

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΠΡΟΣΧΟΛΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΤΜΗΜΑ «ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΠΑΙΧΝΙΔΙ ΚΑΙ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΣΤΗΝ ΠΡΩΤΗ ΠΑΙΔΙΚΗ ΗΛΙΚΙΑ»

«Οι αναπαραστάσεις μαθητών πρωτοβάθμιας
εκπαίδευσης για τον/την επιστήμονα και τη δραστηριότητά του/της:
Διερεύνηση των παραγόντων που τις διαμορφώνουν»



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΤΟΥ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΦΟΙΤΗΤΗ **ΙΩΑΝΝΗ ΣΑΜΑΡΑ**
ΥΠΟ ΤΗΝ ΕΠΟΠΤΕΙΑ ΔΙΜΕΛΟΥΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ
ΑΠΑΡΤΙΖΟΜΕΝΗΣ ΑΠΟ ΤΟΥΣ:
ΒΑΣΙΛΕΙΑ ΧΡΗΣΤΙΔΟΥ, ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΡΙΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ Π.Τ.Π.Ε.
ΦΩΤΕΙΝΗ ΜΠΟΝΩΤΗ, ΕΠΙΚΟΥΡΗ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ Π.Τ.Π.Ε.

ΒΟΛΟΣ, ΙΟΥΝΙΟΣ 2009

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα έρευνα θα καταγραφούν οι αντιλήψεις που έχουν οικοδομήσει οι μαθητές και οι μαθήτριες πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης:

α) για τους/τις επιστήμονες και τη δραστηριότητά τους

β) Ποιες είναι οι επιρροές που δέχονται ώστε να έχουν συγκεκριμένες απόψεις για τους επιστήμονες;

γ) Θα διερευνηθούν οι στάσεις των μαθητών απέναντι στους επιστήμονες και στην πιθανότητα μελλοντικής ενασχόλησης των ιδίων με αντικείμενα συναφή με την επιστήμη.

Στην έρευνα συμμετείχαν 114 μαθητές/τριες των τριών τελευταίων τάξεων του δημοτικού σχολείου. Η μέθοδος συλλογής και ανάλυσης των δεδομένων αποτελεί μια τροποποιημένη εκδοχή της τεχνικής DAST (“Draw A Scientist Test” – Σχεδιάσε έναν/μία επιστήμονα). Κάθε μαθητής κλήθηκε αρχικά να σχεδιάσει έναν ή μια επιστήμονα στο χώρο εργασίας του/της. Κατόπιν πραγματοποιήθηκε συνέντευξη με κάθε μαθητή/τρια πάνω στο σχέδιο που παρήγαγε. Από την ανάλυση των σχεδίων και τις συνεντεύξεις των μαθητών προκύπτει ότι οι αναπαραστάσεις των μαθητών/τριών για τον/την επιστήμονα είναι έντονα στερεοτυπικές.

Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν με διάφορους τρόπους. Συγκεκριμένα, τα πορίσματα της παρούσας έρευνας θα μπορούσαν να:

- Αξιοποιηθούν στο σχεδιασμό και την υλοποίηση εκπαιδευτικών δράσεων που να προβάλλουν τις επιστήμες απαλλαγμένες από στερεότυπα, ως δραστηριότητες με ενδιαφέρον και ποικίλες σχέσεις και αλληλεπιδράσεις με την καθημερινή και κοινωνική ζωή και με το περιβάλλον.
- Αναδείξουν τις διαφοροποιήσεις ανάμεσα στα δύο φύλα ως προς τις αντιλήψεις των μαθητών και των μαθητριών για τους επιστήμονες και την επιστημονική δραστηριότητα.
- Αξιοποιηθούν για την εκπαίδευση και επιμόρφωση των εκπαιδευτικών.
- Υποδείξουν κατευθύνσεις για αλλαγές στο σχεδιασμό του εκπαιδευτικού υλικού και στο περιεχόμενο της διδασκόμενης ύλης, αλλά και στην παιδαγωγική κατάρτιση των εκπαιδευτικών.

SUMMARY

In the present research will be recorded the perceptions that have built the students and the students of first degree education:

- a) For the scientists and their activity
- b) The influences that they accept so that they have concrete opinions for the scientists?
- c) The attitudes of students opposite in the scientists and in the probability of future pastime of himself with objects relevant with the science.

In the research participated 114 students of three last grades of municipal school. The method of data collection and analysis constitutes a modified version of technical DAST ("Draw A Scientist Test"). Each student initially was asked to draw a scientist in the working place. Then each student was questioned about the drawing that he/she produced. From the analysis of drawings and the interviews of students it results that the representations of students for the scientist are intensely stereotypical.

*The results of present research could be used with various ways.
Concretely, the conclusions of present research could:*

- Be developed in the planning and impletion of educational actions that would, promote science out of any stereotypes, as interesting activities and with a variety of relations and interactions with the daily and social life and the environment.
- Designate differentiations between two genres as for the perceptions of students for scientists and scientific activities.
- Be developed for the education and training of teachers.
- They indicate directions for changes in the planning of educational material, the curriculum and the pedagogic training of teachers.

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω εκείνους τους ανθρώπους που, ο καθένας με το δικό του τρόπο, συνέβαλαν ιδιαίτερα στη διεξαγωγή της έρευνας και στη συγγραφή της διπλωματικής μου εργασίας. Θα ήθελα, λοιπόν, να ξεκινήσω ευχαριστώντας πρώτη από όλους την επόπτριά μου, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια κ. Βασιλεία Χρηστίδου, για την πολύπλευρη βοήθεια της, τη συστηματική καθοδήγηση και τη συνεχή ενθάρρυνσή της καθ' όλη τη διάρκεια της διπλωματικής μου εργασίας. Ευχαριστώ οφείλω να εκφράσω και στην Επίκουρη Καθηγήτρια κ. Φωτεινή Μπονώτη, η οποία στήριξε με τη βοήθειά της, όπου χρειάστηκε, την ερευνητική μου πορεία.

Γιάννης Σαμαράς
Βόλος, Ιούνιος 2009

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περιεχόμενα	1-2
Περίληψη	3
Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή	4-5
2. Βιβλιογραφική ανασκόπηση	
2.1.Εισαγωγή	6
2.2.Οι πρώιμες διερευνήσεις της εικόνας του επιστήμονα	6-8
2.3.Σχεδιαστικές αναπαραστάσεις του/της επιστήμονα με την τεχνική DAST	8-11
2.4.Το φύλο, η προσωπικότητα και το επάγγελμα του/της επιστήμονα	11-13
2.5.Ο ρόλος της διδασκαλίας στη διαμόρφωση και στην αποδυνάμωση του στερεότυπου για τον επιστήμονα	14-16
2.6.Το πολιτισμικό περιβάλλον ως παράγοντας διαφοροποίησης της στερεότυπης εικόνας του/της επιστήμονα	16-21
2.7.Βελτιώσεις και τροποποιήσεις της τεχνικής DAST – Εναλλακτικά μοντέλα έρευνας	21-24
2.8.Γυναίκες και επιστήμη	24-26
2.9.Έρευνες στην Ελλάδα	26-29
3. Μέθοδος	
3.1.Εισαγωγή	30
3.2.Δείγμα	30-31
3.3.Συλλογή δεδομένων	31-37

3.3.1. Επιλογή των μεθοδολογικών εργαλείων	31-34
3.3.2. Πιλοτική έρευνα	34
3.3.3. Μέσα συλλογής δεδομένων	34-35
3.3.4. Διαδικασία συλλογής δεδομένων	36
3.4.Ανάλυση δεδομένων	36-37
4. Αποτελέσματα	
4.1.Εισαγωγή	38
4.2.Στερεοτυπικοί δείκτες	38-40
4.3. Φύλο του/της επιστήμονα	41-45
4.4.Η φύση και τα χαρακτηριστικά της επιστημονικής δραστηριότητας	45-52
4.5.Επαγγελματικές επιλογές και στάσεις των παιδιών απέναντι στον/στην επιστήμονα	52-56
4.6.Πηγές γνώσης των παιδιών για τους επιστήμονες	56-57
5. Συζήτηση-Συμπεράσματα-Προτάσεις	
5.1.Ερμηνεία των αποτελεσμάτων	58-61
5.2.Διδακτικές προτάσεις	62-65
5.3.Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα	65-66
Βιβλιογραφία	67-75
Παραρτήματα	
Παράρτημα 1: Πιλοτική έρευνα – Πιθανές ερωτήσεις	77-79
Παράρτημα 2: Συνέντευξη – Σχάρα ερωτήσεων μαθητών	80-82

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα έρευνα θα καταγραφούν οι αντιλήψεις που έχουν οικοδομήσει οι μαθητές και οι μαθήτριες πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης:

α) για τους/τις επιστήμονες και τη δραστηριότητά τους

β) Ποιες είναι οι επιρροές που δέχονται ώστε να έχουν συγκεκριμένες απόψεις για τους επιστήμονες;

γ) Θα διερευνηθούν οι στάσεις των μαθητών απέναντι στους επιστήμονες και στην πιθανότητα μελλοντικής ενασχόλησης των ιδίων με αντικείμενα συναφή με την επιστήμη.

Στην έρευνα συμμετείχαν 114 μαθητές/τριες των τριών τελευταίων τάξεων του δημοτικού σχολείου. Η μέθοδος συλλογής και ανάλυσης των δεδομένων αποτελεί μια τροποποιημένη εκδοχή της τεχνικής DAST (“Draw A Scientist Test” – Σχεδιάσε έναν/μία επιστήμονα). Κάθε μαθητής κλήθηκε αρχικά να σχεδιάσει έναν ή μια επιστήμονα στο χώρο εργασίας του/της. Κατόπιν πραγματοποιήθηκε συνέντευξη με κάθε μαθητή/τρια πάνω στο σχέδιο που παρήγαγε. Από την ανάλυση των σχεδίων και τις συνεντεύξεις των μαθητών προκύπτει ότι οι αναπαραστάσεις των μαθητών/τριών για τον/την επιστήμονα είναι έντονα στερεοτυπικές.

Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν με διάφορους τρόπους. Συγκεκριμένα, τα πορίσματα της παρούσας έρευνας θα μπορούσαν να:

- Αξιοποιηθούν στο σχεδιασμό και την υλοποίηση εκπαιδευτικών δράσεων που να προβάλλουν τις επιστήμες απαλλαγμένες από στερεότυπα, ως δραστηριότητες με ενδιαφέρον και ποικίλες σχέσεις και αλληλεπιδράσεις με την καθημερινή και κοινωνική ζωή και με το περιβάλλον.
- Αναδείξουν τις διαφοροποιήσεις ανάμεσα στα δύο φύλα ως προς τις αντιλήψεις των μαθητών και των μαθητριών για τους επιστήμονες και την επιστημονική δραστηριότητα.
- Αξιοποιηθούν για την εκπαίδευση και επιμόρφωση των εκπαιδευτικών.
- Υποδείξουν κατευθύνσεις για αλλαγές στο σχεδιασμό του εκπαιδευτικού υλικού και στο περιεχόμενο της διδασκόμενης ύλης, αλλά και στην παιδαγωγική κατάρτιση των εκπαιδευτικών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα παιδιά μαθαίνουν για την επιστήμη από πολλές διαφορετικές πηγές. Έξω από το σχολείο αυτές οι πηγές μπορεί να είναι βιβλία, τηλεοπτικά προγράμματα, και κινηματογραφικές ταινίες, αλλά και άνθρωποι του κοινωνικού και οικογενειακού τους περιβάλλοντος (γονείς, φίλοι κλπ.). Στο σχολείο, εγχειρίδια, επιστημονικά μαθήματα, η συμπεριφορά και οι προσωπικότητες των δασκάλων ασκούν επιρροή στις αντιλήψεις τους για τη φύση της επιστήμης και τους επιστήμονες ως πρόσωπα.

Στην παρούσα έρευνα εξετάζονται οι σχεδιαστικές αναπαραστάσεις του/της επιστήμονα από μαθητές της τετάρτης, πέμπτης και έκτης δημοτικού (ηλικίας 8-11 ετών). Σκοπός της έρευνας αυτής είναι να διερευνήσει τις αναπαραστάσεις («εικόνες») των μαθητών για τον/την επιστήμονα, καθώς και τους πιθανούς παράγοντες που τις διαμορφώνουν.

Στα κεφάλαια που ακολουθούν προσεγγίστηκε θεωρητικά και ερευνητικά το θέμα μέσα από μια συνολική αποτίμηση της σχετικής βιβλιογραφίας. Στο κεφάλαιο 1 έγινε η ανασκόπηση των σχετικών ερευνών που αναφέρονται στη βιβλιογραφία, εξετάστηκαν οι πρώιμες έρευνες για την εικόνα του επιστήμονα, η τεχνική DAST (Draw-A-Scientist-Test, «Σχεδίασε έναν επιστήμονα») και οι έρευνες που έγιναν χρησιμοποιώντας αυτή την τεχνική, μελετήθηκαν τα εναλλακτικά μοντέλα έρευνας, ώστε να αρθούν οι περιορισμοί της τεχνικής DAST και τέλος μελετήθηκαν οι αντίστοιχες έρευνες που έγιναν στην Ελλάδα πάνω στο ίδιο θέμα.

Στο κεφάλαιο 2 αναλύεται η μέθοδος που ακολουθήθηκε στην παρούσα μελέτη, οι συμμετέχοντες, τα μέσα και η διαδικασία συλλογής και ανάλυσης των ερευνητικών δεδομένων.

Στο κεφάλαιο 3 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας (οι στερεοτυπικοί δείκτες, το φύλο του/της επιστήμονα, η φύση και τα χαρακτηριστικά της επιστημονικής δραστηριότητας, οι επαγγελματικές επιλογές και οι στάσεις των παιδιών απέναντι στον/στην επιστήμονα και οι πηγές γνώσης των παιδιών για τους επιστήμονες).

Στο κεφάλαιο 4 επιχειρήθηκε η ερμηνεία και ο σχολιασμός των ευρημάτων και η κατάληξη σε ορισμένα συμπεράσματα σχετικά με τη στερεοτυπική εικόνα των επιστήμονα. Μέσα από μια κριτική συζήτηση των τελικών πορισμάτων και των περιορισμών της έρευνας διατυπώνονται για τη διδασκαλία, καθώς και για μελλοντική έρευνα προτάσεις αναφορικά με τις στερεότυπες εικόνες των επιστημόνων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

2.1. Εισαγωγή

Για πολλά χρόνια γίνεται διεθνώς λόγος και έχει αναπτυχθεί αντίστοιχη ερευνητική δραστηριότητα αναφορικά με την «εικόνα» του/της επιστήμονα. Στην Ελλάδα όμως η ερευνητική προσπάθεια πάνω στο θέμα αυτό είναι περιορισμένη. Παρακάτω θα αναπτυχθούν τα σημαντικότερα ερευνητικά πορίσματα ερευνών σχετικά με το αντικείμενο της παρούσας έρευνας.

Συγκεκριμένα, στο κεφάλαιο αυτό γίνεται βιβλιογραφική ανασκόπηση των πρώιμων και των σύγχρονων ερευνών της μεθόδου DAST (Draw-A-Scientist-Test). Αρχικά στην ενότητα 1.2 εξετάζονται οι πρώιμες διερευνήσεις της εικόνας του επιστήμονα. Στην ενότητα 1.3 περιγράφονται οι έρευνες που ασχολήθηκαν με τις σχεδιαστικές αναπαραστάσεις του/της επιστήμονα με την τεχνική DAST. Στην ενότητα 1.4 περιγράφονται σημαντικές όψεις της εικόνας του επιστήμονα όπως έχουν προκύψει από τις σχετικές έρευνες, και που σχετίζονται με το φύλο, την προσωπικότητα και το επάγγελμα του/της επιστήμονα. Στην ενότητα 1.5 περιγράφεται ο ρόλος της διδασκαλίας στη διαμόρφωση και στην αποδυνάμωση του στερεότυπου για τον επιστήμονα. Η ενότητα 1.6 αναφέρεται στο πολιτισμικό περιβάλλον ως παράγοντα διαμόρφωσης της εικόνας του/της επιστήμονα. Στην ενότητα 1.7 μελετούνται οι βελτιώσεις και τροποποιήσεις της τεχνικής DAST, καθώς και τα εναλλακτικά μοντέλα έρευνας. Στην ενότητα 1.8 συζητείται η συμμετοχή των γυναικών στο πεδίο της επιστήμης. Τέλος στην ενότητα 1.9 περιγράφονται οι αντίστοιχες έρευνες που έγιναν στην Ελλάδα σχετικά με την εικόνα του επιστήμονα.

2.2. Οι πρώιμες διερευνήσεις της εικόνας του επιστήμονα

Η πρώτη προσπάθεια να περιγραφεί συστηματικά η εικόνα του/της επιστήμονα έγινε από τους Mead & Metraux (1957), σε δείγμα Αμερικανών μαθητών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και ανέδειξε μια στερεότυπη ανδρική μορφή, που φορά λευκή ποδιά και γυαλιά, εργάζεται σε εργαστήριο χημείας και χρησιμοποιεί

εργαστηριακά όργανα, είναι μέσης ηλικίας, είναι αρκετά απόμακρος και αντικοινωνικός, εφευρίσκει νέα πράγματα και φυλά μυστικά.

Οι Beardslee & O'Dowd (1961) ανέπτυξαν ένα ερωτηματολόγιο που περιελάμβανε μια σημασιολογική κλίμακα 7 σημείων χρησιμοποιώντας τις ιδέες και τις λέξεις που σταχυολογήθηκαν από τις συνεντεύξεις με περίπου 1.200 μαθητές, οι οποίες παρείχαν πληροφορίες παρόμοιες με αυτές που λήφθηκαν από τους Mead και Metraux. Επαλήθευση των παραπάνω δεδομένων έγινε και από τους Etzioni και Nunn (1974), τους Hills και Shallis (1975), τον Basalla (1976), τους Krajovich και Smith (1982) και τον Ward (1977). Ο Ward περαιτέρω διαπίστωσε την άποψη που θεωρεί τον επιστήμονα υπερβολικά έξυπνο, συχνά σοφό, ελαφρώς αποκρουστικό, και απρόθυμο να συμμετάσχει στα εγκόσμια πράγματα, και να εκτελεί επιστημονικά πειράματα, κυρίως Χημείας. Καθ' όλη τη διάρκεια, λοιπόν, της δεκαετίας του '60 και της δεκαετίας του '70, οι έρευνες κατέδειξαν ότι οι στερεοτυπικές εικόνες των παιδιών για τους επιστήμονες παρέμειναν σχετικά σταθερές.

Οι Pion και Lipsey (1981) καταγράφοντας τις διάφορες έρευνες που πραγματοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια των προηγούμενων δύο δεκαετιών οδηγήθηκαν στο συμπέρασμα ότι οι εικόνες της επιστήμης παρουσίασαν διαστρεβλώσεις αυτού που ένας πραγματικός επιστήμονας έκανε. Με άλλα λόγια, τα ερευνητικά ευρήματα έδειχναν ότι τα παιδιά είχαν ανακριβείς αντιλήψεις για τους επιστήμονες.

Ένα εναλλακτικό μοντέλο έρευνας είναι η λεγόμενη “The image of science and scientists scale” (ISSS). Στη μέθοδο αυτή γίνονται στα υποκείμενα ερωτήσεις που ξεκινούν με τη σταθερή πάντα πρόταση: «Όταν σκέφτομαι έναν επιστήμονα, μου έρχεται στο μυαλό ένα άτομο που ...» και στη συνέχεια η πρόταση συνεχίζει με δηλώσεις του τύπου «κάθεται σε ένα εργαστήριο όλη μέρα», «είναι θαρραλέος», «είναι έξυπνος», «η δουλειά του επιστήμονα είναι ανιαρή», «η δουλειά του επιστήμονα είναι επικίνδυνη», «θα ήθελα να γίνω επιστήμονας». Τα υποκείμενα προτρέπονται να απαντήσουν σε αυτές τις δηλώσεις επιλέγοντας μια από τις έξι παρακάτω απαντήσεις: συμφωνώ απόλυτα, συμφωνώ, συμφωνώ εν μέρει, διαφωνώ εν μέρει, διαφωνώ ή διαφωνώ απόλυτα. Η μέθοδος αυτή διέκρινε διαφορές ανάμεσα στις δυο ομάδες, μία με μαθητές τυχαία επιλεγμένους και μία με υψηλές επιδόσεις στις φυσικές επιστήμες, με την πρώτη ομάδα να μην έχει γνώση του τι είναι

επιστήμονας και με έντονη την παρουσία στερεοτυπικών δεικτών στις αντιλήψεις τους (Krajkovich & Smith, 1982).

2.3. Σχεδιαστικές αναπαραστάσεις του/της επιστήμονα με την Τεχνική DAST

Η τεχνική ζωγραφίζω-ένα-άτομο εμφανίστηκε πολύ νωρίτερα από την τεχνική DAST. Εισήχθη από τον Goodenough (1926) για να αξιολογήσει τη διανοητική ανάπτυξη των παιδιών. Η τεχνική αναθεωρήθηκε και μετονομάστηκε από τον Machover (1949) σε ζωγράφισε-ένα -πρόσωπο (DAP, Draw a person, «Ζωγράφισε ένα άνθρωπο»). Το 1961, ο στόχος της επαναπροσδιορίστηκε για να αξιολογήσει την ψυχολογική ωριμότητα. Το αποτέλεσμα ήταν αρκετά αξιόπιστο και συσχετίστηκε καλά με τα αποτελέσματα του τεστ νοημοσύνης. Η τεχνική DAP είναι αρκετά καλή για την αξιολόγηση του αναπτυξιακού επιπέδου των παιδιών, αλλά έχει σοβαρά μειονεκτήματα στην αξιολόγηση της κοινωνικής προσαρμογής.

Χρησιμοποιώντας την τεχνική «Draw-a-scientist» (DAST-«Σχεδίασε έναν επιστήμονα», ο Chambers (1983), σε μια έρευνα που διήρκεσε 11 χρόνια και στην οποία πήραν μέρος παιδιά από το νηπιαγωγείο έως και την πέμπτη δημοτικού, συνέλλεξε σχέδια που παρήγαγαν, στα οποία καλούνταν να αναπαραστήσουν έναν/μία επιστήμονα την ώρα της δουλειάς του/της. Κατέληξε στο συμπέρασμα ότι τα παιδιά υιοθετούν ένα στερεότυπο μοντέλο για τον επιστήμονα. Το μοντέλο αυτό έχει συγκεκριμένα χαρακτηριστικά που ονόμασε «δείκτες». Οι δείκτες που καθορίζουν το στερεότυπο μοντέλο του/της επιστήμονα και εντοπίζονται στα σχέδια των παιδιών είναι *η ποδιά του εργαστηρίου (κυρίως μα όχι απαραίτητως άσπρη), τα γυαλιά, η ανάπτυξη τριχοφυΐας στο πρόσωπο (γένια, μουστάκι, φαβορίτες), εργαλεία έρευνας και εξοπλισμός εργαστηρίου κάθε είδους, σύμβολα γνώσης (κυρίως βιβλία και φάκελοι), προϊόντα τεχνολογίας και σχετικές λεζάντες (εξισώσεις, τύποι, ταξινομήσεις, σύνδρομο «Εύρηκα», κλπ.). Το 1998, η She, πρότεινε την εισαγωγή ενός όγδοου δείκτη στο στερεότυπο μοντέλο, *την παρουσία στοιχείων από το φυσικό περιβάλλον (ζώα, φυτά, αστρονομικά σώματα).**

Από τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής φαίνεται πως το στερεότυπο αυτό μοντέλο ενισχύεται καθώς τα παιδιά μεγαλώνουν, αφού ο μέσος όρος των δεικτών ανά παιδί αυξάνεται ανάλογα με την ηλικία. Τα παιδιά μικρότερης ηλικίας

σχεδιάζουν μη στερεοτυπικές εικόνες επιστημόνων (Buldu, 2006). Όσο η ηλικία των παιδιών μεγαλώνει τα σχέδια γίνονται πιο λεπτομερειακά και τα σύμβολα γνώσης, τεχνολογίας και έρευνας πιο εξειδικευμένα. Στην έρευνα του Chambers διαπιστώθηκε πως υπάρχει κάποια σχέση ανάμεσα στο κοινωνικοοικονομικό επίπεδο των παιδιών και στην εμφάνιση των δεικτών του στερεότυπου μοντέλου. Όσο πιο χαμηλή είναι η κοινωνικοοικονομική προέλευση των μαθητών, τόσο πιο αργά εμφανίζονται τα στερεότυπα μοντέλα. Αντίθετη είναι η άποψη του Buldu (2006) που στην έρευνά του υποστηρίζει ότι παιδιά γονέων με χαμηλότερο κοινωνικοοικονομικό επίπεδο σχεδίασαν περισσότερο στερεοτυπικές εικόνες επιστημόνων, ενώ παιδιά γονέων με υψηλότερη κοινωνικοοικονομική θέση σχεδίασαν τους επιστήμονες λιγότερο στερεοτυπικά.

Η πλειοψηφία των παιδιών, σύμφωνα πάντα με την έρευνα του Chambers (1983), πιστεύει πως ο επιστήμονας δουλεύει πάντα και μόνο σε εργαστήρια και ποτέ έξω στη φύση, καθώς επίσης θεωρούν την επιστήμη μυστικιστική ενασχόληση και ορισμένες φορές επικίνδυνη. Μάλιστα την οποιαδήποτε εργασία εκτός εργαστηρίου τη θεωρούν ως συνέχεια της αντίστοιχης δουλειάς του μέσα σε αυτό (Barman, 1999).

Τα παραπάνω συμπεράσματα επιβεβαιώθηκαν από πολλές μετέπειτα έρευνες (Bowtell, 1996, Finson, 2002, Losh, Wilke & Pop, 2007, Mason, Kahle & Gardner, 1991, Maoldomhnaigh & Hunt, 1988, Moseley & Norris, 1999, Newton & Newton, 1998, Rosenthal, 1993, Schibeci & Riley, 1986, Schibeci & Sorensen, 1983). Τα δείγματα ήταν διαφορετικών εθνικών και πολιτισμικών προελεύσεων (Fung, 2002, Mays, 2001, She, 1998, Song & Kim, 1999, Sumrall, 1995).

Η τεχνική DAST έχει πολλά πλεονεκτήματα στη συλλογή δεδομένων (Schibeci & Sorensen, 1983), παρόλα αυτά δεν απαντά στο ερώτημα της προέλευσης και των λόγων ανάπτυξης της στερεότυπης εικόνας του επιστήμονα (Finson, 2002, Fung, 2002). Δε μας δίνει στοιχεία για τους παράγοντες που ενθαρρύνουν και ενισχύουν την ανάπτυξη αυτών των στερεότυπων αναπαραστάσεων.

Αναφορικά με το θέμα αυτό, άλλες συγγενείς έρευνες (Flick, 1990, Fung, 2002, Gardner, 1980, Lewenstein, 2001, Manabu et al., X.X., Schebeci & Sorensen, 1983, She, 1995, She, 1998, Song & Kim, 1999), υποδεικνύουν ότι τα πολιτισμικά πρότυπα στα οποία οι μαθητές εκτίθενται μπορούν να συμβάλουν σημαντικά στο μοντέλο που θα αναπτύξουν για τον/την επιστήμονα, και αυτές οι επιρροές είναι

εμφανείς στα σχέδιά τους. Η συνεχής έκθεση των παιδιών σε αυτά τα μέσα και οι αφελείς εκπαιδευτικές-διδασκτικές πρακτικές για την επιστήμη και τους επιστήμονες, επηρεάζουν την εικόνα που υιοθετούν (όπως κινούμενα σχέδια, ταινίες, τηλεόραση, κόμικς, άρθρα εφημερίδων, μουσεία, κέντρα επιστήμης, συζητήσεις με συμμαθητές, οικογενειακά μέλη και τα εγχειρίδια φυσικών επιστημών). Αξιοσημείωτη είναι η έρευνα του Turkmen (2008) που υποστήριξε ότι αυτοί που επηρεάζουν τα μυαλά των μαθητών, σχετικά με την εικόνα του επιστήμονα, είναι κυρίως οι δάσκαλοί τους, τα εγχειρίδια, οι φίλοι και οι γονείς και πολύ λιγότερο τα μέσα (κινηματογράφος, περιοδικά, τηλεόραση, κλπ.), που περιγράφηκαν ως μη σημαντική πηγή πληροφοριών από τους μαθητές. Διάφορες μελέτες έχουν δείξει ότι πολλοί μαθητές βασίστηκαν στις στερεοτυπικές εικόνες κινούμενων σχεδίων, του τρελού και εκκεντρικού καθηγητή (*Frankenstein, ο Dr Jekyll και ο κ. Hyde*), για να αναπαραστήσουν τους επιστήμονες (Aikenhead, 1988, Driver et al., 1996, Matthews & Davies, 1999, Mead & Metraux, 1957).

Η τεχνική DAST χρησιμοποιήθηκε και στην περίπτωση της μελέτης των στερεότυπων μοντέλων που έχουν οι μαθητές για τους μηχανικούς (Knight & Cunningham, 2004). Ονομάστηκε DAET, “Draw An Engineer Test”, «Ζωγράφισε έναν Μηχανικό». Τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης έδειξαν ότι υπάρχουν εξίσου στερεότυπα μοντέλα και στην περίπτωση αυτή. Το επάγγελμα του μηχανικού θεωρείται από τους μαθητές, κυρίως τους νέους, καθαρά αντρικό, οι μηχανικοί χρησιμοποιούν τα εργαλεία για να χτίσουν τα κτήρια και να φτιάξουν τις μηχανές αυτοκινήτων. Οι μεγαλύτεροι μαθητές σκέφτονται τους μηχανικούς και ως σχεδιαστές πραγμάτων, όπως κτηρίων ή μηχανών.

Ο Creswell (1994) χρησιμοποιώντας μία παραλλαγή της τεχνικής DAST, κατάφερε να μελετήσει τις αντιλήψεις των μαθητών για τον περιβαλλοντικό επιστήμονα. Η τεχνική του, «Σχεδίασε έναν Περιβαλλοντικό Επιστήμονα» (Draw-An-Environmental-Scientist-Test, DAEST), χορηγήθηκε στους μαθητές στην αρχή μια σειράς μαθημάτων περιβαλλοντικής εκπαίδευσης εννέα εβδομάδων. Η μελέτη παρείχε την ευκαιρία στους μαθητές να σχεδιάσουν την εικόνα ενός περιβαλλοντικού επιστήμονα, με την ελπίδα ότι αυτές οι αντιλήψεις μπορούν να οδηγήσουν στην παραγωγή κατάλληλου προγράμματος σπουδών και εκπαιδευτικών μεθόδων και στρατηγικών στην περιβαλλοντική εκπαίδευση. Οι αναλύσεις των σχεδίων αποκάλυψαν ότι ένας περιβαλλοντικός επιστήμονας γίνεται αντιληπτός από τους μαθητές γυμνασίου ως ένα «μωσαϊκό» των προτύπων της εικόνας του επιστήμονα.

Στην τυποποιημένη εικόνα ενός περιβαλλοντικού επιστήμονα βρέθηκαν έξι από τους επτά δείκτες του στερεότυπου του επιστήμονα. Είναι ενδιαφέρον να σημειωθεί ότι η εικόνα ενός περιβαλλοντικού επιστήμονα που σχεδιάστηκε από τους μαθητές παρουσιάζεται παρόμοια με εκείνη που αναδείχθηκε από τον Chambers, εκτός από την τριχοφυΐα του προσώπου. Τα σχέδιά τους διαφέρουν με το στερεότυπο του "φαλακρού, μεσήλικα, λευκού άντρα επιστήμονα".

2.4. Το φύλο, η προσωπικότητα και το επάγγελμα του/της επιστήμονα

Εκτός από τους επτά δείκτες του στερεότυπου μοντέλου για τον επιστήμονα, ένα άλλο χαρακτηριστικό αφορά το φύλο του. Γενικά τα αγόρια και τα κορίτσια βλέπουν την επιστήμη ως αποκλειστικά αντρική υπόθεση (Turkmen, 2008). Στις περισσότερες μελέτες που χρησιμοποίησαν το DAST, σχέδια γυναικών επιστημόνων εμφανίζονται λιγότερο συχνά από εκείνα τα σχέδια που απεικονίζουν άντρες επιστήμονες (Buldu, 2006, Chambers, 1983, Flick, 1990, Fort & Varney, 1989, Hill & Wheeler, 1991, Mason, Kahle & Gardner, 1991). Οι Losh, Wilke & Pop (2007) σε έρευνα που έκαναν χρησιμοποιώντας την τεχνική DAST, εκτός από τις στερεότυπες κοινές εικόνες που εντόπισαν στα σχέδια των μαθητών, επεσήμαναν το γεγονός ότι τα κορίτσια έδωσαν στα σχέδιά τους περισσότερο χρώμα και εκφραστικότητα σε σχέση με τα αγόρια. Τα στερεότυπα αυξάνονταν με την ηλικία, από τα μικρότερα στα μεγαλύτερα παιδιά. Επειδή ζωγράρισαν συγκεκριμένα τρεις κατηγορίες επιστημόνων (δάσκαλο, κτηνίατρο και επιστήμονα Φ.Ε.), πιο «γλυκές» μορφές έδωσαν στους δασκάλους και λιγότερο στις δύο άλλες κατηγορίες επιστημόνων (κυρίως τα κορίτσια).

Σύμφωνα με τη She (1998), η ενασχόληση με τις Φυσικές Επιστήμες θεωρείται «αντρική» δραστηριότητα, ενώ τα κορίτσια τείνουν να τη θεωρούν ανταγωνιστική, απρόσωπη, αφηρημένη, καθοδηγούμενη από κανόνες και βεβαιότητες και στερημένη από φαντασία.

Οι Fort και Varney (1989) πήραν σχέδια από 1.600 μαθητές. Από εκείνα τα σχέδια, μόνο 165 ήταν γυναίκες επιστήμονες, ακόμα κι αν 60% αυτού του δείγματος ήταν μαθήτριες. Επιπλέον, μόνο έξι από τα σχέδια των γυναικών επιστημόνων σχεδιάστηκαν από αγόρια.

Στις πιο πρόσφατες μελέτες, ο αριθμός γυναικών επιστημόνων που εμφανίζονται στο DAST αρχίζει αργά να αυξάνεται (Barman, 1999, Finson, Beaver, & Crammond, 1995). Αυτό φαίνεται να παραλληλίζεται με τους αυξανόμενους αριθμούς γυναικών που διαλέγουν την επιστήμη ως τη μελλοντική τους σταδιοδρομία. Η Monhart (2003), στην έρευνά της, σε πληθυσμό των Ναβάχο, έδειξε ότι η πλειοψηφία των μαθητριών απεικόνισαν γυναίκες επιστήμονες ενώ σχεδόν όλοι οι μαθητές απεικόνισαν τους επιστήμονες ως άντρες. Αυτό ίσως να οφείλεται στην παραδοσιακή κοινωνία των Ναβάχο που είναι μητριαρχική, και οι γυναίκες τοποθετούνται γενικά σε ρόλους δύναμης. Περισσότερα για την επίδραση των πολιτισμικών χαρακτηριστικών στην εικόνα του επιστήμονα θα αναφερθούν στην ενότητα 2.6.

Αυτό το στερέοτυπο επικρατεί ακόμη και ανάμεσα σε γυναίκες ερευνήτριες και μεταπτυχιακές φοιτήτριες (Auguste, Wicherski, & Kohout, 1999). Επιπλέον οι μαθητές φαίνεται να κατέχουν περισσότερες στερεοτυπικές εικόνες στα σχέδια τους από τις μαθήτριες (Huber & Burton, 1995).

Όσο αφορά τις αντιλήψεις των μαθητών/τριών για την προσωπικότητα των επιστημόνων υπάρχουν πολλές και αντιφατικές. Σύμφωνα με τον Schibeci (1986), ο σύγχρονος τηλεοπτικός επιστήμονας απεικονίζεται ως ανήθικος, αναισθητος, και με εμμονές. Ένας επιστήμονας πρέπει να είναι μεγαλοφυΐα, να ζει μόνος του, και να έχει περιορισμένη κοινωνική ζωή. Οι μαθητές που δίνουν στους επιστήμονες ένα τέτοιο ρόλο θα είναι απίθανο να ακολουθήσουν μια επιστημονική σταδιοδρομία (Gardner, 1980). Οι Yager και Yager (1985) σημείωσαν ότι η επιστημονική εργασία και οι επιστήμονες που συμμετέχουν σε αυτήν αντιμετωπίζονται συχνά ως δυσάρεστες οντότητες, ιδιαίτερα από τα κορίτσια.

Άλλα παιδιά θεωρούν τους επιστήμονες διανοητικά προικισμένους, αφιερωμένους στη γνώση (Rubin et al., 2003), άλλα παιδιά δεν τους θεωρούν ηθικούς και φερέγγυους (Song & Kim, 1999) και κάποια τους παρουσιάζουν ως αδέξιους, μοναχικούς και αντικοινωνικούς (Finson, 2002, Mason et al., 1991, Rubin et al., 2003). Οι αρνητικές πτυχές του επιστήμονα επισημαίνονται σε πολλές ακόμα έρευνες, όπου οι επιστήμονες παρουσιάζονται με αστείες τρίχες, παράξενο χαμόγελο, άγρια μάτια, ρομποτικά χαρακτηριστικά (Huber & Burton, 1995), ως μακρινοί και απρόθυμοι, ελαφρώς απαίσιοι (Ward, 1986), αδιάφοροι για τους υπόλοιπους ανθρώπους, με λίγα ενδιαφέροντα (Schibeci, 1986), πρόσωπα μακρινά και

μυστικοπαθή (Flick, 1990, Ward, 1986). Στη βιβλιογραφία επτά είναι τα στερεότυπα που αναφέρονται για την εικόνα των επιστημόνων: 1) ο "κακός αλχημιστής", 2) ο "ευγενής επιστήμονας" ως ήρωας της κοινωνίας, 3) ο "ανόητος επιστήμονας", 4) ο "απάνθρωπος ερευνητής", 5) ο "επιστήμονας ως τυχοδιώκτης", 6) ο "τρελός, κακός, επικίνδυνος επιστήμονας", 7) ο "ανίσχυρος επιστήμονας," ανίκανος να ελέγξει την έκβαση της εργασίας του/της (Haynes, 2003). Πιο πολύ στα σχέδια των παιδιών επαναλαμβάνεται ο τρελός, ο κακός, ο επικίνδυνος επιστήμονας. Η McAdam (1990) υποστηρίζει ότι τα παιδιά θεωρούν τους επιστήμονες εκκεντρικούς και έχει αποδειχθεί ότι αυτό το στερεότυπο έχει παραμείνει ισχυρό για πάνω από τριάντα έτη. Στην έρευνα του Turkmen (2008) αν και υπήρχαν κάποιες αρνητικές εικόνες επιστημόνων (τρελοί, άθεοι, κακοί, ανήθικοι, αλαζονικοί, απρόσωποι ή απάνθρωποι), κυρίως επηρεασμένες από κινηματογραφικούς χαρακτήρες, εντούτοις υπήρχαν και πολλές θετικές (επιστημόνων που προσπαθούν να βρουν μια θεραπεία για τη γρίπη των πτηνών ή το AIDS).

Όσο αφορά το επάγγελμα του επιστήμονα ποικίλει και περιορίζεται με το πέρασμα του χρόνου: τα μικρότερα παιδιά θεωρούν ως επάγγελμα του επιστήμονα εκτός από αυτό του ερευνητή των Φ.Ε., και εκείνα του γιατρού ή του μηχανικού – τεχνικού (She, 1998), και συχνότερα του δασκάλου (Fung, 2002, Rubin, Bar & Cohen, 2003, She, 1998). Όσο περνά η ηλικία, οι μαθητές του γυμνασίου χάνουν το ενδιαφέρον τους για την επιστήμη (Baird & Penna, 1992) και δεν τη βλέπουν ως βιώσιμη επιλογή για το μέλλον, ούτε τη συνδέουν με τις προσδοκίες τους για μελλοντική επιτυχία (Bowtell, 1996, Kahle & Meece, 1994). Υπάρχει επίσης σημαντική σχέση φύλου και επιλογής της επιστήμης ως μελλοντικού επαγγέλματος-σταδιοδρομίας (τα αγόρια προτιμούν κυρίως επαγγέλματα σχετικά με την επιστήμη και τα κορίτσια δείχνουν ενδιαφέρον σε επαγγέλματα σχετικά με την επικοινωνιακοινωνική αλληλεπίδραση) καθώς και σύνδεση της στερεότυπης εικόνας του επιστήμονα με τις μελλοντικές προτιμήσεις και φιλοδοξίες των μαθητών (Maoldomhnaigh & Ni Mhaolain, 1990, Tamir & Gardner, 1989). Αντίθετα ο Brush (1979) δε θεωρεί τη στερεότυπη εικόνα του επιστήμονα αξιόπιστο δείκτη επιλογής σταδιοδρομίας.

2.5. Ο ρόλος της διδασκαλίας στη διαμόρφωση και στην αποδυνάμωση του στερεότυπου για τον επιστήμονα

Η διδασκαλία μπορεί να παίζει καθοριστικό ρόλο στην αποδυνάμωση του στερεότυπου παρ' όλα αυτά δεν είναι πάντα ιδιαίτερα αποτελεσματική. Πρέπει να αλλάξουν πολλά, όπως το αναλυτικό πρόγραμμα, καθώς και οι παρεμβάσεις καθ' όλη τη διάρκεια της διδασκαλίας, να μην είναι μεμονωμένες και να έχουν συνέχεια.

Μαθητές κλήθηκαν να σχεδιάσουν τους επιστήμονες (Bodzin & Gehringer, 2001) σε μια τεσσάρων εβδομάδων μελέτη. Κατά τη διάρκειά της, τους μαθητές επισκέφτηκαν πραγματικοί επιστήμονες, ένας από τους οποίους ήταν γυναίκα, και τους άσκησαν σε διερευνητικές δραστηριότητες. Τα σχέδια του pro test περιέλαβαν πολλά από τα κλασικά στερεοτυπικά στοιχεία που αναφέρθηκαν από την προηγούμενη έρευνα. Τα σχέδια του post test παρουσίασαν σημαντική μείωση στα στερεοτυπικά στοιχεία που περιλαμβάνουν (περισσότερες γυναίκες επιστήμονες και λιγότερες ενδείξεις κινδύνου). Το σημαντικότερο συμπέρασμα που εξήχθη από τους ερευνητές ήταν ότι οι παρεμβάσεις που περιλαμβάνουν γυναικεία πρότυπα σε μια τάξη μπορούν να ασκήσουν θετική επίδραση στις αντιλήψεις των μαθητών για τους επιστήμονες.

Θετική επίδραση είχε και ένα πρόγραμμα διερευνητική διδασκαλίας (Rear, Cavallo, & McWhirter, 1994) φυσικών και βιολογικών επιστημών στους οποίους συμμετείχαν φοιτητές που πρόκειται να γίνουν δάσκαλοι. Η επεξεργασία των στοιχείων αποκάλυψε ότι τα μαθήματα είχαν θετική επίδραση στη μείωση των στερεοτυπικών εικόνων των δασκάλων για τους επιστήμονες.

Πολλές έρευνες δείχνουν ότι οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών και η μορφή της διδασκαλίας των Φ.Ε. επηρεάζουν σημαντικά την εικόνα του επιστήμονα στους μαθητές. Και οι εκπαιδευτικοί έχει βρεθεί ότι συχνά υιοθετούν στερεότυπες εικόνες για τους επιστήμονες, λιγότερο οι καθηγητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και περισσότερο οι εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης (Moseley & Norris, 1999). Οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για την επιστήμη και τους επιστήμονες, διαμορφώνουν ένα «κρυφό αναλυτικό πρόγραμμα» που έχει επιπτώσεις στις διδακτικές πρακτικές τους (Lunn, 2002) και επομένως στις αντίστοιχες αντιλήψεις των μαθητών τους (Koch, 2004). Δάσκαλοι με μια θετική άποψη για την επιστήμη, τείνουν να ενσταλάζουν την ίδια θετική προοπτική και στους μαθητές τους (Koch,

1990). Αφ' ετέρου δάσκαλοι με στερεοτυπικές εικόνες για τους επιστήμονες και αρνητική στάση απέναντι στην επιστήμη, ασκούν μέσω της διδασκαλίας τους αρνητική επίδραση στους τρόπους που οι μαθητές τους συλλαμβάνουν την έννοια της επιστήμης και των επιστημόνων (Mays, 2001, Moseley & Norris, 1999, Quita, 2003, Rosental, 1993). Είναι σημαντικό οι εκπαιδευτικοί να δημιουργήσουν ένα μαθησιακό περιβάλλον στο οποίο θα μπορούσαν να προωθήσουν τις αλλαγές των στερεοτυπικών αντιλήψεων των μαθητών τους.

Από την άλλη πλευρά, όταν ο χρόνος παρέμβασης είναι μικρός, η επιρροή της είναι μικρή έως ασήμαντη. Οι Finson, Pedersen & Thomas (2006), έκαναν μια συγκριτική μελέτη ανάμεσα στο διδακτικό ύφος των εκπαιδευτικών και των αντιλήψεων που δημιουργούνται στους μαθητές για τους επιστήμονες με τη βοήθεια της Draw-a-Scientist-Test Checklist (DAST-C) τεχνικής. Το διδακτικό ύφος του εκπαιδευτικού κάλυψε ένα εύρος από τον παραδοσιακό διδακτισμό ως τον εποικοδομητισμό. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι καμία σημαντική συσχέτιση δεν υπήρξε μεταξύ των δύο μεταβλητών για τον πληθυσμό που μελετήθηκε. Οι εικόνες που κατέχουν τα άτομα για τους επιστήμονες είναι βαθιές και ανθεκτικές στη διδασκαλία της επιστήμης. Οι απόψεις των μαθητών για τους επιστήμονες αναπτύσσονται νωρίς, και αν και μπορούν να μεταβληθούν, είναι συχνά στατικοί (ή ανθεκτικοί στην αλλαγή). Επομένως, η επιρροή του διδακτικού στυλ στις αντιλήψεις των μαθητών για τους επιστήμονες εμφανίζεται να είναι μικρή ή ασήμαντη, λαμβάνοντας υπόψη σχετικά το μικρό χρονικό διάστημα που οι μαθητές έρχονται σε επαφή με τους δασκάλους στα μαθήματα των Φ.Ε.. (Carspecken & Apple, 1992). Σε παρόμοια συμπεράσματα κατέληξαν και οι Steinke et al. (2007), χρησιμοποιώντας την τεχνική DAST (χώρισαν το δείγμα τους από παιδιά γυμνασίου σε τρεις ομάδες: 1) παιδιά με τα οποία έγινε συζήτηση για την επιστήμη και τους επιστήμονες, 2) παιδιά στα οποία παρουσιάστηκε ένα βίντεο με θέμα το γυναικείο ρόλο στην επιστήμη και 3) μια ομάδα ελέγχου που δεν επηρεάστηκε από τη συζήτηση ή την προβολή βίντεο), για να μελετήσουν την επίδραση του φύλου στις στερεοτυπικές αντιλήψεις των παιδιών για τους επιστήμονες. Καμία αλλαγή στις στερεοτυπικές αντιλήψεις των παιδιών σε σχέση με την ομάδα ελέγχου δεν παρουσιάστηκε στην έρευνα. Τα αγόρια συνέχιζαν να ζωγραφίζουν άντρες επιστήμονες και μόνο το 50% των κοριτσιών ζωγράφισαν γυναίκες επιστήμονες. Συμπέραναν, λοιπόν, ότι η όποια

παρέμβαση γίνει πρέπει να έχει μεγάλη χρονική διάρκεια, γιατί τα στερεότυπα στους μαθητές του γυμνασίου είναι βαθιά ριζωμένα.

Η αλλαγή των αντιλήψεων των μαθητών για την επιστήμη και τους επιστήμονες είναι ένας σημαντικός διδακτικός στόχος. Η διδασκαλία των Φ.Ε. πρέπει να κεφαλαιοποιεί τα ενδιαφέροντα των μαθητών στα πράγματα που αφορούν τη ζωή τους. Οι καθηγητές θετικών επιστημών θα μπορούσαν να παρέχουν πολυάριθμες ευκαιρίες στους μαθητές να κάνουν υπαίθριες δραστηριότητες, δεδομένου ότι αυτό φαίνεται να παρουσιάζει ειδικό ενδιαφέρον. Η συνεργασία, ως πολιτισμική αξία θα μπορούσε να καθοδηγήσει τους δασκάλους στη διαμόρφωση ομάδων κατά τη διδασκαλία, ώστε να αξιοποιηθεί και να αναδειχθεί η κοινωνική διάσταση της επιστημονικής εργασίας και της συνεργατικής μάθησης (Monhardt, 2003).

2.6. Το πολιτισμικό περιβάλλον ως παράγοντας διαφοροποίησης της στερεότυπης εικόνας του/της επιστήμονα

Εκτός από τις παραπάνω έρευνες που έλαβαν χώρα στο λεγόμενο δυτικό κόσμο, υπάρχουν και έρευνες που πραγματοποιήθηκαν σε διαφορετικά πολιτισμικά περιβάλλοντα, μη δυτικών χωρών. Οι περισσότερες από αυτές έδειξαν αξιοσημείωτες ομοιότητες των αναπαραστάσεων των μαθητών με εκείνες των χωρών της δύσης (Bowtell, 1996, Chambers, 1983, Finson, 2002, Maoldomhnaigh & Hunt, 1988, Mason, Kahle & Gardner, 1991, Newton & Newton, 1998, Rosenthal, 1993, Schibeci & Riley, 1986, Schibeci & Sorensen, 1983). Έτσι το αντρικό στερεότυπο του επιστήμονα εμφανίζεται και σε αυτές τις έρευνες (Fung, 2002, Hill & Wheeler, 1991, Turkmen, 2008). Οι στερεοτυπικοί δείκτες του Chambers, 1983, εμφανίζονται και εδώ (Buldu, 2006, Fung, 2002, Rubin, Bar & Cohen, 2003). Η εργασία σε εργαστήρια και η χρήση χημικών εργαλείων εμφανίζεται και σε αυτές τις έρευνες (Buldu, 2006, Monhart, 2003, Turkmen, 2008). Πολλοί μαθητές δεν ξέρουν τι είναι επιστήμονας και ποια η εργασία του (Hill & Wheeler, 1991, Rubin, Bar & Cohen, 2003, Song & Kim, 1999).

Στην έρευνα της Fung (2002), με τη χρήση της τεχνικής DAST, βρέθηκαν λοιπόν παρόμοια στερεότυπα στους κινέζους μαθητές με τους αντίστοιχους μαθητές της Δύσης (Chambers, 1983). Σημαντικός ήταν και ο σχεδιασμός επιστημόνων με παράξενη ή τρομακτική εμφάνιση (φαλάκρα, φθαρμένα ρούχα, περίεργα μαλλιά,

ακόμα και τεράτων στη θέση του επιστήμονα ή με μη ανθρώπινη υπόσταση – φτερά, κεραίες). Στα σχέδια αποτυπώθηκαν από ορισμένα παιδιά ζώα, φυτά, άστρα, ο ήλιος, το φεγγάρι, η γη, κάτι που αποδόθηκε από την ερευνήτρια στο αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών των μαθητών και στο μάθημα που διδάσκονταν τα παιδιά την εποχή διεξαγωγής της έρευνας και ήταν σχετικό με τους πλανήτες.

Ο πρωταρχικός σκοπός της έρευνας των Hill & Wheeler (1991) ήταν να προσδιοριστούν οι παράγοντες του κοινωνικού πλαισίου που επηρεάζουν τα κορίτσια στη λήψη αποφάσεων σχετικά με την επιστήμη ως μελλοντική τους απασχόληση. Αυτή η μελέτη πραγματοποιήθηκε στη Μαλαισία, ένα έθνος στο οποίο οι ρόλοι των δύο φύλων διαφοροποιούνται σαφώς. Διερευνήθηκαν τα θέματα της εμφάνισης των επιστημόνων, ο χώρος εργασίας τους, το είδος της απασχόλησής τους και το φύλο. Όσο αφορά το φύλο, αν και εμφανίστηκαν περισσότερες γυναίκες επιστήμονες, τα αποτελέσματα δε διαφοροποιούνταν θεαματικά σε σχέση με τις προηγούμενες έρευνες στο δυτικό κόσμο.

Οι Song & Kim (1999), μελέτησαν τον τρόπο με τον οποίο το κοινωνικό περιβάλλον επηρεάζει τις αντιλήψεις των παιδιών για τον/την επιστήμονα. Το δείγμα αποτελούνταν από μαθητές και μαθήτριες στην Κορέα. Οι μαθητές αποτιμούν πιο αρνητικά τις συναισθηματικές και ηθικές όψεις του/της επιστήμονα απ' ό,τι τις γνωστικές όψεις. Υπήρχε διαφορά στην ηλικία του/της επιστήμονα που είναι σαφώς νεώτερη των άλλων ερευνών, μιας και οι νέοι επιστήμονες στην Κορέα είναι περισσότεροι από τους μεγαλύτερους.

Έρευνα που έγινε σε μαθητές πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης της Τουρκίας (Turkmen, 2008), με τη τεχνική DAST, έδειξε ότι οι απόψεις τους δε διαφέρουν ουσιαστικά από αυτές των υπόλοιπων μαθητών του δυτικού κόσμου. Διαφορά ωστόσο εμφανίζεται στους εξής δείκτες: τα γυαλιά, η τριχοφυΐα του προσώπου, τα «τρελά» μαλλιά, οι ποδιές του εργαστηρίου, η ενασχόληση με επικίνδυνα και μυστικά πράγματα υποχωρούν δίνοντας τη θέση τους στο συνεχώς αυξανόμενο δείκτη της τεχνολογίας και στο χαμογελαστό επιστήμονα, με κανονικά καθημερινά ρούχα (μπλου τζιν-μπλούζα). Οι στερεοτυπικές εικόνες για τον/την επιστήμονα είναι ελαφρώς λιγότερες από τις προηγούμενες μελέτες και έρευνες. Ελάχιστα σχέδια μαθητών περιέλαβαν άλλους ανθρώπους κάτι που μαρτυρά την αποτυχία των δασκάλων να διδάξουν ότι η επιστήμη είναι συνεργατική προσπάθεια.

Ο Buldu (2006), στην έρευνά του στόχευσε να ανακαλύψει εάν υπάρχει διαφορά στον τρόπο που παιδιά ηλικίας 5-8 ετών σχεδιάζουν ένα επιστήμονα σε σχέση με μεγαλύτερα παιδιά, λαμβάνοντας υπόψη την ηλικία, το φύλο και την κοινωνικοοικονομική θέση. Αντίθετα από τις προηγούμενες μελέτες, περίπου το 35% των επιστημόνων που σχεδιάστηκε ήταν κοινωνικοί επιστήμονες. Παιδιά με χαμηλότερη κοινωνικοοικονομική προέλευση σχεδίασαν περισσότερο στερεοτυπικές εικόνες επιστημόνων, ενώ παιδιά με υψηλότερη οικονομική προέλευση σχεδίασαν διαφορετικές εικόνες επιστημόνων. Αυτές οι εικόνες μπορούν να ασκήσουν ισχυρή επίδραση στο παρόν και στα μελλοντικά σχέδια των μικρών παιδιών.

Η Monhart (2003), χρησιμοποίησε το DAST σε 94 μαθητές δημόσιου δημοτικού σχολείου Ναβάχο στη νότια Utah. Αν και είναι γεωγραφικά απομονωμένα, σε σχέση με τα περισσότερα παιδιά στην ηλικία τους που ζουν στις Ηνωμένες Πολιτείες, εκτίθενται σε εικόνες επιστημόνων μέσω των δημοφιλών μέσων, της τηλεόρασης, του κινηματογράφου κλπ.(Gerbner, 1987). Τα συμπεράσματα αυτής της μελέτης βγήκαν μετά από σύγκριση των στοιχείων της με τα αντίστοιχα στοιχεία της έρευνας του Barman (1999), σε μαθητές της Κολούμπια. Αυτή η μελέτη επιλέχθηκε για τη σύγκριση για διάφορους λόγους: (α) Είναι μια από τις πρόσφατα δημοσιευμένες μελέτες DAST και έγινε σε δείγμα διαφορετικών τύπων μαθητών, (β) έγινε σε εθνικό επίπεδο και (γ) ενώ τα συμπεράσματα είναι παρόμοια με τις προηγούμενες μελέτες, οι μαθητές στη μελέτη του Barman είχαν κάπως θετικότερες απόψεις για την επιστήμη και τους επιστήμονες από τις προηγούμενες μελέτες DAST (Finson et al, 1995, Fort & Varney, 1989, Huber & Burton, 1995, Krause, 1977, Schibeci & Sorenson, 1983). Με τη χρησιμοποίηση του DAST-C, φάνηκε ότι οι μαθητές Ναβάχο παρουσίασαν λιγότερα στερεοτυπικά στοιχεία για τους επιστήμονες από την ομάδα σύγκρισης. Όταν οι μαθητές δεν είχαν καμία αντίληψη ή γνώση για τον επιστήμονα, τα σχέδιά τους περιείχαν λιγότερους στερεοτυπικούς δείκτες. Ορισμένοι μαθητές σχεδίασαν εικόνες με θέμα την επιστήμη χωρίς ο επιστήμονας να είναι ορατός (μέσα σε ένα διαστημικό σκάφος παραδείγματος χάριν). Μόνο το 18% των απεικονίσεων εργαζόνταν σε εσωτερικό χώρο. Οι μαθητές αναπαριστούσαν συχνά τους επιστήμονες σε υπαίθρια εργαστήρια κάτω από τον ανοικτό ουρανό ή κάτω από μια σκηνή. Οι υπολογιστές ήταν συχνά μέρος αυτών των υπαίθριων σκηνών. Ένα άλλο ενδιαφέρον χαρακτηριστικό γνώρισμα των σχεδίων των Ναβάχο ήταν ο αριθμός των ανθρώπων που απεικονίστηκαν. Οι μαθητές καθοδηγήθηκαν να σχεδιάσουν έναν επιστήμονα εν ώρα εργασίας, όμως 28% των μαθητών σχεδίασαν περισσότερα από

ένα πρόσωπα να συμμετέχουν στην πραγματοποίηση ενός κοινού εργασιακού στόχου. Οι μαθητές επηρεάστηκαν στα σχέδιά τους από τις συνεργατικές αλληλεπιδράσεις που είχαν, από τις ομάδες που δούλευαν. Τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης παρέχουν πολύτιμα στοιχεία για τους δασκάλους και τους ερευνητές δείχνοντάς τους ότι οι μαθητές Ναβάχο έχουν μια λιγότερο στερεοτυπική αντίληψη για τους επιστήμονες.

Οι Manabu, Shigenori & Hayashi, (X.X.), μελέτησαν τις εικόνες των ασιατών μαθητών για την επιστήμη και τους επιστήμονες με τη χρησιμοποίηση της μεθόδου DAST. Η έρευνα περιλαμβάνει τις περιοχές της Κίνας, της Ινδονησία, της Κορέα, τις Φιλιππίνες, και την Ιαπωνία. Τα ευρήματα αποκαλύπτουν μεικτά στερεότυπα γηγενούς και σύγχρονης δυτικής επιστήμης. Μελετήθηκαν οι ιδιότητες του επιστήμονα (το φύλο και το είδος της επιστήμης), και η επιστήμη (τόπος εργασίας των επιστημόνων και ο εξοπλισμός και η χρήση του από τους επιστήμονες). Η γυναίκα επιστήμονας στο σχέδιο των παιδιών από τις Φιλιππίνες μοιάζει με τις συνηθισμένες γυναίκες. Στην Ασία η εικόνα των γυναικών επιστημόνων μοιάζει με αυτή στη δυτική σύγχρονη επιστήμη. Τα παιδιά από τις Φιλιππίνες σχεδίασαν πολλούς βιολόγους. Τα παιδιά από την Κίνα σχεδίασαν επιστήμονες με ποικίλες ασχολίες και χώρους εργασίας. Πολλές εικόνες παρουσιάζουν υπαίθρια εργασία (σχέση επιστήμονα με το κοινό, διαλέξεις και επισκέψεις σε μουσεία, χημικά πειράματα με κοινό που αποτελείται από άνδρες και γυναίκες, νέους και μεγαλύτερους, οι οποίοι βρίσκονται σε μία αίθουσα). Τα παιδιά από την Κίνα και τις Φιλιππίνες σχεδίασαν περισσότερες υπαίθριες εργασίες από εκείνους σε άλλες χώρες. Η υψηλή εκτίμηση των εφευρέσεων και της τεχνολογίας στις χώρες αυτές, άσκησε σημαντική επίδραση στο κοινό που άλλαξε τη στάση του απέναντι στην επιστήμη στο τελευταίο μισό του 20ου αιώνα. Αυτό το γεγονός επηρέασε σημαντικά το πώς σχεδιάζουν τα παιδιά τους επιστήμονες και το χώρο της εργασίας τους. Βιβλία και σημειωματάρια είναι κύρια εξαρτήματα στην επιστημονική εργασία στην Κίνα και την Ινδονησία. Ωστόσο τα παιδιά στις Φιλιππίνες σχεδίασαν υπολογιστές περισσότερο από τα παιδιά οποιασδήποτε άλλης χώρας. Οι υπολογιστές στις Φιλιππίνες, Κορέα και Ινδονησία φαίνονται να αναγνωρίζονται γρήγορα ως επιστημονικός εξοπλισμός.

Οι Rubin, Bar & Cohen (2003), πραγματοποίησαν μια έρευνα σε φοιτητές/τριες δύο εθνικοτήτων, Ισραηλινών και Αράβων, που θα διδάξουν σε σχολεία διαφόρων επιπέδων. Οι φοιτήτριες Αραβικής καταγωγής ήταν

θησκευόμενες σε αντίθεση με τις Εβραίες. Τους ζητήθηκε να διαλέξουν και να αναγνωρίσουν από μια λίστα ονομάτων αυτά των ατόμων που θεωρούν επιστήμονες. Κατόπιν τους ζητήθηκε να σχεδιάσουν ένα επιστήμονα. Στη συνέχεια τους ζητήθηκε να ονομάσουν ορισμένες γυναίκες επιστήμονες και να αναφέρουν στοιχεία για το έργο τους. Τελευταία τους ζητήθηκε να αναφέρουν ορισμένες πηγές από τις οποίες άντλησαν τις γνώσεις τους για τους επιστήμονες. Οι Εβραίες φοιτήτριες/τες στην πρώτη ερώτηση ανέφεραν ονόματα φυσικών, βιολόγων και εφευρετών ενώ οι φοιτήτριες Αραβικής καταγωγής προτίμησαν κατά πλειοψηφία Ισλαμιστές επιστήμονες. Ενώ οι Εβραίοι ανέφεραν ονόματα επιστημόνων ανάλογα με το πεδίο γνώσεών τους οι Άραβες επέλεξαν και επιστήμονες που είχαν ακούσει στα σχολικά τους χρόνια. Παρόλο που διάλεξαν τους ίδιους επιστήμονες ανάμεσα στα ονόματα που τους προτάθηκαν (Einstein, Edison), οι Εβραίες ήταν πιο εξοικειωμένες με τους επιστήμονες και έχουν μια πιο καθαρή εικόνα για τη δουλειά τους σε σχέση με τις φοιτήτριες Αραβικής καταγωγής που φάνηκαν να έχουν αρκετές ελλείψεις αγνοώντας σημαντικούς επιστήμονες. Στα σχέδια που έκαναν και που αξιολογήθηκαν βάσει της τεχνικής DAST (προστέθηκε και η παράμετρος του παραδοσιακού ντυσίματος), ενδιαφέρουσα ήταν η διαφοροποίηση στον δείκτη των συμβόλων τεχνολογίας. Οι φοιτήτριες Αραβικής καταγωγής σχεδίασαν τον/την επιστήμονα να χρησιμοποιεί χαρτί και μολύβι και οι Εβραίες H/Y. Στους Άραβες τα γένια ήταν ένδειξη σεβασμού και ανδρικότητας γι' αυτό και ζωγραφίστηκαν με μεγαλύτερη αναλογία ενώ το 27% των σχεδίων συμπεριλάμβαναν ισλαμική φορεσιά. Όταν τους ζητήθηκε να αναφέρουν πέντε γυναίκες επιστήμονες αναφέρθηκε μόνο το όνομα της Marie Curie και από λίγες φοιτήτριες, γεγονός που δείχνει την έλλειψη γυναικείων μοντέλων για τον επιστήμονα στην εκπαίδευση των φοιτητών. Ως προς τις πιθανές πηγές γνώσεών τους οι Εβραίες σημείωσαν το σχολείο και το Πανεπιστήμιο ενώ οι φοιτήτριες Αραβικής καταγωγής το σχολείο, τα βιβλία και την τηλεόραση. Οι Εβραίες όταν ρωτήθηκαν είπαν ότι είδαν επιστήμονες στο χώρο του πανεπιστημίου ενώ οι φοιτήτριες Αραβικής καταγωγής όχι. Φάνηκε λοιπόν από την έρευνα ότι οι Εβραίες φοιτήτριες ακολουθούν το μοντέλο του δυτικού πολιτισμού για τον επιστήμονα ενώ οι φοιτήτριες Αραβικής καταγωγής δείχνουν να έχουν διαφορετική αντίληψη. Τέλος η παραπάνω έρευνα έδειξε και ορισμένες ελλείψεις που υπάρχουν στις αντιλήψεις των φοιτητών και φοιτητριών (έλλειψη σύγχρονης γνώσης, συνεργασίες περισσότερων του ενός επιστημόνων και συλλογικές εργασίες, σύγχρονους επιστήμονες, ονόματα χημικών επιστημόνων, έλλειψη γνώσης επιστημών της φύσης).

Οι Newton & Newton (1992), χρησιμοποιώντας την τεχνική DAST, κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι τα παιδιά αποκτούν μια στερεοτυπική εικόνα του επιστήμονα ίσως από έξι ετών. Αυτή η εικόνα είναι κοινή στα παιδιά του δυτικού κόσμου, μπορεί να υπάρξουν όμως και κάποιες διαφοροποιήσεις. Μια μελέτη από τους Odell, Hewitt, Bowman & Boone (1993) αποκάλυψε ότι το φύλο και η φυλή αποτελούν ως δύο προφανή στερεότυπα όταν εξετάζονται οι εικόνες που έχουν οι μαθητές για τους επιστήμονες. Έτσι οι μαθητές ενός έθνους σχεδίασαν χαρακτηριστικά εικόνες επιστημόνων του ίδιου έθνους, και σημείωσαν ότι αν και οι μαθητές μειονότητας σχεδίασαν εικόνες λευκών επιστημόνων, οι λευκοί σπάνια σχεδίασαν εικόνες των μειονοτήτων. Στο ίδιο συμπέρασμα κατέληξε στην περιγραφική μελέτη του, το 1995, ο Sumrall. Οι Odell et al. (1993) περαιτέρω ανέφεραν ότι τα κορίτσια έχουν φτωχότερες εικόνες όσον αφορά την επιστήμη από τα αγόρια και οι μειονότητες έχουν φτωχότερες εικόνες από τους λευκούς.

2.7. Βελτιώσεις και τροποποιήσεις της τεχνικής DAST - Εναλλακτικά μοντέλα έρευνας

Παρά το γεγονός ότι η τεχνική DAST έχει πολλά πλεονεκτήματα και αποδείχθηκε ιδιαίτερα έγκυρη και αξιόπιστη, φαίνεται να έχει και αρκετούς περιορισμούς. Συγκεκριμένα, η τεχνική DAST δε μας δίνει καμιά πληροφορία για την προέλευση των αντιλήψεων των μαθητών που μετέχουν σ' αυτή, δεν περιγράφει άλλα χαρακτηριστικά πλην των δεικτών, καθώς επίσης και τη φύση της επιστημονικής δραστηριότητας. Ο τρόπος με τον οποίο δίνονται οι οδηγίες για το DAST, υποδεικνύουν το σχεδιασμό ενός «τυπικού» μοντέλου επιστήμονα που υπάρχει, που δουλεύει πάντα μόνος του («ζωγραφίστε έναν επιστήμονα») και που καλείται το παιδί να αναπαραστήσει. (Hill & Wheeler, 1991, McNay, 1988). Έτσι η τεχνική DAST από πολλούς ερευνητές δε θεωρείται επαρκής και τα σχέδια που δίνουν τα παιδιά μπορεί να αντικατοπτρίζουν τη γνώση τους για τα στερεότυπα μοντέλα και όχι το τι οι ίδιοι γνωρίζουν για τους επιστήμονες (Symington et al., 1990). Ο Nuno (1998) δοκιμάζοντας την τεχνική DAST στους μαθητές του, συνειδητοποίησε ότι η εικόνα που σχεδιάζεται στο DAST μπορεί να αντιπροσωπεύσει μόνο μία από τις πολλές εικόνες επιστημόνων που έχουν οι μαθητές. Πράγματι, μερικοί από τους μαθητές του έδειξαν ότι πριν από το σχέδιο και τη συνέντευξη δεν είχαν σκεφτεί ποτέ πραγματικά για αυτό που ένας επιστήμονας είναι πραγματικά και το τι κάνει όταν δουλεύει. Η

εμβάθυνση που μπορεί να κάνουν τα παιδιά με αυτή τη διαδικασία όσο αφορά την εικόνα του επιστήμονα είναι μηδαμινή. Τα παιδιά γνωρίζουν πολλά περισσότερα από αυτά που συμπεριλαμβάνουν στα σχέδιά τους (Boylan et al., 1990, McNay, 1988).

Επιπλέον, όταν τροποποιείται η οδηγία «ζωγραφίστε έναν άντρα ή μια γυναίκα επιστήμονα» (Maoldomhnaigh & Ni Mhaolain, 1990), τα αποτελέσματα δείχνουν μια σημαντική αύξηση της αναλογίας των κοριτσιών (αλλά και των αγοριών) που διάλέγουν να σχεδιάσουν μια γυναίκα επιστήμονα. Φαίνεται έτσι η αξιοσημείωτη σχέση ανάμεσα στην οδηγία που δίνεται και στο φύλο που σχεδιάζεται.

Όταν ζητήθηκε από τους μαθητές να σχεδιάσουν δυο επιστήμονες (Matthews, 1996), οι αναλογίες άλλαξαν αρκετά (44% δύο άντρες, 44% ένας άντρας και μια γυναίκα, 13% δύο γυναίκες επιστήμονες με αυξημένο το ποσοστό των κοριτσιών στις δύο τελευταίες επιλογές). Παρόλα αυτά ορισμένες στερεότυπες αντιλήψεις παραμένουν: πολλά αγόρια δεν μπορούν να φανταστούν τα κορίτσια ως επιστήμονες, ενώ αντίστοιχα τα κορίτσια δεν μπορούν να φανταστούν τους εαυτούς τους ως επιστήμονες. Υπάρχει όμως και ένα μικρό ποσοστό κοριτσιών σύμφωνα με την παραπάνω έρευνα που δεν μπορεί να δει τους άντρες ως επιστήμονες. Στην ίδια έρευνα δόθηκαν και ερωτηματολόγια από τα οποία αντλήθηκαν σημαντικές πληροφορίες διαφορετικές από τα σχέδια: Η συντριπτική πλειοψηφία των παιδιών θεωρεί ότι η επιστήμη είναι μια ισότιμη δραστηριότητα για τα δύο φύλα. Παρά τη διαφοροποίηση ως προς το φύλο, η αλλαγή της σχεδιαστικής οδηγίας δεν επηρέασε άλλα χαρακτηριστικά του στερεότυπου. Έτσι στα σχέδια δεν απεικονίστηκαν «έγχρωμοι» επιστήμονες, παρόλο που υπήρχαν «έγχρωμοι» μαθητές στο δείγμα, γεγονός που οδήγησε στο συμπέρασμα πως οι περισσότεροι μαθητές φαντάζονται τον επιστήμονα λευκό.

Από άλλους ερευνητές προτάθηκαν εναλλακτικές μέθοδοι έρευνας όπως η τεχνική Interview-about-instances (IAI) κατά την οποία τα παιδιά με τη βοήθεια εικόνων διαφορετικών ανθρώπων/επιστημόνων απαντούν σε μια σειρά από ερωτήσεις τις οποίες αιτιολογούν μετά από διευκρινήσεις που ζητούν οι ερευνητές ώστε να προκληθεί μια συζήτηση (Boylan et al., 1992). Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στη Μαλαισία, σε μαθητές δημοτικού και γυμνασίου. Οι ερωτήσεις που χρησιμοποιήθηκαν για τη συνέντευξη με τους μαθητές εξετάζαν τέσσερα πεδία: 1) την εμφάνιση του επιστήμονα, 2) το χώρο εργασίας του επιστήμονα, 3) τις ασχολίες κατά την εργασία του επιστήμονα και 4) την εργασία σε σχέση με το φύλο του επιστήμονα.

Οι ερευνητές συμπέραναν ότι τα παιδιά προτιμούσαν ως επιστήμονες γενειοφόρους άντρες με κομψό και ευχάριστο παρουσιαστικό, που φορούν γυαλιά και ποδιά εργαστηρίου. Παρουσιάζονταν ως μεσήλικες και τους συνέδεσαν με τους δικούς τους καθηγητές των φυσικών επιστημών. Ως χώρο εργασίας οι μαθητές υπέθεσαν πως είναι πιο πιθανό οι επιστήμονες να περνούν το χρόνο τους σε ένα εργαστήριο. Ως ασχολίες του επιστήμονα θεωρούν τη συζήτηση, την ανάγνωση των τιμών σε επιστημονικά όργανα, την εισαγωγή δεδομένων σε έναν υπολογιστή και τις εργαστηριακές εργασίες όπως η παρατήρηση μέσω μικροσκοπίου. Επιστήμονες για τα παιδιά θεωρήθηκαν οι χημικοί μηχανικοί, οι προγραμματιστές Η/Υ, οι γεωλόγοι, οι γεωπόνοι κ.ά. και όχι οι ιατροί, οι φαρμακοποιοί, οι αρχιτέκτονες ή οι ηλεκτρονικοί. Το πλεονέκτημα της μεθόδου σε σχέση με τη μέθοδο DAST είναι ότι παρέχει πλουσιότερες, βαθύτερες και πιο χρήσιμες πληροφορίες για τις αντιλήψεις των παιδιών.

Οι Finson, Beaver & Grammond, το 1995, προκειμένου να εξεταστούν περαιτέρω οι εναλλακτικές εικόνες για την επιστήμη και τους επιστήμονες και να διευκολυνθεί η αξιολόγησή τους, δημιούργησαν το Draw-A-Scientist-Test Checklist (DAST-C). Η τεχνική DAST-C περιλαμβάνει τους επτά δείκτες της τεχνικής DAST του Chambers στη σχάρα ανάλυσης που χρησιμοποιεί. Επιπλέον, όμως εξετάζει και άλλα χαρακτηριστικά, όπως το μέγεθος των επιστημονικών οργάνων, εναλλακτικές εικόνες, ή άλλα στερεότυπα, που είχαν μελετηθεί σε προηγούμενες εργασίες όπως η φυλή (Mead & Metraux, 1957, Chambers, 1983). Οι εναλλακτικές εικόνες, επομένως, έγιναν το όγδοο σημαντικό στοιχείο του DAST-C, με οκτώ επιπλέον υποκατηγορίες εναλλακτικών εικόνων: το φύλο του επιστήμονα, τις ενδείξεις κινδύνου, την παρουσία φωτεινών λαμπτήρων, τα υπόγεια εργαστήρια, τα μυθικά στερεότυπα με χαρακτηριστικά Frankenstein, τις ενδείξεις μυστικότητας, τους επιστήμονες που κάνουν την υπαίθρια εργασία και τους επιστήμονες μειονοτικής προέλευσης. Με το DAST-C, κάθε ένα από τα σημαντικά στοιχεία θα μπορούσε να ελεγχθεί ανεξάρτητα από το σχέδιο που έκανε το παιδί.

Οι Barman et al. (1997) στην έρευνά τους εστίασαν στις ακόλουθες ερωτήσεις: (α) Ποιες είναι οι τρέχουσες εικόνες που οι μαθητές έχουν για τους επιστήμονες; (β) Πώς οι μαθητές αντιλαμβάνονται τις Φ.Ε. στο σχολείο; και (γ) Πώς οι μαθητές αντιλαμβάνονται ότι χρησιμοποιούν την επιστήμη έξω από το σχολείο; Για να εξετάσουν αυτές τις ερωτήσεις, επινόησαν ένα πρωτόκολλο που ενσωμάτωσε

την τεχνική DAST (Finson, Beaver & Cramond, 1995) και πραγματοποίησαν συνέντευξεις που θα τους βοηθούσαν να καταλάβουν τις αντιλήψεις των μαθητών για τους επιστήμονες και την επιστήμη. Οι μαθητές σε αυτήν την μελέτη είχαν παρόμοιες εικόνες για τους επιστήμονες με εκείνους στις προηγούμενες μελέτες (Chambers, 1983, Finson, Beaver, & Cramond, 1995, Fort & Varney, 1989, Huber & Burton, 1995).

Το DAST-C αναπτύχθηκε περαιτέρω και περιέλαβε χαρακτηριστικά ειδικοτήτων, εκπαιδευτικών των Φ.Ε., μετονομαζόμενο σε Draw-A-Science-Teacher Teaching Checklist (DASTT-C), από τους Thomas & Pedersen (1998) και τροποποιήθηκε πάλι από τους Thomas, Pedersen & Finson (2001). Οι ερευνητές περίμεναν να φωτίσουν τις γνώσεις και τις πεποιθήσεις των δασκάλων της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης πριν διδάχτούν τις αυθεντικές μεθόδους που χρησιμοποιούν οι επιστήμονες. Το DAST-C επικυρώθηκε και για πληθυσμούς από διαφορετικές φυλετικές ομάδες (Finson, 2002).

2.8. Γυναίκες και επιστήμη

Η υποαντιπροσώπευση των γυναικών στην επιστήμη και τις τεχνολογικές σταδιοδρομίες ήταν κοινός τόπος για πολλά χρόνια. Η επικρατούσα στάση απέναντι στις γυναίκες σε σχέση με την επιστήμη αλλάζει σταδιακά. Το μήνυμα που στέλνεται στις νέες γυναίκες σήμερα είναι ότι μπορούν να επιλέγουν οτιδήποτε επιστημονικό τομέα θέλουν αρκεί να δουλεύουν αρκετά σκληρά γι' αυτό όπως όλοι (Kubanek & Waller, 1995). Οι πόρτες που έκλεισαν μια φορά για τις γυναίκες είναι τώρα ανοικτές, συμπεριλαμβανομένης και της πόρτας που οδηγεί σε μια επιστημονική σταδιοδρομία. Η συνειδητοποίηση του γεγονότος ότι η επιστήμη δεν αποτελούσε επιλογή του γυναικείου πληθυσμού έχει οδηγήσει στην πρωτοβουλία να ενθαρρυνθούν οι γυναίκες ώστε να πλησιάσουν την επιστήμη. Οι νεώτερες γυναίκες, αντίθετα από πολλές προκατόχους τους, δεν επιλέγουν την επιστήμη ως σταδιοδρομία λόγω του «υπεράνθρωπου» ρόλου που απαιτείται για να διαχειριστούν μια σταδιοδρομία επιστήμης καθώς επίσης και μια οικογένεια. Οι απόψεις αυτές καταγράφηκαν από πολλούς ερευνητές: Οι Rayman & Burbage (1989) υποστήριξαν ότι η επιστήμη δεν μπορεί να λειτουργήσει με μειωμένο ωράριο και είναι αδύνατο κάποιος/α, είτε άντρας είτε γυναίκα, να είναι επιτυχής στον τομέα της επιστήμης εάν

ρυθμίζει το πρόγραμμα εργασιών του/της σύμφωνα με την οικογένεια ή άλλους λόγους. Μια άλλη πεποίθηση ασχολείται με την παραγωγικότητα, και ως τέτοια νοείται η ηλικία μέχρι την οποία πρέπει να ολοκληρώσει τα σπουδαία πράγματα της σταδιοδρομίας του (Stephen & Levin, 1992). Ο χρόνος που αναμένεται για τις γυναίκες να είναι ο παραγωγικότερος στη σταδιοδρομία τους συμπίπτει με την τεκνοποιία και τα χρόνια ανατροφής του παιδιού. Αυτές οι ιδέες υποστηρίζουν ότι η οικογένεια και μια επιστημονική σταδιοδρομία είναι ασυμβίβαστες (Weiler & Yancey, 1992). Εάν αυτές είναι πράγματι οι αντιλήψεις που έχει η νέα γενιά των γυναικών τότε θα μειωθεί περαιτέρω ο αριθμός των γυναικών που θα επιλέξουν την επιστήμη ως σταδιοδρομία. Η επιστήμη με την ακραία ανταγωνιστικότητά της δεν είναι φιλόξενο περιβάλλον για τις γυναίκες, οι οποίες έχει αποδειχθεί ότι προτιμούν ένα περιβάλλον συνεργασίας παρά ανταγωνιστικό. Μερικοί ερευνητές υποστηρίζουν ότι η επιστήμη είναι πράγματι μια αντρική ενασχόληση και ότι ένας νέος και απολύτως διαφορετικός τύπος επιστήμης απαιτείται για να προσελκύσει τις γυναίκες και τις άλλες μειονότητες (Bentley & Watt, 1986, Didion, 1993, Hill, 1992, Manthorpe, 1982). Ο Hodson (1993) προτείνει να επαναπροσδιοριστεί το περιεχόμενο της επιστήμης και να προσαρμοστεί σε ένα πολύ ευρύτερο φάσμα γνώσεων και πεποιθήσεων. Άλλοι διαφωνούν και θεωρούν ότι η πραγματικότητα του φυσικού κόσμου δε σχετίζεται με τα προσωπικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων (Stanley & Brickhouse, 1994). Παρά τη διαφορά στους αριθμούς αντρών και γυναικών που ακολουθούν επιστημονικές σταδιοδρομίες, πολλές γυναίκες πετυχαίνουν στη συνέχιση των σταδιοδρομιών στην επιστήμη (Tobias, 1992). Πολλές γυναίκες βλέπουν τα εμπόδια που αντιμετωπίζουν στην επίτευξη και τη διατήρηση της επιστημονικής τους σταδιοδρομίας ως ένα αποτέλεσμα του σεξισμού που υπάρχει από τους άντρες προς το φύλο τους. Πολλά ονόματα γυναικών που πέτυχαν στις επιστήμες δεν έγιναν γνωστά. Πολλές από τις γυναίκες πετυχαίνουν και στις δύο σταδιοδρομίες - αυτή του επιστήμονα και της συζύγου ή/και της μητέρας (Kubanek & Waller, 1995).

Οι Monhardt, Tillotson & Veronesi (1999) σε μια έρευνα που έκαναν σε επιστήμονες, άντρες και γυναίκες, από τον ακαδημαϊκό τομέα μα και από τη βιομηχανική έρευνα, έφεραν στο φως μερικές ενδιαφέρουσες προοπτικές στο ζήτημα «οι γυναίκες στην επιστήμη». Οι γυναίκες επιστήμονες σχολίασαν ότι οι μητέρες τους έτειναν να τις ωθήσουν στα παραδοσιακότερα στερεοτυπικά επαγγέλματα. Προγράμματα που ενθαρρύνουν τις γυναίκες να περιλάβουν την επιστήμη στις

μελλοντικές σταδιοδρομίες πρέπει να επεκτείνουν την εστίασή τους και να βοηθήσουν και τους γονείς ώστε να θεωρήσουν την επιστήμη βιώσιμο μελλοντικό επάγγελμα. Είναι απαραίτητη λοιπόν η θέσπιση προγραμμάτων που θα παρέχουν υποστήριξη και ενθάρρυνση στις νέες γυναίκες προκειμένου να υπερνικηθεί ο φόβος που τις χαρακτηρίζει ως «διαφορετικές» από την υπόλοιπη ομάδα γυναικών, αν έχουν ένα ενδιαφέρον ή μια ικανότητα για την επιστήμη. Οι Kahle & Lakes (1983) και οι Sadker & Sadker (1994) υποστήριξαν ότι τα σχολικά χρόνια μπορούν να έχουν κρίσιμη συμβολή στη διαδικασία λήψης αποφάσεων εάν τα κορίτσια θα ακολουθήσουν την επιστήμη ως προσωπική σταδιοδρομία. Σχεδόν όλοι οι συμμετέχοντες, άντρες και γυναίκες, υποστήριξαν ότι τα χρόνια του σχολείου ήταν αυτά που τους οδήγησαν τελικά στην επιλογή της επιστήμης ως επάγγελμα. Οι άντρες επιστήμονες δυσκολεύτηκαν για να φέρουν στο μυαλό τους εμπόδια που αντιμετώπισαν για να γίνουν οι επιστήμονες, ενώ οι γυναίκες έδωσαν με ευκολία ένα μεγάλο κατάλογο με τα εμπόδια που αντιμετώπισαν στην επίτευξη του ίδιου στόχου με τους άνδρες. Τέτοια γεγονότα δείχνουν ότι οι γυναίκες επηρεάζονται ακόμα από τα στερεότυπα φύλου που διαιώνονται από την κοινωνία. Οι γυναίκες δεν πρέπει να χρειάζεται να εργαστούν σκληρότερα για να επιτύχουν τα ίδια ακριβώς πράγματα με τους άνδρες. Οι γυναίκες επιστήμονες είπαν ότι υπάρχει και η πίεση να επιτύχουν σε νεαρή ηλικία ώστε η καριέρα τους να μη συγκρουστεί άμεσα με την τεκνοποιία και τα χρόνια ανατροφής των παιδιών (Kubanek & Waller, 1995, Weiler & Yancey, 1992). Τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης φαίνεται να δείχνουν ότι η εικόνα της υπερ-γυναίκας (Kubanek & Waller 1995) δεν είναι ένας μύθος, αλλά είναι στηριγμένη στην πραγματικότητα. Για εκείνες τις γυναίκες που θέλουν να στηρίξουν και μια σταδιοδρομία και μια οικογένεια, η επιστήμη μπορεί να μην είναι μια πολύ ελκυστική επιλογή εκτός αν οι τρέχουσες απαιτήσεις εργασίας για τις γυναίκες επιστήμονες υποβληθούν σε δραστικές αλλαγές.

2.9. Έρευνες στην Ελλάδα

Στη χώρα μας οι έρευνες για την εικόνα του/της επιστήμονα είναι περιορισμένες και άρχισαν να εμφανίζονται τα τελευταία μόλις χρόνια. Έγιναν έρευνες με παιδιά, με φοιτητές και με εκπαιδευτικούς.

Από τις έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί στη χώρα μας φαίνεται ότι τα παιδιά τείνουν όσο μεγαλώνουν να υιοθετούν ολοένα και περισσότερα στοιχεία του στερεότυπου μοντέλου όσον αφορά την εικόνα του/της επιστήμονα στις σχεδιαστικές τους αναπαραστάσεις. Ενδιαφέρον και ενθαρρυντικό είναι ότι υπερισχύουν σημαντικά οι θετικοί χαρακτηρισμοί που αποδίδουν τα παιδιά στην προσωπικότητα του/της επιστήμονα, μολονότι με την ηλικία αυξάνονται οι αρνητικοί χαρακτηρισμοί (Χρηστίδου, Μπονώτη & Αναστασίου, 2006). Το εύρημα αυτό υποδεικνύει ότι στην περίπτωση του περιορισμένου ελληνικού δείγματος τουλάχιστον, η εικόνα που έχουν τα παιδιά για τον επιστήμονα δεν είναι τόσο αντιφατική όσο περιγράφηκε από προηγούμενες έρευνες (Finson, 2002, Rubin et al., 2003).

Από την άλλη πλευρά, τα ευρήματα αντίστοιχων ερευνών με μελλοντικούς και εν ενεργεία Έλληνες εκπαιδευτικούς δεν είναι τόσο ενθαρρυντικά. Στα σχέδιά τους είναι έντονη η παρουσία στερεότυπων αντιλήψεων για τον άντρα και τη γυναίκα επιστήμονα. Το στερεότυπο μοντέλο που αναδεικνύεται από τα δεδομένα αυτών των ερευνών φαίνεται να συνδέεται κυρίως με τους άντρες επιστήμονες (Hatzinikita, 2007, Χρηστίδου, Μπονώτη & Χατζηνικήτα, 2008). Οι στερεότυπες αυτές αντιλήψεις αναμένεται να επηρεάσουν τον τρόπο που οι (μελλοντικοί) εκπαιδευτικοί θα διαπραγματευτούν θέματα των φυσικών επιστημών στην τάξη και κατά συνέπεια τις εικόνες, που θα ενθαρρυνθούν να οικοδομήσουν για τους επιστήμονες και τη δραστηριότητά τους τα παιδιά. Είναι λοιπόν σημαντικό να αναγνωριστούν από την πλευρά των εκπαιδευτικών οι δικές τους απόψεις, στάσεις και στερεότυπες εικόνες αναφορικά με τις φυσικές επιστήμες και τους επιστήμονες και να αναθεωρηθούν ώστε να προσαρμόσουν τις διδακτικές τους πρακτικές για να διευκολύνουν την ανάπτυξη κατάλληλων αντιλήψεων για τους επιστήμονες και τη φύση της δραστηριότητάς τους στα παιδιά.

Ειδικότερα η έρευνα των Χρηστίδου, Μπονώτη, Χατζηνικήτα (2008) έδειξε ότι οι φοιτητές και οι φοιτήτριες του δείγματος υιοθετούν αρκετά στερεότυπες εικόνες για τον/την επιστήμονα, μια και τείνουν να ενσωματώσουν στα σχέδιά τους ποικιλία διαφορετικών δεικτών ταυτόχρονα. Στις αναπαραστάσεις των αντρών εμφανίζονται περισσότεροι και διαφορετικού είδους δείκτες απ' ότι στις αναπαραστάσεις των γυναικών επιστημόνων. Απεικονίστηκε ποικιλία δραστηριοτήτων που οι φοιτητές/τριες θεώρησαν επιστημονικές, όπως φυσικοί, χημικοί, βιολόγοι, γεωλόγοι, γιατροί, νοσηλεύτές/τριες, ψυχίατροι, ψυχολόγοι,

κτηνίατροι, εκπαιδευτικοί κάθε βαθμίδας, δικαστικοί, δικηγόροι καθώς και ορισμένες περιπτώσεις που δεν μπορούν να χαρακτηριστούν επιστημονικές.

Η Hatzinikita (2007), με τη βοήθεια της τεχνικής DAST σε δείγμα εκπαιδευτικών, συμπέρανε ότι οι Έλληνες εκπαιδευτικοί έχουν έντονες στερεοτυπικές αντιλήψεις για τους επιστήμονες. Έδειξε ότι από τους οκτώ δείκτες των Chambers και She, σημαντικότερος είναι αυτός της νέας τεχνολογίας (ύπαρξη H/Y) σε σχέση με τους υπόλοιπους. Αξιοσημείωτο είναι ότι εμφανίζονται πολλές γυναίκες επιστήμονες σε σχέση με τις παλιότερες έρευνες. Επιβεβαιώνεται η τάση οι άντρες εκπαιδευτικοί να ζωγραφίζουν άντρες επιστήμονες και οι γυναίκες, γυναίκες επιστήμονες (Maoldomhnaigh & Hunt, 1988, She, 1998). Η ανάλυση των σχεδίων των εκπαιδευτικών έδειξε ότι η διδασκαλία, ως επιστημονική δραστηριότητα, ήταν σαφώς κυρίαρχη στα σχέδια των εκπαιδευτικών, ειδικά στα σχέδια των νεότερων δασκάλων. Επιπλέον επαγγέλματα όπως του εκπαιδευτικού και του δασκάλου της πληροφορικής σε αντίθεση με το ιατρικό εμφανίζονται περισσότερο ως επιστημονικά. Η μεθοδολογία DAST, μια τροποποιημένη εκδοχή της οποίας χρησιμοποιήθηκε και στις ελληνικές έρευνες, εμφανίζεται να παράγει αξιόπιστα αποτελέσματα, αν και δεν απαντά στην ερώτηση για την προέλευση της στερεοτυπικής εικόνας του επιστήμονα και τους λόγους για τους οποίους διαμορφώθηκε και ενισχύθηκε (Finson, 2002, Fung, 2002). Σε αυτήν την ερευνητική κατεύθυνση, ο συνδυασμός σχεδίων και συνεντεύξεων εμφανίζεται να είναι μια χρήσιμη στρατηγική για να αποκτηθεί μια μεγαλύτερη επίγνωση των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών μα και των μαθητών τους.

Με αφετηρία τα μέχρι τώρα ευρήματα ελληνικών ερευνών με την εικόνα του επιστήμονα, η παρούσα έρευνα στοχεύει να αξιοποιήσει τις τεχνικές DAST και DAST-C σε μια εμπλουτισμένη τους εκδοχή, ώστε να καταγραφούν οι αντιλήψεις που έχουν οικοδομήσει οι μαθητές και οι μαθήτριες πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης:

α) για τους/τις επιστήμονες και τη δραστηριότητά τους (με τι ασχολούνται, πού εργάζονται, ποια τα χαρακτηριστικά τους, τι κάνουν τον ελεύθερο χρόνο τους, αν εντοπίζονται στερεότυπες αντιλήψεις ως προς το φύλο του/της επιστήμονα), ώστε να αναδειχθούν πιθανές διαφοροποιήσεις με την ηλικία και το φύλο.

β) για το ποιες είναι οι επιρροές που δέχονται στο να διαμορφώσουν συγκεκριμένες απόψεις για τους επιστήμονες.

γ) για τους επιστήμονες και πως οι στάσεις των μαθητών απέναντι στους επιστήμονες μπορούν να επηρεάσουν την πιθανότητα μελλοντικής ενασχόλησής τους με αντικείμενα συναφή με την επιστήμη.

Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν με διάφορους τρόπους για τη βελτίωση του επιπέδου του επιστημονικού αλφαριθμητισμού των Ελλήνων μαθητριών και μαθητών. Συγκεκριμένα, τα πορίσματα της παρούσας έρευνας θα μπορούσαν να:

- Αξιοποιηθούν στο σχεδιασμό και την υλοποίηση εκπαιδευτικών δράσεων που να προβάλλουν τις επιστήμες απαλλαγμένες από στερεότυπα, ως δραστηριότητες με ενδιαφέρον και ποικίλες σχέσεις και αλληλεπιδράσεις με την καθημερινή και κοινωνική ζωή και με το περιβάλλον.
- Αναδείξουν τις διαφοροποιήσεις ανάμεσα στα δύο φύλα ως προς τις αντιλήψεις των μαθητών και των μαθητριών για τους επιστήμονες και την επιστημονική δραστηριότητα. Οι διαφοροποιήσεις αυτές θα οδηγήσουν στο σχεδιασμό προγραμμάτων παρέμβασης στο πλαίσιο του σχολείου για την προώθηση της ισότητας και της ισότιμης συμμετοχής αγοριών και κοριτσιών στην εκπαίδευση, αλλά και στη μετέπειτα ενασχόλησή τους με τις φυσικές επιστήμες στο πλαίσιο της προσωπικής, κοινωνικής και επαγγελματικής τους ζωής.
- Αξιοποιηθούν για την εκπαίδευση και επιμόρφωση των εκπαιδευτικών, ώστε να αναπροσαρμόσουν τις διδακτικές τους πρακτικές με γνώμονα την αποδυνάμωση των όποιων στερεότυπων αντιλήψεων αναφορικά με την επιστήμη και τους επιστήμονες, την ενίσχυση του ενδιαφέροντος των μαθητών και των μαθητριών και τη βελτίωση των στάσεών τους απέναντι στις φυσικές επιστήμες.
- Υποδείξουν κατευθύνσεις για αλλαγές στο σχεδιασμό του εκπαιδευτικού υλικού και στο περιεχόμενο της διδασκόμενης ύλης, αλλά και στην παιδαγωγική κατάρτιση των εκπαιδευτικών. Οι υποδείξεις αυτές θα έχουν ως γνώμονα την αποδυνάμωση των σχετικών με την εικόνα του επιστήμονα στερεοτύπων και την ανάδειξη της επιστήμης ως μιας δραστηριότητας εξίσου κατάλληλης για αγόρια (άνδρες) και κορίτσια (γυναίκες).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΜΕΘΟΔΟΣ

3.1. Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό θα περιγραφεί το δείγμα της έρευνας, ο τρόπος που έγινε η συλλογή των δεδομένων (επιλογή των μεθοδολογικών εργαλείων, πιλοτική έρευνα, μέσα και διαδικασία συλλογής των ερευνητικών δεδομένων) και τέλος θα παρουσιαστεί η διαδικασία ανάλυσης των δεδομένων.

3.2. Δείγμα

Στην έρευνα συμμετείχαν 110 μαθητές πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης των τάξεων Δ, Ε και ΣΤ (8 έως 11 ετών), εκ των οποίων 56 κορίτσια (N=56) και 54 αγόρια (N=54). Οι συμμετέχοντες φοιτούσαν σε τρία διαφορετικά σχολεία, εκ των οποίων το ένα ανήκε σε αγροτική περιοχή του Νομού Μαγνησίας (Βελεστίνο) και δύο στο αστικό πολεοδομικό συγκρότημα του Δήμου Βόλου. Η κατανομή των μαθητών του δείγματος ανά τάξη, φύλο και σχολείο, φαίνεται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1: Το δείγμα της έρευνας

	2 ^ο Δημοτικό Σχολ. Φερών		16 ^ο Δημοτικό Σχολ. Βόλου		30 ^ο Δημοτικό Σχολ. Βόλου		Σύνολο	
	A	K	A	K	A	K	A	K
Δ' Τάξη	4	10	0	0	0	0	4	10
	14		0		0		14	
Ε' Τάξη	10	10	17	15	0	0	27	25
	20		32		0		52	
ΣΤ' Τάξη	6	5	10	12	7	4	23	21
	11		22		11		44	
Σύνολο	20	25	27	27	7	4	54	56
	45		54		11		110	

Η επιλογή των συγκεκριμένων σχολείων έγινε ώστε να καλυφτεί μεγάλο φάσμα περιοχών (αγροτική, ημιαστική, αστική), κοινωνικο-οικονομικού επιπέδου των παιδιών και επαγγελματικής κατάστασης των γονέων. Αρχικά ζητήθηκε η συγκατάθεση των παιδιών ώστε να γίνει μαγνητοφώνηση των απαντήσεών τους. Τους δόθηκε εξήγηση, πριν από την έναρξη της έρευνας για το σκοπό και το στόχο της. Δεν αντιμετωπίστηκαν προβλήματα από τα παιδιά τα οποία πρόθυμα βοήθησαν στην πραγματοποίηση της έρευνας.

3.3. Συλλογή δεδομένων

3.3.1. Επιλογή των μεθοδολογικών εργαλείων

Υπάρχουν διαφορετικοί τρόποι με τους οποίους οι αντιλήψεις των μαθητών για τους επιστήμονες μπορούν να αναδειχθούν και να αξιολογηθούν. Οι ανοιχτές ερωτήσεις, οι έρευνες κλίμακας likert, οι συνεντεύξεις, και τα σχέδια είναι τεχνικές που έχουν χρησιμοποιηθεί κατά καιρούς (βλέπε και κεφάλαιο 2) για το σκοπό αυτό. Ο συνδυασμός των σχεδίων με τις συνεντεύξεις εμφανίζεται να είναι ο πιο χρήσιμος από αυτές τις στρατηγικές. Κατά συνέπεια, το DAST (Chambers, 1983) και το DAST-C (Finson et al, 1995) είναι χρήσιμα εργαλεία σε αυτήν την γραμμή έρευνας. Αυτά τα εργαλεία εμφανίζονται να είναι έγκυρα, ανεξάρτητα από τις ηλικίες, τη φυλή, ή το φύλο των παιδιών.

Η συνέντευξη είναι ένας ευέλικτος και προσαρμοστικός τρόπος να μαθαίνουμε τα πράγματα. Οι συνεντεύξεις πρόσωπο με πρόσωπο προσφέρουν τη δυνατότητα τροποποίησης της ερευνητικής κατεύθυνσης, δίνοντας συνέχεια σε ενδιαφέρουσες αποκρίσεις και διερευνώντας υποκείμενα κίνητρα με έναν τρόπο που δεν είναι εφικτός με τα ερωτηματολόγια. Μη λεκτικές ενδείξεις μπορεί να μας δώσουν μηνύματα που μας βοηθούν στην κατανόηση των προφορικών αποκρίσεων, πιθανά αλλάζοντας ή ακόμη, σε ακραίες περιπτώσεις, αντιστρέφοντας το νόημά τους. Αν και η συνέντευξη δεν είναι σε καμιά περίπτωση μια εύκολη επιλογή ως τεχνική συλλογής δεδομένων, παρέχει τη δυνατότητα να παραχθεί πλούσιο και πολύ διαφωτιστικό υλικό (Robson, 2007).

Οι West και Pines (1985), επισημαίνουν ότι η πιο κατάλληλη μέθοδος προσέγγισης των αντιλήψεων των μαθητών στις περισσότερες περιπτώσεις της εκπαιδευτικής έρευνας, είναι η ποιοτική, που διεξάγεται σε συνθήκες φυσικής και καθημερινής συζήτησης. Συγκεκριμένα η ημιδομημένη συνέντευξη επιτρέπει να καθοριστούν οι σχετικές με τις αντιλήψεις των μαθητών έννοιες που ήδη υπάρχουν στις γνωστικές τους δομές. Ταυτόχρονα, αναδεικνύει τις έννοιες που λείπουν καθώς και τις εναλλακτικές αντιλήψεις, που επίσης επηρεάζουν τη διαδικασία μάθησης. Συνεπώς η χρήση της συνέντευξης ως μεθοδολογικό εργαλείο έχει σημαντικά πλεονεκτήματα έναντι των άλλων μεθόδων: 1) επιτρέπει τη διερεύνηση και την απόκτηση δεδομένων σε μεγάλο βάθος, 2) εξασφαλίζει προσωπική επαφή ανάμεσα στο άτομο που εξετάζεται και τον ερευνητή, 3) παρέχει τη δυνατότητα διερεύνησης ενός θέματος από διαφορετικές σκοπιές και επομένως την εξέταση μεγαλύτερου φάσματος ερωτήσεων, 4) έχει μεγάλα ποσοστά ανταπόκρισης, 5) μειώνει στο ελάχιστο το ποσοστό τυχαίων απαντήσεων, 6) δεν εξαρτάται από τις δεξιότητες του εξεταζόμενου στο γραπτό λόγο, 7) μπορεί να πραγματοποιηθεί με οποιοδήποτε ρυθμό κρίνει καταλληλότερο ο ερευνητής, σε αντίθεση με τα ερωτηματολόγια που συμπληρώνονται συνήθως βιαστικά (η συμπλήρωση ερωτηματολογίων παρουσιάζει προβλήματα σε άτομα περιορισμένης κατάρτισης, όπως οι μαθητές του δημοτικού και οι απαντήσεις σε αυτά είναι τόσο λιτές και λακωνικές, που απαιτούν και άλλες αναφορές για την ερμηνεία τους, ενώ δεν δίνουν περιθώρια διευκρίνησης) (Χρηστίδου, 2001).

Αν και οι συνεντεύξεις παρουσιάζουν κάποιες αδυναμίες, στην παρούσα έρευνα οι χρήσιμες ημιδομημένες συνεντεύξεις αίρει αρκετές από αυτές μιας και 1) παρέχουν ευελιξία στον ερευνητή, καθώς του επιτρέπουν να διερευνήσει τις αντιλήψεις του κάθε εξεταζόμενου από όποιες και όσες πλευρές, καθώς και σε όποιο βάθος κρίνει αναγκαίο, ενώ ταυτόχρονα μπορεί να τροποποιήσει τη σειρά και το περιεχόμενο των ερωτήσεων, 2) μπορούν να οδηγήσουν τον ερευνητή στα όρια της γνώσης του ατόμου, 3) ενθαρρύνουν τη συνεργασία και καθιστούν ευκολότερη την επικοινωνία, 4) συχνά από αυτές προκύπτουν αναπάντεχες απαντήσεις, οι οποίες μπορούν να οδηγήσουν σε αναθεώρηση των υποθέσεων της έρευνας ή/και επαναπροσδιορισμό των στόχων της (Χρηστίδου, 2001). Συμπερασματικά, θα μπορούσε να υποστηρίξει κανείς ότι οι συνεντεύξεις παρέχουν πιο άμεση πρόσβαση στις γνωστικές δομές των

ατόμων που εξετάζονται, καθιστώντας ευκολότερη και πιο πιστή την καταγραφή των γνώσεών τους.

Παρά τη χρησιμότητα των συνεντεύξεων ως μεθοδολογικού εργαλείου, αρκετοί ερευνητές θεωρούν ότι η εγκυρότητα και η αξιοπιστία τους παρεμποδίζεται από την περιορισμένη ικανότητα των παιδιών να εκφραστούν ή από την έλλειψη εξειδικευμένης ορολογίας (Denham, 1993, Wilson & Rutherford, 1989). Για το λόγο αυτό προτείνεται η χρήση των σχεδίων ως εναλλακτικού ή συμπληρωματικού διερευνητικού εργαλείου (Denham, 1993, Dove, Everett & Preece, 1999, Vosniadou & Brewer, 1992). Έχει υποστηριχθεί ότι τα παιδικά σχέδια έχουν ρεαλιστικές προθέσεις και στηρίζονται σε ένα εσωτερικό νοητικό μοντέλο (Piaget & Inhelder, 1956). Υπ' αυτή την έννοια θεωρήθηκε ότι τα σχέδια των παιδιών μπορεί να "ανοίξουν" ένα παράθυρο στις σκέψεις τους για τον ερευνητή. Η άποψη αυτή βέβαια αμφισβητήθηκε τα τελευταία χρόνια από πολλούς ερευνητές που τόνισαν τη σπουδαιότητα της σχεδιαστικής διαδικασίας στον καθορισμό της τελικής μορφής του σχεδίου (Freeman, 1980, Golomb, 1992, Thomas & Silk, 1997). Οι περιορισμένες γραφοκινητικές δεξιότητες του παιδιού, τα προβλήματα που αντιμετωπίζει στην οργάνωση του χώρου και στον προγραμματισμό των επιμέρους ενεργειών του, αλλά και οι γνωστικοί περιορισμοί της μνήμης, εμποδίζουν τη δημιουργία σχεδίων που θα αποτύπωναν με αντικειμενικό τρόπο τις αντιλήψεις του για τους επιστήμονες και την επιστήμη.

Παρόλα αυτά, στην ερευνητική περιοχή που μας ενδιαφέρει το σχέδιο έχει αποδειχθεί πως είναι αξιόπιστο και έγκυρο ερευνητικό εργαλείο (Schebeci & Sorensen, 1983). Η τεχνική DAST έχει πολλά πλεονεκτήματα στη συλλογή δεδομένων: 1) Δεν απαιτεί από τα υποκείμενα να γνωρίζουν γραφή, 2) Ελαχιστοποιεί τον κίνδυνο για απαντήσεις που είναι κοινωνικά και μόνο αποδεκτές, 3) Απαιτεί ελάχιστο χρόνο για να εφαρμοστεί και τα παιδιά συμμετέχουν πρόθυμα στη δραστηριότητα, 4) Μπορεί να δοθεί σε παιδιά διαφορετικών πολιτισμών, κουλτούρας, γλώσσας.

Ο συνδυασμός, λοιπόν, σχεδίου και συνέντευξης παρέχει μια πλούσια και μοναδική λεπτομέρεια όσο αφορά τις απόψεις των παιδιών και την ποικιλία των ιδεών τους. Κατά συνέπεια, ένα σημαντικό πλεονέκτημα του συνδυασμού αυτού είναι η δυνατότητα πρόσβασης σε συμπληρωματικές πληροφορίες για τις αναπαραστάσεις

των παιδιών μέσω των σχεδιαστικών τους παραγωγών και των λεκτικών τους σχολίων, ώστε οι απαντήσεις των συμμετεχόντων να επιτρέψουν στους ερευνητές να δουν το πρόβλημα από διαφορετικές προοπτικές (Owens, Shute & Slee, 2000). Τέτοια ερμηνευτική μεθοδολογία επιτρέπει στα παιδιά να παρέχουν διαισθητικά και αυθόρμητα σχόλια για την εμπειρία τους, η οποία μπορεί να βοηθήσει τους ερευνητές να διευρύνουν τις τρέχουσες συλλήψεις των παιδιών για τον/την επιστήμονα, κάτι που δεν μπορεί να φανεί μόνο στα σχέδια, εξαιτίας των αδυναμιών που αναφέρθηκαν παραπάνω (Bosacki, Marini & Dane, 2006).

Ο συνδυασμός λοιπόν των δύο εργαλείων, που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα έρευνα, σύμφωνα με τα παραπάνω, ήταν ο καταλληλότερος για να αποκαλύψει τις αντιλήψεις των παιδιών για τον επιστήμονα (κυρίως τους στερεοτυπικούς δείκτες του επιστήμονα που αναφέρθηκαν στο θεωρητικό μέρος της εργασίας).

3.3.2. Πιλοτική έρευνα

Η πιλοτική έρευνα για την παρούσα μελέτη έγινε τον Απρίλιο του σχολικού έτους 2007-2008. Συμμετείχαν τρία παιδιά δημοτικού σχολείου (ένα της τετάρτης, ένα της πέμπτης και ένα της έκτης δημοτικού). Ζητήθηκε από τα παιδιά να απαντήσουν σε 10 ερωτήσεις, από τις οποίες θα προέκυπταν αυτές που θα αποτελούσαν τη σχάρα ερωτήσεων για την κύρια έρευνα. Όλες οι συνεντεύξεις έγιναν ατομικά και μαγνητοφωνήθηκαν. Από τα αποτελέσματα αυτής της πιλοτικής έρευνας διαπιστώθηκε πως οι ερωτήσεις αυτές πράγματι αναδεικνύουν τις αντιλήψεις των παιδιών για τον/την επιστήμονα και χρησιμοποιήθηκαν με μικρές τροποποιήσεις. Συγκεκριμένα, το ερευνητικό εργαλείο εμπλουτίστηκε με καινούριες ερωτήσεις, ενώ κάποιες τροποποιήθηκαν, ώστε να είναι πιο κατανοητές στα παιδιά. (Παράρτημα I, Πιλοτική έρευνα – Πιθανές ερωτήσεις).

3.3.3. Μέσα συλλογής δεδομένων

Τα δεδομένα της έρευνας συλλέχθηκαν με τη χρήση μιας τροποποιημένης εκδοχής της τεχνικής DAST. Επιλέχτηκε η τεχνική DAST και η ημι-

δομημένη συνέντευξη. Δόθηκε στα παιδιά μια λευκή κόλλα χαρτί A4 και τους ζητήθηκε να σχεδιάσουν έναν/μία επιστήμονα στο χώρο της δουλειάς του (η οδηγία που δόθηκε στα παιδιά πριν κάνουν το σχέδιό τους ήταν: «Θέλω να μου σχεδιάσεις ένα/μία επιστήμονα, άντρα ή γυναίκα, στο χώρο της δουλειάς του/της»). Στα παιδιά δόθηκε η δυνατότητα να χρησιμοποιήσουν όσα χρώματα επιθυμούσαν. Τα παιδιά τοποθετήθηκαν σε θρανία το ένα πίσω από το άλλο και κάθισαν ένα σε κάθε ένα από αυτά. Τονίστηκε ότι δεν είναι εξέταση και δεν έχει σχέση με την επίδοση στο σχολείο και ούτε θα βαθμολογηθεί. Απλώς γίνεται στα πλαίσια ενός ερευνητικού προγράμματος που στόχο έχει να δείξει τις αντιλήψεις και τις απόψεις των μαθητών της ηλικίας τους για τους επιστήμονες. Δεν τέθηκε περιορισμός χρόνου.

Μετά το τέλος του σχεδίου και κατά τη διάρκεια άλλης ημέρας επιλέχθηκε ένας αριθμός παιδιών (30) που συμμετείχε σε μια ατομική ημι-δομημένη συνέντευξη. Η συνέντευξη αφορούσε σε αυτά που σχεδίασαν (τους δόθηκε η ζωγραφιά που έκαναν), κυρίως για διευκρινήσεις του σχεδίου τους και τον εντοπισμό κάποιων χαρακτηριστικών που πιθανώς δυσκολεύτηκαν να σχεδιάσουν στο χαρτί. Οι συνεντεύξεις πραγματοποιήθηκαν σε χώρο όπου ο ερευνητής και τα παιδιά ήταν άνετα και δεν υπήρχε απόσπαση της προσοχής από το θόρυβο ή άλλους μαθητές και δασκάλους (παραχωρήθηκε από το διευθυντή του σχολείου μια αίθουσα στο ένα σχολείο, που χρησιμοποιούνταν άλλοτε ως αίθουσα ενισχυτικής διδασκαλίας και τώρα ως βιβλιοθήκη και στα άλλα δύο μία αίθουσα που χρησιμοποιούνταν για διδασκαλία ξένων γλωσσών, που κατά τη διάρκεια της έρευνας γίνονταν μέσα στις αντίστοιχες τάξεις των μαθητών).

Υποβλήθηκε ένα σύνολο προκαθορισμένων ερωτήσεων (Παράρτημα II, Σχάρα ερωτήσεων μαθητών). Κάθε μια συνέντευξη ήταν ημι-δομημένη επιτρέποντας να αποκτηθούν πρόσθετες πληροφορίες για τα σχέδια των παιδιών και για να διευκρινιστούν οποιεσδήποτε από τις απαντήσεις τους. Οι ερωτήσεις είχαν στόχο να διερευνήσουν: α) τα χαρακτηριστικά που αποδίδουν τα παιδιά στους επιστήμονες, β) τις δραστηριότητες που θεωρούν επιστημονικές, γ) τις επαγγελματικές επιλογές και στάσεις τους απέναντι στους επιστήμονες και δ) τις πηγές γνώσης τους για τους επιστήμονες.

3.3.4. Διαδικασία συλλογής των δεδομένων

Η διαδικασία συλλογής των δεδομένων έλαβε χώρα το Μάιο του σχολικού έτους 2007-2008 και διήρκεσε 2 εβδομάδες, καθημερινά από το πρωί έως το μεσημέρι κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του σχολείου. Η χρήση μαγνητοφώνου για τις ανάγκες της έρευνας δημιούργησε αρχικά αισθήματα αμηχανίας, προβληματισμού και διστακτικότητας σε μερικά παιδιά τα οποία όμως γρήγορα ξεπεράστηκαν. Τους εξηγήθηκε ότι η μαγνητοφώνηση γίνεται αποκλειστικά για τους σκοπούς της έρευνας, οι ίδιοι θα παραμείνουν ανώνυμοι και ότι όλες οι μαγνητοφωνήσεις θα διαφυλαχθούν στο αρχείο του ερευνητή.

Από τα παιδιά που σχεδίασαν τον επιστήμονα, επιλέχθηκαν με τυχαίο τρόπο 30 παιδιά (15 αγόρια και 15 κορίτσια) της πέμπτης και έκτης δημοτικού, τα οποία έδωσαν συνέντευξη σχετικά με το σχέδιο που έκαναν.

3.4. Ανάλυση δεδομένων

Τα σχέδια του κάθε παιδιού αριθμήθηκαν, όπως και οι συνεντεύξεις. Τα σχέδια αναλύθηκαν ως προς τους επτά δείκτες του Chambers (1983) και τον όγδοο, «στοιχεία φυσικού κόσμου», της She (1998). Κάθε δείκτης σε ένα σχέδιο μετρήθηκε μία μόνο φορά. Οποιοδήποτε αντικείμενο στα σχέδια των παιδιών δεν ήταν ξεκάθαρο ως προς το τι ακριβώς ήταν ή ποια η χρησιμότητά του αγνοήθηκε στην ανάλυση. Η ανάλυση των σχεδίων επικεντρώθηκε κατ' αρχήν στον αριθμό των δεικτών που παρουσιάζονταν στο καθένα από αυτά και στο αν υπάρχει σύνδεση του πλήθους τους με την ηλικία των παιδιών. Ακόμη ο κάθε δείκτης μετρήθηκε ως προς τη συχνότητά του στα σχέδια όλων των παιδιών και συγκεντρώθηκε ο συνολικός αριθμός τους. Με αυτόν τον τρόπο εξήχθησαν ορισμένα στοιχεία ως προς το ποιοι δείκτες προτιμήθηκαν από τους μαθητές και τις μαθήτριες και σε τι ποσοστό. Τέλος έγινε μια συσχέτιση του φύλου του/της επιστήμονα και του φύλου του παιδιού που τον/την σχεδίασε.

Οι απαντήσεις των παιδιών, για την καθεμιά ερώτηση, επίσης κατηγοριοποιήθηκαν για λόγους ευκολίας και χρησιμότητας. Φυσικά πολλές φορές οι αποκρίσεις των παιδιών ήταν μοναδικές και το κάθε παιδί έδινε το δικό του νόημα στην κάθε απάντηση, όμως, όπου οι απαντήσεις ήταν παραπλήσιες ή κινούνταν στο ίδιο πνεύμα κατηγοριοποιήθηκαν μαζί. Βεβαίως οι κατηγορίες αυτές δημιουργήθηκαν

με σεβασμό στη διαφορετικότητα και το διαφορετικό προσανατολισμό της κάθε μίας απάντησης.

Υπάρχουν και κατηγορίες απαντήσεων όπου ο αριθμός των παιδιών που την επέλεξαν είναι μικρός. Παρόλα αυτά η κατηγορία αυτή δημιουργήθηκε και οι απαντήσεις αυτές δε συγχωνεύτηκαν σε κάποια άλλη γιατί ακόμα και τα στοιχεία αυτής της μικρής κατηγορίας είναι σημαντικά και αντικατοπτρίζουν μία διαφορετική ή διαφοροποιημένη αντίληψη των παιδιών.

Για να διαφυλαχτεί η ανωνυμία των συμμετεχόντων παιδιών, δε χρησιμοποιήθηκαν τα ονόματά τους, αλλά η ταυτότητα του κάθε μαθητή αντιστοιχίστηκε σε ένα αύξοντα κωδικό αριθμό.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

4.1. Εισαγωγή

Τα αποτελέσματα της έρευνας, όπως προέκυψαν από την ανάλυση των σχεδίων και των συνεντεύξεων θα παρουσιαστούν σε πίνακες, σε πέντε ενότητες: στην ενότητα 3.2 θα παρουσιαστούν οι στερεοτυπικοί δείκτες, στην ενότητα 3.3 το φύλο του/της επιστήμονα, στην 3.4 θα γίνει λόγος για τη φύση και τα χαρακτηριστικά της επιστημονικής δραστηριότητας, στην ενότητα 3.5 θα παρουσιαστούν οι επαγγελματικές επιλογές και οι στάσεις των παιδιών απέναντι στον/στην επιστήμονα και τέλος στην ενότητα 3.6 θα παρουσιαστούν οι πηγές γνώσης των παιδιών για τους επιστήμονες. Επίσης στο κεφάλαιο αυτό θα παρουσιαστούν μια σειρά από σχέδια των παιδιών αντιπροσωπευτικά αυτών που συλλέχθηκαν κατά την έρευνα και που επιβεβαιώνουν τα δεδομένα των πινάκων.

Το δείγμα όπου αναφέρεται ως σύνολο 110 παιδιών, αφορά τον αριθμό των σχεδίων που πάρθηκαν, ενώ όπου εμφανίζεται ως 30, αφορά τον αριθμό των συνεντεύξεων που δόθηκαν από τα παιδιά (η επιλογή των παιδιών που έδωσαν συνέντευξη έγινε με τυχαίο τρόπο μέσα από το δείγμα των 110 παιδιών της έρευνας που σχεδίασε τον/την επιστήμονα).

4.2. Στερεοτυπικοί δείκτες

Στον Πίνακα 2 δίνεται ο αριθμός των δεικτών για το στερεότυπο μοντέλο για τον/την επιστήμονα στα σχέδια που παρήγαγαν οι μαθητές. Όπως φαίνεται από τον πίνακα μικρός αριθμός των μαθητών και των τριών τάξεων συμπεριέλαβαν μέχρι 1 δείκτη στα σχέδιά τους (5%). Το μεγαλύτερο ποσοστό των μαθητών συμπεριέλαβε από 2 έως 5 δείκτες στα σχέδιά τους (89%), ενώ πολύ μικρό ποσοστό μαθητών συμπεριέλαβε 6 -7 δείκτες (6%). Επίσης παρατηρούμε μια σημαντική αύξηση των δεικτών (2-5) από την Τετάρτη τάξη προς την Πέμπτη, ενώ οι αριθμοί των δεικτών που συνυπάρχουν στα σχέδια των παιδιών παραμένουν σχετικά σταθεροί από την Πέμπτη προς την Έκτη τάξη. Η μεταβολή παρατηρείται κυρίως στα σχέδια που

εμφανίζουν δύο δείκτες οι οποίοι έχουν μια πτωτική τάση ενώ τα σχέδια που εμφανίζουν 3-5 δείκτες.

Πίνακας 2: Αριθμός απεικονιζόμενων δεικτών ανά σχέδιο

Αριθμός Δεικτών	Δ' Δημοτικού (N=14)		Ε' Δημοτικού (N=52)		ΣΤ' Δημοτικού (N=44)		Σύνολο (N=110)	
	Αριθμός	Ποσοστό	Αριθμός	Ποσοστό	Αριθμός	Ποσοστό	Αριθμός	Ποσοστό
0	0	0%	1	2%	0	0%	1	1%
1	1	7%	3	6%	0	0%	4	4%
2	3	21%	6	11%	7	16%	16	15%
3	3	21%	15	30%	17	39%	35	32%
4	2	15%	11	21%	7	16%	20	18%
5	3	21%	14	26%	10	23%	27	24%
6	2	15%	2	4%	2	4%	6	5%
7	0	0%	0	0%	1	2%	1	1%
8	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%



Σχήμα 1: Σχέδιο μαθήτριας Δ' Δημοτικού, Άντρας επιστήμονας με λευκή ποδιά, γυαλιά και σύμβολα έρευνας στο εργαστήριο

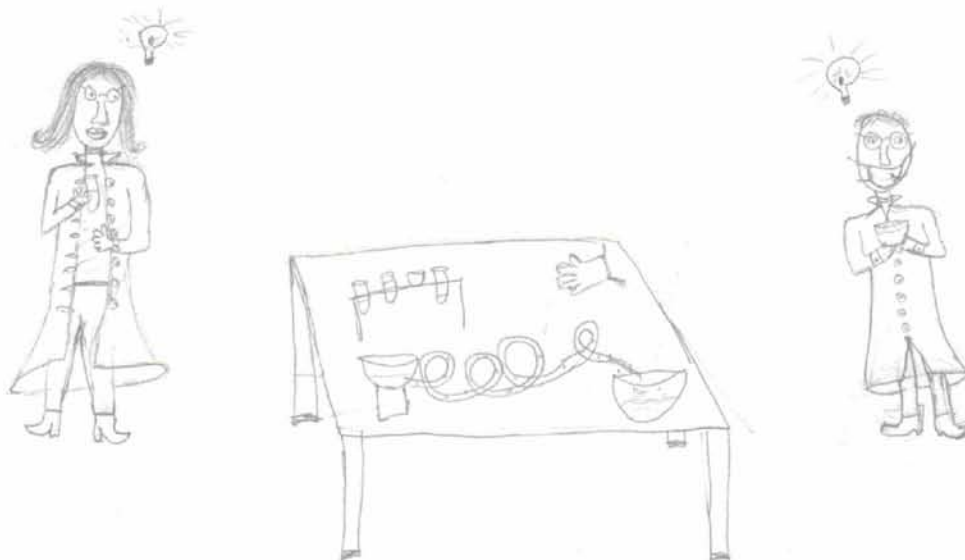
Όσο αφορά τους τύπους των δεικτών που εμφανίζονται στα σχέδια των παιδιών, από την ανάλυση των σχεδίων προκύπτουν τα εξής (Πίνακας 3): Συνολικά καταγράφηκαν 308 δείκτες. Ο δείκτης που εμφανίζεται με τη μεγαλύτερη συχνότητα είναι αυτός των συμβόλων έρευνας [δοκιμαστικοί σωλήνες, χημικές ουσίες, φιάλες κλπ. (Σχήμα 1) σε 85 παιδιά, ποσοστό 72%], με δεύτερο και τρίτο σε συχνότητα δείκτη αυτούς των συμβόλων γνώσης και της εργαστηριακής ποδιάς [εμφανίζεται σε 55 (50%) και 54 (49%) περιπτώσεις παιδιών αντίστοιχα] και τέταρτο το δείκτη των γυαλιών (εμφανίζεται σε 42 περιπτώσεις, ποσοστό 38%). Οι δείκτες που εμφανίστηκαν με την μικρότερη συχνότητα στα σχέδια των παιδιών είναι αυτοί των προϊόντων τεχνολογίας (29 σχέδια, ποσοστό 26%), της τριχοφυΐας του προσώπου (23 σχέδια, ποσοστό 21%) των σχετικών λεζαντών (7 σχέδια, ποσοστό 6%) και των στοιχείων του φυσικού κόσμου (13 σχέδια, ποσοστό 12%).

Πίνακας 3: Συχνότητες εμφάνισης των δεικτών του στερεότυπου μοντέλου του επιστήμονα στα σχέδια των παιδιών

Δείκτης	Δ΄ Δημοτικού (N=14)	Ε΄ Δημοτικού (N=52)	ΣΤ΄ Δημοτικού (N=44)	Σύνολο (N=110)
Ποδιά εργαστηρίου	8	26	20	54
Γυαλιά	5	14	23	42
Τριχοφυΐα προσώπου	2	9	12	23
Σύμβολα έρευνας	11	39	35	85
Σύμβολα γνώσης	8	30	17	55
Προϊόντα τεχνολογίας	3	15	11	29
Σχετικές λεζάντες	1	2	4	7
Στοιχεία φυσικού κόσμου	0	11	2	13
Σύνολο	38	146	124	308

4.3. Το φύλο του/της επιστήμονα

Τα παιδιά που επέλεξαν να σχεδιάσουν άντρα επιστήμονα ήταν 64 (44 αγόρια και 20 κορίτσια, ποσοστό 58% του συνόλου των παιδιών), ενώ τα παιδιά που σχεδίασαν γυναίκα επιστήμονα ήταν 34 (1 αγόρι και 33 κορίτσια, ποσοστό 31% του συνόλου των παιδιών). Αξίζει να σημειωθεί ότι αυθόρμητα σχεδίασαν δύο επιστήμονες (άντρα και γυναίκα) στο ίδιο σχέδιο (Σχήμα 2) 12 παιδιά (9 αγόρια και 3 κορίτσια, ποσοστό 11% του συνόλου των παιδιών). Ο Πίνακας 4 απεικονίζει πόσα και ποια παιδιά ζωγράφισαν στο σχέδιό τους άντρα ή γυναίκα επιστήμονα ανάλογα με το φύλο και την τάξη.



Σχήμα 2: Σχέδιο μαθήτριας ΣΤ΄ Δημοτικού, άντρας και γυναίκα επιστήμονες με ποδιά, γυαλιά στο εργαστήριο

Πίνακας 4: Το φύλο του απεικονιζόμενου επιστήμονα στα σχέδια αγοριών και κοριτσιών

Φύλο επιστήμονα	Δ΄ Τάξη (N=14)		Ε΄ Τάξη (N=52)		ΣΤ΄ Τάξη (N=44)		Σύνολο (N=110)	
	A	K	A	K	A	K	A	K
Άντρας	2	2	23	12	19	6	44	20
	4		35		25		64 (58%)	
Γυναίκα	0	8	0	12	1	13	1	33
	8		12		14		34 (31%)	
Και τα δύο φύλα	2	0	4	1	3	2	9	3
	2		5		5		12 (11%)	
Σύνολο	4	10	27	25	23	21	54	56
	14		52		44		110	

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων αυτών έδειξε ότι υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφοροποιήσεις στην προτίμηση του φύλου του/της επιστήμονα από αγόρια και κορίτσια. Συγκεκριμένα, τα αγόρια τείνουν να σχεδιάζουν τον επιστήμονα άντρα, ενώ τα κορίτσια τείνουν να ζωγραφίζουν γυναίκες επιστήμονες συχνότερα από το αναμενόμενο ($\chi^2 = 32,8$, $df=1$, $p=0,001$). Τέλος τα αγόρια προτιμούν να ζωγραφίζουν δύο επιστήμονες (άντρας – γυναίκα), παρά μόνο μια γυναίκα επιστήμονα ($\chi^2 = 42,1$, $df=2$, $p=0,001$, Πίνακας 4).

Πίνακας 5: Σχέση του φύλου του/της επιστήμονα και στερεοτυπικών δεικτών

Φύλο επιστήμονα	Ποδιά	Γυαλιά	Τριχοφυΐα	Σύμβολα έρευνας	Σύμβολα γνώσης	Τεχνολογία	Σχ. λεζάντες	Στοιχεία Φ.Κ.
Άντρας (N=57)	36	28	23	55	31	20	2	8
Γυναίκα (N=38)	27	14	-	27	28	7	6	3
Σύνολο (N=95)	63	42	23	82	59	27	8	11

Επίσης, η ανάλυση των αποτελεσμάτων έδειξε ότι υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφοροποιήσεις στην προτίμηση διαφορετικών δεικτών στους επιστήμονες που ζωγράφισαν τα παιδιά ανάλογα με το φύλο του απεικονιζόμενου επιστήμονα. Συγκεκριμένα, τα παιδιά τείνουν να σχεδιάζουν τον άντρα επιστήμονα με τριχοφυΐα και με προϊόντα τεχνολογίας συχνότερα, ενώ όταν απεικονίζουν γυναίκες επιστήμονες δείχνουν αυξημένη προτίμηση στη ποδιά και στα σύμβολα γνώσης ($\chi^2 = 24,99$, $df=7$, $p=0,01$, Πίνακας 5).

Πίνακας 6: Σχέση φύλου παιδιών και στερεοτυπικών δεικτών του/της επιστήμονα

Φύλο παιδιού	Ποδιά	Γυαλιά	Τριχοφυΐα	Σύμβολα έρευνας	Σύμβολα γνώσης	Τεχνολογία	Σχ. λεζάντες	Στοιχεία Φ.Κ.
Αγόρι (N=54)	25	19	18	43	22	15	2	4
Κορίτσι (N=56)	27	22	5	41	33	14	5	8
Σύνολο (N=110)	52	41	23	84	55	29	7	12

Αναφορικά με την προτίμηση αγοριών και κοριτσιών στους επιμέρους δείκτες η ανάλυση έδειξε ότι υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφοροποιήσεις. Συγκεκριμένα, τα αγόρια τείνουν να σχεδιάζουν τον επιστήμονα με τριχοφυΐα συχνότερα από το αναμενόμενο, ενώ τα κορίτσια δείχνουν αυξημένη προτίμηση στα σύμβολα γνώσης ($\chi^2 = 12,4$, $df=7$, $p=0,1$, Πίνακας 6).

Από τις συνεντεύξεις των παιδιών προκύπτει ότι το μεγαλύτερο μέρος των παιδιών, είτε είναι αγόρια είτε κορίτσια (63%), πιστεύουν ότι μπορούν να γίνουν επιστήμονες εξίσου και οι άντρες και οι γυναίκες (σχήμα 3, γυναίκα επιστήμονας). Δεν υπάρχει περιορισμός για κανέναν αρκεί «να διαβάσουν», «να έχουν υπομονή και επιμονή», «να σπουδάσουν» και «να γίνουν καλοί στο αντικείμενο της επιστήμης που διάλεξαν». Κανένα παιδί, ούτε αγόρι ούτε κορίτσι, δε βλέπει το επάγγελμα του επιστήμονα ως αποκλειστικά γυναικεία υπόθεση, ενώ ένα ποσοστό (37%) πιστεύει ότι επιστήμονες μπορούν να γίνουν μόνο οι άντρες ή κυρίως οι άντρες, γιατί: «δεν υπάρχει κάτι που περιορίζει τις γυναίκες μα κυρίως επιστήμονες γίνονται οι άντρες»,

«οι γυναίκες δεν ασχολούνται», «δεν το προτιμούν» και «οι γυναίκες έχουν να ασχοληθούν και με το σπίτι». (Πίνακας 7).

Πίνακας 7: Το φύλο του/της επιστήμονα στα λεκτικά σχόλια των παιδιών

	Ε΄ Δημοτικού (N=20)		ΣΤ΄ Δημοτικού (N=10)		Σύνολο (N=30)	
	A	K	A	K	A	K
Το επάγγελμα είναι περισσότερο αντρικό	5	5	1	0	6	5
	10		1		11 (37%)	
Το επάγγελμα είναι περισσότερο γυναικείο	0	0	0	0	0	0
	0		0		0	
Και τα δύο φύλα είναι ικανά	5	5	4	5	9	10
	10		9		19 (63%)	



Σχήμα 3: Σχέδιο μαθήτριας ΣΤ΄ Δημοτικού, γυναίκα επιστήμονας στο εργαστήριό της. Έντονη η παρουσία των συμβόλων τεχνολογίας

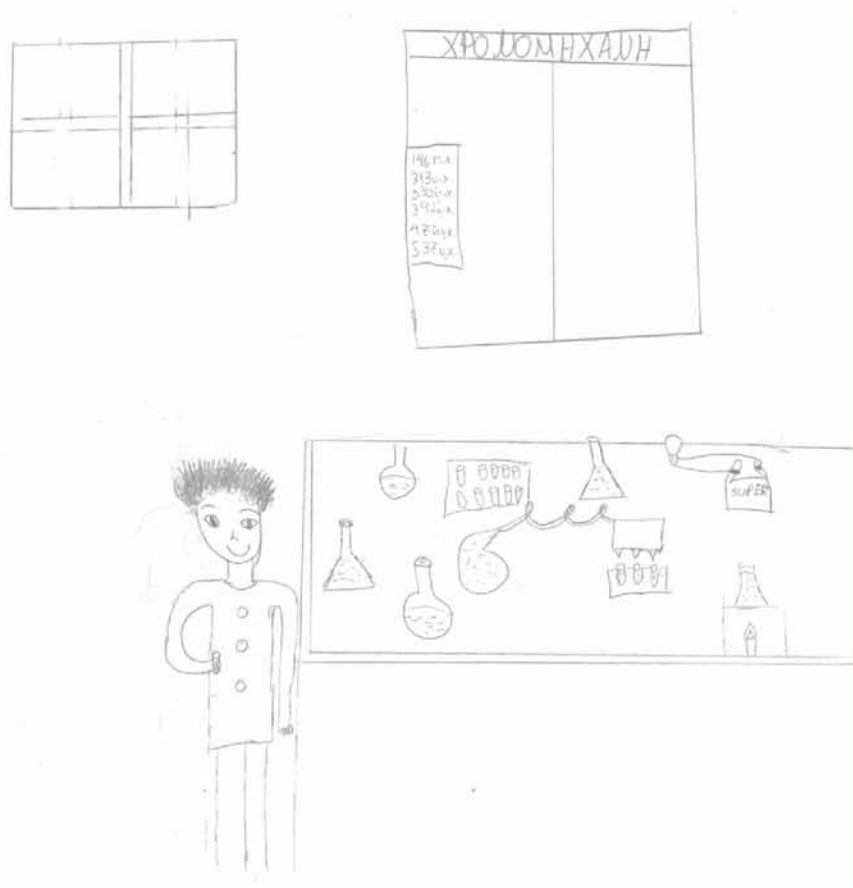
Όπως παρατηρήθηκε υπάρχει μια αντίφαση στα σχέδια των παιδιών και στην μετέπειτα συνέντευξή τους, όσο αφορά το φύλο του/της επιστήμονα. Ενώ στα σχέδια επικρατεί το αντρικό φύλο, στις συνεντεύξεις που έδωσαν, τα παιδιά δε βρίσκουν κανένα λόγο να μη γίνονται οι γυναίκες επιστήμονες. Όπως λέει μια μαθήτρια της ΣΤ τάξης «*όπως οι άντρες άλλο τόσο και οι γυναίκες μπορούν να γίνουν επιστήμονες*».

4.4. Η φύση και τα χαρακτηριστικά της επιστημονικής δραστηριότητας

Η συντριπτική πλειοψηφία των παιδιών (96%) απεικονίζει τον/την επιστήμονα να δουλεύει σε εργαστήρια (Σχήμα 4). Ένα πολύ μικρό μέρος παιδιών απεικονίζουν επιστήμονες στην ύπαιθρο ή σε εξωτερικούς χώρους. Για τα περισσότερα παιδιά ο πειραματισμός στο εργαστήριο καθιστά αναγνωρίσιμο κάποιον ως επιστήμονα. Αυτή η αντίληψη επιβεβαιώνεται και στα λεκτικά σχόλια των παιδιών: «*δουλεύει στο εργαστήριό του*», «*κάνει πειράματα μέσα στο εργαστήριο*», «*δουλεύει στο εργαστήριο γιατί εκεί έχει τα εργαλεία του*». (Πίνακας 8).

Πίνακας 8: Χώρος εργασίας του/της επιστήμονα με βάση τα σχέδια των παιδιών

	Δ' Δημοτικού (N=14)		Ε' Δημοτικού (N=52)		ΣΤ' Δημοτικού (N=44)		Σύνολο (N=110)	
	A	K	A	K	A	K	A	K
Σε εξωτερικό χώρο	0	1	1	0	1	1	2	2
	1		1		2		4 (4%)	
Σε εργαστήρια	4	9	26	25	22	20	52	54
	13		51		42		106 (96%)	



Σχήμα 4: Σχέδιο μαθήτριας Ε΄ Δημοτικού, άντρας επιστήμονας στο εργαστήριο με λευκή ποδιά και όργανα έρευνας

Το μεγαλύτερο μέρος των παιδιών (60%) πιστεύει ότι ο/η επιστήμονας ασχολείται κυρίως με πειράματα: «*κάνει πειράματα για να βρει νέα φάρμακα*», «*για να μας μάθει καλύτερα τη φυσική*», «*για να ανακαλύψει νέες τεχνολογίες-ρομπότ, μηχανήματα, υλικά*». Ένα άλλο μέρος των παιδιών πιστεύει ότι στόχος του/της επιστήμονα είναι η εφεύρεση, με τη βοήθεια του μυαλού του, νέων πραγμάτων (27%). Ένα μικρότερο μέρος των παιδιών πιστεύει ότι ο επιστήμονας κατασκευάζει πράγματα (10%) και ακόμη μικρότερο ότι ασχολείται με το διάστημα (3%, Πίνακας 9).

Πίνακας 9: Σκοπός της εργασίας του/της επιστήμονα

	Ε΄ Δημοτικού (N=20)		ΣΤ΄ Δημοτικού (N=10)		Σύνολο (N=30)	
	A	K	A	K	A	K
Εφευρίσκει νέα πράγματα	3	1	2	2	5	3
	4		4		8 (27%)	
Ασχολείται με πειράματα	5	7	3	3	8	10
	12		6		18 (60%)	
Κατασκευάζει	1	2	0	0	1	2
	3		0		3 (10%)	
Ασχολείται με το διάστημα	1	0	0	0	1	0
	1		0		1 (3%)	

Όπως προκύπτει από την ανάλυση των συνεντεύξεων, στην πλειοψηφία τους οι μαθητές του δείγματος πιστεύουν ότι ο/η επιστήμονας συνεργάζεται με άλλους (83%), κυρίως επιστήμονες (Σχήμα 5), για «να τον βοηθήσουν στις έρευνές του» ή για «να μπορέσει να τελειώσει γρηγορότερα τη δουλειά του».



Σχήμα 5: Σχέδιο μαθητή ΣΤ΄ Δημοτικού, δύο επιστήμονες που συνεργάζονται για την επίτευξη ενός πειράματος

Εξάλλου όπως είπε ένα παιδί της έκτης τάξης «όταν συνεργάζεσαι με άλλους έχεις περισσότερες ιδέες και λύνεις τα προβλήματα πιο εύκολα και γρήγορα». Από την άλλη πλευρά, ορισμένα παιδιά (17%) πιστεύουν ότι οι επιστήμονες εργάζονται μόνοι τους και δε χρειάζονται τη βοήθεια άλλων: «Οι άλλοι εμποδίζουν τον επιστήμονα στη δουλειά του», «μπορεί να κάνουν κάποιο λάθος επειδή δεν ξέρουν τόσα πράγματα όσο ο επιστήμονας», «τον δυσκολεύουν στα πειράματα», είναι οι γνώμες κάποιων παιδιών της Ε' και ΣΤ' τάξης του δημοτικού (Πίνακας 10).

Πίνακας 10: Η «κοινωνική διάσταση» της επιστημονικής εργασίας

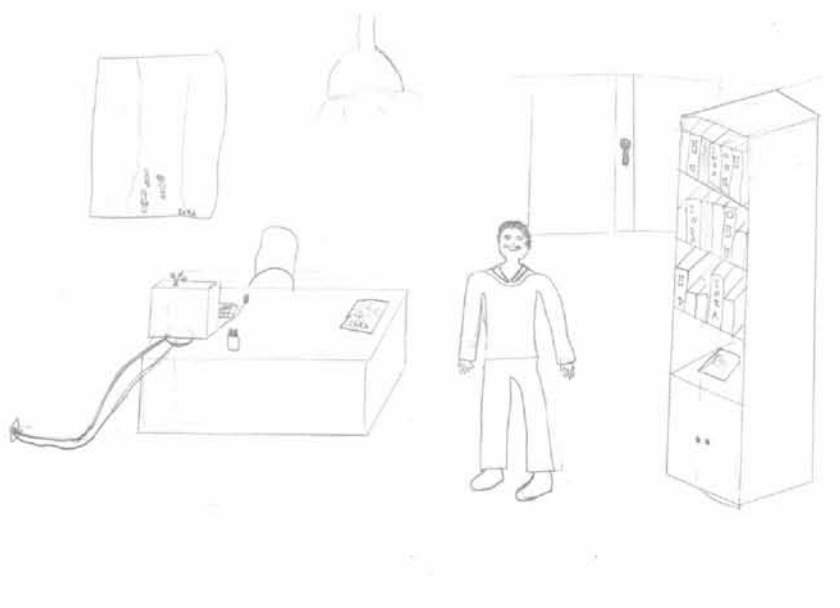
	Ε' Δημοτικού (N=20)		ΣΤ' Δημοτικού (N=10)		Σύνολο (N=30)	
	A	K	A	K	A	K
Συνεργασία με άλλους	10	6	4	5	14	11
	16		9		25 (83%)	
Μοναχική εργασία	0	4	1	0	1	4
	4		1		4 (17%)	

Όλα τα παιδιά θεωρούν τις φυσικές επιστήμες (Φυσική, Χημεία, Βιολογία) ως το κατεξοχήν επιστημονικό πρότυπο (Σχήμα 8),



Σχήμα 8: Σχέδιο μαθήτριας Ε' Δημοτικού, άντρας επιστήμονας κατά τη διάρκεια πειράματος στο εργαστήριο, φορώντας λευκή ποδιά και γυαλιά

γιατί ικανοποιεί πλήρως τη στερεότυπη εικόνα που έχουν στο μυαλό τους την οποία και σχεδιάζουν στο χαρτί: «*κάνει πειράματα είναι επιστήμονας*», «*μπορεί και κάνει πράγματα με υγρά και μπουκαλάκια, μεταφέρει γνώσεις τις οποίες ξέρει καλά και ανακαλύπτει πράγματα*», «*φοράει κανονικά ρούχα μα κάνει πολλά πειράματα*». Επίσης θεωρούν το επάγγελμα του γιατρού επιστημονικό (90%) και το αναφέρουν σε μεγάλο ποσοστό όταν τους ζητηθεί να πουν ποια επαγγέλματα θεωρούν επιστημονικά: «*ο γιατρός γιατί κάνει καλά τους ανθρώπους χρησιμοποιεί εργαλεία και ανακαλύπτει φάρμακα*». Το επάγγελμα του εκπαιδευτικού (δασκάλου ή καθηγητή) θεωρείται από όλα τα παιδιά επιστημονικό (Σχήμα 9),



Σχήμα 9: Σχέδιο μαθήτριας ΣΤ΄ Δημοτικού, που στη συνέντευξη παραδέχθηκε ότι πρόκειται για άντρα εκπαιδευτικό

κυρίως βέβαια του δασκάλου που διδάσκει Φυσική και κάνει πειράματα: ένα παιδί της πέμπτης δημοτικού λέει «*ο δάσκαλος μας μαθαίνει πράγματα τα οποία τα ξέρει καλά μα κάνει και πειράματα*», μια μαθήτρια της έκτης δημοτικού σχολίασε ότι «*ο δάσκαλος είναι επιστήμονας γιατί μας μεταφέρει πολλές γνώσεις για τον κόσμο*» και ένα αγόρι της έκτης πάλι «*ο δάσκαλος είναι και δεν είναι επιστήμονας. Πέρσι μας έκανε πειράματα άρα ήταν επιστήμονας ενώ φέτος ο καινούριος μας δάσκαλος δε μας κάνει πειράματα, απλώς μας λέει το μάθημα και νομίζω ότι δεν είναι επιστήμονας*». Ακολουθούν τα επαγγέλματα του πολιτικού μηχανικού (53%), του γεωπόνου (47%), του εξερευνητή, του εφευρέτη ή του αρχαιολόγου (47%), και τέλος του δικηγόρου (30%). Όσο αφορά τον μηχανικό τα παιδιά πιστεύουν ότι οι επιστήμονες

κατασκευάζουν πράγματα και μέσα σε αυτά είναι και τα σπίτια, καθώς επίσης ότι οι συγκεκριμένοι επαγγελματίες έχουν πολλές γνώσεις πάνω στο αντικείμενό τους: «ο πολιτικός μηχανικός είναι επιστήμονας, γιατί όχι. Φτιάχνει σπίτια», λέει ένας μαθητής της έκτης τάξης. Ενώ μία μαθήτρια της πέμπτης τάξης είπε: «πολιτικός μηχανικός έχει πολλές γνώσεις, σπούδασε και πήρε πτυχίο άρα είναι επιστήμονας». Όσο αφορά τον αρχαιολόγο τα παιδιά πιστεύουν ότι είναι επιστήμονας επειδή ανακαλύπτει πράγματα. Με ανάλογο τρόπο τα παιδιά δε θεωρούν ότι ο δικηγόρος είναι επιστήμονας, αφού κάθεται σε ένα γραφείο και ασχολείται με τις υποθέσεις του, αν και κάποια παιδιά είπαν «όταν πηγαίνει στο δικαστήριο και σώζει ανθρώπους από τη φυλακή όταν δε φταίνε» είναι επιστήμονας. Από εκεί και πέρα αρκετά παιδιά θεωρούν τον εξερευνητή, τον εφευρέτη και τον αστροναύτη επιστήμονες γιατί «ανακαλύπτουν καινούρια πράγματα, όπως πλανήτες, μηχανές και ρομπότ», ενώ ο γεωπόνος είναι επιστήμονας για πολλούς επειδή «σώζει τα φυτά και τα δέντρα όπως και ο γιατρός τους ανθρώπους» (Πίνακας 11).

Πίνακας 11: Επαγγέλματα που θεωρούνται επιστημονικά

	Ε΄ Δημοτικού (N=20)		ΣΤ΄ Δημοτικού (N=10)		Σύνολο (N=30)	
	A	K	A	K	A	K
Φυσικές επιστήμες	10	10	5	5	15	15
	20		10		30 (100%)	
Ιατρικά επαγγέλματα	7	10	5	5	12	15
	17		10		27 (90%)	
Εξερευνητής, εφευρέτης, αρχαιολόγος	5	3	3	3	8	6
	8		6		14 (47%)	
Εκπαιδευτικός	8	11	5	6	13	17
	19		11		30 (100%)	
Δικηγόρος	3	5	0	1	3	6
	8		1		9 (30%)	

Γεωπόνος	4	4	3	3	7	7
	8		6		14 (47%)	
Πολιτικός μηχανικός	5	7	2	2	7	9
	12		4		16 (53%)	
Άλλο (μη επιστημονικό)	5	7	2	3	7	10
	12		5		17 (57%)	

Ένα σημαντικό ποσοστό παιδιών (57%), θεωρεί ως επιστημονικά και ορισμένα μη επιστημονικά επαγγέλματα. Ένας αριθμός παιδιών θεωρεί ότι οι αγρότες είναι επιστήμονες γιατί μπορεί «να μην έχουν πτυχίο ή να έχουν σπουδάσει μα έχουν πολλές γνώσεις για τη γη και τα φυτά που δεν τις έχουν οι άλλοι άνθρωποι», «δημιουργούν καινούρια φυτά, πολλές φορές και καινούρια είδη». Ο μηχανικός αυτοκινήτων είναι επιστήμονας μιας και «φτιάχνει αυτοκίνητα». Τέσσερα παιδιά είπαν ότι και ο φούρναρης είναι επιστήμονας κυρίως επειδή ήταν μπερδεμένα σχετικά με την έννοια του επιστήμονα μα το δικαιολόγησαν ότι «και ο φούρναρης είναι καλός στη δουλειά του και κάνει και καινούρια είδη ψωμιού».

Βέβαια τα αποτελέσματα αυτά πάρθηκαν από τις συνεντεύξεις. Στα σχέδιά τους όμως, τα επαγγέλματα που σχεδιάστηκαν δεν είχαν τόσο μεγάλη ποικιλία (Πίνακας 12). Το επάγγελμα του ερευνητή έχει καταγραφεί σε μεγαλύτερη συχνότητα (ποσοστό 67%) και ακολουθεί το επάγγελμα του δασκάλου (15%) στα σχέδια των παιδιών (αγοριών και κοριτσιών).

Πίνακας 12: Επαγγέλματα επιστημόνων σύμφωνα με τα σχέδια των παιδιών

	Δάσκαλος	Γιατρός	Ερευνητής	Εφευρέτης	Δικηγόρος	Άλλο
Αγόρια (N=54)	4	3	36	7	1	3
Κορίτσια (N= 56)	12	3	38	1	1	1
Σύνολο (N=110)	16 (15%)	6 (5%)	74 (67%)	8 (7%)	2 (2%)	4 (4%)

Αν θέλαμε να ταξινομήσουμε τα κριτήρια των παιδιών για τους επιστήμονες, πρώτο θα τοποθετούσαμε, σύμφωνα με τις συνεντεύξεις που έδωσαν, το γεγονός ότι έχουν πολλές γνώσεις πάνω στο αντικείμενο εργασίας τους σε συνδυασμό πάντα με

το πτυχίο τους. Έπειτα η ικανότητά τους να κάνουν πειράματα ή όχι (αν αυτό είναι κεντρικό στοιχείο της δουλειάς τους), αν γιατρεύουν κόσμο ή αν δημιουργούν κάτι καινούριο ή κάτι που βοηθάει τους ανθρώπους. Τέλος οι ανακαλύψεις είναι ένα κριτήριο για το αν κάποιος είναι επιστήμονας καθώς και η δουλειά σε γραφείο, σε μικρότερο όμως ποσοστό

4.5. Επαγγελματικές επιλογές και στάσεις των παιδιών απέναντι στον/στην επιστήμονα

Σύμφωνα με τα λεκτικά σχόλια των παιδιών για το αν θα επέλεγαν τη σταδιοδρομία του επιστήμονα, φαίνεται ότι το μεγαλύτερο ποσοστό (77%) των παιδιών της πέμπτης και έκτης δημοτικού του δείγματος θα ήθελε να ακολουθήσει σταδιοδρομία επιστήμονα, διαφόρων ειδικοτήτων, και ένας πολύ μικρότερος αριθμός παιδιών (23%) δεν βλέπει με «καλό μάτι» την επιστημονική σταδιοδρομία. Σημαντικό ρόλο σε αυτό φαίνεται ότι παίζουν οι γονείς και το σχολείο. Δεν εμφανίστηκαν τροποποιήσεις σε επίπεδο φύλου, καθώς είναι περίπου ίδια τα ποσοστά (Πίνακας 13).

Πίνακας 13: Το επάγγελμα του/της επιστήμονα ως επιλογή σταδιοδρομίας

	Ε΄ Δημοτικού (N=20)		ΣΤ΄ Δημοτικού (N=10)		Σύνολο (N=30)	
	A	K	A	K	A	K
Θέλουν να γίνουν επιστήμονες	8	7	3	5	11	12
	15		8		23 (77%)	
Δε θέλουν να γίνουν επιστήμονες	2	3	2	0	4	3
	5		2		7 (23%)	

Το μεγαλύτερο ποσοστό των μαθητών επιλέγει το επάγγελμα του επιστήμονα γιατί θέλει να βοηθήσει τον κόσμο. Μία μαθήτρια της έκτης και δυο μαθητές της

πέμπτης τάξης θέλουν να γίνουν γιατροί γιατί: «θέλω να ανακαλύψω πράγματα που θα βοηθήσουν τους ανθρώπους να μην πεθάνουν», ή «θέλω να βρω καινούρια φάρμακα, όπως το φάρμακο για τον καρκίνο» καθώς και «μου αρέσει να κάνω καλά τους ανθρώπους όταν αρρωσταίνουν». Ένας μαθητής της πέμπτης θέλει να κατασκευάσει ρομπότ γιατί «μου αρέσει να ασχολούμαι με την κατασκευή μηχανών» και ένα κορίτσι θέλει «να φτιάχνω πράγματα γιατί μου αρέσουν οι μηχανές». Αλτρουισμός (63%) και ενδιαφέρον (33%) είναι τα βασικά κριτήρια επιλογής του επαγγέλματος του επιστήμονα. Ένα μόνο αγόρι της έκτης δημοτικού επικαλέστηκε τις οικονομικές απολαβές που θα του φέρει το επάγγελμα: «εκτός από αυτά που κάνω θα παίρνω και πολλά χρήματα αν ανακαλύψω κάτι καινούριο» (Πίνακας 14).

Πίνακας 14: Κριτήρια επιλογής επαγγέλματος του/της επιστήμονα

	Ε΄ Δημοτικού (N=20)		ΣΤ΄ Δημοτικού (N=10)		Σύνολο (N=30)	
	A	K	A	K	A	K
Ενδιαφέρον	3	4	1	2	4	6
	7		3		10 (33%)	
Αλτρουισμός	7	6	3	3	10	9
	13		6		19 (63%)	
Οικονομική αποκατάσταση	0	0	1	0	1	0
	0		1		1 (4%)	

Όσον αφορά τον τρόπο με τον οποίο τα παιδιά αντιλαμβάνονται τον επιστήμονα ως προσωπικότητα, η ανάλυση των συνεντεύξεων έδειξε ότι τα περισσότερα παιδιά δίνουν μια θετική εικόνα στον επιστήμονα (77%). Ένας μαθητής θεωρεί ότι βασικό χαρακτηριστικό του επιστήμονα είναι «να είναι ευγενικός». Πολλά παιδιά θεωρούν ότι ο επιστήμονας είναι «καλλιεργημένος, με πολλές σπουδές που ασχολείται με τα πειράματά του και τα βιβλία του», μα και «ελάχιστα μοναχικός», μιας και «έχει συνεργάτες στη δουλειά του οι οποίοι τον βοηθούν». Ένα κορίτσι της πέμπτης δημοτικού δεν έδωσε θετικό ή αρνητικό προσανατολισμό στις απόψεις του.

Ένα μικρό ποσοστό παιδιών κυρίως αγοριών (20%), έδωσε αρνητική εικόνα στον επιστήμονα «τρελός, τρελαμένος, επικίνδυνος», με άσχημα χαρακτηριστικά στο πρόσωπό του (και αυτό απεικονίζεται και στα σχέδιά τους, βλ. Σχήμα 6) και λεζάντες του τύπου «μπουμ μπουμ» (Πίνακας 15).

Πίνακας 15: Ο/Η επιστήμονας ως άνθρωπος

	Ε΄ Δημοτικού (N=20)		ΣΤ΄ Δημοτικού (N=10)		Σύνολο (N=30)	
	A	K	A	K	A	K
Θετική εικόνα	8	7	3	5	11	12
	15		8		23 (77%)	
Αρνητική εικόνα	2	2	2	0	4	2
	4		2		6 (20%)	
Ουδέτερη εικόνα	0	1	0	0	0	1
	1		0		1 (3%)	



Σχήμα 6: Σχέδιο μαθητή ΣΤ΄ Δημοτικού

Ένα αγόρι της έκτης δημοτικού ζωγράφισε τον επιστήμονα με τη μορφή του μίκυ μάους, με τεράστιο κεφάλι, μεγάλα αυτιά όπως οι εξωγήινοι (Σχήμα 7).



Σχήμα 7: Σχέδιο μαθητή ΣΤ΄ Δημοτικού

Όσο αφορά τις καθημερινές ασχολίες του ο/η επιστήμονας, σύμφωνα με τα παιδιά όταν επιστρέφει από τη δουλειά του/της, συνηθίζει να ξεκουράζεται, να είναι με την οικογένειά του και να ηρεμεί κάνοντας χαλαρές δραστηριότητες, βγαίνοντας με φίλους ή κάνοντας κάποιο χόμπι (43%). Ένας μαθητής της πέμπτης τάξης απαντά: «Έχει αρκετό ελεύθερο χρόνο τον οποίο περνάει με τους φίλους του πίνοντας καφέ ή συζητώντας».

Βέβαια εξίσου πολλά είναι τα παιδιά (43%), που πιστεύουν ότι οι επιστήμονες όταν επιστρέφουν από τη δουλειά τους εμπλέκονται σε δραστηριότητες που σχετίζονται με το επάγγελμά τους. Πρόκειται για εργατικούς επιστήμονες που προετοιμάζονται για τη δουλειά τους στο σπίτι τους. Μια μαθήτρια της έκτης τάξης απάντησε: «Μπορεί όταν γυρίσει στο σπίτι του να διαβάσει για να μάθει κάτι καινούριο ή να βρει τη λύση για κάποιο πρόβλημα που τον απασχόλησε στη δουλειά» και κάποιος μαθητής της πέμπτης δημοτικού είπε: «Αν συνάντησε δυσκολίες στη δουλειά του μπορεί να συνεχίσει να δουλεύει μέχρι αργά στο εργαστήριό του, ίσως και μέρες ή να φέρει τα εργαλεία του στο σπίτι και να προσπαθήσει να ολοκληρώσει τη δουλειά του εκεί». Τέλος, ένα ποσοστό 14% απάντησε ότι η επιστημονική δραστηριότητα απορροφά όλο το χρόνο και την προσοχή των επιστημόνων και εκτός του χώρου και του χρόνου εργασίας τους (Πίνακας 16).

Πίνακας 16: Καθημερινές ασχολίες επιστήμονα

	Ε΄ Δημοτικού (N=20)		ΣΤ΄ Δημοτικού (N=10)		Σύνολο (N=30)	
	A	K	A	K	A	K
Ξεκουράζεται, ασχολείται με την οικογένεια ή κάποιο χόμπι	2	6	3	2	5	8
	8		5		13 (43%)	
Προετοιμάζεται για την εργασία του	6	4	0	3	6	7
	10		3		13 (43%)	
Ασχολείται αποκλειστικά με πειράματα	2	0	2	0	4	0
	2		2		5 (14%)	

4.6. Πηγές γνώσης των παιδιών για τους επιστήμονες

Το μεγαλύτερο ποσοστό των μαθητών (93%) έχει δει επιστήμονες που έχουν επηρεάσει τις αντιλήψεις τους, κυρίως στην τηλεόραση, με πιο κοινό παράδειγμα τον «Αϊνστάϊν». Στην ερώτηση «πού συνάντησες επιστήμονες», τα παιδιά απάντησαν: «σε ταινίες στην τηλεόραση», σε «ντοκουμαντέρ» και «σε ταινίες στο σχολείο». Ένα ποσοστό (90%), ισχυρίζεται ότι χρησιμοποιεί τη φαντασία του για να σχεδιάσει τον επιστήμονα παίρνοντας ιδέες από ό,τι έχει δει και ακούσει, χωρίς να προσδιορίζει περισσότερο τις επιρροές του. Το 63% των μαθητών έχει δει επιστήμονες σε βιβλία/κόμικς και στο σχολείο, εννοώντας κυρίως τους δασκάλους τους (και ειδικότερα αυτούς που ασχολούνται με τις Φυσικές Επιστήμες και κάνουν πειράματα καθώς και αυτούς που συνεργάζονται μαζί τους και τους αφήνουν να κάνουν πράγματα μόνοι τους). Ένα πολύ μικρότερο ποσοστό μαθητών (37%) έχει δει ή ακούσει για επιστήμονες σε πρόσωπα του οικείου περιβάλλοντός τους (Πίνακας 17).

Πίνακας 17: Πηγές γνώσεων των παιδιών για τον/την επιστήμονα

	Ε΄ Δημοτικού (N=20)		ΣΤ΄ Δημοτικού (N=10)		Σύνολο (N=30)	
	A	K	A	K	A	K
Τηλεόραση	10	9	5	4	15	13
	19		9		28 (93%)	
Σχολείο	5	6	4	4	9	10
	11		8		19 (63%)	
Οικείο κοινωνικό περιβάλλον	1	5	2	3	3	8
	6		5		11 (37%)	
Βιβλία/Κόμικς	7	7	2	3	9	10
	14		5		19 (63%)	
Φαντασία	10	10	5	2	15	12
	20		7		27 (90%)	

Το άθροισμα των ποσοστών είναι έτσι διαμορφωμένο, γιατί τα παιδιά έχουν αναφέρει περισσότερες από μία επιλογή από την οποία έχουν πάρει πληροφορίες για τον/την επιστήμονα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

5.1. Ερμηνεία των αποτελεσμάτων

Με βάση τα αποτελέσματα της ανάλυσης των σχεδίων και των συνεντεύξεων των παιδιών παρατηρούμε πως τα παιδιά του δείγματος της παρούσας έρευνας υιοθετούν σε μεγάλο βαθμό το στερεότυπο μοντέλο για τον/την επιστήμονα. Έτσι τον θεωρούν ως άντρα ερευνητή που δουλεύει και «σπαταλάει» χιλιάδες εργατοώρες σε ένα εργαστήριο, χωρίς όμως στην πλειοψηφία τους, οι επιστήμονες να καλύπτονται οι ίδιοι και τα πειράματά τους από ένα πέπλο μυστηρίου ή να εμφανίζονται ως τέρατα βγαλμένα από ένα κόσμο έξω από τον καθημερινό (Finson, 2002, Flick, 1990, Haynes, 2003, Huber & Burton, 1995, Mason et al., 1991, McAdam, 1990, Ward, 1986). Οι μαθητές της έρευνας θεωρούν τους επιστήμονες υπερβολικά έξυπνους και απασχολημένους με το να βρουν νέα φάρμακα και να κάνουν νέες ανακαλύψεις (Haynes, 2003, Rubin et al., 2003, Ward, 1997). Όσο αφορά τους στερεοτυπικούς δείκτες, οι προτιμήσεις των παιδιών της παρούσας έρευνας πλησιάζουν σε μεγάλο βαθμό τις προτιμήσεις των παιδιών στις υπόλοιπες έρευνες (Bowtell, 1996, Chambers, 1983, Finson, 2002, Fung, 2002, Maoldomhnaigh & Hunt, 1988, Mason, Kahle & Gardner, 1991, Mays, 2001, Newton & Newton, 1998, Rosenthal, 1993, Schibeci & Riley, 1986, Schibeci & Sorensen, 1983, She, 1998, Song & Kim, 1999, Sumrall, 1995): φορούν ποδιά και γυαλιά, χρησιμοποιούν όργανα έρευνας, έχουν αρκετή τριχοφυΐα και περιβάλλονται από βιβλία.

Αν και το μεγαλύτερο μέρος των μαθητών σχεδίασαν άντρα επιστήμονα, δεν είναι αμελητέο το ποσοστό των παιδιών που σχεδίασε και τα δύο φύλα ούτε και το γεγονός ότι η πλειοψηφία των μαθητών/τριών πιστεύουν ότι επιστήμονες μπορούν να γίνουν και οι άντρες και οι γυναίκες. Βέβαια το γεγονός ότι οι μαθήτριες σε ποσοστό ίσο με τις διεθνείς έρευνες (Barman, 1999, Finson, Beaver, & Crammond, 1995), βλέπουν και τις γυναίκες ως επιστήμονες οφείλεται και στην άνοδο της γυναίκας στην ελληνική κοινωνική κλίμακα, την είσοδό της στον επαγγελματικό στίβο, μα και στο γεγονός ότι το μεγαλύτερο μέρος των δασκάλων (που συχνά θεωρούνται επιστήμονες), είναι γυναίκες. Από την άλλη πλευρά, τις απόψεις για το φύλο του επιστήμονα (που είναι κυρίως το αντρικό), ενστερνίζονται και κορίτσια, κάτι που

δείχνει ότι η οικογένεια, το σχολείο και η κοινωνία έχει περάσει τις στερεότυπες αντιλήψεις της για τους ρόλους των φύλων ακόμα και στα εννιάχρονα κοριτσάκια του δημοτικού σχολείου.

Αξιοσημείωτο όμως είναι και το γεγονός ότι στην παρούσα έρευνα υπάρχει μια ασυνέπεια μεταξύ σχεδίου και συνέντευξης. Ενώ τα σχέδια απεικονίζουν κυρίως άντρες επιστήμονες, στη συνέντευξη τα παιδιά, αγόρια και κορίτσια, δε βρίσκουν κάποιο λόγο που να εμποδίζει τις γυναίκες να γίνουν επιστήμονες. Αντίθετα υποστηρίζουν ότι και τα δύο φύλα έχουν την ικανότητα και τις δυνατότητες να γίνουν επιστήμονες. Το σχέδιο καθοδηγεί σε πιο στερεοτυπικές αντιλήψεις, σε σχέση με τη συνέντευξη, που τα παιδιά μπορούν να περιγράψουν με πιο ολοκληρωμένο τρόπο τις αντιλήψεις τους. Επομένως ο συνδυασμός των δύο εργαλείων (σχέδια και συνεντεύξεις), βοηθάει στο να έχουμε περισσότερα στοιχεία και πιο αντικειμενικά δεδομένα.

Όσο αφορά το χώρο εργασίας του/της επιστήμονα η πλειοψηφία των παιδιών θεωρεί ότι οι επιστήμονες δουλεύουν σε εσωτερικούς χώρους και μάλιστα σε εργαστήρια κάτι που συνάδει και με τις έντονες στερεότυπες αντιλήψεις τους και τις αντιλήψεις των μαθητών από έρευνες της διεθνούς βιβλιογραφίας (Barman, 1999, Chambers, 1983). Η αντίληψη αυτή των παιδιών είναι πολύ περιοριστική για το πεδίο των επιστημονικών εφαρμογών, που πρέπει να περιλαμβάνει και εργασία στο φυσικό πεδίο (πάρκο, ύπαιθρο, εργοστάσιο κλπ.). Μια τέτοια αντίληψη μπορεί και πρέπει να ανατραπεί από τους εκπαιδευτικούς οι οποίοι πρέπει να οργανώσουν εργασίες στο πεδίο, όπως στο πάρκο, σε κάποιο εργοστάσιο κλπ. Με αυτόν τον τρόπο θα μπορέσουν οι μαθητές να συνδέσουν την επιστήμη με τον εξωτερικό χώρο ενώ συνάμα θα γνωρίσουν την επιστήμη ως κομμάτι της καθημερινότητάς τους.

Η πλειοψηφία των παιδιών της παρούσας έρευνας, στην ερώτηση για το τι είναι επιστήμονας απάντησε πως είναι ένας άνθρωπος που ανακαλύπτει, ερευνά ή εφευρίσκει καινούρια πράγματα, ενώ επιπλέον ειδικεύεται σε πειραματικές διαδικασίες και χημικά. Η εικόνα αυτή για τον/την επιστήμονα χαρακτηρίζεται από τη διεθνή βιβλιογραφία ως στερεότυπη (Driver et al., 1996, Matthews & Davies, 1999, Mead & Metraux, 1957). Παρόμοια στερεότυπη αντίληψη έχουν τα παιδιά της παρούσας έρευνας και για την έννοια της επιστήμης, επομένως το επίπεδο του επιστημονικού αλφαριθμητισμού τους είναι ως προς αυτή τη διάσταση χαμηλό. Το αρνητικό όμως στερεότυπο για τους επιστήμονες στην παρούσα έρευνα είναι πολύ

πιο αποδυναμωμένο σε σχέση με τη διεθνή βιβλιογραφία (Bodzin & Gehringer, 2001, Mays, 2001, Moseley & Norris, 1999, Quita, 2003, Rosental, 1993). Αυτό ίσως οφείλεται κυρίως στο δείγμα μας που προέρχεται κυρίως από αγροτική περιοχή (συνέντευξη). Βέβαια στην συντριπτική τους πλειοψηφία και τα παιδιά της πόλης (επαρχιακής) δεν έδειξαν στα σχέδιά τους αρνητικές εικόνες για τους επιστήμονες (δύο μόνο ζωγραφίες έδειξαν κάτι τέτοιο στα συνολικά 110 σχέδια των παιδιών). Η αρνητική εικόνα του εμφανίζεται ίσως στην ηλικία της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (13-16 ετών), που σε συνδυασμό με τον τρόπο που διδάσκονται οι φυσικές επιστήμες στο γυμνάσιο οδηγούν τα παιδιά στην αντίληψη αυτή.

Παρ' όλα αυτά η πλειοψηφία των μαθητών θεωρεί ότι ο/η επιστήμονας επέλεξε το επάγγελμά του γιατί του/της άρεσε, γιατί ήθελε να βοηθήσει τον κόσμο, τους ανθρώπους ή την κοινωνία γενικότερα. Αυτό δείχνει ότι τα παιδιά έχουν μια θετική εικόνα για τους επιστήμονες, που τους θεωρούν ευτυχισμένους, χαρούμενους, ικανοποιημένους, κάνοντας αυτό που τους αρέσει στη ζωή τους βοηθώντας ταυτόχρονα και τους συνανθρώπους τους. Αυτή η άποψη εξάλλου φαίνεται ότι επηρεάζει και τη στάση τους απέναντι στον/στην επιστήμονα, γεγονός που οδηγεί σε μια θετική στάση απέναντι σε μια μελλοντική επιλογή καριέρας.

Σχετικά με τις ασχολίες κατά τον ελεύθερο χρόνο τους, οι επιστήμονες, σύμφωνα με τα παιδιά, ξεκουράζονται από τις κουραστικές δραστηριότητές τους, διασκεδάζουν ήρεμα με την οικογένειά τους και τους φίλους τους, που τις περισσότερες φορές είναι συνάδελφοί τους. Οι απόψεις αυτές διαφέρουν από τις άλλες έρευνες (Buldu, 2006, Chambers, 1983, Turkmen, 2008), γιατί υποστηρίζουν ότι οι επιστήμονες κάνουν ό,τι και οι υπόλοιποι άνθρωποι στον ελεύθερο χρόνο τους. Ωστόσο κάποιοι ίσως ασχολούνται και με δραστηριότητες σχετικές με το επάγγελμά τους, κάτι όμως που δε σημαίνει ότι κι εκτός δουλειάς ασχολούνται με το επάγγελμά τους, γιατί περισσότερο εννοούν την προετοιμασία κάποιου επιμελή επαγγελματία που προετοιμάζεται για τη δουλειά της επόμενης ημέρας.

Στην ηλικία των οκτώ ετών, όπως αναφέρει η υπόθεση του Chambers (1983) εμφανίζεται το στερεότυπο μοντέλο του επιστήμονα κάτι που φαίνεται και στην παρούσα έρευνα. Αυτό μάλλον είναι αποτέλεσμα των επιδράσεων της τηλεόρασης, του σχολείου και του κοινωνικού περιγύρου. Μετά την ηλικία των οκτώ ετών τα παιδιά αρχίζουν να κατανοούν την έννοια του/της επιστήμονα και της επιστήμης γενικότερα. Τότε αρχίζουν να διδάσκονται και τις φυσικές επιστήμες ως ξεχωριστό

μάθημα μα και να δέχονται και την ισχυρή επίδραση άλλων πηγών (τηλεόραση, βιβλία ή κόμικς). Στην ηλικία αυτή αγνοούν τις πολλαπλές πτυχές της επιστήμης, υιοθετώντας το στερεότυπο μοντέλο για τον/την επιστήμονα (Aikenhead, 1988, Flick, 1990, Fung, 2002, Gardner, 1980, Schebeci & Sorensen, 1983, She, 1995, Song & Kim, 1999), κάτι που φάνηκε και στην παρούσα έρευνα κυρίως στα παιδιά της Ε' και ΣΤ' δημοτικού.

Το μεγαλύτερο ποσοστό των παιδιών της πέμπτης και έκτης δημοτικού θεωρούν πως ο/η επιστήμονας ειδικεύεται σε πειραματικές, χημικές, κυρίως, διαδικασίες, κάτι που δείχνει ότι έχουν ήδη εσωτερικεύσει μία εικόνα επιστήμονα, αυτή του χημικού ή του φυσικού. Όλα τα παιδιά της έρευνας θεωρούν ως επιστημονικά τα επαγγέλματα που σχετίζονται με τις φυσικές επιστήμες. Εξίσου θεωρούν τον εκπαιδευτικό ως επιστήμονα αν ασχολείται με πειράματα στο σχολείο ή τη διδασκαλία των φυσικών επιστημών, ενώ τους υπόλοιπους δασκάλους δεν τους θεωρούν επιστήμονες. Άλλα επαγγέλματα που θεωρούνται επιστημονικά από τους μαθητές και τις μαθήτριες είναι τα ιατρικά επαγγέλματα. Αν και δεν επιλέγουν να τα σχεδιάσουν στο χαρτί, οι απαντήσεις τους δείχνουν ότι υψηλά στις προτιμήσεις των «επιστημονικών» επαγγελμάτων έχουν τα ιατρικά, κάτι που διαφοροποιείται από την έρευνα των Boylan et al. (1992), που συμπεραίνουν από την έρευνά τους πως τα παιδιά δε θεωρούν το επάγγελμα του γιατρού ως επιστημονικό. Παρόλο, λοιπόν, που θεωρούν το επάγγελμα του γιατρού ως επιστημονικό, μόνο δύο παιδιά ζωγράφισαν ένα γιατρό στο σχέδιό τους ως επιστήμονα και τα ιατρικά εργαλεία ως επιστημονικά. Κυρίως ως εργαλεία του/της επιστήμονα θεωρούν τους δοκιμαστικούς σωλήνες, τα χημικά υγρά και τους Η/Υ.

Κάτι που φάνηκε στην παρούσα έρευνα είναι ότι όλα τα επιστημονικά επαγγέλματα που αναφέρθηκαν από τα παιδιά είναι παραδοσιακά επαγγέλματα. Κανένα παιδί δεν ανέφερε κάποιο επάγγελμα που να συνδέεται με τις τρέχουσες και σύγχρονες επιστήμες όπως την επιστήμη της ωκεανογραφίας, της πυρηνικής φυσικής, της μοριακής βιολογίας κλπ. Αυτό ίσως να εξηγείται από το γεγονός ότι στα σχολικά εγχειρίδια, στο αναλυτικό πρόγραμμα μα και στη διδασκαλία από την πλευρά των εκπαιδευτικών προβάλλονται παραδοσιακά επιστημονικά πεδία και όχι σύγχρονα επιτεύγματα και κλάδοι επιστημών, καθώς και καμία συνάφειά τους με την καθημερινή ζωή.

5.2. Διδακτικές προτάσεις

Παρά τα μάλλον δυσοίωνα ερευνητικά ευρήματα, οι αντιλήψεις των μαθητών και των μαθητριών για τους επιστήμονες και τις επιστήμες μπορούν να αλλάξουν και μάλιστα ο ρόλος της διδασκαλίας των Φ.Ε. μπορεί να είναι αποφασιστικός σε αυτή την κατεύθυνση. Εάν οι μαθητές/τριες οικοδομήσουν επαρκέστερες αντιλήψεις για τη φύση της επιστήμης και την εικόνα των επιστημόνων είναι πιθανό να αναπτύξουν και πιο ενημερωμένες και θετικές αντιλήψεις, στάσεις, και μελλοντικές επιλογές αναφορικά με τις φυσικές επιστήμες (Maoldomhnaigh & Ni Mhaolain, 1990, Tamir & Gardner, 1989). Επομένως, χρειάζεται κατ' αρχήν να προσδιοριστεί τι εικόνα προβάλλεται για τις επιστήμες από τους εκπαιδευτικούς και στη συνέχεια να σχεδιαστούν κατάλληλες παρεμβάσεις που να στοχεύουν στην αποδυνάμωση του στερεότυπου.

Το 1986, οι Smith και Erb προσπάθησαν να αλλάξουν τις εικόνες των μαθητών για τους επιστήμονες. Γυναίκες επιστήμονες επισκέφτηκαν μαθητές, έγιναν συζητήσεις για το πόσο σημαντικές είναι οι γυναίκες για την επιστήμη και έγινε ιδιαίτερη μνεία για τις νέες γυναίκες που εργάζονται στην επιστήμη. Οι Smith και Erb διαπίστωσαν ότι η στάση απέναντι στους επιστήμονες και τις γυναίκες στην επιστήμη βελτιώνεται σημαντικά και ότι αυτές οι αλλαγές στις τοποθετήσεις ήταν παρούσες και στα αγόρια και στα κορίτσια.

Λόγω της αρνητικής επίδρασης που το στερεότυπο του φύλου ασκεί στις γυναίκες έχουμε και ανάλογη επιλογή στη σταδιοδρομία των μαθητών. Τελικά, εισάγοντας τους μαθητές στη πραγματική εικόνα του επιστήμονα σε αντίθεση με την τυποποιημένη, οι δάσκαλοι μπορούν να προωθήσουν την αλλαγή στις αντιλήψεις των μαθητών. Με μια σειρά επεμβάσεων που θα αποτελούν ένα δομημένο πρόγραμμα, οι δάσκαλοι μπορούν να ενισχύσουν το περιβάλλον της τάξης τους προς τη σωστή κατεύθυνση (Mays, 2001).

Επομένως, πρέπει να υιοθετηθεί μια νέα φιλοσοφία στη διδασκαλία που να παρουσιάζει τις φυσικές επιστήμες ως αντικείμενο εξίσου κατάλληλο για αγόρια και για κορίτσια και να δίνει ιδιαίτερη έμφαση στην ενίσχυση του ενδιαφέροντος και της συμμετοχής των κοριτσιών, μιας και αυτά χάνουν ταχύτερα το ενδιαφέρον τους και έχουν λιγότερη ενθάρρυνση στο να συμμετέχουν ενεργά στα μαθήματα των φυσικών

επιστημών σε σχέση με τα αγόρια. Μέλημα λοιπόν των εκπαιδευτικών και της διδασκαλίας που ασκούν, πρέπει να είναι η καθοδήγηση των παιδιών για τα θέματα της συγκρότησης της επιστήμης. Είναι απαραίτητο οι εκπαιδευτικοί να ενισχύσουν την μικτή και ανεξάρτητη από το φύλο εικόνα για τον/την επιστήμονα, δίνοντας στα παιδιά τη δυνατότητα να γνωρίσουν τα επιτεύγματα γυναικών επιστημόνων (Koch, 2004, Mays, 2001).

Η διδασκαλία μπορεί λοιπόν να συμβάλει αποτελεσματικά στις αντιλήψεις των παιδιών. Οι αντιλήψεις και οι πεποιθήσεις του δασκάλου για τη φύση της επιστήμης επιδρούν καθοριστικά στον τρόπο διδασκαλίας του, ενώ μια πιθανή παρανόηση κατά τη διάρκειά της μεταδίδεται ακόμη και υποσυνείδητα στους μαθητές. Πολλές φορές ακόμη και το λεξιλόγιο που χρησιμοποιείται είναι ένα σημαντικό στοιχείο (Koch, 1990, Mays, 2001, Moseley & Norris, 1999, Quita, 2003, Rosental, 1993). Παίρνοντας υπόψη μας αυτό το γεγονός καθίσταται σαφές πως η ενίσχυση στους δασκάλους από τη φοιτητική τους πορεία ακόμη των επαρκών μοντέλων για την επιστήμη και τη διδασκαλία της είναι μεγάλης σημασίας.

Η διδασκαλία μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές να γίνουν πιο ενήμεροι για τους επιστήμονες και τις δραστηριότητές τους απεικονίζοντας τους επιστήμονες με αποδεκτούς τρόπους (Palmer, 1997). Οι δάσκαλοι μπορούν να προτείνουν (ή να παρέχουν τις ευκαιρίες που βλέπουν) ορισμένα τηλεοπτικά προγράμματα που θα βοηθήσουν τους μαθητές να κατανοήσουν το στερεοτυπικό μοντέλο που υφίσταται και να μπορέσουν έτσι να το τροποποιήσουν. Να παρέχουν στους μαθητές ευκαιρίες διερεύνησης, πειραματισμούς και «προσομοίωσης» της επιστημονικής εργασίας, γνωριμίας και επαφής με ενεργούς επιστήμονες ώστε να γνωρίσουν καλύτερα τη δουλειά τους και τους ίδιους (Barman, 1999).

Περαιτέρω, η διδασκαλία και άλλοι ενδιαφερόμενοι στην εκπαίδευση πρέπει να επιδιώξουν οι μαθητές τους να έχουν ευκαιρίες για επαφή με τους επιστήμονες έξω από την τάξη και έξω από τον εργασιακό χώρο του επιστήμονα (Steinke et al., 2007). Προσεκτικά επιλεγμένο οπτικό υλικό, όπως ταινίες και φωτογραφίες, καθώς επίσης και πληροφορίες σχετικές με την επιστήμη (φυλλάδια, ιστοχώροι, κλπ...) πρέπει να χρησιμοποιούνται στην κατεύθυνση αυτή. Αφ' ενός, αυτό μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές να δουν ότι η επιστήμη έχει εφαρμογές και χρησιμότητα στην καθημερινή ζωή, και αφ' ετέρου ότι οι επιστήμονες είναι πραγματικά "κανονικοί

άνθρωποι". Όπως ο Barman (1999) επισήμανε, ένας αυξανόμενος αριθμός μαθητών βλέπει τους επιστήμονες ως κανονικούς ανθρώπους παρά ως μυθικά πλάσματα.

Οι συζητήσεις στις τάξεις για το πώς η επιστήμη χρησιμοποιείται στο σπίτι μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές να δουν ότι δεν είναι οι στερεοτυπικοί δείκτες που καθορίζουν το εάν κάποιος είναι ή όχι επιστήμονας.

Μια επίπτωση που προκύπτει ως συνέπεια από τις μελέτες για τις αντιλήψεις των μαθητών για τους επιστήμονες είναι ότι ο βαθμός στον οποίο οι αντιλήψεις ενός ατόμου είναι στερεοτυπικές έχει άμεσες συνέπειες στην πιθανότητα εκείνο το άτομο να διαλέξει τη συγκεκριμένη επιστήμη ως μελλοντική σταδιοδρομία του. Όταν κάποιος μαθητής έχει λιγότερο στερεοτυπική εικόνα για τις επιστήμες είναι πιθανότερο να διαλέξει σχετική με αυτές επαγγελματική σταδιοδρομία.

Υπάρχει, λοιπόν, έντονη η ανάγκη ανάπτυξης κατάλληλων εκπαιδευτικών προγραμμάτων σχετικών με τις επιστήμες για τα παιδιά (Χρηστίδου, Μπινώτη, Χατζηνικήτα και Αναστασίου, 2006). Τέτοια προγράμματα θα πρέπει να έχουν ως στόχο την αποδυνάμωση των στερεότυπων με την ανάδειξη της ποικιλίας των δραστηριοτήτων που εντάσσονται στον επιστημονικό τομέα, της οργάνωσης και λειτουργίας της επιστημονικής κοινότητας και της συμβολής των γυναικών στην παραγωγή επιστημονικής γνώσης (Andre, Whigham, Hendrickson, & Chambers, 1999, Barman, 1997, Mays, 2001, Moseley & Norris, 1999, Rubin et al., 2003, Song & Kim, 1999).

Η διερεύνηση των αντιλήψεων των μαθητών/τριών αναφορικά με τους επιστήμονες και τη δραστηριότητά τους, των διαφοροποιήσεών τους με την ηλικία και το φύλο, αποτελεί ένα σημαντικό πρώτο βήμα για την ανάπτυξη κατάλληλων εκπαιδευτικών και επιμορφωτικών προγραμμάτων σχετικών με τις φυσικές επιστήμες, για τους μαθητές/τριες και τους/τις εκπαιδευτικούς. Τέτοιες αλλαγές στοχεύουν ευρύτερα στη βελτίωση της συνολικής εικόνας, του ενδιαφέροντος και των στάσεων απέναντι στις φυσικές επιστήμες (Finson, 2002), στην αποδυνάμωση των σχετικών στερεότυπων (Sumrall, 1995) και σε μία πληρέστερη θεώρηση της επιστήμης και της σχέσης της με την κοινωνία, με την ανάδειξη της ποικιλίας των εργασιών που εντάσσονται στην επιστημονική δραστηριότητα, της οργάνωσης και λειτουργίας της επιστημονικής κοινότητας και της συμμετοχής και της συμβολής των γυναικών στην παραγωγή επιστημονικής γνώσης (Andre et al., 1999, Barman, 1997, Mays, 2001, Moseley & Norris, 1999, Rubin et al., 2003, Song & Kim, 1999). Επίσης

τα αποτελέσματα μιας τέτοιας έρευνας μπορούν να συμβάλουν στην επιλογή κατάλληλων προσανατολισμών για την αναμόρφωση των αναλυτικών προγραμμάτων και των σχολικών εγχειριδίων ως κύριων εκφραστών τους.

Οι φυσικές επιστήμες βοηθούν στο άνοιγμα των προοπτικών και δημιουργούν μια προθυμία να εξερευνηθεί ο κόσμος από διαφορετικές προοπτικές, από το πιο μικροσκοπικό μόνιο σε ένα ηλεκτρονικό μικροσκόπιο, ή τα βάθη του ωκεανού ως τον πιο απόμακρο πλανήτη. Η σύγχρονη ιστορία της επιστήμης μπορεί να καλύψει την αγάπη, τα πάθη και την επιστημονική φαντασία. Ένα πρόγραμμα φυσικών επιστημών που θα απεικόνιζε τα παραπάνω θα παρουσίαζε την επιστήμη στους μαθητές ως ολιστική, δημιουργική, και καινοτόμο τομέα της μελέτης. Αυτή η κίνηση έχει τη δυνατότητα να εμπνεύσει τη μεγαλύτερη συμμετοχή στα μαθήματα των φυσικών επιστημών και θετικότερες στάσεις απέναντι σε αυτές (Lunn & Noble, 2007).

5.3. Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα

Πέρα από αυτά, οι ερευνητές πρέπει να σκάψουν πιο βαθιά στις ελλοχεύουσες υποθέσεις για τους παράγοντες που διαμορφώνουν τις στερεοτυπικές αντιλήψεις για τους επιστήμονες. Η έρευνα πρέπει να προσδιορίσει τις πηγές αυτών των αντιλήψεων και να βρει τρόπους αναθεώρησής τους (Finson, 2002).

Οι στερεότυπες εικόνες των μελλοντικών εκπαιδευτικών που θα κληθούν να διαπραγματευτούν θέματα των Φ.Ε. στην τάξη θα επηρεάσουν τις αντιλήψεις των παιδιών που θα διδάξουν. Πρέπει λοιπόν να αναγνωρίσουν οι εκπαιδευτικοί τα δικά τους στερεότυπα για τους επιστήμονες και στη συνέχεια να αναθεωρήσουν τις αντιλήψεις αυτές και να προσαρμόσουν τις διδακτικές πρακτικές τους έτσι ώστε να ενθαρρύνουν την ανάπτυξη κατάλληλων αναπαραστάσεων για τους επιστήμονες και τη φύση της δραστηριότητάς τους στα παιδιά (Chambers, 1983, Fort & Varney, 1989, Flick, 1990, Hill & Wheeler, 1991, Mason, Kahle & Gardner, 1991, Moseley & Norris, 1999 σε Χριστίδου, Μπονώτη, Χατζηνικίτα και Αναστασίου). Απαραίτητη κρίνεται μια μελλοντική έρευνα σε εκπαιδευτικούς, για να καταγραφούν οι αντιλήψεις τους και φυσικά να βρεθεί τρόπος να αλλάξουν όπου αυτές είναι αναχρονιστικές.

Συνοψίζοντας τα ερευνητικά ερωτήματα που θα ήταν σημαντικό να διερευνηθούν, περιλαμβάνουν τις εξής περιοχές:

A) Σε ποια ηλικία ή επίπεδο εκπαίδευσης διαμορφώνονται οι στερεοτυπικές εικόνες; Πόσο γρήγορα αυτές οι εικόνες διαμορφώνονται, και πώς ενισχύονται; Οι απαντήσεις σε αυτά τα ερωτήματα θα επιτρέψουν να προσδιοριστεί η καταλληλότερη ηλικία εισαγωγής κατάλληλα σχεδιασμένων διδακτικών παρεμβάσεων που να προλαμβάνουν και να αποθαρρύνουν την ανάπτυξη στερεότυπων εικόνων.

B) Ποιοι είναι οι ειδικοί παράγοντες που επηρεάζουν αυτές τις αντιλήψεις, και από που αυτοί προέρχονται; Ποιες είναι οι πηγές του στερεότυπου μοντέλου; Τι ρόλο παίζει η τηλεόραση, το έντυπος τύπος (κόμικς) και τα σχολικά εγχειρίδια;

Γ) Πόσο επίμονες και μόνιμες είναι οι αλλαγές που εμφανίζονται, συνέπεια των διάφορων στρατηγικών επέμβασης (χρήση και σχέση των προτύπων ρόλου και φύλου στην αγορά εργασίας); Καμία μακροπρόθεσμη μελέτη των αποτελεσμάτων αυτών των επεμβάσεων δεν έχει πραγματοποιηθεί ακόμα, έτσι η απάντηση είναι άγνωστη.

Δ) Ποιος σύνδεσμος υπάρχει μεταξύ των στερεοτυπικών αντιλήψεων για τους επιστήμονες και της γνωστικής ανάπτυξης όσον αφορά τις δεξιότητες της επιστημονικής σκέψης;

E) Το παιδαγωγικό προφίλ του εκπαιδευτικού (παραδοσιακή ή εποικοδομητικού τύπου διδασκαλία), επηρεάζει το βαθμό στον οποίο τα σχέδια των μαθητών για τους επιστήμονες περιλαμβάνουν στερεοτυπικά στοιχεία; Τι ρόλο παίζει η διδασκαλία;

Βιβλιογραφία

- Aikenhead, G. (1988). An analysis of four ways of assessing student beliefs about STS topics. *Journal of Research in Science Teaching*, 25 (8), 607–629.
- Andre, T., Whigham, M., Hendrickson, A., & Chambers, S. (1999). Competency beliefs, positive affect, and gender stereotypes of elementary students and their parents about science versus other school subjects. *Journal of Research in Science Teaching*, 36, 719–747.
- Auguste, R. M., Wicherski, M., & Kohout, J. L. (1999). APA Research Office. <http://research.apa.org/mes96contents.html#contents>
- Baird, J. R., & Penna, C. (1992). Survey research. In R. Baird (Ed.), *Shared Adventure: A View of Quality Teaching and Learning*, Second Report of the Teaching and Learning Science in Schools Project, ch. 3. Melbourne: Monash University.
- Barman, C. R. (1997). Students' views of scientists and science: Results from a national study. *Science and Children*, 35, 18–35.
- Barman, C. R., Ostlund, K. L., Gatto, C. C., & Halferty, M. (1997) Fifth grade students' perceptions about scientists and how they study and use science: 1997 AETS Conference papers and summaries of presentations. Retrieved December 15, 2003 from Web: <http://www.ed.psu.edu/ci/Journals/97file2.html>
- Barman, C. R. (1999). Students' views about scientists and school science: Engaging K-8 teachers in a national study. *Journal of Science Teacher Education*, 10 (1), 43-54.
- Basalla, G. (1976). The depiction of science in popular culture. In G. Holton & W.A. Blanpied (Eds.), *Science and its public* (pp. 261-278). Dordrecht-- Holland: Reidel Publishing Company.
- Beardsley, D. C. & O'Dowd D. D. (1961). The college-student image of the scientist. *Science*, 133, 997-1001.
- Bentley, D. & Watts, M. (1986). Courting the positive virtues, a case for feminist science. In A. Kelly (Ed.), *Science for Girls?*(pp. 89-98). Milton Keynes: Open University Press.
- Bodzin, A., & Gehringer, M. (2001). Breaking Science Stereotypes. *Science and Children*, 38(4), 36-41.

- Bosacki, S. L., Marini, Z. A. & Dane, A.V. (2006). 'Voices from the classroom: Pictorial and narrative representations of children's bullying experiences'. *Journal of Moral Education*, 35 (2), 231-245.
- Bowtell, E. (1996). Educational stereotyping: Children's perceptions of scientists: 1990's style. Investigating. *Australian Primary and Junior Science Journal*, 12 (1), 4-10.
- Boylan, C. R., Hill, D. M., Wallace, A. R., & Wheeler, A. E. (1992). "Beyond stereotypes." *Science Education*, 76, 465-476.
- Brush, L. R. (1979). Avoidance of science and stereotypes of scientists. *Journal of Research in Science Teaching*, 16, 237-241.
- Buldu, M. (2006). Young children's perceptions of scientists: A preliminary study. *Educational Research*, 48 (1), 121-32.
- Carspecken, P. F., & Apple, M. (1992). Critical qualitative research: Theory, methodology and practice. In M.D. LeCompte, W.L. Milroy, & J. Priessle (Eds.), *The handbook of qualitative research in education*. pp. 507-553. San Diego, CA: Academic Press, Inc.
- Chambers, D. W. (1983). Stereotypic images of the scientists: the draw-a-scientist test. *Science Education*. 67 (2), 255-265.
- Creswell, J. W. (1994). *Research design: Qualitative and quantitative approaches*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, Inc.
- Denham, P. (1993). Nine- to fourteen-year-old children's conception of computers using drawings. *Behaviour and Information Technology*, 12, 346-358.
- Didion, C. J. (1993). Making teaching environments hospitable for women in science. *Journal of College Science Teaching*, 23, 82-83.
- Dove J. E., Everett L. A., Preece P. F. W., (1999), Exploring a hydrological concept through children's drawings, *International Journal of Science Education*, Vol. 21 (5), 485-497.
- Driver, R., Leach, J., Millar, R., & Scott, P. (1996). *Young People's Images of Science*. Buckingham: Open University Press.
- Etzioni, A., & Nunn, C. (1974). The public appreciation of science in contemporary America. *Daedalus*, 103 (3), 191-205.
- Finson, K. D., Beaver, J. B., & Cramond, B. L. (1995). Development and field test of a checklist for the draw-a-scientist test. *School Science and Mathematics*, 95 (4), 195-205.

- Finson, K. D., Pedersen, J., & Thomas, J. (2006). Comparing science teaching styles to students' perceptions of scientists. *School Science and Mathematics, 106* (1), 8- 15.
- Finson, K. D. (2002). Drawing a scientist: What we do and do not know after fifty years of drawings. *School Science and Mathematics, 102*, 335-346.
- Flick, L. (1990). Scientist in residence program improving children's image of science and scientists. *School Science and Mathematics, 90*, 204-214.
- Fort, D. C., & Varney, H. L. (1989). How students see scientists: Mostly male, mostly white, and mostly benevolent. *Science and Children, 8*-13.
- Freeman, N. H. (1980). *Strategies of representation in young children*. London: Academic Press.
- Fung, Y. H. (2002). A comparative study of primary and secondary school students. Images of Scientists. *Research in Science & Technological Education, 20* (2), 199-213.
- Gardner, H. (1980). *Artful scribbles*. New York: Basic Books.
- Gerbner, G. (1987). Science on television: How it affects public conceptions. *Issues in Science & Technology, 3*, 109–115.
- Golomb, C. (1992). *The child's creation of a pictorial world*. Berkeley: University of California Press.
- Goodenough, F. (1926). *Measurement of intelligence by drawings*. New York: Yonkers World Book.
- Hatzinikita, V. (2007). Images of the scientist held by educators in Greece. *The international journal of learning, 14* (7), 145-154.
- Haynes, R. (2003): From alchemy to artificial intelligence: Stereotypes of the scientist in Western literature. *Public Understanding of Science, 12*, 243–253.
- Hill, D., & Wheeler, A. (1991). “Towards a clearer understanding of students' ideas about science and technology: an exploratory study”. *Research in Science and Technological Education, 9* (2), 125-137.
- Hill, S. T. (1992) *Undergraduate Origins of Recent Science and Engineering Doctorate Recipients* (Special Report NSF 92–332). Washington, DC: The National Science Foundation.
- Hills, P., & Shallis, M. (1975). Scientists and their images. *New Scientist, 67* (964), 471-475.

- Hodson, D. (1993) In search of a rationale for multicultural science education. *Science Education*, 77, 685–711.
- Huber, R. A., & Burton, G. M. (1995). What do students think scientists look like? *School Science & Mathematics*, 95 (7), 371-376.
- Kahle, J. B., & Lakes, M. K. (1983). The myth of equality in science classrooms. *Journal of Research in Science Teaching*, 20, 131–140.
- Kahle, J. B., & Meece, J. (1994). Research on gender issues in the classroom. In D. L. Gabel (Ed.), *Handbook of Research on Science Teaching and Learning*, New York: Macmillan.
- Knight, M., & Cunningham, C. (2004). Draw an engineer test (DAET): Development of a tool to investigate students' ideas about engineers and engineering. Paper read at the American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition, Salt Lake City, UT.
- Koch, J. (2004). The science autobiography project. *Science and Children*, 28, 42-44.
- Krajickovich, J. G., & Smith, J. K. (1982). The development of the Image of Science and Scientists Scale. *Journal of Research in Science Teaching*, 19 (1), 39-44.
- Krause, J. P. (1977) How children 'see' scientists. *Science and Children*, 14 (8), 9-10.
- Kubaneck, A., & Waller, M. (1995). Career and family for women scientists. *Journal of College Science Teaching*, 126–133.
- Lewenstein, B. V. (2001). Who produces science information for the public? In J. H. Falk (Ed.), *Free-choice Science Education: How We Learn Science Outside of School* (pp. 21-43). New York: Teachers College Press.
- Losh, S. C., Wilke, R., & Pop, M. (2007). Some methodological issues with "Draw a Scientist Tests" among young children. *International Journal of Science Education*, 1-20.
- Lunn, S. (2002). What we think we can safely say...: Primary teachers' views of the nature of science. *British Educational Research Journal*, 28, 649-672.
- Lunn, M., & Noble, A. (2007). Re-visioning science "Love and Passion in the Scientific Imagination": Art and science. *International Journal Science Education*, 1-13.
- Machover, K. (1949). *Personality projections in the drawing of the human figure*. Springfield, IL: Thomas.
- Manabu, S., Shigenori, I., Hayashi, N. (X.X.). Can post-modern science teachers change modern children's images of science?, 165-177

- Manthorpe, C. (1982). Men's science, women's science or science? Some issues related to the study of girls' science education. *Studies in Science Education*, 9, 65–80.
- Maoldomhnaigh, M. O., & Hunt, A. (1988). Some factors affecting the image of the scientist drawn by older primary school pupils. *Research in Science and Technological Education*, 6 (2), 159-166.
- Maoldomhnaigh, M. O., & Mhaolain, V. N. (1990). The perceived expectation of the administrator as a factor affecting the sex of scientists drawn by early adolescent girls. *Research in Science and Technological Education*, 8 (1), 69-74.
- Mason, C. L., Kahle, J. B., & Gardner, A. L. (1991). Draw-a-scientist test: Future implications. *School Science and Mathematics*, 91, 193-198.
- Matthews, B., & Davies, D. (1999). Changing children's images of scientists: Can teachers make a difference? *School Science Review*, 80 (293), 79-85.
- Matthews, B. (1996). Drawing scientists. *Gender and Education*, 8 (2), 231-243.
- Mays, A. (2001). *Student stereotypes of scientists: Can they be changed?* Retrieved May 18, 2007, from Web:<http://www.bamaed.ua.edu/amays/actionresearch.html>.
- McAdam, J. E. (1990). The persistent stereotype: Children's images of scientists. *Physics Education*, 25..
- McNay, M. (1988). Children's views of science. *Crucible*, 19, 13-15.
- Mead, M., & Metraux, R. (1957). The image of the scientist among high school students: A pilot study. *Science*, 126, 384 – 390.
- Monhardt, R. M., Tillotson, J. W., & Veronesi, P. D. (1999). Same destination, different journeys: A comparison of male and female views on becoming and being a scientist. *International Journal of Science Education*, 21 (5), 533-551.
- Monhardt, R. M. (2003). The image of the scientist through the eyes of Navajo children. *Journal of American Indian Education*, 42 (3), 25-39.
- Moseley, C., & Norris, D. (1999). Preservice teachers' views of scientists. *Science and Children*, 37 (6), 50-53.
- Newton, D. P., & Newton, L. D. (1992). Young children's perception of science and the scientist. *International Journal of Science Education*, 14, 331-341.

- Newton, L. D., & Newton, D. P. (1998) Primary children's conceptions of science and the scientist: Is the impact of a National Curriculum breaking down the stereotype? *International Journal of Science Education*, 20 (9), 1137-1149.
- Nuno, J. (1998). Draw a Scientist: Middle school and High school students. Conceptions about Scientists. [USC Rossier School of Education](#) CTSE 509. Advanced Science Teaching Methods.
- Odell, M. R. I., Hewitt, P., Bowman, J., & Boone, W. J. (1993). *Stereotypical images of scientists: A cross-age study*. Paper presented at the 41st annual national meeting of the National Science Teachers Association. Kansas City, MO.
- Owens, L., Shute, R., & Slee, P. (2000). Guess what I just heard! Indirect aggression among teenager girls in Australia. *Aggressive Behavior*, 26 (1), 67-83.
- Palmer, D. H. (1997). Investigating Students. Private Perceptions of Scientists and their Work. *Science & Technological Education*, 15 (2), 173 – 183
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1956). *The Child's Conception of Space*. London: Routledge and Kegan Paul.
- Pion, G. M. & Lipsey, M.W. (1981). Public attitudes toward science and technology: What have the surveys told us? *Public Opinion Quarterly*, 45, 303-316.
- Quita, I. N. (2003). What is a scientist? Perspectives of Teachers of Color.” *Multicultural Education*, 29-31.
- Rayman, P., & Burbage, H. (1989). Professional families: Falling behind while getting ahead. In M. L. Matyas & R. S. Goodell (Eds.), *Marriage, Family and Scientific Careers: Institutional Policy Versus Research Findings*. Washington, DC: American Association for the Advancement of Science.
- Reap, M. A., Cavallo, A. M. L., & McWhirter, L. (1994). *Changing perceptions of scientists among pre-service elementary school teachers*. Paper presented at the Annual Conference of the Association for the Education of Teachers in Science. El Paso, TX.
- Robson, C. (2007). *Η έρευνα του πραγματικού κόσμου*, Αθήνα: Gutenberg.
- Rosenthal, D. B. (1993). Images of scientists: A comparison of biology and liberal studies majors. *School Science & Mathematics*, 93 (4), 212-216.
- Rubin, E., Bar, V. & Cohen, A. (2003). The images of scientists and science among Hebrew and Arabic-speaking pre-service teachers in Israel. *International Journal of Science Education*, 25 (7), 821–846.

- Sadker, M., & Sadker, D. (1994). *Failing at fairness: How America's schools cheat girls*. New York: Scribners.
- Schibeci, R. A., & Riley, J. P. (1986). Influence of students' background and perceptions on science attitudes and achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, 23, 177-187.
- Schibeci, R. A., & Sorenson, I. (1983). Elementary school children's perceptions of scientists. *School Science and Mathematics*, 83 (1), 14-19.
- Schibeci, R. A. (1986). Images of science and scientists and science education. *Science Education*, 70, 139-149.
- She, H. C. (1998). Gender and grade level differences in Taiwan students' stereotypes of science and scientists. *Research in Science and Technological Education*, 16, 125-135.
- She, H. C. (1995). Elementary and middle school students' image of science and scientists related to current science textbooks in Taiwan. *Journal of science education and technology*, 4, 283-294.
- Smith, W. S., & T. O. Erb. (1986). Effect of women science career role models on early adolescents attitudes toward scientists and women in science. *Journal of Research in Science Teaching*, 23 (8), 667-676.
- Song, F., & Kim, K. S. (1999). How Korean students see scientists: The images of the scientist. *International Journal of Science Education*, 21 (9), 957-977.
- Stanley, W. B., & Brickhouse, N. W. (1994). Multiculturalism, universalism, and science education. *Science Education*, 78, 387-398.
- Steinke, J., Lapinski, M. K., Crocker, N., Zietsman-Thomas, A., Williams, Y., Evergreen, S.H., & Kuchibhotla, S. (2007): Assessing media influences on middle school aged children's perceptions of women in science using the Draw-a-scientist test (DAST). *Science Communication*, 35-64.
- Stephen, P. E., & Levin, S. G. (1992). *Striking the mother lode in science: The importance of age, place, and time*. New York: Oxford University Press.
- Sumrall, W. J. (1995). Reasons for the perceived images of scientists by race and gender of students in grades 1-7. *School Science and Mathematics*, 95, 83-90.
- Symington D., & Spurling, H. (1990). The 'Draw a Scientist Test': Interpreting the data. *Research in Science & Technological Education*, 8 (1), 75-77.
- Tamir, P., & Gardner, P. (1989). The structure of interest in high school biology. *Research in Science & Technological Education*, 7, 113-140.

- Thomas, G. V., & Silk, A. M. (1997). *Η ψυχολογία του παιδικού σχεδίου* (Φ. Μπονώτη, Μεταφ.). Αθήνα: Καστανιώτης.
- Thomas, J., & Pedersen, J. E. (1998). *Draw-A-Science-Teacher- Test: Pre-service Elementary Teachers Perceptions of Classroom Experiences*. A paper presented at the National Association of Researchers in Science Teaching International meeting. San Diego: California.
- Thomas, J. A., Pedersen, J. E., & Finson, K. D. (2001). Validating the Draw-A Science-Teacher-Test checklist: Exploring mental models and teacher beliefs. *Journal of Science Teacher Education*, 12 (3), 295-310.
- Tobias, S. (1992). Women in science – women and science. *Journal of College Science Teaching*, 21, 276–278.
- Turkmen, H. (2008). Turkish primary students. Perceptions about scientist and what factors affecting the image of the scientists. *Science & Technology Education*, 4 (1), 55-61.
- Vosniadou, S., & Brewer, W.F. (1992). Mental models of the earth: A study of conceptual change in childhood. *Cognitive Psychology*, 24, 535-585.
- Ward, A. (1986). Magician in a white coat. *School Science Review*, 68, 348-350.
- Ward, A. (1997). Magician in a white coat. *Science Activities*, 14 (1), 6-9.
- Weiler, C. S., & Yancey, P. H. (1992). Dual-career couples and academic science. *Journal of College Science Teaching*, 21, 217–222.
- West, L. H. T. and Pines, A. L. (Eds.) (1985). *Cognitive structure and conceptual change*. New York: Academic Press.
- Wilson, J.R., & Rutherford, A. (1989). Mental models: theory and application in human factors. *Human Factors*, 31, 617-634.
- Χρηστίδου, Β. (2001). *Διερεύνηση των αντιλήψεων των παιδιών για περιβαλλοντικά θέματα*, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος, 36-38.
- Χρηστίδου, Β., Μπονώτη, Φ., & Αναστασίου, Ζ. (2006). Πώς τα παιδιά του δημοτικού απεικονίζουν τον άντρα και τη γυναίκα επιστήμονα; Στο Ε. Σταυρίδου (επ.), *Διδακτική των Φυσικών Επιστημών: Μέθοδοι και τεχνολογίες μάθησης – Πρακτικά του 3^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου της Ένωσης για τη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών (ΕΔΙΦΕ)*, (σσ. 361-367). Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.

- Χρηστίδου, Β., Μπονώτη, Φ., & Χατζηνικήτα, Β. (2008). Η εικόνα του/της επιστήμονα: στερεότυπες αναπαραστάσεις στα σχέδια μελλοντικών νηπιαγωγών. Στο Β. Χρηστίδου (επ.) *Εκπαιδεύοντας τα μικρά παιδιά στις Φυσικές Επιστήμες: Ερευνητικοί προσανατολισμοί και παιδαγωγικές πρακτικές* (σσ. 161-174). Θεσσαλονίκη: Αδελφοί Κυριακίδη.
- Yager, R. E., & Yager, S. O. (1985). Changes in perceptions of science for third, seventh and eleventh grade students. *Journal of Research in Science Teaching*, 22, 347-358.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

Παράρτημα 1

Πιλοτική έρευνα - Πιθανές ερωτήσεις

- 1) Ποιοι πιστεύεις ότι είναι επιστήμονες/ ποιον επιστήμονα είχες στο μυαλό σου όταν έκανες τη ζωγραφιά;

- 2) Ποιον θεωρείς εσύ επιστήμονα:

Γιατρό Δάσκαλο Δικηγόρο

Φυσικό/Χημικό/Βιολόγο Κάποιον άλλο

- 3) Οι επιστήμονες είναι:

Άντρες γυναίκες

και τα δύο φύλα

- 4) Που είδες επιστήμονες;

Στην τηλεόραση στο σχολείο σου

στη γειτονιά σου σε βιβλία/κόμικς

τον πλάθεις με τη φαντασία σου κάπου αλλού

4α) Αν είδες στην τηλεόραση, τι χαρακτηριστικά είχαν;

4β) Αν είδες στο σχολείο σου, τι χαρακτηριστικά είχαν;

4γ) Αν είδες στη γειτονιά σου, τι χαρακτηριστικά είχαν;

4δ) Αν είδες σε κάποιο βιβλίο/κόμικς, τι χαρακτηριστικά είχαν;

4ε) Αν τον έπλασες με τη φαντασία σου, τι χαρακτηριστικά είχε;

4στ) Αν είδες κάπου αλλού, που ήταν αυτό και τι χαρακτηριστικά είχαν;

5) Ο μπαμπάς σου είναι επιστήμονας; Ναι Όχι

6) Η μαμά σου είναι επιστήμονας; Ναι Όχι

7) Στην οικογένειά σου υπάρχει κάποιος επιστήμονας; Ναι Όχι

7α) Ποιος;

8) Ο/Η δάσκαλός/α σου είναι επιστήμονας; Ναι Όχι

9) Στο μέλλον θέλεις να γίνεις επιστήμονας; Ναι Όχι

9α) Αν ναι, ποιος σε επηρέασε σε αυτό;

9β) Αν όχι, γιατί;

10) Ποιο χαρακτηριστικό για σένα είναι αυτό που κάνει κάποιον επιστήμονα;

Παράρτημα 2

Συνέντευξη – Σχάρα ερωτήσεων μαθητών

- 1) Τι έχεις σχεδιάσει εδώ; Μπορείς να μου περιγράψεις με λόγια τη ζωγραφιά σου;

- 2) Ποιοι πιστεύεις ότι είναι επιστήμονες/ ποιον επιστήμονα είχες στο μυαλό σου όταν έκανες τη ζωγραφιά;

- 3) Ποιον θεωρείς εσύ επιστήμονα:

Γιατρό Δάσκαλο Δικηγόρο

Φυσικό/Χημικό/Βιολόγο Κάποιον άλλο

- 4) Βλέπω εδώ έχεις ζωγραφίσει επιστήμονα. Θα μπορούσε να ήταν Αν όχι, γιατί;..... Αν ήταν θα ασχολούνταν με τα ίδια πράγματα ή κάτι διαφορετικό;

5) Που είδες επιστήμονες και τον φαντάστηκες έτσι; Έχεις δει παρόμοιες εικόνες που να δείχνουν επιστήμονες;

- | | | | |
|--------------------------------|--------------------------|------------------|--------------------------|
| Στην τηλεόραση | <input type="checkbox"/> | στο σχολείο σου | <input type="checkbox"/> |
| στη γειτονιά σου | <input type="checkbox"/> | σε βιβλία/κόμικς | <input type="checkbox"/> |
| τον πλάθεις με τη φαντασία σου | <input type="checkbox"/> | κάπου αλλού | <input type="checkbox"/> |

6) Τι χαρακτηριστικά είχαν οι επιστήμονες που έχεις δει;

7) Ο μπαμπάς σου είναι επιστήμονας; Ναι Όχι

8) Η μαμά σου είναι επιστήμονας; Ναι Όχι

9) Στην οικογένειά σου εκτός από τον μπαμπά και τη μαμά σου υπάρχει κάποιος επιστήμονας; Ναι Όχι

Ποιος;

10) Ο/Η δάσκαλός/α σου είναι επιστήμονας; Ναι Όχι

11) Πώς φαντάζεσαι έναν επιστήμονα;

12) Ποια πιστεύεις ότι είναι η δουλειά του /της; Με τι ασχολείται; Δουλεύει μόνος του/της ή συνεργάζεται και με άλλους;

13) Τι χαρακτηριστικά πρέπει να έχει ένας άνθρωπος για να γίνει επιστήμονας; Παίξει ρόλο το φύλο;

14) Όταν δεν είναι στη δουλειά του, στην καθημερινή του ζωή πως τον φαντάζεσαι; Τι κάνει; (Πως διασκεδάζει, τι κάνει στον ελεύθερο χρόνο του; Έχει οικογένεια; Φίλους;)

15) Θα μπορούσες να φανταστείς τον εαυτό σου σαν επιστήμονα; (Γιατί ναι ή όχι;) Τι χρειάζεσαι για να γίνει αυτό; Με τι θα ασχολιόσουν;

16) Στο μέλλον θέλεις να γίνεις επιστήμονας; Ναι Όχι

16α) Αν ναι, ποιος σε επηρέασε σε αυτό;

16β) Αν όχι, γιατί;

17. Ποιο χαρακτηριστικό για σένα είναι αυτό που κάνει κάποιον επιστήμονα;
