



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ  
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΠΡΟΣΧΟΛΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

Τίτλος: Οι αντιλήψεις των Ελλήνων και Αμερικανών μαθητών  
για την επιστήμη και τους επιστήμονες.

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ  
ΚΟΝΤΟΠΟΥΛΟΥ ΑΡΓΥΡΩ

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΕΣ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΕΣ:

ΦΩΤΕΙΝΗ ΜΠΟΝΩΤΗ  
ΒΑΣΙΛΕΙΑ ΧΡΗΣΤΙΔΟΥ

**Περιεχόμενα**

Περίληψη.....	4
Abstract .....	5
Πρόλογος.....	6
Κεφάλαιο 1: Θεωρητικό πλαίσιο.....	9
1.1. Εργαλεία συλλογής δεδομένων για την διερεύνηση των αντιλήψεων των παιδιών σχετικά με την επιστήμη και τους επιστήμονες .....	9
1.2. Εργαλεία ανάλυσης δεδομένων.....	14
1.3. Η εικόνα του επιστήμονα στο δυτικό κόσμο.....	18
1.4. Η εικόνα του επιστήμονα στον υπόλοιπο κόσμο .....	22
1.5. Η εικόνα του επιστήμονα στη Ελλάδα .....	27
1.6. Παράγοντες που επηρεάζουν τη διαμόρφωση και την έκφραση των αντιλήψεων των μαθητών.....	29
1.6.1. Παράγοντες που σχετίζονται με ατομικές διαφορές, τα εργαλεία και τη μέθοδο συλλογής δεδομένων, τον ερευνητή και το περιβάλλον.....	29
1.6.2. Πολιτισμικοί και κοινωνικοί παράγοντες.....	30
Κεφάλαιο 2: Η Παρούσα Έρευνα .....	33
2.1. Ο σκοπός της έρευνας .....	33
2.2. Το ερευνητικό ερώτημα .....	33
2.3. Η υπόθεση .....	33
2.4. Οι μεθοδολογικές επιλογές.....	34
Κεφάλαιο 3: Μέθοδος.....	35
3.1. Δείγμα.....	35
3.2. Εργαλεία συλλογής δεδομένων .....	36
3.2.1. Έργο σχεδίασης.....	37
3.2.1.1 Διαμόρφωση της οδηγίας του σχεδιαστικού έργου.....	38
3.2.2. Έργο επιλογής εικόνων .....	39
3.3. Πιλοτική έρευνα.....	43
3.4. Διαδικασία συλλογής δεδομένων .....	43
3.5. Ανάλυση των δεδομένων.....	45
Κεφάλαιο 4: Αποτελέσματα .....	47
4.1. Οι αντιλήψεις των μαθητών όπως αυτές εκφράζονται στο σχεδιαστικό έργο .....	47
4.1.1. Η εμφάνιση του επιστήμονα.....	48

4.1.2. Το επιστημονικό περιβάλλον .....	50
4.1.3. Τα συναισθήματα και η συνεργασία των επιστημόνων .....	51
4.1.4. Η προέλευση του επιστήμονα .....	51
4.1.5. Η εργασία του επιστήμονα .....	52
4.2. Οι αντιλήψεις των μαθητών όπως αυτές εκφράζονται στο έργο επιλογής εικόνων.....	53
4.2.1. Η εμφάνιση του επιστήμονα.....	54
4.2.2. Το επιστημονικό περιβάλλον .....	57
4.2.3. Τα συναισθήματα και η συνεργασία των επιστημόνων .....	58
4.2.4. Η προέλευση του επιστήμονα .....	60
4.3. Στερεοτυπία σύμφωνα με τους δείκτες του Chambers (1981) .....	62
Κεφάλαιο 5: Συζήτηση.....	64
5.1. Οι αντιλήψεις των Ελλήνων μαθητών για την επιστήμη και τους επιστήμονες .....	64
5.2. Οι αντιλήψεις των Αμερικανών μαθητών για την επιστήμη και τους επιστήμονες.....	67
5.3. Γενική αποτίμηση των συγκριτικών αποτελεσμάτων. ....	70
5.4. Περιορισμοί της έρευνας.....	72
5.5 Προτάσεις για μελλοντικές έρευνες .....	73
Βιβλιογραφικές αναφορές .....	74
Παράρτημα 1: Έργο επιλογής εικόνων .....	82
Παράρτημα 2: Ενδεικτικά Σχέδια .....	86

## Περίληψη

Έρευνες σε παγκόσμιο επίπεδο έχουν δείξει πως οι μαθητές διακατέχονται από στερεοτυπικές αντιλήψεις αναφορικά με τους επιστήμονες και τη δραστηριότητά τους. Ο σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να εξετάσει και να συγκρίνει τις αντιλήψεις που φέρουν οι οχτάχρονοι Έλληνες και Αμερικανοί μαθητές για την επιστήμη και τους επιστήμονες. Οι συμμετέχοντες ήταν 49 Αμερικανοί και 54 Έλληνες μαθητές, από τους οποίους ζητήθηκε να συμπληρώσουν ένα σχεδιαστικό έργο και ένα έργο επιλογής εικόνων. Στο πρώτο έργο σχεδίασαν έναν ή μια επιστήμονα, ενώ στο δεύτερο επέλεξαν από ζεύγη εικόνων αυτόν/ αυτή που θεωρούσαν ότι είναι επιστήμονας. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως οι αντιλήψεις των μαθητών προσέγγιζαν περισσότερο το επιστημονικό μοντέλο από ότι παλιότερες έρευνες φανέρωσαν. Παρόλα αυτά, και οι δυο ομάδες μαθητών φέρουν παρόμοια στερεότυπα για τους επιστήμονες. Η μόνη στατιστικά σημαντική διαφορά αφορούσε το στερεότυπο της προέλευσης του επιστήμονα. Μόνο οι Αμερικανοί μαθητές σχεδίασαν Αφροαμερικανούς επιστήμονες, ενώ αντίθετα περισσότεροι Έλληνες μαθητές επέλεξαν Αφροαμερικανούς ανθρώπους ως επιστήμονες.

**Λέξεις κλειδιά:** Παιδικό σχέδιο, στερεότυπα, επιστήμονας

## **Abstract**

Studies around the world have shown that students hold stereotypical images of scientists and their activities. This study's aim was to find and compare eight year old Greek and American students' views of scientists and their work. Participants were 49 American and 54 Greek students. They were asked to complete a drawing activity and a picture selection task. Firstly, they were asked to draw a scientist and secondly, to pick, between pairs of pictures, the one they thought that represented a scientist. Data analysis indicated that students' perception of scientists and their work is closer to the realities of the global scientific community, than previous researches have shown. Results suggested that both groups of students hold images presenting similar stereotypic characteristics. The only statistically significant difference refers to the scientist's descent stereotype. American students drew Africanamerican scientists, while most Greek students chose Africanamerican people as scientists.

**Key words:** students' drawings, scientist stereotypes

## Πρόλογος

Οι αντιλήψεις των παιδιών- μαθητών για την επιστήμη και τους επιστήμονες αποτελούν θέμα συστηματικής ερευνητικής προσπάθειας στις δυτικές χώρες από το 1957. Αντίστοιχες έρευνες γίνονται και στον υπόλοιπο κόσμο, καθώς και στην Ελλάδα τις τελευταίες δεκαετίες. Για τη διερεύνηση των αντιλήψεων αυτών χρησιμοποιούνται ποικίλα εργαλεία, μερικά από τα οποία είναι η συνέντευξη, το Draw-a-Scientist Test, τα ερωτηματολόγια κ.α. Τα αποτελέσματα των ερευνών έχουν δείξει πως οι μαθητές ήδη από πολύ μικρή ηλικία, αυτή του Νηπιαγωγείου και της Α' Δημοτικού, γνωρίζουν για τους επιστήμονες και έχουν διαμορφώσει κάποια νοητική εικόνα γι' αυτούς, η οποία καθώς μεγαλώνουν, ολοκληρώνεται (Chambers, 1983).

Επίσης, έχει διαπιστωθεί, πως ανεξάρτητα από το φύλο τους και την χώρα από την οποία προέρχονται, οι μαθητές εμφανίζουν κάποια κοινά στερεότυπα στην αντίληψη που έχουν για τους επιστήμονες και την επιστήμη γενικότερα. Από αυτά, τα πιο συχνά εμφανιζόμενα στερεότυπα που αφορούν τον ίδιο τον επιστήμονα, σχετίζονται με το φύλο του, την ενδυμασία του, το αν φοράει γυαλιά και τα μαλλιά του. Αναφορικά με τον χώρο στον οποίο εργάζεται, εμφανίζονται στερεότυπα που σχετίζονται με το εργαστήριο στο οποίο βρίσκεται, τα εμφανιζόμενα σύμβολα έρευνας και γνώσης, τις διάφορες ταμπέλες, τα φυσικά αντικείμενα καθώς και τα αντικείμενα τεχνολογίας (Chambers, 1983. Finson, Beaver & Cramond, 1995).

Τα παραπάνω στερεότυπα, κάνουν την εμφάνισή τους έντονα περίπου στην ηλικία των οχτώ ετών (Chambers, 1983), ενώ όσο μεγαλώνουν τα παιδιά, τόσο περισσότερα στερεότυπα αποδίδουν στους επιστήμονες (Χρηστίδου, Μπονώτη & Αναστασίου, 2006). Εκτός από την ομοιότητα αυτή στις αντιλήψεις των παιδιών, οι έρευνες ανέδειξαν και κάποιες διαφορές που έχουν αποδοθεί σε διάφορους παράγοντες, όπως το φύλο των παιδιών (Monhardt, Tillotson & Verovesi, 1999), την κοινωνική και οικονομική κατάσταση της οικογένειάς τους (Schibeci & Sorensen, 1983) και τη δομή της κοινωνίας στην οποία μεγάλωσαν (Monhardt, 2003). Σημαντικό ρόλο επίσης διαδραματίζουν η εκπαίδευση, τα ΜΜΕ και κάθε είδους πολιτισμικό υλικό με το οποίο έρχονται σε επαφή τα παιδιά.

Μεγάλης σημασίας είναι η γνώση του τρόπου με τον οποίο τα παιδιά αντιλαμβάνονται την επιστήμη και τους επιστήμονες σε κάθε ηλικία, διότι όπως έχει γίνει φανερό μέσα από σχετικές έρευνες, τα παιδιά στην ηλικία του Δημοτικού

σχολείου, βασιζόμενα στην αντίληψη που έχουν σχηματίσει για τους επιστήμονες, αναπτύσσουν θετικές ή αρνητικές στάσεις ως προς το αν στο μέλλον θα επιλέξουν να γίνουν τα ίδια επιστήμονες (Monhardt et al., 1999). Για το λόγο αυτό, οι έρευνες στον τομέα αυτό μπορούν να αποτελέσουν χρήσιμη πηγή πληροφοριών για τους εκπαιδευτικούς καθώς αυτοί μπορούν με τη σειρά τους, χρησιμοποιώντας την κατάλληλη διδασκαλία να ενδυναμώσουν ή να αποδυναμώσουν τις αντιλήψεις των μαθητών τους πάνω στο συγκεκριμένο αντικείμενο.

Η παρούσα ερευνητική εργασία έχει ως στόχο να διερευνήσει τις αντιλήψεις των οχτάχρονων Ελλήνων και Αμερικανών μαθητών για τους επιστήμονες, ενώ ταυτόχρονα επιδιώκεται και η μεταξύ τους σύγκριση με σκοπό να διερευνηθεί εάν το γεγονός πως έχουν μεγαλώσει σε διαφορετικές κοινωνίες και χώρες επηρεάζει τις αντιλήψεις που έχουν διαμορφώσει. Τα μεθοδολογικά εργαλεία τα οποία χρησιμοποιήθηκαν ήταν ένα σχεδιαστικό έργο και ένα έργο επιλογής εικόνων, τα οποία θεωρούνται κατάλληλα για τη διερεύνηση των ιδεών των παιδιών καθώς υπερβαίνουν γλωσσικές δυσκολίες και ελλείψεις, οι οποίες θα μπορούσαν να δυσχεράνουν την ερευνητική διαδικασία.

Πέντε κεφάλαια συνιστούν την παρούσα εργασία.. Στο πρώτο κεφάλαιο παρουσιάζεται μια ανασκόπηση της υπάρχουσας βιβλιογραφίας σχετικά με το θέμα που εξετάζει η συγκεκριμένη έρευνα. Αναφέρονται τα εργαλεία συλλογής και ανάλυσης των δεδομένων που χρησιμοποιούνται σε έρευνες του ίδιου αντικειμένου, καθώς επίσης και οι αντιλήψεις των μαθητών τόσο στην Ελλάδα, όσο και στον υπόλοιπο κόσμο, για την επιστήμη και τους επιστήμονες. Ακόμη, έμφαση δίνεται στους παράγοντες που ενδέχεται να συμβάλουν στη διαμόρφωση των αντιλήψεων αυτών.

Στο δεύτερο κεφάλαιο παρατίθεται ο σκοπός της έρευνας, το ερευνητικό ερώτημα και η υπόθεση. Επιπλέον, γίνεται αναφορά στις μεθοδολογικές επιλογές και τους λόγους για τους οποίους αυτές χρησιμοποιήθηκαν. Στο τρίτο κεφάλαιο, αυτό της μεθόδου, παρουσιάζεται το δείγμα της έρευνας καθώς και το σχεδιαστικό έργο και το έργο επιλογής εικόνων ως τα δύο εργαλεία συλλογής των δεδομένων της παρούσας έρευνας. Ακόμη, αναφέρονται η πιλοτική έρευνα, η διαδικασία συλλογής των δεδομένων και τα εργαλεία ανάλυσης τους.

Τα αποτελέσματα της έρευνας, όπως αυτά προέκυψαν από τα δύο εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν παρουσιάζονται στο τέταρτο κεφάλαιο. Τα αποτελέσματα ομαδοποιήθηκαν, με βάση την ομαδοποίηση των δεικτών, σε αυτά που αφορούν την εμφάνιση του επιστήμονα, το επιστημονικό περιβάλλον, τα συναισθήματα και τη συνεργασία των επιστημόνων, την προέλευση του επιστήμονα και την εργασία του. Επιπλέον, αναφέρονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης που έγινε με βάση τους δείκτες στερεοτυπίας του Chambers (1983), και από τους οποίους εξήχθηκε ο μέσος όρος στερεοτυπίας της εικόνας που έχουν οι δύο ομάδες τους δείγματος, για τους επιστήμονες, όπως αυτή εκφράστηκε στα δύο ερευνητικά εργαλεία.

Τέλος, στο πέμπτο κεφάλαιο, αναλύονται και συγκρίνονται μεταξύ τους οι αντιλήψεις των μαθητών των δύο χωρών για την επιστήμη και τους επιστήμονες. Επιχειρείται η σύνδεση των ευρημάτων αυτών, με αυτά προηγούμενων ερευνών και η παρουσίαση των συμπερασμάτων. Ακόμη, αναφέρονται οι περιορισμοί της έρευνας και οι προτάσεις για μελλοντικές έρευνες.



## **Κεφάλαιο 1: Θεωρητικό πλαίσιο**

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται λόγος για το θεωρητικό κι ερευνητικό υπόβαθρο που αφορά στο θέμα της παρούσας εργασίας. Συγκεκριμένα, αναλύεται η εξέλιξη των εργαλείων συλλογής και ανάλυσης των δεδομένων που χρησιμοποιούνται για την διερεύνηση των αντιλήψεων των μαθητών, σχετικά με την επιστήμη και τους επιστήμονες. Ακόμη, μέσω συγκεκριμένων ερευνητικών παραδειγμάτων γίνεται προσπάθεια να σκιαγραφηθεί η εικόνα που έχουν οι μαθητές για το συγκεκριμένο θέμα στις δυτικές χώρες, την Ελλάδα και τον υπόλοιπο κόσμο. Τέλος, αναφέρονται κάποιοι από τους παράγοντες που επηρεάζουν τη διαμόρφωση και έκφραση των αντιλήψεων αυτών, όπως οι ατομικές διαφορές, το ερευνητικό πλαίσιο και το πολιτισμικό πλαίσιο μέσα στο οποίο τα παιδιά μεγαλώνουν.

### **1.1. Εργαλεία συλλογής δεδομένων για την διερεύνηση των αντιλήψεων των παιδιών σχετικά με την επιστήμη και τους επιστήμονες.**

Η ερευνητική βιβλιογραφία προσφέρει μια ποικιλία εργαλείων τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν, όπως κρίνεται κάθε φορά απαραίτητο, για τη συλλογή των ερευνητικών δεδομένων. Τα ερωτηματολόγια, η ανάπτυξη παραγράφου και η συνέντευξη (Aikenhead, 1988) αποτελούν μερικά από αυτά που χρησιμοποιήθηκαν συχνότερα σε έρευνες που αποσκοπούσαν στη διερεύνηση των απόψεων, των στάσεων και των ιδεών ατόμων που ανήκαν σε ένα ευρύ ηλικιακό φάσμα, αναφορικά με την επιστήμη και τους επιστήμονες.

Όσον αφορά τις έρευνες που στόχευαν στην ανακάλυψη των ιδεών που σχετίζονταν με την επιστήμη και τους επιστήμονες -από το 1957 με τους Mead και Mettraux μέχρι και το 1982- κάποιες από τις πιο συχνά χρησιμοποιούμενες μεθόδους για την συλλογή δεδομένων αναφορικά με τις ιδέες των μαθητών και μη, ήταν οι κλίμακες Likert, τα ερωτηματολόγια, η σύνταξη κειμένων και η ημιδομημένη συνέντευξη (Schibeci & Sorensen, 1983).

Συγκρίνοντας τα πρώτα τέσσερα εργαλεία, η Aikenhead (1988) συμπέρανε πως η ημιδομημένη συνέντευξη προσέφερε τα πιο έγκυρα δεδομένα. Μπορούσε να ανιχνεύσει σε βάθος τις αντιλήψεις των παιδιών και να φέρει στην επιφάνεια στοιχεία

που τα άλλα εργαλεία αδυνατούσαν. Το γεγονός όμως ότι απαιτείται πολύς χρόνος για την διεκπεραίωσή της, αποτελεί κάποιες φορές ανασταλτικό παράγοντα στην επιλογή της ως εργαλείο από τους ερευνητές. Τα ερωτηματολόγια πολλαπλής επιλογής ήταν επίσης αρκετά έγκυρα, όμως στη συνέχεια φάνηκε πως υπερεκτίμησαν τις αντιλήψεις των παιδιών. Όσον αφορά την ανάπτυξη παραγράφου, αυτή κρίθηκε ως ένα λιγότερο έγκυρο εργαλείο, καθώς οι πληροφορίες των μισών περίπου κείμενων εκτιμήθηκαν ως ασαφείς. Τέλος, σύμφωνα με την Aikenhead (1988), το λιγότερο έγκυρο εργαλείο ήταν η μέτρηση με κλίμακα Likert, η οποία το μόνο που μπορούσε να προσφέρει ήταν υποθέσεις για τις ιδέες των παιδιών.

Παρά την εκτεταμένη χρήση τους στην ερευνητική διαδικασία, τα εργαλεία αυτά αποδείχτηκαν πολλές φορές δύσχρηστα ιδιαίτερα όταν χορηγούνταν σε μαθητές μικρών τάξεων λόγω του ότι απαιτούσαν την χρήση ανάγνωσης και γραφής, κάτι που δεν έχει κατακτηθεί πλήρως στις ηλικίες αυτές. Επίσης, όπως υποστηρίζεται και από τον Cirielli (1971, όπ. αναφ. στο Schibeci & Sorensen, 1983) τα παιδιά της ηλικίας αυτής δυσκολεύονται να συγκροτήσουν τις σκέψεις τους διαμορφώνοντας μια στάση, και ακόμα περισσότερο να την εκφράσουν. Ακόμη, τα εργαλεία αυτά ήταν αρκετά χρονοβόρα, ενώ θεωρήθηκε ότι ο τρόπος που τα χορηγούσαν στους μαθητές, κατήθυνε τους τελευταίους σε συγκεκριμένες, κοινωνικά αποδεκτές απαντήσεις (Schibeci & Sorensen, 1983).

Οι παραπάνω λόγοι οδήγησαν στη δημιουργία δύο νέων εργαλείων, τα οποία βασίστηκαν στα αποτελέσματα στις έρευνες των Mead και Metraux (1957), καθώς και στο “Draw-a-Man Test” της Goodenough (1926). Αυτά είναι το ISSS, “Image of Science and Scientists Scale” των Krajkovich και Smith (1982) και το DAST, “Draw A Scientist Test” του Chambers (1983).

Πιο συγκεκριμένα, το 1982, οι Krajkovich και Smith θέλοντας να συγκρίνουν τα αποτελέσματα των Mead και Metraux (1957), με αυτά μιας μετέπειτα έρευνάς τους, δημιούργησαν ένα εργαλείο το οποίο ονόμασαν ISSS, “Image of Science and Scientists Scale”. Το τεστ αυτό χρησιμοποιώντας μια εξαβάθμια κλίμακα Likert, και 48 προτάσεις για την επιστήμη και τους επιστήμονες, θεωρήθηκε ότι μετράει τη στάση των ερωτώμενων απέναντι στην επιστήμη.

Αντίστοιχα ο Chambers (1983), εμπνευσμένος από το έργο της Goodenough (1926), δημιούργησε το DAST, “Draw A Scientist Test”, ένα σχεδιαστικό έργο στο οποίο ζητείται από τους μαθητές να ζωγραφίσουν έναν επιστήμονα (“Draw a picture of a scientist”). Για το σκοπό αυτό τους δίνεται μια λευκή κόλλα χαρτί, ένα μολύβι

και μια γόμα ενώ έχουν αρκετό διαθέσιμο χρόνο για την ολοκλήρωση του σχεδίου. Κατά τη σχεδίαση, θα πρέπει να μην βρίσκονται σε θέσεις που να επηρεάζονται από τα σχέδια των μαθητών που βρίσκονται γύρω τους. Βασιζόμενος σε παλιότερη βιβλιογραφία, και παρατηρώντας τα σχέδια των παιδιών διαπίστωσε πως υπάρχουν κάποια χαρακτηριστικά που τα παιδιά προσδίδουν στους επιστήμονες τα οποία εμφανίζονται κατ' επανάληψη στα σχέδιά τους και τα οποία ονόμασε στερεότυπα. (Chambers, 1983, σελ. 4).

Το εργαλείο αυτό, όπως υποστηρίχτηκε και αργότερα από άλλους ερευνητές, είναι έγκυρο και αξιόπιστο για την ανάδειξη των ιδεών των παιδιών σε ηλικίες στις οποίες αδυνατούν να εκφραστούν με γραπτό λόγο ή να συμπληρώσουν ερωτηματολόγια (Losh, Wilke & Pop, 2008). Επιπλέον, είναι ένα ευχάριστο σχεδιαστικό έργο για τα παιδιά των ηλικιών αυτών, απαιτεί λίγο χρόνο για την ολοκλήρωσή του και καμία γνώση γραφής και ανάγνωσης. Υπάρχουν λιγότερες πιθανότητες τα παιδιά να ζωγραφίσουν κάτι κοινωνικά αποδεκτό ή κάτι που αναμένεται στα σχολικά πλαίσια, διότι η ζωγραφική αφήνει περισσότερα περιθώρια προσωπικής έκφρασης απ' ότι άλλες μέθοδοι συλλογής δεδομένων όπως οι απαντήσεις σε συγκεκριμένες ερωτήσεις. Τέλος, η μορφή των δεδομένων είναι τέτοια που δεν απαιτεί πολύ χρόνο για την ανάλυσή τους από τον ερευνητή (Schibeci & Sorensen, 1983).

Το 2002, ο Finson πραγματοποίησε μια μελέτη για να ελέγξει την εγκυρότητα των δεικτών του DAST σε πληθυσμούς, διαφορετικούς από την μεσαία τάξη Καυκάσιων μαθητών, για τους οποίους είχε ελεγχτεί αρχικά. Για το σκοπό αυτό συνέλλεξε σχέδια Καυκάσιων, Αφροαμερικανών και γηγενών Αμερικανών μαθητών. Η ανάλυση των δεδομένων δεν έδειξε καμία σημαντική διαφορά μεταξύ των σχεδίων, παρόλο που μερικές φορές η συχνότητα εμφάνισης των δεικτών διέφερε από τη μια ομάδα στη άλλη. Γι' αυτό και συμπέρανε πως το DAST είναι ένα έγκυρο εργαλείο για να χρησιμοποιηθεί σε διαφορετικές φυλετικές ομάδες.

Η εγκυρότητα του DAST κλονίστηκε όταν η McNay (1988) και οι Maoldomhnaigh και Hunt (1988) ισχυρίστηκαν πως η τεχνική σχεδίασης των αναπαραστάσεων των ιδεών των παιδιών (DAST) αγγίζει μόνο μια πλευρά των γνώσεων τους. Οι μαθητές γνωρίζουν πολύ περισσότερα από αυτά που αποτυπώνουν στα σχέδιά τους και διαθέτουν πάνω από έναν ορισμό για τη λέξη «επιστήμονας», κι αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο ζωγραφίζουν διαφορετικές φιγούρες όταν τους ζητηθεί να σχεδιάσουν τον επιστήμονα παραπάνω από μια φορές (Maoldomhnaigh &

Hunt, 1988). Οι μεγάλες διαφορές που εμφανίζονται μεταξύ των φύλων των ερευνητών στα σχέδια των παιδιών και η σχεδίαση επιστημόνων των οποίων το φύλο δεν είναι σαφές, ωθεί τους επιστήμονες να αμφισβητήσουν την χρήση του DAST ως ένα προβολικό μέσο ανίχνευσης των ιδεών των παιδιών. Ένα ακόμη αρνητικό στοιχείο της ερώτησης του DAST, είναι ότι ζητά από τα παιδιά να «σχεδιάσουν ένα επιστήμονα», θεωρώντας πως τα ίδια τα παιδιά στο νοητικό σχήμα «επιστήμονας» εντάσσουν όλα τα επαγγέλματα που οι ενήλικοι εντάσσουν σε αυτό. Το γεγονός αυτό όμως, παραβλέπει την αδυναμία των παιδιών να εντάξουν τα διάφορα επαγγέλματα σε τόσο γενικές ομάδες, όπως αυτή του «επιστήμονα», ιδίως όταν δεν έχουν έρθει ξανά σε επαφή με την ομαδοποίηση και τη σύγκριση των επαγγελμάτων (Losh et al., 2008).

Σε συμφωνία με τους παραπάνω ερευνητές, οι Symington και Spurling (1990) υποστηρίζουν πως όταν ζητείται από τους μαθητές να ζωγραφίσουν τον επιστήμονα, οι ίδιοι δεν είναι σίγουροι εάν τους ζητήθηκε να αποτυπώσουν τη κοινή γνώμη και ιδέα για αυτούς ή τη δική τους για το τι γνωρίζουν για τους επιστήμονες και τη δουλειά τους. Οι ίδιοι ερευνητές θεωρούν πως η οδηγία «*Ζωγράφισε έναν επιστήμονα*» που δίνεται στους μαθητές μπορεί να ευθύνεται για το γεγονός πως σχεδιάζουν έναν επιστήμονα να εργάζεται μόνος του. Οι συμμετέχοντες στην έρευνα πρέπει να αποφασίσουν πολλά πράγματα καθώς ζωγραφίζουν, όπως το φύλο του επιστήμονα, την ηλικία του, τη φυλή, τα ρούχα, το περιβάλλον που βρίσκεται, το έργο που εκτελεί κ.α. Περιβαλλοντικοί παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν τα παιδιά, και ιδιαίτερα τα κορίτσια, κατά τη λήψη των αποφάσεων αυτών είναι το φύλο και η εθνικότητα των ενηλίκων που βρίσκονται γύρω τους την ώρα της σχεδίασης, οι αφίσες της αίθουσας, ο ερευνητής ο ίδιος (Losh et al., 2008). Εξίσου μεγάλης σημασίας θεωρείται ο τρόπος με τον οποίο ο ερευνητής θα ζητήσει από τα παιδιά- μαθητές να εκτελέσουν το σχεδιαστικό έργο του DAST. Για το λόγο αυτό στην έρευνά τους η ερώτηση που έκαναν στα παιδιά ήταν: «*Κάνε μια ζωγραφιά η οποία να φανερώνει τι ξέρεις για τους επιστήμονες και τη δουλειά τους*» (Symington & Spurling, 1990, σελ. 2).

Οι Maoldomhnaigh και Mhaolin (1990) επίσης άλλαξαν τις οδηγίες που έδωσαν στα παιδιά πριν τη συμπλήρωση του σχεδιαστικού έργου σε: "*Draw-a-man or a woman scientist*", «*Ζωγράφισε έναν άντρα ή μια γυναίκα επιστήμονα*». Τα αποτελέσματά τους έδειξαν μια αξιοσημείωτη αύξηση εμφάνισης γυναικών επιστημόνων σε σχέση με άλλες έρευνες, γεγονός που ακόμη μια φορά δείχνει πως τα άτομα που συμμετέχουν στις έρευνες επηρεάζονται από αυτό που αντιλαμβάνονται

πως τους ζητείται να πραγματοποιήσουν. Ένα παρόμοιο μεθοδολογικό χειρισμό έκανε και ο Barman (1996, 1999) ο οποίος ζήτησε από τα παιδιά να του ζωγραφίσουν δύο σχέδια το πρώτο με την εντολή «*Draw a picture of a scientist doing science*» και το δεύτερο «*Draw a picture of yourself doing science at school*», ενώ πολύ αργότερα οι Samaras, Bonoti και Christidou (2012) ζήτησαν από τα παιδιά να ζωγραφίσουν έναν επιστήμονα στο δικό του ή δικό της χώρο εργασίας.

Οι Hill και Wheeler (1991), θέλοντας να αποκτήσουν μια βαθύτερη και ακριβέστερη γνώση των ιδεών που έχουν οι μαθητές για την επιστήμη, την τεχνολογία και τους επιστήμονες, χρησιμοποίησαν ένα διαφορετικό τρόπο συλλογής δεδομένων από το πολυχρησιμοποιούμενο DAST. Θεωρώντας πως οι μαθητές γνωρίζουν περισσότερα για την επιστήμη και τους επιστήμονες από αυτά που αναπαριστούν στις ζωγραφιές τους (Maoldomhnaigh & Mhaolin, 1990. McNay, 1988. Symington & Spurling, 1990), στη έρευνά τους σε σχολεία της Μαλαισίας, χρησιμοποίησαν το IAI (interview-about-instances) των Osborne και Gilbert (1979) για να συλλέξουν τα δεδομένα τους. Η συνέντευξη των παιδιών γινόταν με τη βοήθεια ενός εργαλείου το οποίο αποτελούνταν από 30 ζεύγη εικόνων οι οποίες διέφεραν σε κάποιο συγκεκριμένο χαρακτηριστικό κάθε φορά, το οποίο σύμφωνα με τον Chambers (1983) αποτελεί στερεότυπο του επιστήμονα (φύλο, εμφάνιση, περιβάλλον κ.α.). Τα θέματα που κάλυψαν οι εικόνες αφορούσαν την εμφάνιση του επιστήμονα, το χώρο εργασίας, τη δουλειά που εκτελεί και το φύλο του. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως πράγματι οι μαθητές γνώριζαν περισσότερα για την επιστήμη και τους επιστήμονες από αυτά που αποτύπωναν στα σχέδιά τους. Το ίδιο εργαλείο χρησιμοποιήθηκε αργότερα και από τους Boylan, Hill, Wallace και Wheeler (1992).

Πιο συγκεκριμένα, η ανάλυση των δεδομένων έδειξε πως οι εικόνες των συμμετεχόντων για τον επιστήμονα δεν διέφεραν ιδιαίτερα μεταξύ τους, όταν εκτιμούνταν μόνο με τη χρήση του DAST. Αντιθέτως, όταν το DAST συνδυάζονταν με συνεντεύξεις ή άλλα εργαλεία, η ανάλυση των δεδομένων φάνέρωνε πως η γενικότερη εικόνα για τον επιστήμονα που είχε ο κάθε συμμετέχων, διέφερε και ήταν κοντύτερα στις πραγματικές γνώσεις και στάσεις του. Κατά συνέπεια, οι ερευνητές (Barman, 1996. Barman, 1999. Mason, Kahle & Gardner, 1991) άρχισαν να χρησιμοποιούν το DAST σε συνδυασμό με άλλα εργαλεία όπως η ημιδομημένη συνέντευξη, η ανάπτυξη παραγράφου κ.α.

Μια πιο σύγχρονη κονστρουκτιβιστή προσέγγιση των Tay-Lim και Lim (2013), υποστηρίζει πως η ερευνητική μεθοδολογία οφείλει να αντιμετωπίσει τα παιδιά ως ενεργά υποκείμενα στην κατασκευή της προσωπικής τους γνώσης για τον κόσμο και να χρησιμοποιήσει εργαλεία τα οποία να λαμβάνουν περισσότερο υπόψη τους τον τρόπο που τα παιδιά κατασκευάζουν τη γνώση. Έτσι, θεωρώντας πως οι οπτικές και οι λεκτικές πληροφορίες είναι εξίσου σημαντικές στην έρευνα με παιδιά προσχολικής ηλικίας, εισήγαγαν το «Draw And Talk Method». Ο ερευνητής και ο μαθητής συνεργάζονται συζητώντας και αλληλεπιδρούν ισότιμα (ιδανική περίπτωση) κατά την διάρκεια της κατασκευής του σχεδιαστικού έργου, ενώ ο ρόλος του ερευνητή είναι υποστηρικτικός και όχι καθοδηγητικός. Η μέθοδος αυτή όπως και όλες οι υπόλοιπες έχει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Μπορεί να αντιμετωπίζει καλύτερα τα παιδιά και να αγγίζει αποτελεσματικότερα τις ιδέες τους, αλλά ο ρόλος του ερευνητή είναι αρκετά δύσκολος και με περισσότερες πιθανότητες να βάλει την αξιοπιστία της έρευνάς του (Tay-Lim & Lim, 2013).

## **1.2. Εργαλεία ανάλυσης δεδομένων**

Κάθε τομέας ερευνών έχει τα δικά του εργαλεία συλλογής και ανάλυσης των δεδομένων. Παραπάνω αναφέρθηκαν τα κυριότερα εργαλεία συλλογής δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν στην προσπάθεια των ερευνητών να φέρουν στην επιφάνεια τις αντιλήψεις των ανθρώπων γενικότερα και των παιδιών ειδικότερα, για την επιστήμη και τους επιστήμονες. Όμως, οι πληροφορίες αυτές για να είναι ερευνητικά χρήσιμες χρειάζεται με κάποιο τρόπο να αναλυθούν και να προκύψουν από αυτές τα ανάλογα συμπεράσματα.

Ο Chambers (1983), γνωρίζοντας πως τα παιδιά δεν έχουν κατακτήσει την ικανότητα έκφρασης των ιδεών τους σε επίπεδο που θα τους επέτρεπε να ανταποκριθούν επαρκώς στα μέχρι τότε χρησιμοποιούμενα εργαλεία συλλογής δεδομένων -που απαιτούσαν την ικανότητα γραφής, ανάγνωσης και συντονισμού της σκέψης σε ένα επίπεδο το οποίο θα επέτρεπε στους ερευνητές να αντλήσουν τις απαραίτητες πληροφορίες,- δημιούργησε το γνωστό DAST. Βασιζόμενος σε παλιότερη βιβλιογραφία, και παρατηρώντας τα σχέδια των παιδιών διαπίστωσε πως υπάρχουν κάποια χαρακτηριστικά που τα παιδιά προσδίδουν στους επιστήμονες κατ' επανάληψη στα σχέδιά τους, και τα οποία δεν συνάδουν με την επιστημονική άποψη για τους επιστήμονες και την επιστήμη γενικότερα και γι' αυτό το λόγο ονόμασε

αυτές τις παρανοήσεις, στερεότυπα. Τέτοια είναι, «η ποδιά εργαστηρίου (συνήθως λευκή), τα γυαλιά οράσεως, η τριχοφυΐα στο πρόσωπο (γενειάδα, μουστάκι ή πολύ μακριές φαβορίτες), τα σύμβολα έρευνας (επιστημονικά όργανα και εξοπλισμός εργαστηρίου κάθε είδους), τα σύμβολα γνώσης (βιβλία και αρχειοθήκες), η τεχνολογία (πράγματα που παρήγαγε η επιστήμη) και οι σχετικές επιγραφές («εύρηκα», σύνδρομο, φόρμουλες, τύπους κ.α.)» (Chambers, 1983, σελ. 4). Χρησιμοποίησε τα 7 αυτά χαρακτηριστικά, τα οποία ονόμασε δείκτες, για να αναλύσει και να αξιολογήσει το κάθε σχέδιο. Το κάθε ένα σχέδιο πήρε βαθμό από ένα μέχρι επτά, ενώ ο βαθμός δεν επηρεάστηκε από το πόσες φορές εμφανιζόταν ο δείκτης στο ίδιο σχέδιο, ή αν επαναλαμβανόταν για δύο ή περισσότερους επιστήμονες σε ένα σχέδιο.

Μερικά χρόνια αργότερα, οι Mason et al. (1991), επέκτειναν τους 7 δείκτες αξιολόγησης των σχεδίων που είχαν δημιουργηθεί με τη χρήση του DAST, προσθέτοντας το φύλο του επιστήμονα, τις επιγραφές και ταμπέλες, τα μολύβια στην τσέπη της μπλούζας και την ατημέλητη εμφάνιση. Με τη σειρά τους οι Finson, Beaver και Cramond (1995), θέλοντας να βελτιώσουν την αντικειμενικότητα και την αξιοπιστία της διαδικασίας και του τρόπου ανάλυσης των δεδομένων που συλλέγονται με τη χρήση του DAST, δημιούργησαν μια νέα λίστα δεικτών, την “DAST-C” (Draw A Scientist Checklist). Αυτή περιελάμβανε δείκτες οι οποίοι είχαν προταθεί στο παρελθόν (Chambers, 1983. Mason et al., 1991) καθώς και νέους που δεν υπήρχαν στο αρχικό. Έτσι το λεγόμενο «alternative images- εναλλακτικές εικόνες» έγινε το δεύτερο μέρος του DAST-C με 8 υποκατηγορίες εναλλακτικών εικόνων. Η τελευταία προσθήκη που έγινε, ήταν αυτή ενός ανοικτού πεδίου στο οποίο ο βαθμολογητής θα μπορούσε να προσθέσει πτυχές που εμφανίζονταν στο σχέδιο αλλά δεν καλύπτονταν πλήρως από τους δείκτες, ώστε να μπορεί να γίνει μια πιο ορθή αξιολόγηση του έργου. Η νέα εμπλουτισμένη λίστα δεικτών φαίνεται στον Πίνακα 1.1. Τέλος, θα πρέπει να αναφερθεί και ένας επιπλέον δείκτης, αυτός των φυσικών αντικειμένων όπως τα φυτά και τα ζώα, ο οποίος προστέθηκε στο DAST-Checklist του Chambers (1983) από τη She (1998).

## Πίνακας 1.1: Λίστα ελέγχου του DAST

### **Ζωγράφισε έναν επιστήμονα, Λίστα ελέγχου**

(όπ. αναφ. στο Finson et al., 1995, σελ. 199)

1. Ποδιά εργασίας (συνήθως, αλλά όχι απαραίτητα λευκή)
2. Γυαλιά οράσεως
3. Τριχοφυΐα προσώπου (γενειάδες, μουστάκια, αφύσικα μακριές φαβορίτες)
4. Σύμβολα έρευνας (ερευνητικά εργαλεία, εργαστηριακός εξοπλισμός κάθε είδους)
  - α. Μέγεθος εργαστηριακών οργάνων/ Εξοπλισμός σε σχέση με τον ερευνητή/τρια
    - i. Μικρός
    - ii. Φυσιολογικός
    - iii. Μεγάλος
  - β. Είδη εργαστηριακών οργάνων/ εξοπλισμού:
5. Σύμβολα γνώσης (κυρίως βιβλία, θήκες αρχείων, πίνακες, στυλό στην τσέπη κ.α.)
6. Τεχνολογία (προϊόντα τεχνολογίας)
  - α. Είδη τεχνολογίας (τηλεοράσεις, τηλέφωνα, πύραυλοι, ηλεκτρονικοί υπολογιστές κ.α.)
7. Σχετικές λεζάντες (φόρμουλες, ταξινομήσεις, «Εύρηκα», κ.α.)

### Εναλλακτικές εικόνες

8. Γένος αρσενικό
9. Καυκάσιος
10. Ενδείξεις κινδύνου
11. Ύπαρξη φωτεινών λυχνιών
12. Μυθικά στερεότυπα (δημιουργήματα του Φρανκενστάιν, Jekyll/ Hyde φιγούρες, «κακός/ τρελαμένος»)
13. Ενδείξεις μυστικότητας (ταμπέλες ή προειδοποιήσεις «Ιδιωτικό», «Μείνετε μακριά», «Μην εισέρχεστε», «Φύγετε μακριά», «Άκρως μυστικό», κ.α.)
14. Ο/ Η επιστήμονας εργάζεται σε εσωτερικό χώρο
15. Μεσήλικας ή Ηλικιωμένος επιστήμονας
16. Ανοιχτά σχόλια

Ως εργαλείο ανάλυσης των δεδομένων, το DAST-Checklist βοηθά τους βαθμολογητές να αντιληφθούν «εικόνες», που πιθανώς θα είχαν παραβλεφθεί λόγω δικών τους προκαταλήψεων. Μειώνει την πιθανότητα να παραμεληθεί κάποιο στοιχείο/ δείκτης και δίνει τη δυνατότητα σύγκρισης των αποτελεσμάτων των



ερευνών που πραγματοποιήθηκαν σε διαφορετικές χώρες, ενώ ταυτόχρονα προσφέρει υλικό για επιμέρους αλλά και συνολικές εκτιμήσεις.

Εξετάζοντας το DAST-C επιφανειακά φαίνεται πως προσφέρει αποτελέσματα παρόμοια με αυτά της ημιδομημένης συνέντευξης (Finson et al., 1995). Στην πραγματικότητα όμως, δεν δίνει τη δυνατότητα να συγκεντρωθούν όλες οι πληροφορίες που θα συλλέγονταν μέσω αυτής, κι αυτό γιατί στο σχέδιο οι μαθητές μπορούν να εκφράσουν μόνο μια από τις διαφορετικές εικόνες που διαθέτουν για τους επιστήμονες και την δουλειά τους. Το αριθμητικό αποτέλεσμα του DAST-C θεωρείται ότι διαμορφώνει μια εικόνα για τις στερεοτυπικές αντιλήψεις του μαθητή. Όσο λιγότεροι δείκτες παρουσιάζονται στο σχέδιο, τόσο λιγότερο στερεοτυπική είναι και η άποψη του μαθητή για τους επιστήμονες. Όμως, σε ορισμένες περιπτώσεις, η απουσία ενός ή περισσότερων δεικτών θα μπορούσε να είναι κάπως παραπλανητική διότι υπάρχει περίπτωση να υποδηλώνει παντελή έλλειψη γνώσης του αντικειμένου. Αντίστοιχα, η έλλειψη ουσιαστικών χαρακτηριστικών του σχεδίου (όπως ο ίδιος ο επιστήμονας) μπορεί να ωθήσει στο συμπέρασμα πως ο μαθητής δεν διαθέτει διαμορφωμένο μοντέλο σκέψης για τους επιστήμονες και το έργο τους, το οποίο πάλι μπορεί να είναι παραπλανητικό διότι ο επιστήμονας μπορεί να μην είναι εμφανής (π.χ. μέσα σε διαστημόπλοιο) ή να είναι απών. Παρόλα αυτά, ο μαθητής που σχεδίασε το συγκεκριμένο έργο είχε μια πολύ καλά διαμορφωμένη αντίληψη για το θέμα (Monhardt, 2003).

Μια χαρακτηριστική περίπτωση στην οποία φαίνεται η αδυναμία αυτή του DAST-C είναι η έρευνα της Monhardt (2003) με μαθητές γηγενείς Αμερικανούς της φυλής Navajo. Εξετάζοντας μόνο τα αριθμητικά δεδομένα της ανάλυσης του DAST-C, φαίνεται πως οι μαθητές Navajo έχουν γενικά μια λιγότερο στερεοτυπική άποψη για τους επιστήμονες από τους υπόλοιπους μαθητές που μελετήθηκαν σε προγενέστερες έρευνες (Boylan et al., 1992. Mead & Metraux, 1957. Schibeci & Sorensen, 1983). Ωστόσο, στη συγκεκριμένη περίπτωση η χαμηλή βαθμολογία δεν ήταν αντιπροσωπευτική των γνώσεων των παιδιών, διότι όπως φανέρωσαν οι μετέπειτα συνεντεύξεις τους, δεν γνώριζαν τον όρο «επιστήμονας» αν και ήταν άριστοι χρήστες της αγγλικής γλώσσας. Παρατηρήθηκε επίσης και το αντίστροφο. Υπήρχαν σχέδια από τα οποία απουσίαζε ο επιστήμονας, αλλά κατά τη διάρκεια των συνεντεύξεων φάνηκε πως είτε ήταν μέσα στο διαστημόπλοιο είτε κάπου στο διάστημα. Έγινε λοιπόν φανερό πως οι μαθητές αυτοί είχαν μια πολύ ολοκληρωμένη

αντίληψη για τους επιστήμονες και την εργασία τους, την οποία το DAST δεν ήταν σε θέση να ανιχνεύσει.

Περιπτώσεις σαν και αυτή φανερώνουν την αναγκαιότητα της χρήσης ενός επιπλέον εργαλείου εκτός του DAST, κατά προτίμηση αυτό της συνέντευξης, για την συλλογή και την ανάλυση των δεδομένων έτσι ώστε να δημιουργηθούν πιο ακριβή ερευνητικά συμπεράσματα.

### **1.3. Η εικόνα του επιστήμονα στο δυτικό κόσμο**

Χρησιμοποιώντας εργαλεία όπως τα ερωτηματολόγια, η ανάπτυξη παραγράφου, η ημιδομημένη συνέντευξη, το DAST κ.α. (Aikenhead, 1988. Chambers, 1983) οι ερευνητές ξεκίνησαν πριν από μερικές δεκαετίες στο Δυτικό κόσμο να μελετούν τις αντιλήψεις των διάφορων κοινωνικών ομάδων και ιδιαίτερα των παιδιών για την επιστήμη και τους επιστήμονες. Σύμφωνα με την Hayness (2003), η οποία έχει μελετήσει το έντυπο πολιτισμικό υλικό του δυτικού κόσμου, η κοινωνία βλέπει τους επιστήμονες ως κακούς αλχημιστές, ήρωες, ανόητους, απάνθρωπους ερευνητές, περιπετειώδεις, τρελούς, κακούς και επικίνδυνους και ανήμπορους να ελέγξουν τα αποτελέσματα της δουλειάς τους, ενώ οι πιο πολλοί άνθρωποι θεωρούν ότι υπάρχουν μόνο λίγοι καλοί επιστήμονες. Αντίστοιχα, τα μέχρι τώρα αποτελέσματα ερευνών δείχνουν πως τα παιδιά, όπως και πολλές άλλες ομάδες ατόμων έχουν αναπτύξει μη ορθές και ανακριβείς αντιλήψεις σχετικά με την επιστήμη και τη δουλειά των επιστημόνων (Pion & Lipsey, 1981).

Για παράδειγμα, οι Beardslee και O'Dowd (1961), εξέτασαν τις ιδέες σπουδαστών από διαφορετικά κοινωνικοοικονομικά υπόβαθρα, από δημόσια και ιδιωτικά σχολεία, πρωτοετών και επί πτυχίω, καθώς και φοιτητών που ανήκαν σε διαφορετικές «κοινότητες». Χρησιμοποιώντας ένα ερωτηματολόγιο που οι ίδιοι δημιούργησαν, συμπέραναν πως καμία από τις παραπάνω ομάδες δεν είχε ξεκάθαρη και σταθερή εικόνα για τους επιστήμονες (Finson, 2002), ενώ άλλοι ερευνητές υποστηρίζουν πως οι ιδέες των φοιτητών δεν διαφοροποιούνται σχεδόν καθόλου από αυτές των παιδιών του δημοτικού (Laak, Goede, Alena & Rijswijk, 2005).

Αυτοί που πρώτοι εξέτασαν τις αντιλήψεις των μαθητών στον τομέα αυτό ήταν οι Mead και Metraux (1957). Για το σκοπό αυτό, ζήτησαν από μαθητές να συντάξουν μια έκθεση που να βασίζεται σε ημιτελείς προτάσεις που οι ίδιοι τους μοίρασαν ανάλογα με το φύλο στο οποίο ανήκαν. Μερικές από τις προτάσεις ήταν:

*«Όταν σκέφτομαι σχετικά με έναν επιστήμονα, σκέφτομαι ότι...», «Εάν θα γινόμουν επιστήμονας, θα έπρεπε να θέλω να γίνω ένας επιστήμονας που...», «Εάν θα παντρευόμουν έναν επιστήμονα, θα έπρεπε να θέλω να παντρευτώ ένα επιστήμονα που...»* Αναλύοντας τα δεδομένα που συνέλεξαν, κατέληξαν στο συμπέρασμα πως ο μέσος μαθητής έχει διαμορφώσει μια συγκεκριμένη εικόνα για τον επιστήμονα, άλλες φορές θετική κι άλλες αρνητική. Η εικόνα αυτή δείχνει τον επιστήμονα ως ένα έξοχο, έξυπνο, υπομονετικό και αφοσιωμένο άνδρα, με δυνάμεις πέρα από αυτές του κοινού ανθρώπου, ο οποίος έχει αφιερώσει τη ζωή του για το κοινό συμφέρον και την πρόοδο του πολιτισμού, απαρνούμενος το χρήμα και τη φήμη. Ταυτόχρονα όμως, είναι ένας άνδρας που δουλεύει κατά βάση σε κάποιον εσωτερικό χώρο, ταξιδεύει πολύ, είναι αντικοινωνικός, χωρίς φίλους, με γενειάδα και χωρίς μαλλιά (Mead & Metraux, 1957).

Ακολούθησαν πολλές έρευνες στην Αμερική, καθώς και σε όλο το δυτικό κόσμο με μαθητές όλων των σχολικών βαθμίδων, οι οποίες φανέρωσαν τα ίδια στερεότυπα που αναφέρθηκαν και από τους Mead και Metraux (1957) σχετικά με την εικόνα του επιστήμονα (Basalla, 1976. Etzioni & Nunn, 1974. Hills & Shallis, 1975. Ward, 1977). Μια από τις πλέον γνωστές έρευνες που έγιναν το διάστημα εκείνο είναι του Chambers (1983). Χρησιμοποιώντας το σχεδιαστικό έργο DAST, διεξήγαγε μια έρευνα στην Αυστραλία, τον Καναδά και τις Η.Π.Α. για έντεκα χρόνια, με σκοπό να εντοπίσει *«Σε ποια ηλικία τα παιδιά αρχίζουν να έχουν συγκεκριμένες «εικόνες» για τους επιστήμονες, αλλά και κατά πόσο η διαφορετική κουλτούρα, γλώσσα, κοινωνικοοικονομική τάξη και άλλες διαφορές επηρεάζουν το σχηματισμό της εικόνας αυτής»* (Chambers, 1983, σελ. 3). Το συμπέρασμα στο οποίο κατέληξε είναι πως τα παιδιά του νηπιαγωγείου και της πρώτης δημοτικού δεν είχαν συμπεριλάβει σχεδόν κανένα δείκτη στα σχέδιά τους αλλά αντίθετα, τα σχέδια των παιδιών της δευτέρας δημοτικού φανέρωναν αρκετά στερεότυπα. Επιπλέον, ανέφερε πως μόνο τα κορίτσια σχεδίασαν γυναίκες ερευνήτριες, ενώ οι γαλλόφωνοι και αγγλόφωνοι μαθητές που εξετάστηκαν παρουσίασαν παρόμοια αποτελέσματα, με εξαίρεση ίσως το γεγονός πως οι γαλλόφωνοι μαθητές παρουσίαζαν συχνότερα επιστήμονες να εργάζονται στο φυσικό περιβάλλον, αστροναύτες και γυναίκες επιστήμονες. Ακόμη, στα σχέδια των παιδιών παρατήρησε κι άλλες παραμέτρους όπως τα μεγέθη των εργαστηριακών οργάνων σε σχέση με τον επιστήμονα, την ύπαρξη λυχνιών, την ύπαρξη γυναικών ή ανδρών επιστημόνων, μυθικών προσώπων κ.α.

Την ίδια χρονιά οι Schibeci και Sorensen (1983) διεξήγαγαν μια μελέτη με μαθητές δημοτικών σχολείων της Αυστραλίας, από δύο διαφορετικές περιοχές, μια αστική, με λευκούς κατά βάση μαθητές και μια μακριά από την πόλη- αγροτική με κυρίως έγχρωμους μαθητές. Τους ζήτησαν να ζωγραφίσουν έναν επιστήμονα και χρησιμοποιώντας τους δείκτες του DAST (Chambers, 1983) ανέλυσαν τα έργα τους. Βρήκαν πως ενώ και οι δύο ομάδες μαθητών εμφάνιζαν στερεότυπα στα σχέδιά τους, τα έγχρωμα παιδιά εμφάνιζαν λιγότερα στερεότυπα από ότι τα λευκά παιδιά των κοινωνικο-οικονομικά ανώτερων τάξεων που ζούσαν στην πόλη. Τα αποτελέσματα αυτά συνάδουν με τα αποτελέσματα του Chambers (1983) ο οποίος επίσης διαπίστωσε την ύπαρξη περισσότερων στερεοτυπικών δεικτών στα σχέδια παιδιών από υψηλότερα κοινωνικοοικονομικά στρώματα. Σε παρόμοια αποτελέσματα με τις προηγούμενες έρευνες κατέληξαν αργότερα οι Maoldomhnaigh και Hunt (1988), οι Fort και Varney (1989), καθώς και άλλοι ερευνητές (Boylan et al., 1992. Hassard, 1990), επιβεβαιώνοντας την ύπαρξη στερεοτύπων στις ιδέες των παιδιών για τους επιστήμονες.

Συνοψίζοντας τις κυριότερες αντιλήψεις και στερεότυπα των μαθητών μπορούμε να υποστηρίξουμε ότι όσον αφορά τον ίδιο τον επιστήμονα, αυτός συνήθως σχεδιάζεται με χαρακτηριστικά κοινού ανθρώπου, χωρίς να λείπουν και οι επιστήμονες τέρατα. Είναι άντρας, Καυκάσιος και εμφανίζεται με λευκή εργαστηριακή ρόμπα, γυαλιά και τριχοφυΐα στο πρόσωπο. Είναι είτε φαλακρός είτε έχει ατίθασα και ανακατεμένα μαλλιά, ενώ στις ελάχιστες περιπτώσεις που ο επιστήμονας είναι γυναίκα, εμφανίζεται να είναι ντυμένη με τον ίδιο τρόπο και τα μαλλιά της να είναι πιασμένα κότσο (Chambers, 1983. Fort & Varney, 1989. Hill & Wheeler, 1991). Πιο πρόσφατες έρευνες αναφέρουν τη συχνότερη εμφάνιση γυναικών επιστημόνων στα σχέδια των μαθητών (Barman, 1999. Finson et al., 1995. Monhardt, 2003). Επίσης, κάποιες φορές η φιγούρα του επιστήμονα απουσιάζει από το σχέδιο ή δεν είναι διακριτό το φύλο της (Monhardt, 2003). Η ηλικία του φαίνεται να είναι κάποιες φορές μικρή (Barman, 1996) και κάποιες άλλες αρκετά προχωρημένη (Mead & Metraux, 1957. Chambers, 1983).

Τα χαρακτηριστικά της προσωπικότητας που τους προσδίδονται είναι άλλοτε θετικά και άλλοτε όχι. Περιγράφονται ως έξυπνοι ή σοφοί (Ward, 1977), υπομονετικοί, αφιλοχρήματοι και αφοσιωμένοι στο κοινό συμφέρον και την πρόοδο του πολιτισμού (Mead & Metraux, 1957). Ταυτόχρονα όμως, παρουσιάζονται ως αντικοινωνικοί και απόμακροι, χωρίς φίλους (Mead & Metraux, 1957), χωρίς

ελεύθερο χρόνο και κοινωνική ζωή (Finson, 2002. Mason et al., 1991). Εμφανίζονται ως κακοί, ανόητοι, απάνθρωποι, τυχοδιώκτες, τρελοί και ανίσχυροι να ελέγξουν τα αποτελέσματα των πράξεών τους (Haynes, 2003).

Ταξιδεύουν πολύ και εργάζονται κατά βάση μόνοι τους. Σύμφωνα με παλιότερες έρευνες ο χώρος εργασίας τους είναι εσωτερικός, όπως ένα παραδοσιακό εργαστήριο, και συνοδεύεται από την ύπαρξη πολλών συμβόλων γνώσης και έρευνας, καθώς και σήματα κινδύνου (Bowtell, 1996. Chambers, 1983. Schibeci & Riley, 1986). Τα τελευταία χρόνια όμως, ο επιστήμονας παρουσιάζεται είτε σε μη επικίνδυνα περιβάλλοντα που μπορεί να είναι κάποιος εσωτερικός χώρος όπως ένα παραδοσιακό ή σύγχρονο εργαστήριο, η φύση ή ακόμη και τα σχολικά εργαστήρια (Barman, 1996. Hassard, 1990). Επιπλέον, παλαιότερα σχεδιάζονταν ιδιαίτερα αντικείμενα που ανήκαν στο χώρο της χημείας και των φυσικών επιστημών, και ο επιστήμονας φαινόταν να αναμιγνύει χημικές ουσίες ή να κάνει κάποιου είδους πείραμα φυσικής ή χημείας, να ασχολείται με επικίνδυνα πράγματα και μερικές φορές πειραματίζεται με ανθρώπους (Chambers, 1983. Hassard, 1990). Σήμερα, εντοπίζονται όργανα σύγχρονων εργαστηρίων, ενώ το επάγγελμα του μπορεί να σχετίζεται με τη φυσική, τη βιολογία, την αστρονομία, την μηχανολογία κ.α. (Narayan, Park & Peker, 2009. Rodari, 2007).

Κάποιες γενικές παρατηρήσεις οι οποίες αναδύθηκαν από τις παραπάνω έρευνες είναι ότι συνήθως τα αγόρια σχεδιάζουν άντρες επιστήμονες, ενώ τα κορίτσια γυναίκες. Επίσης φάνηκε πως τα κορίτσια χρησιμοποιούν περισσότερο χρώμα στα σχέδιά τους σε σύγκριση με τα αγόρια (Losh et al., 2008). Η εγκαθίδρυση του στερεοτυπικού μοντέλου για τους επιστήμονες και την εργασία τους γίνεται περίπου στα οκτώ χρόνια (Chambers, 1983), αλλά καθώς είναι αρκετά σταθερό διατηρείται μέσα στο χρόνο στις διάφορες ηλικίες και τις διαφορετικές σχολικές βαθμίδες (Finson, 2002). Από το νηπιαγωγείο μέχρι περίπου και την δευτέρα δημοτικού φαίνεται να εμφανίζονται τα λιγότερα στερεότυπα, ενώ όσο αυξάνεται η ηλικία, μαζί της αυξάνονται και τα στερεότυπα που έχουν οι μαθητές (Buldu, 2006. Chambers, 1983. Losh et al., 2008). Αναφορικά με τις διαφορές που εμφανίζουν στις αντιλήψεις τους, οι μαθητές που ανήκουν σε διαφορετικά κοινωνικοοικονομικά στρώματα, ο Chambers (1983) συμπέρανε πως όσο χαμηλότερο είναι το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο των μαθητών, τόσο πιο αργή είναι η εμφάνιση στερεοτυπικών αντιλήψεων και το αντίστροφο, ενώ ο Buldu (2006) βρήκε ότι το

κοινωνικοοικονομικό επίπεδο είναι αντίστροφα ανάλογο με τον αριθμό στερεοτύπων που έχει ένας μαθητής.

#### **1.4. Η εικόνα του επιστήμονα στον υπόλοιπο κόσμο**

Οι πρώτες έρευνες σχετικά με τις αντιλήψεις για τους επιστήμονες επικεντρώθηκαν στις χώρες του δυτικού κόσμου και την Αυστραλία (Mead & Metraux, 1957. Schibeci & Sorensen, 1983. Newton & Newton, 1998), ενώ στην δεκαετία του '90 ξεκίνησαν να πραγματοποιούνται και στον υπόλοιπο κόσμο (Song, Pak & Jang, 1992. Fung, 2002. Turkmen, 2008. Samaras et al., 2012), χωρίς όμως ακόμη να υπάρχει αρκετό ερευνητικό υλικό. Η ύπαρξη και η σταθερότητα των στερεοτυπικών ιδεών των παιδιών για τους επιστήμονες που διερευνήθηκε στις δυτικές χώρες (Finson, 2002) φάνηκε μέσα από έρευνες να συναντάται και σε άλλες χώρες και πολιτισμούς, και μάλιστα με πολλά κοινά στοιχεία (Fung, 2002. Narayan et al., 2009. Turkmen, 2008). Παρόλα αυτά, οι ερευνητές αναφέρουν πως το πολιτισμικό υπόβαθρο των μαθητών έχει κάποια επιρροή στις αντιλήψεις που διαμορφώνουν για τον επιστήμονα (Jones, 1998. Parsons, 1997. Song & Kim, 1999). Κι αυτό φαίνεται, όπως αναφέρει ο Sjøberg (2002), διότι τα παιδιά των Δυτικών κοινωνιών εμφανίζονται να έχουν αναπτύξει μια θετικότερη εικόνα για την επιστήμη και τους επιστήμονες και να εκφράζουν μεγαλύτερη θέληση να ασχοληθούν με το συγκεκριμένο αντικείμενο, απ' ό,τι τα παιδιά των Ανατολικού τύπου κοινωνιών.

Η έρευνα του Chambers (1983) ήταν από τις πρώτες που έγιναν σε μη Δυτικές χώρες, κατά την οποία επανέλαβε την έρευνά που είχε πραγματοποιήσει στην Αμερική στην Λαϊκή Δημοκρατία της Κίνας και διαπίστωσε πως τα σχέδια των παιδιών έμοιαζαν αρκετά με αυτά των παιδιών από τις Δυτικές κουλτούρες. Θέλοντας να διαπιστώσουν κατά πόσο επηρεάζει το πολιτισμικό περιβάλλον μιας χώρας με ιδιαίτερα έντονες διαφοροποιήσεις τα κορίτσια στις στάσεις τους απέναντι στην επιστήμη, οι Hill και Wheeler (1991) επέλεξαν τη χώρα της Μαλαισίας. Στις συνεντεύξεις που έγιναν καλύφθηκαν θέματα που αφορούσαν την εμφάνιση του επιστήμονα, το χώρο εργασίας, τη δουλειά που εκτελεί και το φύλο του. Αν και στα αποτελέσματα σημειώθηκαν λίγο περισσότερες γυναίκες επιστήμονες από αυτές των ερευνών στον Δυτικό κόσμο, δεν υπήρξε καμία άλλη σημαντική διαφοροποίηση.

Η She (1998) στην έρευνά της σε σχολεία της Ταϊβάν χρησιμοποιώντας ως εργαλείο το DAST και τη συνέντευξη με τη βοήθεια εικόνων (IAI), συμπέρανε πως τα σχέδια των μαθητών ήταν επηρεασμένα σε μεγάλο βαθμό από τα σχέδια επιστημόνων των σχολικών βιβλίων τους. Οι μαθητές της Α' τάξης σχεδίασαν περισσότερα φυσικά αντικείμενα από αυτούς των μεγαλύτερων τάξεων, ενώ αυτοί της Β' τάξης πιο πολλές γυναίκες επιστήμονες από ότι οι μαθητές των μεγαλύτερων τάξεων. Επιπρόσθετα, εμφανίστηκαν πολύ μικρά ποσοστά μυθικών προσώπων/στερεοτύπων στα σχέδια, ενώ η ανδρική φιγούρα του επιστήμονα ήταν αρκετά έντονη.

Οι Song και Kim (1999), μελέτησαν τις αντιλήψεις των μαθητών για την επιστήμη και τους επιστήμονες στην Κορέα. Τα αποτελέσματά τους έδειξαν πως οι Κορεάτες μαθητές έχουν γενικά αρνητικές αντιλήψεις που διακατέχονται από τα ίδια στερεότυπα για τους επιστήμονες με τους μαθητές από άλλες χώρες του κόσμου (Chambers, 1983. Schibeci & Sorensen, 1983. Newton & Newton, 1998. She 1998), κι αυτά αναπτύσσονται επίσης στις μικρές τάξεις του σχολείου. Οι μαθητές είχαν θετικότερες αντιλήψεις για τα επαγγέλματα και τις καθημερινές ασχολίες των επιστημόνων παρά για τα συναισθήματά τους και την χώρα από την οποία προέρχονται, όπως επίσης για τους γνωστικούς τομείς ασχολίας των επιστημόνων παρά για εθνικούς και συναισθηματικούς. Παρατηρήθηκε ότι ο μέσος όρος ηλικίας (20-50 χρόνια) των επιστημόνων που αναπαραστάθηκαν ήταν μικρότερος σε σχέση με αυτόν που εμφανίζεται συνήθως, κάτι το οποίο η ερευνήτρια απέδωσε στο γεγονός πως η πρόσφατη βιομηχανική ανάπτυξη της χώρας έχει συμβάλλει στην ύπαρξη περισσότερων νέων επιστημόνων.

Αντίστοιχα, οι Rubin, Bar και Cohen (2003), εξέτασαν τις ιδέες που έχουν για τον επιστήμονα Ισραηλινοί μαθητές από διαφορετικές κουλτούρες, εκ των οποίων οι μισοί μιλούσαν εβραϊκά και οι άλλοι μισοί αραβικά. Το εργαλείο που χρησιμοποίησαν ήταν το DAST σε συνδυασμό με άλλα κατάλληλα για την συγκεκριμένη περίπτωση, όπως το να αναφέρουν τα ονόματα επιστημόνων που γνωρίζουν, ή να τα αναγνωρίσουν σε λίστες με άλλα ονόματα και να δικαιολογήσουν τις επιλογές τους, κ.α. Βρέθηκε πως οι επιστήμονες γενικά απεικονίζονταν κυρίως ως άνδρες, φυσικοί ή χημικοί και ο χώρος εργασίας τους ήταν το εργαστήριο. Αυτή η εικόνα είναι τυπική της εικόνας που έχουν και τα παιδιά στη δύση (Beardslee & O'Dowd, 1961. Chambers, 1983), όμως πρέπει να αναφερθεί πως στους επιστήμονες συμπεριελάμβαναν και αυτούς που ασχολούνται με πεδία όπως η τεχνολογία, τα

μαθηματικά, η φιλοσοφία και η ψυχολογία. Επίσης, φάνηκε πως τα έργα των παιδιών που προέρχονταν από τις δύο διαφορετικές κουλτούρες, είχαν κάποιες διαφορές. Όταν ζητήθηκε από τους μαθητές να ονομάσουν μερικούς ερευνητές, οι μαθητές που μιλούσαν αραβικά ανέφεραν πρώτα ισλαμιστές ερευνητές που ήταν γνωστοί στον Ισλαμικό κόσμο, και έπειτα δυτικούς επιστήμονες. Γενικότερα, θεωρούσαν τον επιστήμονα ως ένα άνδρα με γενειάδα, μουστάκι και μια ισλαμική φορεσιά, χαρακτηριστικά τα οποία δημιουργούν μια εικόνα άραβα ο οποίος αποπνέει σεβασμό στους γύρω του. Αντίθετα, αυτοί που μιλούσαν εβραϊκά θεωρούσαν τον επιστήμονα ως ένα «τυπικό» δυτικό άνδρα όπως τον έχουν περιγράψει οι Mead και Metraux (1957) και ο Chambers (1983) και κανένας δεν ανέφερε ως ερευνητή κάποιον άραβα, παρά μόνο αυτούς που προέρχονταν από τη Δύση.

Η εξήγηση που έχει δοθεί για τα ευρήματα αυτά είναι πως οι γνώσεις των μαθητών που μιλούν αραβικά, και στην συγκεκριμένη περίπτωση η γνώση των Αράβων επιστημόνων, αποτελεί κομμάτι του πολιτισμού τους, και ως εκ τούτου, μηχανισμό αντίδρασης στην αφομοίωσή τους από τους υπόλοιπους κατοίκους του Ισραήλ, καθώς αποτελούν μειονότητα. Προσπαθούν λοιπόν να κρατήσουν ζωντανά όσο περισσότερα στοιχεία τους καθιστούν άξιους λόγου και σημασίας, διαχωρίζοντας με τον τρόπο αυτό την κουλτούρα και την ιστορία τους από τους γύρω λαούς (Ajram, 1992, όπ. αναφ. στο Rubin et al., 2003).

Κάτι παρόμοιο αναφέρει ο Parsons (1997), ο οποίος μελέτησε Αφροαμερικανίδες μαθήτριες διαπιστώνοντας πως απεικόνιζαν τους επιστήμονες άντρες ή γυναίκες να δρουν και να έχουν χαρακτηριστικά πιο στενά συσχετιζόμενα με την δική τους κουλτούρα, όπως το να πηγαίνουν την Κυριακή στην εκκλησία ή να νοιάζονται για την κοινότητα. Η Fung (2002), πραγματοποίησε μια έρευνα συγκρίνοντας μαθητές του Hong Kong με αυτούς της Ταϊβάν και της δύσης. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποίησε το DAST, ζητώντας από τους μαθητές να ζωγραφίσουν έναν επιστήμονα όπως οι ίδιοι θεωρούσαν ότι μοιάζει, ενώ δόθηκε η δυνατότητα σε όσους ήθελαν να ζωγραφίσουν δύο σχέδια. Η ανάλυση έγινε με τους επτά δείκτες του Chambers (1983) και ανέδειξε παρόμοια στερεότυπα με αυτά των παιδιών στον δυτικό κόσμο, γεγονός που φανερώνει ότι τα παιδιά που προέρχονται από Δυτικές και Ανατολικές κουλτούρες εμφανίζονται να έχουν παρόμοιες αντιλήψεις για τους επιστήμονες, με μικρές διαφοροποιήσεις ανά περίπτωση.

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, ενδιαφέρον παρουσιάζει η έρευνα της Monhardt (2003) με παιδιά γηγενών Αμερικανών της φυλής Navajo. Στην περίπτωση



αυτή υπήρξε αρκετές φορές αναντιστοιχία μεταξύ των αποτελεσμάτων των δύο εργαλείων που χρησιμοποιήθηκαν, του DAST και των συνεντεύξεων, ενώ αποδείχτηκε πως οι πληροφορίες που συλλέχτηκαν από τις συνεντεύξεις, ήταν κοντύτερα στις πραγματικές αντιλήψεις των μαθητών. Για το λόγο αυτό, οι συνεντεύξεις θεωρήθηκαν ως το πιο αξιόπιστο και κατάλληλο εργαλείο για τη συγκεκριμένη περίπτωση, καθώς τα αποτελέσματα του DAST-C είτε υπερεκτιμούσαν, είτε υποτιμούσαν τις γνώσεις και τις ιδέες των παιδιών. Μερικά αξιοσημείωτα στοιχεία των αποτελεσμάτων της έρευνας είναι πως αν και τα παιδιά αυτά ήταν άριστοι χρήστες της αγγλικής γλώσσας, ορισμένα δεν γνώριζαν τι είναι ο επιστήμονας. Επιπλέον, παρατηρήθηκε μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης γυναικών επιστημόνων από ότι στα σχέδια άλλων ομάδων Αμερικανών μαθητών. Μια πιθανή ερμηνεία που δόθηκε ήταν πως οι μαθητές μη έχοντας αναπτύξει μια ολοκληρωμένη προσωπική εικόνα για τους επιστήμονες και το έργο τους, επηρεάστηκαν από τον τρόπο που τους σύστησαν τη συγκεκριμένη ερευνητήρια, θεωρώντας μάλλον πιο πιθανό οι επιστήμονες να είναι γυναίκες. Η δεύτερη πιθανή αιτία μπορεί να αποδοθεί στη μητριαρχική δομή της κοινωνίας τους, όπου οι γυναίκες κατέχουν ρόλους εξουσίας. Επιπλέον, οι εθνικότητες με τις οποίες οι μαθητές αναπαριστούσαν τους επιστήμονες ήταν κυρίως Καυκάσιοι, πολύ λιγότερο Navajo και σε ελάχιστες περιπτώσεις Ασιάτες ή Ισπανοί/ Νοτιοαμερικανοί. Το τελευταίο άξιο αναφοράς εύρημα, σχετίζεται με το χώρο εργασίας των επιστημόνων, όπου μόνο το 18% των μαθητών του δείγματος ζωγράφισαν επιστήμονες να εργάζονται σε εσωτερικό χώρο.

Σε μια αντίστοιχη έρευνα που διεξήγαγε ο Turkmen (2008) στην Τουρκία, αναδύθηκαν τα ίδια στερεότυπα που εμφανίζονται όλα αυτά τα χρόνια σε έρευνες που μελετούν τις αντιλήψεις των μαθητών για τους επιστήμονες και τη δουλειά τους. Η μόνη διαφορά ήταν πως η συχνότητα της εμφάνισης των στερεοτυπικών δεικτών ήταν λίγο μειωμένη σε σχέση με τις έρευνες στη Δύση. Αυτό όμως δεν σημαίνει απαραίτητα πως οι μαθητές στην Τουρκία έχουν πιο επιστημονικά ορθές αντιλήψεις για τους επιστήμονες, καθώς η έρευνα του Turkmen έγινε το 2008, ενώ οι έρευνες με τις οποίες συγκρίνονται συνήθως έγιναν τις προηγούμενες μια με δύο δεκαετίες.

Την ίδια χρονιά οι Losh et al. (2008), εξέτασαν τον τρόπο αναπαράστασης του φύλου, του χρώματος, των ανθρώπινων χαρακτηριστικών, των εκφράσεων και των συναισθημάτων των επιστημόνων στα σχέδια Αμερικανών μαθητών που προέρχονταν από περιβάλλοντα ευρωπαϊκά, αφρικανικά, ασιατικά και ισπανικά. Συγκρίνοντας τις παραπάνω ομάδες μαθητών με κριτήρια το φύλο, την ηλικία και το περιβάλλον

προέλευσης, δεν βρήκαν διαφορές μεταξύ των ιδεών των μαθητών αυτών, αν και σε μια προγενέστερη έρευνα του Sumrall (1995), φάνηκε πως μειωνόταν η διαφορά του μέσου αριθμού δεικτών, όσο αύξανε, η σχολική τους βαθμίδα, όταν σύγκριναν μεταξύ τους, Αφροαμερικανούς με Ευρωπαϊκούς μαθητές. Δηλαδή, όσο μεγαλύτεροι ήταν οι μαθητές τόσο περισσότερο σύγκλινε ο αριθμός των στερεοτύπων που έφεραν ανεξάρτητα από το αν ήταν Αφροαμερικανοί ή Ευρωπαϊκοί.

Ένα από τα συμπεράσματα μιας από τις ελάχιστες διαπολιτισμικές έρευνες που διεξήχθησαν σε διαφορετικές χώρες και μελέτησαν τόσο τις αντιλήψεις των παιδιών για τους επιστήμονες και τη δουλειά τους, όσο και τις πιθανές αιτίες που κρύβονται πίσω από αυτές είναι ότι *«η κουλτούρα της κάθε χώρας δεν επηρεάζει μόνο τη διεξαγωγή της επιστήμης, αλλά και τις αντιλήψεις των μελών της για την επιστήμη και τους επιστήμονες»* (Narayan et al., 2009, σελ. 5). Χρησιμοποιώντας το σχεδιαστικό έργο DAST σε συνδυασμό με ημιδομημένες συνεντεύξεις, οι Narayan et al. (2009) εξέτασαν τις ιδέες μαθητών δημοτικών σχολείων στην Ινδία, την Νότια Κορέα, την Τουρκία και τις Η.Π.Α., και βρήκαν πως οι στερεοτυπικές αντιλήψεις τους για τους επιστήμονες είχαν πάρα πολλά κοινά στοιχεία, όπως η πολύ ισχυρή συσχέτιση μεταξύ: του ατόμου που «κάνει» επιστήμη, του ίδιου του επιστήμονα και των επιστημονικών εργαλείων που χρησιμοποιεί. Όπου διαπιστώθηκαν διαφορές στη σύγκριση των χωρών μεταξύ τους, αυτές δεν ήταν ιδιαίτερα σημαντικές και συνήθως οφείλονταν στο βαθμό που η οικογένεια, το σχολείο και η κοινωνία διακατέχονταν από αρνητικές στερεοτυπικές αντιλήψεις, οι οποίες εμπόδιζαν την οικειοποίηση ορθών επιστημονικών μοντέλων και θετικής στάσης προς τους επιστήμονες από την πλευρά των παιδιών. Αναλυτικότερα, οι μαθητές της Γ' τάξης στην Τουρκία σημείωσαν λιγότερα «σύμβολα έρευνας» στα σχέδιά τους από τους υπόλοιπους μαθητές, εύρημα που θεωρήθηκε ότι οφείλεται στο γεγονός ότι τα παιδιά αυτά δεν διδάσκονται συγκεκριμένο μάθημα φυσικών επιστημών, σε αντίθεση με τους συνομήλικους μαθητές άλλων χωρών. Στις Η.Π.Α. και την Τουρκία σημειώθηκαν περισσότερα σχέδια με μόνο Καυκάσιους ερευνητές, και ο Narayan με τους συνεργάτες του (2009) υπέθεσαν πως αυτό συμβαίνει ίσως λόγω του ότι είναι πιθανότερο για ένα Καυκάσιο άτομο να αυτοαποκληθεί Καυκάσιος, παρά κάποιο άλλο άτομο από μια μη καυκάσια χώρα. Σε αντίθεση όμως με τη γενικότερη αυτή εικόνα έρχεται το γεγονός πως οι μαθητές της τρίτης δημοτικού από την Ινδία, τη Νότια Κορέα και την Τουρκία σχεδίασαν επί το πλείστον Καυκάσιες φιγούρες και

γνώριζαν τα ονόματα για κάποιους από αυτούς, χωρίς όμως αυτό να συμβαίνει για επιστήμονες που προέρχονται από τις χώρες τους. Επιπλέον, τα σχέδια από τις Η.Π.Α. παρουσίασαν περισσότερα μυθικά στοιχεία και αρκετά λιγότερα στοιχεία που αφορούσαν την εμφάνιση των επιστημόνων σε σχέση με τις υπόλοιπες τρεις χώρες. Οι μαθητές της Νότιας Κορέας δημιούργησαν περισσότερα σχέδια στα οποία οι επιστήμονες εργάζονται σε εργαστήρια, ενώ η αντρική φιγούρα του επιστήμονα ήταν κυρίαρχη στα σχέδια όλων των χωρών.

Παρόμοια αποτελέσματα είχε και η έρευνα περίπτωσης της Anraamidou (2013), με παιδιά δημοτικού σχολείου από την Κύπρο. Όπως φάνηκε από τα έργα σχεδίασης, τις συνεντεύξεις και τη συνεχή παρατήρηση των παιδιών, όλοι σχεδόν οι μαθητές διακατέχονταν από στερεότυπα για τους επιστήμονες, τη φύση της δουλειάς τους, καθώς και για τον τρόπο με τον οποίο η επιστημονική κοινότητα φτάνει σε αποτελέσματα. Χαρακτηριστικά παραδείγματα των αντιλήψεων των παιδιών ήταν πως οι επιστήμονες εργάζονται πολύ σκληρά, χωρίς να έχουν αρκετό ελεύθερο χρόνο γι' αυτούς και τις οικογένειές τους, αλλά και στις περιπτώσεις που έχουν ελεύθερο χρόνο προτιμούν να τον περνούν μόνοι τους, διαβάζοντας βιβλία, πηγαίνοντας βόλτες και πίνοντας μη αλκοολούχα ποτά και ιδιαίτερα καφέ.

### **1.5. Η εικόνα του επιστήμονα στη Ελλάδα**

Στην Ελλάδα τα τελευταία χρόνια έχουν γίνει αρκετές προσπάθειες να διερευνηθούν οι ιδέες διαφορετικών κοινωνικών ομάδων για τους επιστήμονες και το έργο τους. Ορισμένες από τις ομάδες που μελετήθηκαν είναι οι ίδιοι οι επιστήμονες (Christidou & Kouvatas, 2011), οι εκπαιδευτικοί (Hatzinikita, 2007. Hatzinikita, Christidou & Bonoti, 2009), οι φοιτητές (Χρηστίδου, Μπονώτη & Χατζηνικήτα, 2008) και οι μαθητές (Christidou, Hatzinikita & Samaras, 2010. Samaras et al., 2012. Χρηστίδου, Μπονώτη & Αναστασίου, 2006). Τα αποτελέσματα των ερευνών κατέδειξαν πως όλες οι παραπάνω ομάδες και ιδιαίτερα των φοιτητών, εκπαιδευτικών και μαθητών, καθώς και η κοινή γνώμη, διακατέχονται εξίσου από στερεοτυπικές αντιλήψεις όμοιες με αυτές που φανέρωσαν αντίστοιχες έρευνες στον υπόλοιπο κόσμο (Chambers, 1983. Finson, 2002. Mason et al., 1991. Quita, 2003. Rubin et al., 2003).

Πιο συγκεκριμένα, οι Έλληνες μαθητές αν και στην πλειοψηφία τους διάκεινται θετικά προς τους επιστήμονες και το έργο τους και έχουν διαμορφώσει μια εικόνα που κατά μέσο όρο προσεγγίζει την επιστημονική, εξακολουθούν να διαθέτουν ορισμένες παρωχημένες αντιλήψεις στον τομέα αυτό (Χρηστίδου κ.σ., 2006. Christidou et al., 2010). Χρησιμοποιώντας το σχεδιαστικό έργο DAST (Chambers, 1983), σε συνδυασμό κυρίως με ημιδομημένες συνεντεύξεις, οι ερευνητές συμπέραναν πως η εμφάνιση στερεοτυπικών δεικτών αυξάνεται στα σχέδια των παιδιών με την ηλικία τους (Χρηστίδου κ.σ., 2006). Τα κυριότερα στερεότυπα που εμφανίζονται στις ζωγραφιές μαθητών δημοτικού σχολείου είναι τα σύμβολα έρευνας και γνώσης, τα περίεργα μαλλιά, τα γυαλιά και τα στοιχεία του φυσικού περιβάλλοντος. Παρατηρήθηκε, επίσης, πως η συχνή χρήση συμβόλων, στόχο έχει την υποδήλωση της εκτέλεσης επιστημονικής έρευνας από το άτομο που εικονίζεται (Christidou et al., 2010. Samaras et al., 2012). Οι τρίχες στο πρόσωπο, τα περίεργα μαλλιά και τα σύμβολα έρευνας αποδίδονται συνήθως στους άντρες επιστήμονες, ενώ η λευκή εργαστηριακή ποδιά και τα σύμβολα γνώσης στις γυναίκες αντίστοιχα. Επίσης, η πλειονότητα των ερευνητών που σχεδιάστηκαν κατά τη διάρκεια της έρευνας των Samaras et al. (2012), εκτελούσαν έργα που σχετίζονταν με τις φυσικές επιστήμες και πολύ λιγότερο με άλλες.

Οι Χρηστίδου κ.σ. (2006) σε μια έρευνά τους με παιδιά δημοτικού αναφέρουν πως στα σχέδιά τους εμφανίζονταν συχνότερα δείκτες όπως μέσα τεχνολογίας, εργαστηριακός εξοπλισμός, γραφική ύλη και βιβλία, από ότι γυαλιά, περίεργα μαλλιά, τριχοφυΐα στο πρόσωπο, σύμβολα κ.α. Το γεγονός αυτό, σε συνδυασμό με τη θετική εικόνα για τους επιστήμονες, που διαπιστώθηκε μέσω συνεντεύξεων, φανερώνει την ύπαρξη μιας ορθότερης επιστημονικά εικόνας εκ μέρους των παιδιών για τους επιστήμονες και το έργο τους από αυτή που προγενέστερες έρευνες αποκάλυπταν (Chambers, 1983. Hills & Shallis, 1975. Hayness, 2003).

Όσον αφορά το φύλο του επιστήμονα, σύνηθες είναι τα αγόρια να ζωγραφίζουν άνδρες επιστήμονες και τα κορίτσια γυναίκες, όμως η αντρική φιγούρα συναντάται συχνότερα στα έργα των μαθητών σε σχέση με την γυναικεία, ιδιαίτερα όσο μεγαλύτερη είναι η ηλικία τους (Χρηστίδου, κ.σ., 2006. Christidou et al., 2010). Παρόλα αυτά, οι συνεντεύξεις έδειξαν πως οι μαθητές θεωρούν ότι οι άντρες και οι γυναίκες μπορούν να γίνουν εξίσου καλοί επιστήμονες (Samaras et al., 2012).

## **1.6. Παράγοντες που επηρεάζουν τη διαμόρφωση και την έκφραση των αντιλήψεων των μαθητών**

Παρόλο που το στερεοτυπικό μοντέλο για τον επιστήμονα φαίνεται να ενυπάρχει στις αντιλήψεις των παιδιών σε όλο τον κόσμο, παρατηρούνται κάποιες διαφορές σ' αυτό, άλλες φορές μικρές, και άλλες πιο έντονες (Fung, 2002. Hill & Wheeler, 1991. She, 1998. Turkmen, 2008). Το ερώτημα που δημιουργείται είναι το ποιοι παράγοντες επηρεάζουν τη διαμόρφωση και την έκφραση των αντιλήψεων των μαθητών για την επιστήμη και τους επιστήμονες, και κατ' επέκταση το τι τις διαφοροποιεί, με βάση τις πληροφορίες που αναδύονται από τα δεδομένα συλλογής.

### **1.6.1. Παράγοντες που σχετίζονται με ατομικές διαφορές, τα εργαλεία και τη μέθοδο συλλογής δεδομένων, τον ερευνητή και το περιβάλλον**

Έχει υποστηριχθεί ότι η έκφραση των αντιλήψεων μπορεί να επηρεάζεται από ατομικούς παράγοντες, όπως τη σχεδιαστική ικανότητα του παιδιού. Ο Sumrall (2005) αναφέρει πως πολύ συχνά τα παιδιά επικεντρώνονται μόνο στο τι κάνει ο επιστήμονας και όχι στο πώς είναι εμφανισιακά, ή βασίζουν το σχέδιό τους σε ένα πραγματικό πρόσωπο από την καθημερινή τους ζωή, ενώ άλλες φορές το σχέδιο αντανακλά το φύλο και τη φυλή του ίδιου του παιδιού. Τέλος, υπάρχουν φορές που τα παιδιά δεν μπορούν να εξηγήσουν το λόγο για τον οποίο δημιούργησαν τις φιγούρες με τον συγκεκριμένο τρόπο (Sumrall, 2005).

Ένας άλλος παράγοντας που επηρεάζει την έκφραση των αντιλήψεων είναι οι πιθανές αδυναμίες των διαφόρων εργαλείων συλλογής δεδομένων. Γνωρίζουμε από τους McNay (1988) και Maoldomhnaigh και Hunt (1988) πως το σχεδιαστικό έργο DAST του Chambers (1983), που ευρεία χρησιμοποιείται έχει κάποια σημαντικά μειονεκτήματα, όπως το ότι ζητά από τους μαθητές να σχεδιάσουν ένα μόνο επιστήμονα και διερευνά μόνο μια πλευρά των γνώσεων τους. Επίσης η ερώτηση που συνοδεύει το σχεδιαστικό έργο ασυνείδητα μπορεί να καθοδηγήσει τους μαθητές στο να ζωγραφίσουν κάτι συγκεκριμένο που δεν είναι απαραίτητα η δική τους αντίληψη για το αντικείμενο (Barman, 1996. Losh et al., 2008. Maoldomhnaigh & Maolain, 1990). Τέλος, και τα υλικά μπορούν να επηρεάσουν το αποτέλεσμα, όπως το να

σχεδιαστεί ο επιστήμονας λευκός διότι το χαρτί είναι λευκού χρώματος (Sumrall, 2005).

Κατά τη διάρκεια σχεδίασης υπάρχουν πολλές αποφάσεις που πρέπει να παρθούν από μέρος του μαθητή όπως το φύλο, η εμφάνιση, το αντικείμενο ασχολίας του επιστήμονα κ.α. (Losh et al., 2008). Αυτές οι αποφάσεις άλλοτε παίρνονται με βάση εσωτερικά εννοιολογικά σχήματα, άλλοτε στην τύχη και άλλοτε επηρεάζονται σημαντικά από περιβαλλοντικούς παράγοντες όπως οι ενήλικοι που είναι παρόντες στη διαδικασία. Είναι πολύ πιθανό οι μαθητές προσπαθώντας να πάρουν αποφάσεις σαν τις παραπάνω να αναζητήσουν έμπνευση από τα ερεθίσματα του περιβάλλοντος. Ο χώρος με τις διάφορες αφίσες και τη διακόσμησή του, καθώς και ο ερευνητής ο ίδιος με όλα τα στοιχεία που τον χαρακτηρίζουν, ακόμη και ο τρόπος με τον οποίο θα συστηθεί στα παιδιά μπορεί να τους επηρεάσει ιδιαίτερα (Losh et al., 2008. Monhardt, 2003).

#### **1.6.2. Πολιτισμικοί και κοινωνικοί παράγοντες**

*«Η κουλτούρα της κάθε χώρας δεν επηρεάζει μόνο τη διεξαγωγή της επιστήμης αλλά και τις αντιλήψεις των μελών της για την επιστήμη και τους επιστήμονες»* (Narayan et al., 2009. σελ. 5). Έτσι το πολιτισμικό περιβάλλον επιδρά τόσο στην εκπαιδευτική πρακτική μιας χώρας, όσο και στην κοινή γνώμη, τα ΜΜΕ και την οικογένεια. Κατ' επέκταση η επίδραση αυτή ασκείται και στον τρόπο που αντιλαμβάνονται οι μαθητές την έννοια του τυπικού επιστήμονα (Jones, 1998. Parsons, 1997. Song & Kim, 1999). Βέβαια, υπάρχει διαφορά στο βαθμό που η κάθε κουλτούρα επιτρέπει τα αρνητικά στερεότυπα να παρακωλύουν την μάθηση της επιστήμης από τα παιδιά. Κοινωνίες με ισχυρά διαμορφωμένες θετικές αντιλήψεις για την επιστήμη ωθούν τα άτομά τους να αναπτύξουν επίσης θετικές στάσεις και να ασχοληθούν προσωπικά με την επιστήμη, ενώ αντίθετα κοινωνίες με ισχυρές αρνητικές αντιλήψεις οι οποίες δεν κατανοούν το τι είναι η επιστήμη και τι κάνουν οι επιστήμονες (Ferry & Moor, 1982, όπ. αναφ. στο Mc Adam, 1990) ενισχύουν τις αρνητικές προσωπικές αντιλήψεις των μελών τους αντίστοιχα (Narayan et al., 2009).

Μια πτυχή του πολιτισμικού περιβάλλοντος είναι η εκπαιδευτική πολιτική, τα αναλυτικά προγράμματα και οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών μιας χώρας. Έχει υποστηριχθεί ότι αποτελούν έναν από τους βασικότερους παράγοντες που

επηρεάζουν τη διαμόρφωση των αντιλήψεων των μελών μιας κοινωνίας (Koch, 2004. Lunn, 2002. Moseley & Norris, 1999). Στην Ινδία για παράδειγμα, οι επιστήμες διδάσκονται με πολύ θεωρητικό τρόπο, χρησιμοποιώντας κυρίως βιβλία, κι έτσι οι μαθητές αποκτούν μια παθητική στάση απέναντι τους. Στην Τουρκία, η εμπλοκή των μαθητών είναι λίγο μεγαλύτερου βαθμού, καθώς περιστασιακά επισκέπτονται επιστημονικά εργαστήρια. Αντίθετα, στην Νότια Κορέα, αναφέρεται πως αν και στο δημοτικό σχολείο δεν υπάρχει διαχωρισμός των επιστημών μεταξύ τους, το αναλυτικό πρόγραμμα περιλαμβάνει τη διεξαγωγή μαθήματος στο εργαστήριο μια φορά την εβδομάδα. Αντίθετα, στις Η.Π.Α., τα παιδιά διδάσκονται το μάθημα των επιστημών μια με τέσσερις φορές την εβδομάδα (Narayan et al., 2009). Επιπλέον το περιεχόμενο των μαθημάτων των επιστημών που διδάσκεται σε κάθε χώρα μπορεί να επηρεάσει τους μαθητές στις αντιλήψεις τους και κατ' επέκταση στο τι θα σχεδιάσουν (Fung, 2002). Ακόμα και οι δάσκαλοι/δασκάλες διαθέτουν πολλές φορές λανθασμένες επιστημονικά απόψεις και αρνητικές στάσεις τις οποίες μεταδίδουν στους μαθητές τους με αποτέλεσμα και οι ίδιοι να τις οικειοποιηθούν (Mays, 2001. Quita, 2003. Rosenthal, 1993).

Ένας άλλος σχετικός παράγοντας είναι η κοινή γνώμη, τα ΜΜΕ, η τηλεόραση τα βιβλία κ.α. στα οποία ενυπάρχουν οι θετικές ή αρνητικές στάσεις μιας κοινωνίας για την επιστήμη και τους επιστήμονες. Οι Schibeci και Sorensen (1983) ανέφεραν πως οι διαφορές που εμφανίζονται στους δείκτες μεταξύ μαθητών από διαφορετικές εθνικότητες μπορεί εν μέρει να οφείλεται στην μεγαλύτερη επιρροή των μέσω μαζικής ενημέρωσης στα λευκά παιδιά από ότι στα έγχρωμα. Η Aikenhead (1988) επισημαίνει πως οι απαντήσεις των μαθητών στα ερωτήματα της έρευνάς της βασίζονταν περισσότερο στα βιώματα και τα ερεθίσματα της καθημερινής ζωής τους, παρά στην καθαρά επιστημονική γνώση. Ακόμη, έχει βρεθεί ότι η τηλεόραση έχει πολύ μεγαλύτερη επίδραση στις ιδέες των μαθητών από ότι πληθώρα μαθημάτων φυσικών επιστημών (Aikenhead, 1988 σελ. 1). Ενδεικτικά, αναφέρθηκε πως το 70% των ιδεών προερχόταν από την τηλεόραση, μόνο το 10% από μαθήματα φυσικών επιστημών και 0% από βιβλία σχετικά με την επιστήμη. Άλλοι ερευνητές υποστηρίζουν πως η τηλεόραση, τα βιβλία, οι ταινίες, τα κόμικς και διάφορα άλλα μέσα που προσφέρουν με τον ένα ή τον άλλο τρόπο μη επιστημονικά ορθές πληροφορίες, αποτελούν με τη σειρά τους πηγές ερεθισμάτων τα οποία συμβάλλουν στη διαμόρφωση του εκάστοτε νοητικού σχήματος από τους μαθητές (Gardner, 1980. Mead & Metraux, 1957. Song & Kim, 1999. Sumrall, 2005). Η συνεχής έκθεση των

παιδιών σε τέτοιου είδους ερεθίσματα και η μη σωστή διαχείρισή τους στα πλαίσια της σχολικής τάξης, τα ωθούν στη διαμόρφωση μιας εικόνας για το ποιοί είναι οι επιστήμονες, και πώς συμπεριφέρονται, που δεν είναι επιστημονικά ορθή (Gardner, 1980).

Τέλος, η δομή της οικογένειας, που είναι άμεσα συνδεδεμένη με την εθνικότητα, και οι σημαντικοί άλλοι όπως οι γονείς, οι συνομήλικοι και οι φίλοι, επηρεάζουν με τη σειρά τους τις αντιλήψεις που διαμορφώνουν οι μαθητές (Monhardt, 2003. Narayan et al., 2009. She, 1998, Turkmen, 2008). Συγκεκριμένα, οι Schibeci και Riley (1986) κατέληξαν στο συμπέρασμα πως το φύλο, η εθνικότητα, το περιβάλλον του σπιτιού και η μόρφωση των γονέων, επηρεάζουν τις στάσεις και τις επιτυχίες των μαθητών στις επιστήμες. Ειδικότερα, βρέθηκε ότι τα κορίτσια παρουσίασαν χαμηλότερα ποσοστά απόδοσης στις στάσεις και τις επιτυχίες από ότι τα αγόρια, ενώ οι λευκοί μαθητές είχαν αντίστοιχα υψηλότερα ποσοστά επιτυχίας από ότι οι υπόλοιποι (Schibeci & Riley, 1986).

Αντίστοιχα, οι Odell, Hewitt, Bowman και Boone (1993), συγκρίνοντας μειονοτικές ομάδες με τον κυρίαρχο πληθυσμό ανέφεραν ότι οι μαθητές που ανήκαν σε μια εθνότητα συνήθως σχεδίαζαν ερευνητές της ίδιας εθνότητας. Αυτοί που ανήκαν σε κάποια μειονοτική ομάδα ζωγράφιζαν επιστήμονες της κυρίαρχης ομάδας και συγκεκριμένα Καυκάσιους, χωρίς όμως ποτέ να γίνει το αντίθετο (Odell et al., 1993, όπ. αναφ. στο Finson et al., 1995).



## **Κεφάλαιο 2: Η Παρούσα Έρευνα**

### **2.1. Ο σκοπός της έρευνας**

Όπως αναφέρθηκε στο πρώτο κεφάλαιο της παρούσας εργασίας, έχουν γίνει αρκετές μελέτες στο παρελθόν, με στόχο τον προσδιορισμό των ιδεών των μαθητών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης για τους επιστήμονες και την εργασία τους. Οι έρευνες αυτές κατά πλειοψηφία επικεντρώνονται στο δυτικό κόσμο (Etzioni & Nunn, 1974. Haynes, 2003. Schibeci & Sorensen, 1983) ή στο εσωτερικό της κάθε χώρας (Sumrall, 1995). Διαπολιτισμικές συγκρίσεις συνήθως γίνονται μεταξύ πολύ διαφορετικών χωρών, όπως για παράδειγμα μαθητών από τις Η.Π.Α., την Τουρκία, την Ινδία και τη Ν. Κορέα (Narayan et al., 2009), ενώ λιγότερες είναι οι έρευνες που αφορούν τη σύγκριση ιδεών μαθητών από ευρωπαϊκές και μη χώρες. Η παρούσα έρευνα επικεντρώνεται στη διερεύνηση των απόψεων των παιδιών που βρίσκονται σε διαφορετικές χώρες και ηπειρούς και κατ' επέκταση δέχονται διαφορετικές πολιτισμικές επιρροές. Στόχος της είναι να εξετάσει τις απόψεις των παιδιών που βρίσκονται και μεγαλώνουν στην Ελλάδα, σε αντιδιαστολή με αυτά που μεγαλώνουν στις Η.Π.Α., καθώς δεν υπάρχουν προηγούμενα ερευνητικά δεδομένα.

### **2.2. Το ερευνητικό ερώτημα**

Το ερευνητικό ερώτημα που προκύπτει από τα παραπάνω και απασχόλησε την παρούσα έρευνα είναι το εξής: «Τι αντιλήψεις έχουν οι οχτάχρονοι μαθητές που φοιτούν στη Β' και Γ' τάξη του δημοτικού σχολείου για τον/την επιστήμονα στην Ελλάδα και την Αμερική; Υπάρχουν διαφορές σ' αυτές τις αντιλήψεις;».

### **2.3. Η υπόθεση**

Όπως προαναφέρθηκε, προηγούμενες έρευνες, οι οποίες διεξήχθησαν σε διαφορετικά μέρη του κόσμου (π.χ. οι έρευνες των Chambers (1983) στις Η.Π.Α., των Newton και Newton (1992), (1998) στην Βρετανία, της Song et al. (1992) στην Κορέα, της She (1998) και του Fung (2002) στη Ταϊβάν και το Hong Kong, του Turkmen (2008) στην Τουρκία, των Samaras et al. (2012) στην Ελλάδα) φανέρωσαν αξιοσημείωτες ομοιότητες στις απόψεις των παιδιών για την εικόνα του/ της

επιστήμονα. Οι μικρές διαφορές που εντοπίστηκαν μπορεί να οφείλονται στις διαφορετικές πολιτισμικές επιρροές (Jones, 1998. Parsons, 1997. Song & Kim, 1999), στον τρόπο ζωής της κάθε οικογένειας (Monhardt, 2003. Schibeci & Riley, 1986), στην εκπαίδευση (Fung, 2002. Mays, 2001. Narayan et al., 2009), στα ΜΜΕ, τα βιβλία και στις ταινίες (Aikenhead, 1998. Schibeci & Sorensen, 1983. Song & Kim, 1999). Με βάση τα παραπάνω, διαμορφώθηκε η υπόθεση πως «οι αντιλήψεις που έχουν διαμορφώσει οι μαθητές στις χώρες της Ελλάδας και των Η.Π.Α. για τους επιστήμονες και την εργασία τους, δεν θα διαφέρουν σημαντικά από αυτές των άλλων μαθητών ανά τον κόσμο, καθώς αναμένεται να περιέχουν τα ίδια στερεότυπα. Παρόλα αυτά, λόγω του ότι οι μαθητές έχουν εκτεθεί σε διαφορετικά πολιτισμικά περιβάλλοντα (διαφορετική εκπαίδευση, ερεθίσματα, παιδεία) τα οποία έχουν συμβάλλει στον σχηματισμό των αντιλήψεών τους, αναμένεται να υπάρξουν και ορισμένες διαφοροποιήσεις.

#### **2.4. Οι μεθοδολογικές επιλογές**

Ο σκοπός και το ερευνητικό ερώτημα, όπως αυτά αναφέρθηκαν παραπάνω, οδήγησαν στην επιλογή της ερευνητικής στρατηγικής που ακολουθήθηκε στη συγκεκριμένη έρευνα, η οποία είναι αυτή του προκαθορισμένου, μη πειραματικού σχεδίου. Ως απόρροια της επιλογής αυτής, προσδιορίστηκαν επακριβώς όλες οι λεπτομέρειες του σχεδίου πριν ξεκινήσει η συλλογή των δεδομένων, όπως ορίζεται και στη βιβλιογραφία (Robson, 2007).

## Κεφάλαιο 3: Μέθοδος

Στο κεφάλαιο αυτό θα περιγραφεί το δείγμα της έρευνας, οι τρόποι συλλογής των δεδομένων και οι λόγοι για τους οποίους επιλέχθηκαν τα συγκεκριμένα μεθοδολογικά εργαλεία. Ακόμη, θα παρουσιαστεί η διαδικασία συλλογής των δεδομένων αυτών, καθώς και τα απαραίτητα εργαλεία για την διαδικασία ανάλυσης τους.

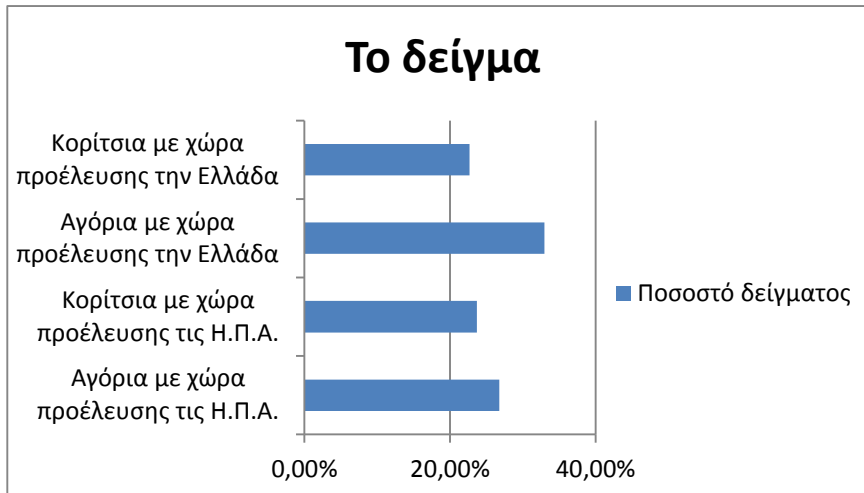
### 3.1. Δείγμα

Στα πλαίσια της συγκεκριμένης έρευνας, επιλέχθηκαν έξι τάξεις δημοσίων σχολείων, τα οποία όμως ανήκουν σε πολύ διαφορετικά περιβάλλοντα. Οι πρώτες τρεις τάξεις βρίσκονται σε μια ημιαστική περιοχή στο Waco του Texas, των ΗΠΑ. Το σχολείο στο οποίο ανήκουν, αποτελείται από περίπου εξακόσια παιδιά, εκ των οποίων τα περισσότερα, μεσαίας και κατώτερης κοινωνικοοικονομικής τάξης. Οι υπόλοιπες τρεις τάξεις ανήκουν σε δύο σχολεία της αστικής περιοχής του Ν. Τρικάλων στη Θεσσαλία και αποτελούνται από περίπου διακόσια παιδιά το κάθε ένα, μεσαίας κοινωνικής και οικονομικής τάξης.

Καθώς η έρευνα διεξήχθη σε δύο διαφορετικές χώρες, δεν ήταν δυνατό από μέρος της ερευνήτριας να συλλέξει τα δεδομένα και από τις δύο ταυτόχρονα. Για το λόγο αυτό, και εφόσον για τους σκοπούς της συγκεκριμένης έρευνας η μέση ηλικία των μαθητών έπρεπε να είναι τα οκτώ έτη, συμπεριλήφθησαν στο δείγμα μαθητές που κατά το τέλος του σχολικού έτους 2012-2013 φοιτούσαν στην δευτέρα δημοτικού στις Η.Π.Α., και μαθητές που στην αρχή του επόμενου σχολικού έτους (2013-2014) φοιτούσαν στην τρίτη τάξη του δημοτικού στα ελληνικά σχολεία.

Αναλυτικότερα, το δείγμα (Πίνακας 3.1) περιελάμβανε 103 μαθητές και μαθήτριες. Οι 54 από αυτούς, μαθητές ( $N = 32$ ) και μαθήτριες ( $N = 22$ ) ζούσαν στην Ελλάδα και φοιτούσαν σε ελληνικά σχολεία. Όλοι ήταν Ελληνικής καταγωγής, με εξαίρεση δύο περιπτώσεις. Αντίστοιχα, οι υπόλοιποι 49, μαθητές ( $N = 26$ ) και μαθήτριες ( $N = 23$ ) ζούσαν στις Η.Π.Α. και φοιτούσαν σε αμερικανικό σχολείο. Από αυτούς, οι δέκα οκτώ ( $N = 18$ ) ήταν Αφροαμερικανικής καταγωγής, οι δώδεκα ( $N = 12$ ) Ισπανικής και οι υπόλοιποι δεκαεννιά ( $N = 19$ ) Ευρωαμερικανικής.

**Πίνακας 3.1: Η σύνθεση του δείγματος ανά φύλο και χώρα προέλευσης**



### 3.2. Εργαλεία συλλογής δεδομένων

Όπως διεξοδικά αναλύθηκε στο πρώτο κεφάλαιο (ενότητα 1.2) υπάρχουν αρκετά εργαλεία τα οποία έχουν αναπτυχθεί και χρησιμοποιηθεί από τους ερευνητές προκειμένου να ανιχνευθούν οι αντιλήψεις των μαθητών για τους επιστήμονες και την επιστήμη γενικότερα. Μερικά παραδείγματα εργαλείων είναι η ημιδομημένη συνέντευξη (Barman, 1996. Kahle, 1985), το ερωτηματολόγιο, η ανάπτυξη παραγράφου με τη συμπλήρωση ερωτήσεων (Krajkovich & Smith, 1982), η συνέντευξη με τη χρήση εικόνων (Boylan et all, 1992. Hill & Wheeler, 1991) και το DAST (Chambers, 1983. Mason et al., 1991. Matthews, 1996. Samaras et al., 2012). Η συνεχιζόμενη έρευνα σε αυτή την ερευνητική περιοχή έχει αναδείξει πως το πιο έγκυρο εργαλείο κι αυτό που θεωρείται ότι παρέχει καλύτερη πρόσβαση στις αντιλήψεις των μαθητών είναι η ημιδομημένη συνέντευξη (Ainkenhead, 1988). Στις περισσότερες περιπτώσεις όταν επιλεγεί ως ερευνητικό εργαλείο το σχεδιαστικό έργο DAST, αυτό συνδυάζεται με την ημιδομημένη συνέντευξη διότι ως εργαλείο θα συμβάλει στην αύξηση της ακρίβειας των πληροφοριών που θα ανιχνευθούν (Mason et al., 1991. Monhardt, 2003. Narayan et al., 2009. Schibeci & Sorensen, 1983). Η ημιδομημένη συνέντευξη μπορεί να γίνει είτε με ερωτήσεις είτε με τη χρήση εικόνων.

Για την παρούσα έρευνα επιλέχθηκαν δύο εργαλεία συλλογής δεδομένων: (α) το έργο σχεδίασης του Chambers (1983) και (β) ένα έργο επιλογής εικόνων βασισμένο στους Hill και Wheeler (1991).

### **3.2.1. Έργο σχεδίασης**

Το εργαλείο σχεδίασης αποτελεί ένα πολυδοκιμασμένο, έγκυρο και αξιόπιστο μέσο διερεύνησης των αντιλήψεων των μαθητών, το οποίο δεν περιορίζεται από τη γλώσσα που χρησιμοποιούν οι συμμετέχοντες και για το λόγο αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε διαφορετικές χώρες και πολιτισμούς (Losh et al., 2008. Schibeci & Sorensen, 1983). Επίσης, είναι ευχάριστο για τα άτομα που λαμβάνουν μέρος στην έρευνα και απαιτεί λίγο χρόνο για τη συμπλήρωσή του. Οι Schibeci και Sorensen (1983) αναφέρουν ακόμη πως ως εργαλείο ελαχιστοποιεί τις πιθανότητες οι μαθητές να σχεδιάσουν κάτι μόνο επειδή είναι κοινωνικά αποδεκτό και όχι επειδή οι ίδιοι θεωρούν πως ισχύει. Τέλος, η ανάλυση των δεδομένων που έχουν συλλεγεί με αυτό, απαιτεί λιγότερο χρόνο από τον ερευνητή σε σχέση με άλλα εργαλεία.

Παρόλα αυτά, η τεχνική του DAST έχει δεχτεί αρκετά έντονη κριτική διότι θεωρείται πως προσεγγίζει τις γνώσεις των μαθητών μονοδιάστατα, ενώ οι επιστήμονες έχουν επανειλημμένα παρατηρήσει πως τα παιδιά έχουν πολύ περισσότερες γνώσεις από αυτές που αναπαριστούν στο σχέδιό τους (Maoldomhnaigh & Hunt, 1988. McNay, 1988). Ένας επιπλέον λόγος κριτικής, είναι η ασάφεια της ερώτησης που προηγείται του σχεδιαστικού έργου (Symington & Spurling, 1990), καθώς δεν είναι ξεκάθαρο το αν ζητά από τους μαθητές να αποτυπώσουν στο σχέδιό τους τις επικρατούσες αντιλήψεις για τους επιστήμονες ή τις δικές τους. Επιπλέον, έχει βρεθεί πως η διατύπωση και το είδος της ερώτησης μπορούν να κατευθύνουν ασυνείδητα τους μαθητές στο σχέδιό τους. Λαμβάνοντας υπ' όψη τους παραπάνω περιορισμούς του σχεδιαστικού έργου DAST, και τις βιβλιογραφικές προτροπές για τη χρήση του σε συνδυασμό με άλλα εργαλεία (Mason et al., 1991. Narayan et al., 2009. Schibeci & Sorensen, 1983), στην παρούσα έρευνα χρησιμοποιήθηκε παράλληλα με το DAST ένα έργο επιλογής εικόνων, έτσι ώστε να επιτευχθεί η καλύτερη δυνατή προσέγγιση των αντιλήψεων των μαθητών.

### 3.2.1.1 Διαμόρφωση της οδηγίας του σχεδιαστικού έργου

Η οδηγία που ο Chambers (1983) χρησιμοποίησε για να εισάγει τους μαθητές στο σχεδιαστικό έργο, και που ευρέως χρησιμοποιήθηκε αργότερα, ήταν η “Draw a picture of a scientist”. Η οδηγία όμως αυτή έχει δεχτεί μεγάλη κριτική, καθώς όπως αναφέρουν οι ερευνητές, η διατύπωσή της στοχεύει στο να ανιχνεύσει μία μόνο πλευρά των γνώσεων των μαθητών, θεωρώντας ως δεδομένο πως οι ίδιοι δεν διαθέτουν άλλες εικόνες για τους επιστήμονες, πέρα από αυτή (McNay, 1988). Επιπλέον, οι Symington και Spurling (1990), υποστήριξαν πως όταν ζητείται από τους μαθητές, με την οδηγία του Chambers, να ζωγραφίσουν ένα επιστήμονα, οι ίδιοι δεν είναι σίγουροι εάν τους ζητείται να αποτυπώσουν την επικρατούσα κοινή άποψη για αυτόν ή την προσωπική τους γνώμη. Στην έρευνά τους φάνηκε πως όταν χρησιμοποιούνταν η οδηγία του Chambers οι μαθητές ήταν πιο πιθανό να αποτυπώσουν την κλασική κοινωνική στερεοτυπική εικόνα, ενώ όταν αυτή διαφοροποιούνταν, τα σχέδιά τους ήταν πιο πιθανό να εκφράσουν τις προσωπικές τους απόψεις. Οι ίδιοι ερευνητές θεωρούν πως οι οδηγίες που δίνονται στους μαθητές μπορεί να ευθύνονται και για το γεγονός πως αυτοί σχεδιάζουν ένα επιστήμονα να εργάζεται μόνος του, καθώς η διατύπωση αναφέρεται σε έναν μόνο επιστήμονα. Άλλοι ερευνητές αναφέρουν πως μια μικρή διαφοροποίηση στην εντολή τους (π.χ. «Draw a man or a woman scientist», Maoldomhnaigh & Maolain, 1990), αύξησε σημαντικά τα ποσοστά των κοριτσιών που σχεδίαζαν γυναίκες επιστήμονες.

Γνωρίζοντας πως οι συμμετέχοντες στην έρευνα πρέπει να πάρουν πολλές αποφάσεις καθώς ζωγραφίζουν -για το φύλο του επιστήμονα, την ηλικία του, τη φυλή, τα ρούχα, το περιβάλλον που βρίσκεται, το έργο που εκτελεί κ.α.- έχει μεγάλη σημασία το πώς θα τους ζητηθεί να συμπληρώσουν το σχεδιαστικό έργο DAST. Οι ερευνητές αναγνωρίζουν πως η διατύπωση και το είδος της οδηγίας έχουν καθοριστικό ρόλο στη διαμόρφωση των δεδομένων που θα συλλεχθούν, διότι ασυνείδητα μπορούν να κατευθύνουν τους μαθητές στη δημιουργία συγκεκριμένων σχεδίων (Barman, 1996. Hill & Wheeler, 1991. Losh, et al., 2008. Maoldomhnaigh & Maolain, 1990).

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω επιχειρήματα, αρκετοί ερευνητές διαφοροποίησαν ή άλλαξαν εντελώς την οδηγία με την οποία χορηγούσαν το σχεδιαστικό έργο στις έρευνές τους. Οι Mason et al. (1991), για παράδειγμα, τη διαφοροποίησαν ως εξής «Draw your picture of a scientist». Οι Symington και

Spurling (1990) χρησιμοποίησαν την εντολή «Do a drawing which tells what you know about scientists and their work», ενώ ο Barman (1996, 1999) έδωσε τις οδηγίες «Draw a picture of a scientist doing science» και «Draw a picture of yourself doing science at school», θέλοντας να διερευνήσει και το πώς οι ίδιοι οι μαθητές μαθαίνουν τις θετικές επιστήμες. Επίσης, ο Matthews (1996) μελετώντας το φύλο που προσδίδουν οι μαθητές στους επιστήμονες διαμόρφωσε την οδηγία του ως «Draw two scientists» και οι Maoldomhnaigh και Maolain (1990) «Draw a man or a woman scientist» αντίστοιχα. Ένα πιο σύγχρονο δείγμα είναι η εντολή των Samaras et al. (2012) «Draw a scientist in his/her workplace».

Η οδηγία της παρούσας έρευνας που συνοδεύει το σχεδιαστικό έργο DAST, διαμορφώθηκε λαμβάνοντας υπ' όψη τις παραπάνω εντολές που δημιουργήθηκαν από προηγούμενους ερευνητές. Έτσι, σύμφωνα με του στόχους της παρούσας έρευνας, η εντολή που απευθύνθηκε στους αγγλόφωνους μαθητές ήταν «Draw a man or a woman scientist. This drawing should tell me what you know about scientists and their work. Write a sentence or two that will describe what you have drawn». Αντίστοιχα, στους ελληνόφωνους δόθηκε η εντολή «Ζωγράφισε έναν ή μια επιστήμονα. Η ζωγραφιά σου θέλω να μου δείχνει τι γνωρίζεις για τους επιστήμονες και τη δουλειά τους. Γράψε μια με δύο προτάσεις οι οποίες θα περιγράψουν αυτό που ζωγράφισες».

### **3.2.2. Έργο επιλογής εικόνων**

Το έργο επιλογής εικόνων που δημιουργήθηκε για την παρούσα έρευνα βασίστηκε στο IAI (interview-about-instances) που χρησιμοποίησαν οι Hill και Wheeler (1991), αρχικά κατασκευασμένο από τους Osborne και Gilbert (1979). Το IAI είναι ένα είδος συνέντευξης το οποίο διεξάγεται με τη βοήθεια εικόνων. Οι εικόνες συνιστούν 30 ζεύγη, τα οποία διαφέρουν μεταξύ τους σε κάποιο συγκεκριμένο χαρακτηριστικό κάθε φορά, το οποίο σύμφωνα με τον Chambers (1983) αποτελεί στερεότυπο των αντιλήψεων των μαθητών (φύλο, εμφάνιση, ερευνητικό περιβάλλον κ.α.). Τα θέματα που καλύπτουν οι εικόνες αφορούν την εμφάνιση του επιστήμονα, το χώρο εργασίας, την εργασία που εκτελεί και το φύλο του.

Κατά τη διεξαγωγή της συνέντευξης οι ερωτήσεις που αφορούν την εμφάνιση του επιστήμονα έχουν την εξής μορφή: *«Είναι πιο πιθανό το ένα από τα δύο πρόσωπα να είναι επιστήμονας, μπορούν ίσως και οι δύο να είναι επιστήμονες ή κανένας τους δεν μπορεί να είναι, και γιατί;»*. Ομοίως η ερώτηση που συνοδεύει τις εικόνες που αναφέρονται στο εργασιακό περιβάλλον του επιστήμονα είναι η παρακάτω: *«Είναι πιθανό ο επιστήμονας να εργάζεται σε ένα από τα παρακάτω μέρη, μπορεί να εργάζεται και στα δύο ή σε κανένα και γιατί το νομίζεις αυτό;»*. Ενώ αυτή που αναφέρεται στο είδος της εργασίας του είναι η εξής: *«Είναι πιο πιθανό ένας επιστήμονας να κάνει τη μια εργασία από αυτές ή την άλλη; Θα μπορούσε να κάνει και τις δύο ή καμία, και γιατί;»* και τέλος σχετικά με το είδος της εργασίας σε σχέση με το φύλο του η ερώτηση είναι ως εξής *«Είναι αυτοί οι άνθρωποι επιστήμονες, θα μπορούσε ο ένας από αυτούς μόνο να είναι επιστήμονας και γιατί το νομίζεις αυτό;»*. Έτσι, οι μαθητές μπορούν να απαντήσουν με τέσσερις διαφορετικούς τρόπους στις παραπάνω ερωτήσεις που αφορούν τις εικόνες που τοποθετούνται μπροστά τους. Είτε η «αριστερή», είτε η «δεξιά» είτε «και οι δύο» είτε «καμία» (Boylan et al, 1992. Hill & Wheeler 1991).

Το εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα έρευνα στηρίχθηκε στην παραπάνω μεθοδολογία, διότι θεωρήθηκε ότι οι εικόνες που παρουσιάζονται στους συμμετέχοντες κατά τη διάρκεια των συνεντεύξεων μπορούν να αποκωδικοποιηθούν από τους μαθητές ανεξάρτητα από τη χώρα προέλευσης και τη γλώσσα που μιλούν. Παρόλα αυτά, το συγκεκριμένο εργαλείο αξιολόγησης, επειδή βασίζεται στην συνέντευξη, απαιτεί αρκετό χρόνο γιατί θα πρέπει να πραγματοποιηθεί με κάθε συμμετέχοντα ξεχωριστά, γεγονός που δεν ήταν εφικτό στη συγκεκριμένη περίπτωση. Δυσκολία υπήρξε ακόμη και στην πρόσβαση στο υλικό αυτό διότι δεν διατίθεται προς χρήση. Ακόμη, οι εικόνες που περιέχει δημιουργήθηκαν την προηγούμενη τριακονταετία με βάση συγκεκριμένους δείκτες που κρίθηκαν σημαντικοί, όπως η εμφάνιση, ο χώρος εργασίας κ.α., ενώ δεν συμπεριλήφθηκαν δείκτες όπως η συνεργασία μεταξύ των επιστημόνων. Επιπλέον, σχεδιαστικά δεν ανταποκρίνονται όλες οι εικόνες επαρκώς στα δεδομένα της σύγχρονης εποχής λόγω των τεχνολογικών και κοινωνικο-πολιτισμικών μεταβολών που μεσολάβησαν.

Οι λόγοι αυτοί οδήγησαν στην ανάγκη να δημιουργηθεί ένα νέο εργαλείο που θα βασίζεται στο παραπάνω, αλλά παράλληλα θα εξυπηρετεί τις ιδιαιτερότητες της συγκεκριμένης έρευνας. Για το σκοπό αυτό, σχεδιάστηκαν ζεύγη εικόνων τα οποία - έπειτα από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση κατά την οποία μελετήθηκαν τα



στερεότυπα και οι γενικότερες αντιλήψεις και στάσεις των μαθητών για τους επιστήμονες (κεφάλαιο 1)- κρίθηκε απαραίτητο να διαφοροποιούνται στους παρακάτω δείκτες: (α) Δείκτες που αναφέρονται στον ίδιο τον επιστήμονα, όπως η ενδυμασία, το φύλο, η τριχοφυΐα προσώπου, η ηλικία, τα γυαλιά, η φυλή και τα συναισθήματα (β) Δείκτες που αφορούν στο ερευνητικό/ εργασιακό περιβάλλον όπως το είδος του εργαστηρίου (παραδοσιακό και σύγχρονο), και τη συνεργασία μεταξύ των επιστημόνων. Οι μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν, καθώς και το πώς εκφράστηκαν σε ζεύγη εικόνων παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί (Πίνακας 3.2.), ενώ το έργο επιλογής εικόνων παρατίθεται στο παράρτημα.

**Πίνακας 3.2: Μεταβλητές με βάση τις οποίες δημιουργήθηκε το έργο επιλογής των εικόνων**

	Μεταβλητή	(ποιοτική τιμή της μεταβλητής)	Ζεύγη εικόνων
Εμφάνιση Επιστήμονα	Ενδυμασία	Καθημερινά ρούχα	1. Άντρας με καθημερινά ρούχα (αριστερά)
		Εργαστηριακή ποδιά	1. Άντρας με εργαστηριακή ποδιά (δεξιά)
	Ενδυμασία	Καθημερινά ρούχα	2. Γυναίκα με καθημερινά ρούχα (αριστερά)
		Εργαστηριακή ποδιά	2. Γυναίκα με εργαστηριακή ποδιά (δεξιά)
	Τριχοφυΐα προσώπου	Συνηθισμένα μαλλιά, χωρίς γενειάδα	3. Άντρας χωρίς γενειάδα και συνηθισμένα μαλλιά (αριστερά)
		Ακατάστατα μαλλιά και γενειάδα	3. Άντρας με γενειάδα και ακατάστατα μαλλιά (δεξιά)
	Τριχοφυΐα προσώπου	Συνηθισμένα μαλλιά	4. Άντρας με μαλλιά (αριστερά)
		Έλλειψη μαλλιών – φαλάκρα	4. Άντρας χωρίς μαλλιά (δεξιά)
	Ηλικία	Μέση ηλικία	5. Γυναίκα μέσης ηλικίας (αριστερά)
		Μικρή ηλικία	5. Γυναίκα νέα (δεξιά)
	Γυαλιά	Χωρίς γυαλιά	6. Γυναίκα χωρίς γυαλιά (αριστερά)
		Με γυαλιά	6. Γυναίκα με γυαλιά (δεξιά)
	Προέλευση	Ασιατική	7. Άντρας Ασιάτης (αριστερά)
		Καυκάσια	7. Άντρας Καυκάσιος (δεξιά)
	Προέλευση	Αφροαμερικανική	8. Γυναίκα Αφροαμερικανικής καταγωγής (αριστερά)
		Καυκάσια	8. Γυναίκα Καυκάσια (δεξιά)
	Προέλευση	Αφροαμερικανική	9. Άντρας Αφροαμερικανικής καταγωγής (αριστερά)
		Ασιατική	9. Άντρας Ασιάτης (δεξιά)
	Φύλο	Γυναίκα	10. Γυναίκα με εργαστηριακή ποδιά (αριστερά)
		Άνδρας	10. Άντρας με εργαστηριακή ποδιά (δεξιά)
Συναισθήματα	Έκφραση Συναισθημάτων	Χαρούμενος	11. Γυναίκα χαρούμενη (αριστερά)
		Σοβαρός/Ανέκφραστος	11. Γυναίκα σοβαρή/ ανέκφραστη (δεξιά)
Επιστημονική Έρευνα	Χώρος εργασίας	Παραδοσιακό εργαστήριο	12. Γυναίκα σε παραδοσιακό εργαστήριο (αριστερά)
		Γραφείο	12. Γυναίκα σε γραφείο (δεξιά)
	Χώρος εργασίας	Γραφείο	13. Άντρας σε γραφείο (αριστερά)
		Εξωτερικός χώρος	13. Άντρας σε εξωτερικό χώρο (δεξιά)
	Συνεργασία	Συνεργασία στο εργαστήριο	14. Επιστήμονες σε σύγχρονο εργαστήριο (αριστερά)
		Ατομικότητα στο εργαστήριο	14. Επιστήμονας σε σύγχρονο εργαστήριο (δεξιά)
Συνεργασία	Συνεργασία στη βιβλιοθήκη	15. Επιστήμονες σε βιβλιοθήκη (αριστερά)	
	Ατομικότητα στη βιβλιοθήκη	15. Επιστήμονας σε βιβλιοθήκη (δεξιά)	

### **3.3. Πιλοτική έρευνα**

Η πιλοτική έρευνα αφορούσε την λειτουργικότητα του έργου επιλογής εικόνων, το οποίο δημιουργήθηκε ειδικά για τους σκοπούς της παρούσας έρευνας. Στην έρευνα αυτή έλαβαν μέρος τρία παιδιά. Ένα του νηπιαγωγείου (6,5 χρονών), ένα της δευτέρας (7 χρονών) και ένα της τετάρτης δημοτικού (9 χρονών) αντίστοιχα.

Παρουσιάστηκε στους μαθητές το έργο και τους δόθηκαν οι ίδιες οδηγίες που θα δίνονταν και σε αυτούς που θα συμμετείχαν στη έρευνα, με τη μόνη διαφορά πως τους ζητήθηκε να σκέφτονται φωναχτά, και να συζητούν τις ιδέες τους με την ερευνήτρια. Έτσι, για κάθε ζευγάρι εικόνων συζητήθηκε μαζί τους εάν μπορούσαν να εντοπίσουν τις διαφορές των δύο εικόνων και ποια εικόνα θεωρούσαν ότι αναπαριστούσε επιστήμονες και γιατί.

Κατά τη διάρκεια της συνέντευξης φάνηκε πως δεν υπήρχε δυσκολία στο να εντοπιστούν οι διαφορές μεταξύ των εικόνων και στη συνέχεια να επιλέξουν αυτή που νόμιζαν ότι αναπαριστούσε τον ή τους επιστήμονες. Δόθηκαν όλες οι απαντήσεις όσον αφορά την επιλογή της δεξιάς, της αριστερής, και των δυο ή καμιάς εικόνας, και φάνηκαν καθαρά πολλά από τα στερεότυπα που τα παιδιά της ηλικίας αυτής έχουν για τον επιστήμονα και τη εργασία του.

Η πιλοτική έρευνα συνέβαλλε στην πρόσθεση μιας ακόμη οδηγίας όσον αφορά τη συμπλήρωση του έργου, και είναι αυτή που αναφέρεται στον εντοπισμό των διαφορών των εικόνων, ως πρώτο βήμα και έπειτα στην επιλογή της πιθανής εικόνας. Αυτό έγινε, διότι φάνηκε πως αυτός ο τρόπος προσέγγισης των εικόνων, διευκόλυνε τα παιδιά στη απόφασή τους. Θα πρέπει τέλος να αναφερθεί ότι και οι τρεις μαθητές ήταν ελληνόφωνοι και φοιτούσαν σε ελληνικά σχολεία.

### **3.4. Διαδικασία συλλογής δεδομένων**

Η συλλογή των δεδομένων έγινε για τα σχολεία της Αμερικής, τον Μάιο του σχολικού έτους 2012-2013 και διήρκεσε δύο ημέρες, ενώ για τα σχολεία της Ελλάδας το Νοέμβριο του σχολικού έτους 2013-2014 και διήρκεσε επίσης δύο ημέρες.

Η διαδικασία περιελάμβανε δύο στάδια. Στο πρώτο στάδιο, δόθηκαν στα παιδιά κηρομπογιές, μια γόμα, ένα μολύβι και μια λευκή κόλλα χαρτί A4, και τους ζητήθηκε να ζωγραφίσουν ένα επιστήμονα, καθώς και να γράψουν μια με δύο

προτάσεις οι οποίες θα περιγράφουν τι αναπαριστά αυτό που σχεδίασαν (Song & Kim, 1999. Newton & Newton, 1998). Έγινε σαφές στους μαθητές ότι δεν υπήρχε σωστή ή λάθος ζωγραφιά, και ότι ο κάθε ένας και η κάθε μια μπορούσαν να ζωγραφίσουν ό,τι νόμιζαν σωστό, χωρίς να αξιολογηθούν γι' αυτό, στο τέλος. Επίσης, ειπώθηκε πως μπορούσαν είτε να ζωγραφίσουν με μολύβι πρώτα και έπειτα να γεμίσουν με χρώμα όπου θεωρούσαν απαραίτητο, είτε να ζωγραφίσουν κατευθείαν με τα χρώματα που τους δόθηκαν.

Ο χρόνος που είχαν στη διάθεσή τους ήταν 30 λεπτά, χρόνος αρκετός έτσι ώστε να ολοκληρώσουν τα έργα τους χωρίς βιασύνη και να μπορέσουν να αποτυπώσουν σε αυτά, οτιδήποτε θεωρούσαν σημαντικό. Μετά την ολοκλήρωση των σχεδίων, και στη δεύτερη φάση της έρευνας, δόθηκε στα παιδιά το έργο επιλογής εικόνων (που παρατίθεται στο παράρτημα) και το οποίο τους ζητήθηκε να συμπληρώσουν.

Οι οδηγίες που τους δόθηκαν ήταν της μορφής: «Κοίταξε προσεκτικά τα ζευγάρια των εικόνων ένα-ένα, και προσπάθησε να εντοπίσεις πού διαφέρουν. Στη συνέχεια, κύκλωσε την εικόνα στην οποία νομίζεις ότι οι άνθρωποι που βλέπεις είναι πιο πιθανό να είναι επιστήμονες. Εάν νομίζεις ότι είναι ο άνθρωπος ή οι άνθρωποι της αριστερής εικόνας, τότε κύκλωσε την αριστερή, το ίδιο ισχύει και για τη δεξιά εικόνα. Εάν νομίζεις ότι μπορεί να είναι επιστήμονες και στη αριστερή και στη δεξιά εικόνα, τότε κύκλωσε και τις δυο. Αν νομίζεις ότι σε καμία εικόνα οι άνθρωποι δεν μπορεί να είναι επιστήμονες, τότε μην κυκλώσεις καμία».

Κατά τη συλλογή των έργων σχεδίασης και των έργων επιλογής εικόνων από τα παιδιά, η ερευνήτρια σημείωνε επάνω στην κόλλα το φύλο και την χώρα προέλευσης του κάθε παιδιού. Επιπλέον, τα παιδιά βρίσκονταν στον ίδιο χώρο (στη σχολική τους τάξη) καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας, χωρίς όμως να τους δίνεται η δυνατότητα να επικοινωνούν μεταξύ τους ή να βλέπουν τα έργα των γύρω τους. Επίσης παρούσα σε όλη τη διαδικασία ήταν και η δασκάλα της κάθε τάξης, γεγονός που βοηθούσε στην ομαλή διεξαγωγή της έρευνας. Έτσι, τα παιδιά χωρίς να νοιώθουν την έντονη παρουσία ενός ξένου προσώπου μέσα στην τάξη, και χωρίς να τους δίνεται η αίσθηση της «εξέτασης», είχαν περισσότερες πιθανότητες να εκφράσουν τις προσωπικές τους ιδέες και στα δύο στάδια της διαδικασίας. Σημαντικό είναι να αναφερθεί πως δεν δόθηκε κάποια περεταίρω οδηγία, διευκρίνηση ή βοήθεια στα παιδιά, από τη φοιτήτρια που διεξήγαγε την έρευνα, ούτε από τις δασκάλες της κάθε τάξης.

### 3.5. Ανάλυση των δεδομένων

Σύμφωνα με όσα προαναφέρθηκαν στο θεωρητικό μέρος, οι δείκτες οι οποίοι επιλέχθηκαν και με βάση τους οποίους έγινε η ανάλυση των σχεδιαστικών έργων είναι οι παρακάτω.

1. Το φύλο του επιστήμονα (άντρας, γυναίκα, εμφάνιση και των δύο)
2. Η ηλικία του επιστήμονα (νέος, μεσήλικας)
3. Η προέλευση του επιστήμονα (Καυκάσιος, Αφροαμερικανός, Ασιάτης)
4. Η ενδυμασία του επιστήμονα (ποδιά εργαστηρίου, καθημερινά ρούχα)
5. Γυαλιά
6. Τριχοφυΐα προσώπου (γενειάδα, περίεργα μαλλιά)
7. Σύμβολα έρευνας (H/Y, δοκιμαστικοί σωλήνες, μικροσκόπια, τηλεσκόπια, διαστημόπλοια, ζώα, στοιχεία του φυσικού κόσμου)
8. Σύμβολα γνώσης (βιβλία, H/Y, αρχειοθήκες)
9. Συναισθήματα του επιστήμονα (χαρούμενος, ανέκφραστος/ σοβαρός)
10. Χώρος έρευνας (παραδοσιακό, σύγχρονο εργαστήριο)
11. Συνεργασία επιστημόνων
12. Η εργασία του επιστήμονα, σχετίζεται με,
  - i. χημεία
  - ii. βιολογία
  - iii. αστρονομία
  - iv. επιστήμες του ανθρώπου (π.χ. αρχαιολόγοι και δάσκαλοι)
  - v. ιατρική
  - vi. τεχνολογικές επιστήμες (π.χ. μηχανικοί H/Y και ρομπότ)
  - vii. μελέτη/ διάβασμα
  - viii. επιστήμες της Γης (π.χ. γεωπόνοι και γεωλόγοι)

Κάθε δείκτης, μετρήθηκε μόνο μια φορά σε κάθε σχέδιο, ανεξάρτητα από το πόσες φορές εμφανιζόταν. Όποιος δείκτης στα σχέδια των μαθητών δεν ήταν ξεκάθαρος, αυτός αγνοούνταν με αποτέλεσμα να μην εμφανίζονται όλοι οι δείκτες σε όλα τα σχέδια. Όσα παιδιά δεν ανταποκρίθηκαν στην οδηγία που δόθηκε από την ερευνήτρια, αλλά σχεδίασαν κάτι μη σχετικό με τους επιστήμονες, τα σχέδιά τους δεν

συμπεριλήφθησαν στο σύνολο των σχεδίων από τα οποία εξήχθησαν τα παρακάτω αποτελέσματα. Αντίστοιχα, οι δείκτες με τους οποίους αναλύθηκαν τα έργα επιλογής εικόνων βρίσκονται στον Πίνακα 3.2. Τα δεδομένα της έρευνας καταχωρήθηκαν στη βάση δεδομένων του SPSS και στη συνέχεια αναλύθηκαν και συγκρίθηκαν μεταξύ τους. Η ανάλυση επικεντρώθηκε στην εμφάνιση των δεικτών στα σχέδια των μαθητών της κάθε χώρας και στη μεταξύ τους σύγκριση. Το ίδιο συνέβη και με τους δείκτες του έργου επιλογής εικόνων. Τα αποτελέσματα, που προέκυψαν από αυτή την ανάλυση αναφέρονται αναλυτικά στη συνέχεια.

## **Κεφάλαιο 4: Αποτελέσματα**

Όπως προαναφέρθηκε, οι μαθητές που έλαβαν μέρος στη συγκεκριμένη έρευνα ήταν 103. Όμως στην ανάλυση των δεδομένων συμπεριλήφθηκαν τα έργα των 91 παιδιών που ανταποκρίθηκαν στη σχεδιαστική οδηγία της ερευνήτριας. Τα 45 από αυτά (49.4%), προέρχονται από Έλληνες μαθητές και τα υπόλοιπα 46 (50.5%) από Αμερικανούς μαθητές. Στόχος της έρευνας αυτής ήταν να διαπιστωθεί ποιοί και πόσοι δείκτες εμφανίζονται στα σχέδια των Ελλήνων και Αμερικανών μαθητών και αν υπάρχει κάποια σχέση μεταξύ της χώρας προέλευσης των μαθητών (ανεξάρτητη μεταβλητή) και των στερεοτυπικών δεικτών (εξαρτημένες μεταβλητές) που εμφανίζονται στα έργα σχεδίου και επιλογής εικόνων των μαθητών. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκε η επαγωγική διαδικασία του ελέγχου  $\chi^2$ . Από αυτή προέκυψε πως και οι δύο ομάδες έχουν παρόμοιες αντιλήψεις όσον αφορά τις περισσότερες μεταβλητές, καθώς αυτές εμφανίζονται με την ίδια περίπου συχνότητα στα έργα και των δύο. Η μόνη στατιστικά σημαντική διαφορά εντοπίζεται στην μεταβλητή της προέλευσης του επιστήμονα. Στη συνέχεια θα αναφερθούν αναλυτικά τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την ανάλυση των δεδομένων που συλλέχθηκαν με τα δύο εργαλεία.

### **4.1. Οι αντιλήψεις των μαθητών όπως αυτές εκφράζονται στο σχεδιαστικό έργο**

Η πλειονότητα των σχεδίων (85.7%) παρουσίασε έναν ή περισσότερους επιστήμονες να εργάζονται σε ένα επιστημονικά διαμορφωμένο περιβάλλον. Υπήρξαν όμως και περιπτώσεις στις οποίες ο/η επιστήμονας είχε σχεδιαστεί μόνος του, χωρίς το ερευνητικό περιβάλλον γύρω του (10.9%) ή αντίθετα, και σε λιγότερες περιπτώσεις, αναπαριστώνταν μόνο ο ερευνητικός χώρος και ο ίδιος ο επιστήμονας απουσίαζε (3.2%). Οι μεταβλητές, τα αποτελέσματα των οποίων θα αναφερθούν αναλυτικά στη συνέχεια, ομαδοποιήθηκαν με βάση το βαθμό συνάφειας του περιεχομένου τους. Οι ομάδες οι οποίες προέκυψαν είναι οι εξής: 1) η εμφάνιση του επιστήμονα, 2) το επιστημονικό περιβάλλον, 3) τα συναισθήματα και η συνεργασία των επιστημόνων, 4) η προέλευση του επιστήμονα, 5) η εργασία του επιστήμονα.

#### 4.1.1. Η εμφάνιση του επιστήμονα

Η εμφάνιση του επιστήμονα περιλαμβάνει την ενδυμασία, τα γυαλιά, την τριχοφυΐα προσώπου, την ηλικία και το φύλο του. Αν και τα αποτελέσματα που αφορούν στις παραπάνω μεταβλητές δεν δείχνουν στατιστικά σημαντικές διαφορές για τις δύο ομάδες του δείγματος, φάνηκε πώς όσον αφορά την ενδυμασία του επιστήμονα, αυτή επί το πλείστον αναπαριστώνταν ως καθημερινή (76.5%). Μόνο το 23.4% των σχεδίων παρουσίασαν επιστήμονες που φορούσαν εργαστηριακές ποδιές ή ρόμπες, ποσοστό που στο μεγαλύτερο μέρος του αποτελείται από σχέδια Ελλήνων μαθητών (14.8%). Οι περισσότεροι επιστήμονες (71.4%) σχεδιάστηκαν χωρίς γυαλιά, ενώ μόνο το 28.5% με γυαλιά. Οι μαθητές και των δύο χωρών προτίμησαν τις περισσότερες φορές να σχεδιάσουν τον επιστήμονα χωρίς περίεργα μαλλιά ή γενειάδα (89.1%), εκτός από έναν Αμερικανό μαθητή. Αναφορικά με την ηλικία των επιστημόνων οι περισσότεροι αναπαραστάθηκαν νέοι (97.5%) και μόνο δύο Έλληνες μαθητές σχεδίασαν επιστήμονες σε μεγαλύτερη ηλικία. Τέλος, τις περισσότερες φορές οι μαθητές σχεδίασαν άνδρες επιστήμονες (58.8%), λιγότερες φορές γυναίκες (30.5%), ενώ παρατηρήθηκε και η εμφάνιση δύο ή περισσότερων επιστημόνων και των δύο φύλων, ιδιαίτερα από τους Αμερικανούς μαθητές (9.4%).



**Πίνακας 4.1.1: Δείκτες εμφάνισης του επιστήμονα στα σχέδια των μαθητών ανά χώρα προέλευσης**

		Έλληνες μαθητές	Αμερικανοί μαθητές	Σύνολο
<b>Ενδυμασία</b>	<b>Ποδιά εργαστηρίου</b>	12 (14.8%)	7 (8.6%)	19 (23.4%)
	<b>Καθημερινά ρούχα</b>	30 (37%)	32 (39.5%)	62 (76.5%)
<b>Γυαλιά</b>	<b>Ναι</b>	12 (14.2%)	12 (14.2%)	24 (28.5%)
	<b>Όχι</b>	30 (35.7%)	30 (35.7%)	60 (71.4%)
<b>Τριχοφυΐα προσώπου</b>	<b>Ναι</b>	8 (9.6%)	1 (1.2%)	9 (10.8%)
	<b>Όχι</b>	34 (40.9%)	40 (48.1%)	74 (89.1%)
<b>Ηλικία</b>	<b>Νέος/α</b>	39 (47.5%)	41 (50%)	80 (97.5%)
	<b>Μεσήλικας</b>	2 (2.43%)	0 (0.0%)	2 (2,43%)
<b>Φύλο</b>	<b>Άντρας</b>	27 (31.7%)	23 (27%)	50 (58.8%)
	<b>Γυναίκα</b>	12 (14.1%)	14 (16.4%)	26 (30.5%)
	<b>Και τα δύο φύλα</b>	2 (2.3%)	6 (7%)	8 (9.4%)

#### 4.1.2. Το επιστημονικό περιβάλλον

Τα σύμβολα έρευνας, τα σύμβολα γνώσης και ο χώρος έρευνας συνιστούν την ομάδα των μεταβλητών του επιστημονικού περιβάλλοντος. Γι' αυτές, όπως και για τις προηγούμενες μεταβλητές, τα αποτελέσματα των δύο ομάδων του δείγματος δεν παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική διαφορά. Όπως φαίνεται και στον Πίνακα 4.2, τα σύμβολα έρευνας εμφανίζονταν συχνά στα σχέδια των μαθητών σε ποσοστό 79.3%, ενώ αντίθετα τα σύμβολα γνώσης εμφανίστηκαν μόνο στο 26.7% των σχεδιαστικών έργων. Από τα έργα αυτά, τα περισσότερα ανήκαν σε Έλληνες μαθητές. Το εργασιακό περιβάλλον στο οποίο επέλεξαν οι περισσότεροι μαθητές (58.4%) να τοποθετήσουν τον/τους επιστήμονά/ές τους, χαρακτηρίστηκε παραδοσιακό. Ένα μικρότερο ποσοστό των μαθητών (41.5%), από τους οποίους οι περισσότεροι Έλληνες (27.2%), τοποθέτησε τον/τους επιστήμονα/ες σε σύγχρονο ερευνητικό χώρο.

**Πίνακας 4.2: Δείκτες επιστημονικού περιβάλλοντος στα σχέδια των μαθητών ανά χώρα προέλευσης**

	Σύμβολα έρευνας		Σύμβολα γνώσης		Χώρος έρευνας	
	Ναι	Όχι	Ναι	Όχι	Σύγχρονος	Παραδοσιακός
<b>Έλληνες μαθητές</b>	34 (39%)	11 (12.6%)	17 (19.7%)	27 (31.3%)	21 (27.2%)	21 (27.2%)
<b>Αμερικανοί μαθητές</b>	35 (40.2%)	7 (8%)	6 (6.9%)	36 (41.8%)	11 (14.2%)	24 (31.1%)
<b>Σύνολο</b>	69 (79.3%)	18 (20.6%)	23 (26.7%)	63 (73.2%)	32 (41.5%)	45 (58.4%)

#### 4.1.3. Τα συναισθήματα και η συνεργασία των επιστημόνων

Τα συναισθήματα τα οποία αποδόθηκαν στους επιστήμονες από τους μαθητές και των δύο χωρών ήταν κατά βάση θετικά (81.7%), ενώ όσον αφορά τη συνεργασία μεταξύ των ερευνητών, τα περισσότερα σχέδια (76.4%) παρουσίασαν τον/την επιστήμονα να εργάζεται μόνος του. Μόνο το 23.5% των μαθητών, εκ των οποίων οι περισσότεροι Έλληνες (14.6%), σχεδίασαν δύο ή περισσότερους ερευνητές οι οποίοι συνεργάζονταν μεταξύ τους.

**Πίνακας 4.3: Δείκτες των συναισθημάτων και της συνεργασίας των επιστημόνων, στα σχέδια των μαθητών ανά χώρα προέλευσης**

	Συναισθήματα		Συνεργασία	
	Χαρούμενος	Ανέκφραστος/ Σοβαρός	Ναι	Όχι
Έλληνες μαθητές	34 (41.4%)	7 (8.5%)	13 (14.6%)	31 (34.8%)
Αμερικανοί μαθητές	33 (40.2%)	8 (9.7%)	8 (8.9%)	37 (41.5%)
Σύνολο	67 (81.7%)	15 (18.2%)	21 (23.5%)	68 (76.4%)

#### 4.1.4. Η προέλευση του επιστήμονα

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων έδειξε πως υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφοροποιήσεις στην επιλογή των Ελλήνων και Αμερικανών μαθητών αναφορικά με την προέλευση του επιστήμονα,  $\chi^2(1) = 10,615, p < .005$ . Όπως φαίνεται και στον Πίνακα 4.4, τα 73 σχέδια (77.5%), στα οποία φαινόταν ξεκάθαρα η προέλευση του επιστήμονα, παρουσίασαν τον/την επιστήμονα ως ένα Καυκάσιο άνδρα ή γυναίκα. Από αυτά, τα περισσότερα ανήκαν σε Έλληνες μαθητές (51.2%) γεγονός που φανερώνει την προτίμησή τους στη σχεδίαση Καυκάσιων επιστημόνων. Επιπλέον, μόνο το 22.5% των σχεδίων ( $N = 9$ ), απεικόνιζε Αφροαμερικανούς επιστήμονες, και

το ποσοστό αυτό προερχόταν αποκλειστικά από Αμερικανούς μαθητές. Αυτό φανερώνει την τάση κάποιων Αμερικανών μαθητών, έναντι των Ελλήνων, να σχεδιάζουν επιστήμονες που δεν είναι αποκλειστικά Καυκάσιοι.

**Πίνακας 4.4: Ο δείκτης της προέλευσης του επιστήμονα στα σχέδια των μαθητών ανά χώρα προέλευσης**

	Προέλευση του επιστήμονα	
	Καυκάσιος/α	Αφροαμερικανός/ή
Έλληνες μαθητές	42 (51.2%)	0 (0.0%)
Αμερικανοί μαθητές	31 (37.8%)	9 (22.5%)
Σύνολο	73 (77.5%)	9 (22.5%)

#### 4.1.5. Η εργασία του επιστήμονα

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της ανάλυσης, το επάγγελμα που οι μαθητές και των δύο χωρών έχουν αποδώσει στους περισσότερους επιστήμονες είναι σχετικό με την επιστήμη της χημείας σε ποσοστό 40.4% ( $N = 34$ ). Λιγότερο συχνά εμφανίστηκαν επαγγέλματα από το χώρο των επιστημών του διαστήματος (αστρονόμοι, αστροναύτες και μετεωρολόγοι) που φαίνεται να τον προτιμούν λίγο περισσότερο οι Έλληνες μαθητές, και τον τομέα της τεχνολογίας, με επαγγέλματα που σχετίζονταν με τη μηχανική, τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές και τη ρομποτική ( $N = 9$ , 10.7%). Στο ίδιο βαθμό ( $N = 7$ ), σχεδιάστηκαν επαγγέλματα που σχετίζονταν με την βιολογία (βιολόγοι και χημικοί φαρμάκων), την ιατρική (ιατροί και κτηνίατροι) και τις επιστήμες της Γης αντίστοιχα (γεωπόνοι, γεωλόγοι). Το τελευταίο επιστημονικό πεδίο φάνηκε να προτιμάται περισσότερο από Αμερικανούς μαθητές. Τέλος, σε ποσοστό 5.9% ( $N = 5$ ) και 4.7% ( $N = 4$ ) σχεδιάστηκαν επιστήμονες που ασχολούνταν με ανθρωπιστικά επαγγέλματα, όπως δάσκαλοι, δικηγόροι και

αρχαιολόγοι, και άλλοι που μελετούσαν ή διάβαζαν αντίστοιχα. Επιστήμονες που μελετούσαν ή διάβαζαν σχεδιάστηκαν μόνο από Έλληνες μαθητές.

**Πίνακας 4.5: Η εργασία του επιστήμονα όπως εμφανίζεται στα σχέδια των μαθητών ανά χώρα προέλευσης**

Εργασία του επιστήμονα	Έλληνες μαθητές (N = 43)		Αμερικανοί μαθητές (N = 41)		Σύνολο (N = 84)	
	f	%	f	%	f	%
Χημεία	17	20,2%	17	20.2%	34	40.4%
Βιολογία	3	3.5%	4	4.7%	7	8.3%
Επιστήμες του διαστήματος	7	8.3%	4	4.7%	11	13%
Ανθρωπιστικές επιστήμες	3	3.5%	2	2.3%	5	5.9%
Ιατρική	3	3.5%	4	4.7%	7	8.3%
Τεχνολογία	4	4.7%	5	5.9%	9	10.7%
Μελετούν-Διαβάζουν	4	4.7%	0	0.0%	4	4.7%
Επιστήμες της Γης	2	2.3%	5	5.9%	7	8.3%

#### **4.2. Οι αντιλήψεις των μαθητών όπως αυτές εκφράζονται στο έργο επιλογής εικόνων**

Όπως και στο σχεδιαστικό έργο, έτσι και στο έργο επιλογής εικόνων, οι μεταβλητές (βλ. Πίνακα 3.2), ομαδοποιήθηκαν με βάση το βαθμό συνάφειας του περιεχομένου τους στις παρακάτω ομάδες 1) η εμφάνιση του επιστήμονα, 2) το επιστημονικό περιβάλλον, 3) τα συναισθήματα και η συνεργασία των επιστημόνων και 4) η προέλευση του επιστήμονα. Η απόφαση των μαθητών να μην επιλέξουν καμία από τις δύο εικόνες κάποιου ζεύγους θεωρήθηκε σημαντική όταν το ποσοστό των μαθητών αυτών ήταν κοντά στο 20% του συνόλου τους ή υψηλότερο.

#### 4.2.1. Η εμφάνιση του επιστήμονα

Όπως φαίνεται και στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 4.6), στην ομάδα αυτή ανήκουν οι μεταβλητές της ενδυμασίας, της τριχοφυΐας του προσώπου, της ηλικίας, των γυαλιών και του φύλου. Όλες οι παραπάνω μεταβλητές εξετάζονται από ένα ζεύγος εικόνων, εκτός από αυτή της ενδυμασίας που εξετάζεται από δύο. Η ανάλυση των δεδομένων έδειξε πως όσον αφορά την ενδυμασία του επιστήμονα και στα δύο ζεύγη εικόνων οι μαθητές προτίμησαν τον/την επιστήμονα που φορούσε εργαστηριακή ποδιά σε ένα πολύ υψηλό ποσοστό της τάξης του 92.3% και 95.6% αντίστοιχα. Μόνο ένας Έλληνας μαθητής επέλεξε τον/την επιστήμονα που φορούσε καθημερινά ρούχα και στις δύο περιπτώσεις. Επιπλέον, ένα μικρό ποσοστό (5.4%) των μαθητών επέλεξε και τις δύο περιπτώσεις. Επιπλέον, περίπου οι μισοί μαθητές (42.8%), εκ των οποίων το μεγαλύτερο μέρος Αμερικανοί, επέλεξαν τον επιστήμονα χωρίς περίεργα μαλλιά και γενειάδα. Το 20.8% επέλεξε τον επιστήμονα με τριχοφυΐα στο πρόσωπο, ενώ το 27.4% επέλεξε και τους δύο. Σχετικά με την ηλικία του/ της επιστήμονα, η νεαρή επιστήμονας προτιμήθηκε από περισσότερους από τους μισούς μαθητές (63.7%), εκ των οποίων το μεγαλύτερο ποσοστό (39.5%) Αμερικανοί. Αντίθετα, το 7.6% των μαθητών προτίμησε την ηλικιωμένη επιστήμονα, και μόνο το 2.1% και τις δύο. Αξίζει να σημειωθεί πως το 26.3% των μαθητών, εκ των οποίων οι περισσότεροι Έλληνες, δεν επέλεξαν καμία από τις δύο εικόνες. Αναφορικά με τον δείκτη των γυαλιών, η ανάλυση φανέρωσε πως και οι δύο ομάδες μαθητών προτίμησαν στην πλειονότητά τους, τον επιστήμονα που φορούσε γυαλιά (67%). Λιγότεροι από αυτούς (18.6%), δεν επέλεξαν κανέναν από τους δύο επιστήμονες, το 8.7% και τους δύο, ενώ το 5.4% επέλεξε τον επιστήμονα χωρίς γυαλιά. Τέλος, σχετικά με το φύλο του επιστήμονα, η γυναίκα επιστήμονας επιλέχθηκε σε ποσοστό μεγαλύτερο (18.6%) από αυτό του άντρα επιστήμονα (13.1%). Οι περισσότεροι όμως μαθητές (67%) επέλεξαν και τον άντρα και την γυναίκα ως πιθανούς επιστήμονες.

Πίνακας 4.6.1: Τα ζεύγη ελέγχου της εμφάνισης του επιστήμονα στο έργο επιλογής εικόνων ανά χώρα προέλευσης

Μεταβλητές		Έλληνες μαθητές	Αμερικανοί μαθητές	Σύνολο
	<b>Καθημερινά ρούχα</b>	1 (1%)	0 (0.0%)	1 (1%)
<b>Ενδυμασία 1</b>	<b>Εργαστηριακή ποδιά</b>	40 (43.9%)	44 (48.3%)	84 (92.3%)
<b>Ανδρας</b>	<b>Και τα δύο</b>	1 (1%)	1 (1%)	2 (2.1%)
	<b>Καθημερινά ρούχα</b>	1 (1%)	0 (0.0%)	1 (1%)
<b>Ενδυμασία 2</b>	<b>Εργαστηριακή ποδιά</b>	43 (47.2%)	44 (48.3%)	87 (95.6%)
<b>Γυναίκα</b>	<b>Και τα δύο</b>	1 (1%)	2 (2.1%)	3 (3.2%)
	<b>Με τριχοφυΐα</b>	12 (13.1%)	7 (7.6%)	19 (20.8%)
<b>Τριχοφυΐα προσώπου</b>	<b>Χωρίς τριχοφυΐα</b>	16 (17.6%)	23 (25.2%)	39 (42.8%)
	<b>Και τα δύο</b>	10 (10.9%)	15 (16.5%)	25 (27.4%)

Πίνακας 4.6.1 (συνέχεια): Τα ζεύγη ελέγχου της εμφάνισης του επιστήμονα στο έργο επιλογής εικόνων ανά χώρα προέλευσης

Μεταβλητές	Έλληνες μαθητές	Αμερικανοί μαθητές	Σύνολο
<b>Ηλικία</b>	<b>Νέα</b>	22 (24.1%)	36 (29.5%) (63.7%)
	<b>Ηλικιωμένη</b>	3 (3.2%)	4 (4.3%) (7.6%)
	<b>Και οι δύο</b>	2 (2.1%)	0 (0.0%) (2.1%)
	<b>Καμία</b>	18 (19.7%)	6 (6.5%) (26.3%)
<b>Γυαλιά</b>	<b>Ναι</b>	30 (32.9%)	31 (34%) (67%)
	<b>Όχι</b>	3 (3.2%)	2 (2.1%) (5.4)
	<b>Και οι δύο</b>	2 (2.1%)	6 (6.5%) (8.7%)
	<b>Καμία</b>	10 (10.9%)	7 (7.6%) (18.6%)
<b>Φύλο</b>	<b>Αντρας</b>	6 (6.5%)	6 (6.5%) (13.1%)
	<b>Γυναίκα</b>	6 (6.5%)	11 (12.1%) (18.6%)
	<b>Και οι δύο</b>	33 (36.2%)	28 (30.8%) (67%)



#### 4.2.2. Το επιστημονικό περιβάλλον

Όπως γίνεται φανερό από τον Πίνακα 4.7 δεν παρουσιάστηκαν σημαντικές διαφορές ανάλογα με τη χώρα προέλευσης στον τρόπο με τον οποίο τα παιδιά αντιλαμβάνονται το επιστημονικό περιβάλλον. Ως επιστημονικό περιβάλλον θεωρήθηκε ο χώρος έρευνας και εξετάστηκε από δύο ζεύγη εικόνων. Στην πρώτη περίπτωση, όπου συγκρίνεται ένα παραδοσιακό εργαστήριο με ένα γραφείο, το 62.6% των μαθητών επέλεξε το παραδοσιακό εργαστήριο, και μόνο το 3.2% το γραφείο. Λίγοι μαθητές (32.9%) επέλεξαν και τα δύο περιβάλλοντα ως πιθανούς χώρους στους οποίους μπορεί να εργάζεται ένας επιστήμονας. Στην δεύτερη περίπτωση όπου συγκρίνονται ένα γραφείο με ένα εξωτερικό χώρο, οι περισσότεροι μαθητές προτίμησαν το γραφείο (46.1%). Το 32.9% επέλεξε το σύγχρονο εξωτερικό εργασιακό χώρο, ενώ μόνο το 8.7% των μαθητών επέλεξαν και τα δύο περιβάλλοντα.

**Πίνακας 4.7: Τα ζεύγη ελέγχου του επιστημονικού περιβάλλοντος στο έργο επιλογής εικόνων ανά χώρα προέλευσης**

	Χώρος έρευνας 1			Χώρος έρευνας 2		
	Γραφείο	Εργαστήριο	Και τα δύο	Σύγχρονο	Παραδοσιακό	Και τα δύο
Έλληνες μαθητές	3 (3.2%)	24 (26.3%)	18 (19.7)	11 (12.1%)	20 (21.9%)	6 (6.5%)
Αμερικανοί μαθητές	0 (0.0%)	33 (36.2)	12 (13.1%)	19 (20.8%)	22 (24.1%)	2 (2.1%)
<b>Σύνολο</b>	3 (3.2%)	57 (62.6%)	30 (32.9%)	30 (32.9%)	42 (46.1%)	8 (8.7%)

#### 4.2.3. Τα συναισθήματα και η συνεργασία των επιστημόνων

Η ανάλυση δεν έδειξε στατιστικά σημαντικές διαφορές στον τρόπο με τον οποίο τα παιδιά από τις δυο χώρες προέλευσης αντιλαμβάνονται τη συνεργασία μεταξύ των επιστημόνων και τα συναισθήματα που αυτοί έχουν. Το 47.2% των μαθητών θεώρησε πως η επιστήμονας είναι πιο πιθανό να είναι σοβαρή και να μην εκφράζει τα συναισθήματά της. Μόνο το 16.4% επέλεξε την χαρούμενη επιστήμονα, από το οποίο οι περισσότεροι ήταν Αμερικανοί μαθητές, ενώ ένα μικρότερο ποσοστό (13.1%), θεώρησε πως η επιστήμονας μπορεί να είναι είτε χαρούμενη είτε σοβαρή. Τέλος, το 23% των μαθητών δεν επέλεξε καμία από τις δύο εικόνες.

Η συνεργασία μεταξύ των επιστημόνων εξετάστηκε με δύο ζεύγη εικόνων. Στη μια περίπτωση οι περισσότεροι μαθητές, και ιδιαίτερα οι Αμερικανοί, επέλεξαν την εικόνα με τους επιστήμονες που συνεργάζονται μεταξύ τους (63.7%). Ένα μικρό ποσοστό επέλεξε τον επιστήμονα που εργαζόταν μόνος του (32.9%), από το οποίο οι περισσότεροι μαθητές ήταν ελληνικής καταγωγής. Στην δεύτερη περίπτωση συνέβη το αντίθετο. Το 34% των μαθητών επέλεξε την εικόνα του επιστήμονα που εργαζόταν μόνος του. Το 24.1% προτίμησαν τον επιστήμονα που συνεργαζόταν με άλλους και το 19.7% και τις δύο περιπτώσεις. Τέλος, αρκετοί μαθητές δεν επέλεξαν καμία από τις δύο εικόνες (21.9%).

Πίνακας 4.8: Τα συναισθήματα και η συνεργασία των επιστημόνων στο έργο επιλογής εικόνων ανά χώρα προέλευσης

Μεταβλητές	Έλληνες μαθητές	Αμερικανοί μαθητές	Σύνολο	
Συναισθήματα	Χαρούμενη	3 (3.2%)	12 (13.1%)	15 (16.4%)
	Ανέκφραστη/ Σοβαρή	20 (21.9%)	23 (25.2%)	43 (47.2%)
	Και τα δύο	6 (6.5%)	6 (6.5%)	12 (13.1%)
	Κανένα	16 (17.5%)	5 (5.5%)	21 (23%)
Συνεργασία 1 (στο εργαστήριο)	Ναι	26 (28.5%)	32 (35.1%)	58 (63.7%)
	Όχι	1 (1%)	0 (0.0%)	1 (1%)
	Και τα δύο	17 (18.6%)	13 (14.2%)	30 (32.9%)
Συνεργασία 2 (στη βιβλιοθήκη)	Ναι	9 (9.8%)	13 (14.2%)	22 (24.1%)
	Όχι	17 (18.6%)	14 (15.3%)	31 (43%)
	Και τα δύο	9 (9.8%)	9 (9.8%)	18 (19.7%)
	Κανένα	10 (10.9%)	10 (10.9%)	20 (21.9%)

#### 4.2.4. Η προέλευση του επιστήμονα

Η προέλευση του επιστήμονα εξετάστηκε με τρία ζεύγη εικόνων, εκ των οποίων μόνο τα αποτελέσματα του ενός φανερώουν στατιστικά σημαντική διαφορά επιλογών μεταξύ των δύο εθνικών ομάδων του δείγματος. Αναλυτικότερα, η ανάλυση των δύο ζευγών που απεικόνιζαν ένα Καυκάσιο επιστήμονα σε αντιδιαστολή με ένα Ασιάτη, και έναν Αφροαμερικανό σε αντιδιαστολή με ένα Ασιάτη φανέρωσαν τα παρακάτω. Στην πρώτη περίπτωση, οι μαθητές επέλεξαν επί το πλείστον τον Καυκάσιο επιστήμονα (74.7%) και μόνο λίγοι επέλεξαν τον Ασιάτη (13.1%). Το 4.3% επέλεξε και τους δύο. Στην δεύτερη περίπτωση, περισσότεροι μαθητές επέλεξαν τον Ασιάτη επιστήμονα (36.2%), από ότι τον Αφροαμερικανό (25.2%). Μόνο 6 μαθητές (6.5%), εκ των οποίων ο ένας μόνο Έλληνας, επέλεξαν και τους δύο επιστήμονες, ενώ το 31.8% δεν διάλεξε καμία από τις δύο εικόνες.

Το μόνο ζεύγος εικόνων στο οποίο οι επιλογές των μαθητών εμφανίζουν στατιστικά σημαντικές διαφοροποιήσεις,  $\chi^2(3) = 13.949$ ,  $p < .005$  είναι αυτό στο οποίο συγκρίνεται μια Καυκάσια επιστήμονας με μια Αφροαμερικανή. Οι μισοί και πλέον μαθητές (54.9%) επέλεξαν την Καυκάσια επιστήμονα, εκ των οποίων οι περισσότεροι Αμερικανοί (34%). Το 14.2% ,εκ του οποίου το μεγαλύτερο μέρος και πάλι Αμερικανοί μαθητές, θεώρησε ότι και οι δύο μπορούν εξίσου να είναι επιστήμονες, ενώ 10 μόνο μαθητές (10.9%) επέλεξαν μόνο την Αφροαμερικανίδα επιστήμονα. Από αυτούς, οι περισσότεροι ήταν Έλληνες μαθητές (8.7%). Τέλος, το 19.7% των μαθητών δεν επέλεξε καμία από τις δύο εικόνες.

Πίνακας 4.9: Τα ζεύγη ελέγχου της προέλευσης του επιστήμονα στο έργο επιλογής εικόνων ανά χώρα προέλευσης

		Έλληνες μαθητές	Αμερικανοί μαθητές	Σύνολο
Προέλευση 1	<b>Καυκάσιος</b>	31 (43%)	37 (40.6%)	68 (74.7%)
	<b>Ασιάτης</b>	6 (6.5%)	6 (6.5%)	12 (13.1%)
	<b>Και τα δύο</b>	3 (3.2%)	1 (1%)	4 (4.3%)
Προέλευση 2	<b>Καυκάσια</b>	19 (20.8%)	31 (43%)	50 (54.9%)
	<b>Αφροαμερικανή</b>	8 (8.7%)	2 (2.1)	10 (10.9%)
	<b>Και τα δύο</b>	4 (4.3%)	9 (9.8%)	13 (14.2%)
Προέλευση 3	<b>Κανένα</b>	14 (15.3%)	4 (4.3%)	18 (19.7%)
	<b>Αφροαμερικανός</b>	10 (10.9%)	13 (14.2%)	23 (25.2%)
	<b>Ασιάτης</b>	16 (17.5%)	17 (18.6%)	33 (36.2%)
	<b>Και τα δύο</b>	1 (1%)	5 (5.5%)	6 (6.5%)
	<b>Κανένα</b>	18 (19.7%)	11 (12.1%)	29 (31.8%)

### 4.3. Στερεοτυπία σύμφωνα με τους δείκτες του Chambers (1981)

Σύμφωνα με τον Chambers (1981), οι δείκτες οι οποίοι δηλώνουν στερεοτυπία για τον επιστήμονα σε ένα σχεδιαστικό έργο είναι η ποδιά εργαστηρίου, τα γυαλιά, η τριχοφυΐα προσώπου, τα σύμβολα έρευνας και γνώσης, η τεχνολογία και οι σχετικές λεζάντες. Όσο περισσότεροι δείκτες από τους παραπάνω εμφανίζονται σε ένα σχέδιο, τόσο πιο στερεοτυπικό θεωρείται αυτό και κατ' επέκταση η αντίληψη του μαθητή για τον επιστήμονα και το χώρο έρευνας. Θέλοντας να διαπιστωθεί με βάση τους παραπάνω δείκτες, ποια εθνική ομάδα του δείγματος παρουσιάζει περισσότερους δείκτες στερεοτυπίας στο σχεδιαστικό έργο και στο έργο επιλογής εικόνων, πραγματοποιήθηκε ανάλυση διακύμανσης με ανεξάρτητη μεταβλητή τη χώρα προέλευσης των συμμετεχόντων και εξαρτημένη το σύνολο των στερεοτυπικών δεικτών που υπήρχαν σε κάθε έργο. Για την πραγματοποίηση της ανάλυσης υπολογίστηκε ένα συνολικό σκορ για το σχεδιαστικό έργο στο οποίο συμπεριλήφθηκαν οι δείκτες: εργαστηριακή ποδιά, γυαλιά, τριχοφυΐα προσώπου, σύμβολα έρευνας και σύμβολα γνώσης. Αντίστοιχα, δημιουργήθηκε ένα συνολικό σκορ για το έργο επιλογής εικόνων, το οποίο συμπεριελάμβανε τους δείκτες που αφορούσαν την εργαστηριακή ποδιά, την τριχοφυΐα προσώπου και τα γυαλιά.

Η ανάλυση φανέρωσε πως η διαφορά των μέσων όρων των δύο ομάδων δεν είναι στατιστικά σημαντική για κανένα από τα δύο εργαλεία. Οι Έλληνες μαθητές φάνηκε πως συμπεριλαμβάνουν πιο πολλούς στερεοτυπικούς δείκτες στα σχέδιά τους, με μέσο όρο στερεοτυπίας 1.95, ενώ οι Αμερικανοί μαθητές λιγότερους, με μέσο όρο 1.52. Το ίδιο έδειξε και η ανάλυση των δεικτών στερεοτυπίας του έργου επιλογής εικόνων, καθώς ο μέσος όρος στερεοτυπίας για τους Έλληνες μαθητές είναι το 6.2 ,ενώ για τους Αμερικανούς το 5.8. Παρόλα αυτά, η διαφορά των μέσων όρων δεν είναι σημαντική και στις δυο περιπτώσεις, γεγονός που φανερώνει ότι και οι δύο ομάδες μαθητών φέρουν και εκφράζουν με την ίδια περίπου συχνότητα, τις στερεοτυπικές αντιλήψεις τους για τους επιστήμονες και την εργασία τους.

**Πίνακας 4.10: Μέσος βαθμός στερεοτυπίας ανά χώρα προέλευσης**

	Σχεδιαστικό έργο		Έργο επιλογής εικόνων	
	Μέσος στερεοτυπικός βαθμός	Τυπική απόκλιση	Μέσος στερεοτυπικός βαθμός	Τυπική απόκλιση
Έλληνες μαθητές	1,95	1,10	6,24	3,90
Αμερικανοί μαθητές	1,52	0,84	5,80	2,92

## **Κεφάλαιο 5: Συζήτηση**

Ο σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να διερευνηθούν οι αντιλήψεις των Ελλήνων και Αμερικανών μαθητών της Β' και Γ' Δημοτικού αναφορικά με τους επιστήμονες και την επιστήμη γενικότερα. Επιπλέον, επιχειρήθηκε μια σύγκριση μεταξύ των αντιλήψεων αυτών. Τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν ήταν το σχεδιαστικό έργο και το έργο επιλογής εικόνων. Στο κεφάλαιο αυτό θα επιχειρηθεί μια γενική αποτίμηση των ευρημάτων της παρούσας ερευνητικής προσπάθειας, θα αναφερθούν οι περιορισμοί της συγκεκριμένης έρευνας, καθώς και κάποιες προτάσεις για μελλοντικές έρευνες που θα μπορούσαν να γίνουν στον τομέα αυτό.

Τα ερευνητικά αποτελέσματα έδειξαν πως υπάρχουν κάποιες διαφορές στις αντιλήψεις των μαθητών όταν αυτές εξάγονται μέσω του σχεδιαστικού έργου συγκριτικά με το έργο επιλογής εικόνων. Αν και το πρώτο εργαλείο έδειξε πως οι αντιλήψεις των μαθητών ήταν λιγότερο στερεοτυπικές από αυτές των προηγούμενων ερευνών στην Ελλάδα και τον υπόλοιπο κόσμο (Chambers, 1983. Christidou et al., 2010. Finson, 2002. Mason et al., 1991. Quita, 2003. Rubin et al., 2003 Samaras et al., 2012. Χρηστίδου κ.σ., 2006), το εργαλείο επιλογής εικόνων ανέδειξε κάποια στερεότυπα, τα οποία δεν εμφανίστηκαν στα σχέδια των μαθητών αλλά όπως φάνηκε, είναι βαθιά ριζωμένα στις αντιλήψεις τους, και φανερώνονται όταν εξεταστούν με ένα διαφορετικό τρόπο.

### **5.1. Οι αντιλήψεις των Ελλήνων μαθητών για την επιστήμη και τους επιστήμονες**

Τα αποτελέσματα προηγούμενων ερευνών στην Ελλάδα (Christidou et al., 2010. Samaras et al., 2012. Χρηστίδου κ.σ., 2006), καθώς και της παρούσας έρευνας, κατέδειξαν πως οι μαθητές, αν και στην πλειοψηφία τους διάκινται θετικά προς τους επιστήμονες και το έργο τους και έχουν διαμορφώσει μια εικόνα που κατά μέσο όρο προσεγγίζει την επιστημονική, εξακολουθούν να διαθέτουν ορισμένες παρωχημένες αντιλήψεις στον τομέα αυτό (Χρηστίδου κ.σ., 2006. Christidou et al., 2010). Επιπλέον, οι στερεοτυπικές τους αντιλήψεις είναι όμοιες με αυτές που φανέρωσαν αντίστοιχες έρευνες στον υπόλοιπο κόσμο (Chambers, 1983. Finson, 2002. Mason et al., 1991. Quita, 2003. Rubin et al., 2003). Παρόλα αυτά, τα συγκεκριμένα



αποτελέσματα φανερώνουν πως οι Έλληνες μαθητές διακατέχονται από τα παραπάνω στερεότυπα σε πολύ χαμηλότερο βαθμό από ότι έδειξαν οι προηγούμενες έρευνες (Christidou, Hatzinikita & Samaras, 2010. Samaras et al., 2012. Χρηστίδου κ.σ., 2006).

Τα κυριότερα στερεότυπα, που εμφανίστηκαν στην παρούσα έρευνα και επιβεβαιώνουν τα αποτελέσματα προγενέστερων ερευνών (Χρηστίδου, κ.σ., 2006. Christidou et al., 2010. Samaras et al., 2012), αφορούσαν την προέλευση του επιστήμονα, το φύλο του, την ενδυμασία του, τα γυαλιά του, τα συναισθήματά του, τα σύμβολα έρευνας, τη συνεργασία μεταξύ των επιστημόνων, το χώρο εργασίας και το επάγγελμα του επιστήμονα.

Σε αντίθεση με τις προηγούμενες έρευνες των Christidou et al. (2010) και Samaras et al. (2012), δεν εμφανίζονται στα σχέδια των μαθητών, σε μεγάλη συχνότητα, στερεοτυπικοί δείκτες όπως τα σύμβολα γνώσης, τα περίεργα μαλλιά, τα γυαλιά και η λευκή εργαστηριακή ποδιά, αλλά όπως αναφέρουν και οι Χρηστίδου κ.σ. (2006), εμφανίστηκαν συχνότερα δείκτες όπως μέσα τεχνολογίας, εργαστηριακός εξοπλισμός, και βιβλία.

Πιο συγκεκριμένα, τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας, με τη χρήση των δύο διαφορετικών εργαλείων έδειξαν πως, όσον αφορά την προέλευση του επιστήμονα, όλοι οι οχτάχρονοι Έλληνες μαθητές της Β' και Γ' δημοτικού, επιλέγουν να σχεδιάσουν έναν Καυκάσιο επιστήμονα. Ομοίως, όταν τους ζητείται να επιλέξουν ποιόν θεωρούν πιο πιθανό να είναι επιστήμονας επιλέγουν σε μεγαλύτερο βαθμό τον Καυκάσιο και έπειτα σε πολύ μικρότερο ποσοστό τον Ασιάτη και τον Αφροαμερικανό. Αυτό, όπως ειπώθηκε και από τους Odell et al. (1993) και Narayan et al. (2009), είναι αναμενόμενο, καθώς οι μαθητές που ανήκουν σε μια εθνότητα, συνήθως, σχεδιάζουν ερευνητές της ίδιας εθνότητας και στην προκείμενη περίπτωση Καυκάσιους (Odell et al., 1993, όπ. αναφ. στο Finson et al., 1995). Επιπλέον, το παραπάνω γεγονός ήταν αναμενόμενο, καθώς οι Έλληνες μαθητές ζούνε σε μια κοινωνία που δεν μπορεί ακόμα να χαρακτηριστεί πολυπολιτισμική στο βαθμό που χαρακτηρίζονται οι Η.Π.Α., αλλά κατακλύζεται από Καυκάσιους επιστήμονες. Έτσι, χωρίς να έχουν συναντήσει ποτέ κάποιον Ασιάτη ή Αφροαμερικανό επιστήμονα, είναι πιθανότερο ένας μη Καυκάσιος επιστήμονας να μην αποτελεί την πρώτη τους επιλογή.

Η αντρική φιγούρα συναντάται συχνότερα στα σχέδια των μαθητών σε σχέση με την γυναικεία, η οποία εμφανίζεται τις μισές φορές από ότι η ανδρική, όπως

αναφέρουν και οι Χρηστίδου κ.σ. (2006) και Christidou et al. (2010). Παρόλα αυτά, από το έργο επιλογής εικόνων φάνηκε πως οι μαθητές επιλέγουν εξίσου τους άντρες και τις γυναίκες, θεωρώντας πως μπορούν και οι δύο να γίνουν καλοί επιστήμονες, γεγονός που επιβεβαιώνεται και από την έρευνα των Samaras et al. (2012).

Ανεξάρτητα από το φύλο του επιστήμονα, τις περισσότερες φορές, αυτός αναπαριστάται νέος στην ηλικία, με καθημερινά ρούχα, χωρίς γυαλιά και τριχοφυΐα προσώπου. Οι περιπτώσεις όπου τα δύο τελευταία εμφανίζονται σε σχέδια μαθητών είναι ελάχιστες. Σε αντίθεση με την παραπάνω εικόνα για τον επιστήμονα, βρίσκεται αυτή που δημιουργείται από τα έργα επιλογής εικόνων. Εκεί, ο επιστήμονας, αν και νέος στην ηλικία, αναπαριστάται κάποιες φορές με γενειάδα και ακατάστατα μαλλιά, με εργαστηριακή ποδιά, ανεξάρτητα από τον αν είναι άντρας ή γυναίκα, και με γυαλιά.

Επιπλέον, ενώ οι επιστήμονες στο σχέδιο των παιδιών παρουσιάζονται συνήθως χαρούμενοι και λίγες φορές με αρνητικά συναισθήματα ή καθόλου συναισθήματα, στο έργο επιλογής εικόνων οι μαθητές επιλέγουν τον ανέκφραστο και σοβαρό επιστήμονα. Η συνεργασία μεταξύ των επιστημόνων εμφανίζεται σε πολύ λίγες περιπτώσεις στα σχέδια των μαθητών, σε αντίθεση με την επιλογή εικόνων, κατά την οποία οι περισσότεροι μαθητές τείνουν να επιλέγουν τους ερευνητές που συνεργάζονται μεταξύ τους.

Όσον αφορά το επιστημονικό περιβάλλον μέσα στο οποίο τοποθετείται συνήθως ο επιστήμονας, τις περισσότερες φορές περιλαμβάνει σύμβολα έρευνας, και πολύ λίγες φορές σύμβολα γνώσης. Ακόμη, οι παραδοσιακοί και οι σύγχρονοι ερευνητικοί χώροι, όπως είναι τα παραδοσιακά εργαστήρια και τα γραφεία ή οι εξωτερικοί χώροι αντίστοιχα, επιλέγονται να αναπαρασταθούν με την ίδια συχνότητα από τους Έλληνες μαθητές στα σχέδιά τους. Σε αντίθεση έρχεται η επιλογή του ερευνητικού χώρου στο έργο επιλογής εικόνων, όπου πρώτα επιλέγεται ο εσωτερικός χώρος- γραφείο, στη συνέχεια ο συνδυασμός του γραφείου και του εξωτερικού χώρου και έπειτα, με λιγότερη συχνότητα, ο εξωτερικός χώρος. Τέλος, όπως αναφέρουν και οι Samaras et al. (2012), η πλειονότητα των ερευνητών που σχεδιάστηκαν εκτελούσαν έργα που σχετίζονταν με τις φυσικές επιστήμες και λιγότερο με άλλες.

Πιο συγκεκριμένα, τα επαγγέλματα που αποδίδονται στους επιστήμονες, με σειρά μεγαλύτερης συχνότητας, σχετίζονται με τη χημεία, τις επιστήμες του διαστήματος (όπως αστρονόμοι, αστροναύτες και μετεωρολόγοι), την τεχνολογία (όπως μηχανικοί, προγραμματιστές Η/Υ και κατασκευαστές ρομπότ) και το

διάβασμα/ μελέτη, τη βιολογία, τις επιστήμες του ανθρώπου (δάσκαλοι, αρχαιολόγοι και δικηγόροι), την ιατρική και τέλος, τις επιστήμες της Γης (γεωπόνοι και γεωλόγοι).

Οι κυριότερες διαφοροποιήσεις στα αποτελέσματα των δύο εργαλείων αφορούν τους δείκτες της ενδυμασίας και των γυαλιών του επιστήμονα, τα συναισθήματα, τη συνεργασία και το περιβάλλον έρευνας. Μια πιθανή εξήγηση μπορεί να είναι το γεγονός, πως οι δύο αυτοί δείκτες είναι από τους πιο ισχυρούς δείκτες στερεοτυπίας, που μπορεί οι μαθητές να μην τους προσδίδουν στον ερευνητή του σχεδίου τους, όμως όταν δουν έναν ερευνητή μπροστά τους, αναμένουν ή προτιμούν να έχει γυαλιά και εργαστηριακή ποδιά.

## **5.2. Οι αντιλήψεις των Αμερικανών μαθητών για την επιστήμη και τους επιστήμονες**

Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας, τα οποία συνάδουν με αυτά των προηγούμενων ερευνών στον Δυτικό κόσμο, και συγκεκριμένα με των Η.Π.Α., φανέρωσαν πως αν και οι μαθητές στην πλειοψηφία τους έχουν διαμορφώσει μια εικόνα θετική προς τους επιστήμονες και το έργο τους, εξακολουθούν να διαθέτουν ορισμένες στερεοτυπικές αντιλήψεις στον τομέα αυτό (Boylan et al., 1992. Finson, 2002. Hassard, 1990), όμοιες με αυτές των παιδιών στον υπόλοιπο κόσμο (Chambers, 1983. Finson, 2002. Mason et al., 1991. Quita, 2003. Rubin et al., 2003).

Τα στερεότυπα, τα οποία εμφανίστηκαν με μεγαλύτερη συχνότητα και επιβεβαιώνουν τα αποτελέσματα των προγενέστερων ερευνών (Boylan et al., 1992. Finson et al., 1995. Monhardt, 2003), σχετίζονται με την προέλευση του επιστήμονα, το φύλο του, την ενδυμασία του, τα γυαλιά του, τα συναισθήματά του, τα σύμβολα έρευνας, τη συνεργασία μεταξύ των επιστημόνων, το χώρο εργασίας και το επάγγελμά του. Κάποια από αυτά φάνηκαν στα σχέδια των μαθητών και άλλα μόνο στο έργο επιλογής εικόνων.

Σε αντίθεση με τις προηγούμενες έρευνες των Chambers (1983), Fort και Varney (1989), Hill και Wheeler (1991) και Narayan et al. (2009), δεν εμφανίστηκαν στα σχέδια των μαθητών επιστήμονες «τέρατα», ούτε επιστήμονες με έντονη τριχοφυΐα στο πρόσωπο, φαλάκρα ή ανακατεμένα μαλλιά. Επιπρόσθετα, καμία γυναίκα επιστήμονας δεν σχεδιάστηκε με τα μαλλιά της πιασμένα κότσο, αλλά

φάνηκε πως οι μαθητές προσέδωσαν πιο «ανθρώπινα» και «καθημερινά» χαρακτηριστικά στους επιστήμονές τους.

Αναλυτικότερα, τα αποτελέσματα τα οποία προέκυψαν από τη χρήση του σχεδιαστικού έργου και του έργου επιλογής εικόνων, φανέρωσαν πως αναφορικά με την προέλευση του επιστήμονα, η πλειοψηφία των Αμερικανών μαθητών της Β' και Γ' δημοτικού επιλέγει να σχεδιάσει ένα Καυκάσιο επιστήμονα, ενώ πολύ λιγότεροι έναν Αφροαμερικανό. Το ίδιο έδειξε και το έργο επιλογής εικόνων στο οποίο πρώτα επιλέχτηκε ο Καυκάσιος επιστήμονας, έπειτα ο Ασιάτης, και τέλος ο Αφροαμερικανός. Το γεγονός αυτό επιβεβαιώνει μεν παλιότερες έρευνες (Chambers, 1983. Fort & Varney, 1989. Hill & Wheeler, 1991. Losh et al., 2008), αλλά φανερώνει επίσης πως το στερεότυπο του Καυκάσιου επιστήμονα παραμένει ισχυρά ριζωμένο στην αντίληψη των Αμερικανών μαθητών ` αν και ζουν σε μια διαπολιτισμική κοινωνία, έρχονται σε επαφή με επιστήμονες διαφόρων εθνικοτήτων, δέχονται ερεθίσματα που προέρχονται από διαφορετικές κουλτούρες, και θα αναμέναμε τα παραπάνω να τους επηρεάσουν στις επιλογές τους (Jones, 1998. Narayan et al., 2009. Parsons, 1997. Song & Kim, 1999).

Το φύλο του επιστήμονα είναι κατά βάση αντρικό, όπως αναφέρουν και οι Hill και Wheeler (1991). Στα σχέδια των μαθητών οι γυναίκες επιστήμονες εμφανίζονται λιγότερες από τις μισές φορές σε σύγκριση με τους άντρες επιστήμονες. Αντίθετα, όπως φάνηκε από το έργο επιλογής εικόνων, οι μαθητές επιλέγουν εξίσου τους άντρες και τις γυναίκες, θεωρώντας πως μπορούν και οι δύο να γίνουν καλοί επιστήμονες.

Όσον αφορά τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά της εμφάνισης του επιστήμονα, και σε αντίθεση με παλαιότερες έρευνες (Barman, 1996. Fort & Varney, 1989. Hill & Wheeler, 1991), στα σχέδια των μαθητών αυτός αναπαριστάται νέος στην ηλικία, με καθημερινά ρούχα, χωρίς γυαλιά και τριχοφυΐα προσώπου. Οι περιπτώσεις όπου τα παραπάνω εμφανίζονται σε σχέδια μαθητών είναι ελάχιστες. Σε μερική αντίθεση με την παραπάνω εικόνα για τον επιστήμονα, βρίσκεται αυτή που δημιουργείται από τα έργα επιλογής εικόνων. Εκεί, ο επιστήμονας φαίνεται νέος, με γυαλιά και εργαστηριακή ποδιά ανεξάρτητα από τον αν είναι άντρας ή γυναίκα.

Ακόμη, όπως συνέβαινε και με τους Έλληνες μαθητές, ενώ στα σχέδιά τους οι επιστήμονες παρουσιάζονται χαρούμενοι και πολύ λίγες φορές με αρνητικά συναισθήματα ή καθόλου συναισθήματα, στο έργο επιλογής εικόνων επιλέγουν τον

ανέκφραστο και σοβαρό επιστήμονα. Ομοίως, και η συνεργασία μεταξύ των επιστημόνων εμφανίζεται σε πολύ λίγες περιπτώσεις στα σχέδια των μαθητών, σε αντίθεση με την επιλογή εικόνων, κατά την οποία οι περισσότεροι μαθητές τείνουν να επιλέγουν τους ερευνητές που συνεργάζονται μεταξύ τους.

Αναφερόμενοι στο επιστημονικό περιβάλλον όπου τοποθετείται ο επιστήμονας στα σχέδια των μαθητών, αυτό τις περισσότερες φορές περιλαμβάνει σύμβολα έρευνας, όπως αναφέρουν και σε προηγούμενες έρευνες τους οι Bowtell (1996), και Schibeci και Riley (1986). Σε αντίθεση όμως με τα ευρήματα των παραπάνω ερευνητών, οι Αμερικανοί μαθητές πρόσθεσαν πολύ λίγες φορές σύμβολα γνώσης στο χώρο αυτό.

Παλιότερες έρευνες αναφέρουν πως ο χώρος εργασίας των επιστημόνων στα σχέδια των μαθητών ήταν συνήθως εσωτερικός, όπως ένα παραδοσιακό ή σύγχρονο εργαστήριο, τα σχολικά εργαστήρια ή ακόμη και η φύση (Barman, 1996. Bowtell, 1996. Hassard, 1990. Schibeci & Riley, 1986). Στην παρούσα έρευνα, οι παραδοσιακοί ερευνητικοί χώροι, όπως είναι τα παραδοσιακά εργαστήρια και τα γραφεία, επιλέχθηκαν να αναπαρασταθούν με πολύ μεγαλύτερη συχνότητα από τους Αμερικανούς μαθητές τόσο στα σχέδιά τους, όσο και στο έργο επιλογής των εικόνων.

Τέλος, σε συμφωνία με προηγούμενα ερευνητικά δεδομένα (Brown, Gimbeek, Parkinson & Swindell, 2004. Narayan et al. 2009. Rodari, 2007) η πλειονότητα των ερευνητών που σχεδιάστηκαν εκτελούσαν έργα που σχετίζονταν με τη χημεία, τη φυσική, τη βιολογία, την αστρονομία, την μηχανολογία κ.α. Πιο συγκεκριμένα, τα επαγγέλματα που αποδίδονται στους επιστήμονες με σειρά μεγαλύτερης συχνότητας σχετίζονται με τη χημεία, στη συνέχεια με τις επιστήμες της Γης (γεωπόνοι και γεωλόγοι) και την τεχνολογία (όπως μηχανικοί, προγραμματιστές Η/Υ και κατασκευαστές ρομπότ). Έπειτα με τη βιολογία, τις επιστήμες του διαστήματος (όπως αστρονόμοι, αστροναύτες και μετεωρολόγοι), την ιατρική και τέλος με τις επιστήμες του ανθρώπου (δάσκαλοι, αρχαιολόγοι και δικηγόροι).

Όπως αναφέρει και ο Rodary (2007), δεν μπορούμε να υποθέσουμε πως τα παιδιά δεν γνωρίζουν την ύπαρξη άλλων επιστημόνων εκτός από τους χημικούς, αλλά ίσως αυτή η γνώση είναι πολύ γενική, χωρίς να υπάρχει κάποια σαφής εικόνα ή λεπτομέρειες συνδεδεμένες με το γεγονός αυτό. Έτσι, όταν τους ζητηθεί να υποδηλώσουν την ύπαρξη της επιστήμης στο σχέδιό τους, δεν έχουν ένα μεγάλο ρεπερτόριο εικόνων στο μυαλό τους, τις οποίες να μπορούν να χρησιμοποιήσουν, αλλά χρησιμοποιούν το χημικό εργαστηριακό εξοπλισμό ως σύμβολα της

επιστημονικής έρευνας. Μια ακόμη πιθανή εξήγηση προσφέρει ο Turkmen (2008), αναφέροντας πως ίσως είναι ευκολότερο για τους μαθητές να σχεδιάσουν ποτήρια, χωνιά, σιφόνια, και δοκιμαστικούς σωλήνες από ότι εργαλεία και συσκευές που χρησιμοποιούνται σε άλλες επιστήμες, όπως ζυγοί ισορροπίας, μεγεθυντικοί φακοί μοντέλα DNA/RNA κ.α.

Όπως και με τους Έλληνες μαθητές, έτσι κι εδώ, οι κυριότερες διαφοροποιήσεις στα αποτελέσματα των δύο εργαλείων αφορούν τους δείκτες της ενδυμασίας, των γυαλιών του επιστήμονα, τα συναισθήματα και τη μεταξύ τους συνεργασία.

### **5.3. Γενική αποτίμηση των συγκριτικών αποτελεσμάτων.**

Για τους Έλληνες και Αμερικανούς μαθητές το σχέδιο οδήγησε σε λιγότερο στερεοτυπικές αντιλήψεις από ότι το έργο επιλογής εικόνων. Ο συνδυασμός όμως του σχεδιαστικού έργου με ακόμη ένα εργαλείο, οδήγησε στην απόκτηση περισσότερων στοιχείων για τις αντιλήψεις των μαθητών και σε πιο αξιόπιστα δεδομένα.

Σύμφωνα με τον Chambers (1983), αλλά και τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας, οι μαθητές της Β' και Γ' δημοτικού φάνηκε πως έχουν διαμορφώσει μια αρκετά σαφή εικόνα για τους επιστήμονες και την επιστήμη. Η εικόνα αυτή, προσεγγίζει περισσότερο την επιστημονική άποψη για το θέμα αυτό, σε σύγκριση με την εικόνα που διαμόρφωναν τα αποτελέσματα παλαιότερων ερευνών (Χρηστίδου κ.σ., 2006. Christidou et al., 2010. Turkmen, 2008). Παρόλα αυτά, όλοι οι μαθητές που πήραν μέρος στην έρευνα, ανεξάρτητα από την εθνική τους προέλευση φάνηκε να διαθέτουν κάποια κοινά στερεότυπα για τους επιστήμονες. Τα κοινά στερεότυπα τα οποία εμφανίστηκαν με τη μεγαλύτερη συχνότητα αφορούσαν το φύλο, την ενδυμασία, τα γυαλιά και τα συναισθήματα του επιστήμονα, τον ερευνητικό χώρο και τα σύμβολα έρευνας, τη συνεργασία μεταξύ των επιστημόνων και το επάγγελμα του επιστήμονα. Κάποια από τα στερεότυπα αυτά εμφανίστηκαν μόνο στο σχεδιαστικό έργο και κάποια άλλα μόνο στο έργο επιλογής εικόνων.

Η εικόνα του επιστήμονα που σχηματίζεται από τα σχέδια και των δύο ομάδων του δείγματος είναι σχεδόν όμοια. Ο επιστήμονας εμφανίζεται Καυκάσιος, άνδρας, και σε κάποιες φορές γυναίκα, νέος στην ηλικία, με καθημερινά ρούχα, χωρίς γυαλιά και τριχοφυΐα προσώπου. Είναι χαρούμενος, εργάζεται μόνος του σε ένα παραδοσιακό ερευνητικό περιβάλλον, το οποίο περιέχει σύμβολα έρευνας και όχι

γνώσης. Το επάγγελμά του σχετίζεται με την χημεία, τις επιστήμες της Γης, του διαστήματος και του ανθρώπου, την τεχνολογία, την ιατρική και τη βιολογία.

Παρά τις πολλές ομοιότητες στα σχέδια των δύο ομάδων, υπάρχουν και κάποιες αξιοσημείωτες διαφορές. Αναφορικά με την προέλευση του επιστήμονα, οι Αμερικανοί μαθητές σχεδίασαν και ένα μικρό ποσοστό Αφροαμερικανών επιστημόνων, το οποίο δε συνέβη από τη μεριά των Ελλήνων μαθητών. Από την αντίθετη πλευρά, οι Έλληνες μαθητές σχεδίασαν με ίση περίπου συχνότητα παραδοσιακά και σύγχρονα ερευνητικά περιβάλλοντα, ενώ οι Αμερικανοί μαθητές σχεδίασαν μόνο παραδοσιακά. Τέλος, μόνο οι Έλληνες μαθητές σχεδίασαν επιστήμονες που μελετούσαν ή διάβαζαν στο γραφείο τους ή σε κάποια βιβλιοθήκη.

Αρκετά διαφορετική από την παραπάνω, είναι η εικόνα του επιστήμονα που σχηματίζεται από το έργο επιλογής εικόνων των δύο ομάδων. Και στην περίπτωση αυτή, οι εικόνες των δύο ομάδων παρουσιάζουν πολλές ομοιότητες. Ο επιστήμονας εμφανίζεται Καυκάσιος, λιγότερες φορές Ασιάτης και με ακόμα λιγότερη συχνότητα Αφροαμερικανός. Μπορεί να είναι είτε άντρας είτε γυναίκα, νέος στην ηλικία, με εργαστηριακή ποδιά, γυαλιά και κάποιες φορές με γένια ή ακατάστατα μαλλιά. Δεν εκφράζει τα συναισθήματά του, αλλά συνεργάζεται με άλλους επιστήμονες, ενώ ο χώρος εργασίας του είναι παραδοσιακός. Η μόνη διαφορά στις εικόνες των δύο ομάδων είναι πως οι Έλληνες μαθητές θεωρούν πως οι επιστήμονες μπορούν είτε να έχουν τριχοφυΐα στο πρόσωπο, είτε όχι, χωρίς αυτό να επηρεάζει την ιδιότητά τους, ενώ οι Αμερικανοί θεωρούν πως οι επιστήμονες είναι πιθανότερο να μην έχουν γένια ή ακατάστατα μαλλιά.

Συνοψίζοντας, τα παραπάνω αποτελέσματα της έρευνας, επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση κατά την οποία οι αντιλήψεις που έχουν διαμορφώσει οι μαθητές στις χώρες της Ελλάδας και των Η.Π.Α., για τους επιστήμονες και την εργασία τους, δεν διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους, αλλά και από αυτές των άλλων μαθητών ανά τον κόσμο, καθώς αναμένεται να περιέχουν τα ίδια στερεότυπα (Fung, 2002. Samaras et al., 2012. Song et al., 1992. Turkmen, 2008). Οι μικρές διαφοροποιήσεις που, όπως ήταν αναμενόμενο, υπήρξαν, οφείλονται στο γεγονός, ότι οι μαθητές έχουν εκτεθεί σε διαφορετικά πολιτισμικά περιβάλλοντα (Jones, 1998. Parsons, 1997. Song & Kim, 1999), σε διαφορετικό τρόπο ζωής σύμφωνα με την οικογένεια στην οποία ανήκουν (Monhardt, 2003. Schibeci & Riley, 1986), σε διαφορετική εκπαίδευση, σχολικά ερεθίσματα και παιδεία (Fung, 2002. Mays, 2001. Narayan et al., 2009), σε διαφορετικά ΜΜΕ, βιβλία και ταινίες (Aikenhead, 1998. Schibeci & Sorensen, 1983.

Song & Kim, 1999), τα οποία έχουν συμβάλλει στον σχηματισμό των αντιλήψεων τους (Fung, 2002. Hill & Wheeler, 1991. She, 1998. Turkmen, 2008).

#### 5.4. Περιορισμοί της έρευνας

Η παρούσα έρευνα θέλησε να διερευνήσει τις αντιλήψεις των οχτάχρονων μαθητών δύο διαφορετικών χωρών για την επιστήμη και τους επιστήμονες και να διαπιστώσει κατά πόσο αυτές συγκλίνουν ή αποκλίνουν. Επιχείρησε ακόμη, να συγκρίνει τους μέσους όρους εμφάνισης στερεοτυπικών δεικτών στα έργα των δύο ομάδων. Το μέγεθος του δείγματος που επιλέχθηκε για την μελέτη αυτή ( $N = 103$ ), αποτελούνταν από δύο σχεδόν ισάριθμα δείγματα ελλήνων και αμερικανών μαθητών, και σε συνδυασμό με το είδος της στατιστικής ανάλυσης που χρησιμοποιήθηκε, είναι θεωρητικά αρκετό για να εξάγουμε κάποια συμπεράσματα (Παρασκευόπουλος, 1993). Παρόλα αυτά, δεν υπάρχει δυνατότητα γενίκευσης των αποτελεσμάτων για όλους τους μαθητές των δύο χωρών, διότι το δείγμα, αν και ικανοποιητικού αριθμού, δεν ήταν αντιπροσωπευτικό. Η επιλογή του πραγματοποιήθηκε από μια μόνο περιοχή της κάθε χώρας, γεγονός που θα μπορούσε να επηρεάσει ή να αλλοιώσει τα αποτελέσματα της έρευνας. Επομένως, αν η έρευνα επαναλαμβανόταν, θα ήταν καλό να επιλεγόταν ένα μεγαλύτερο δείγμα και από διάφορες περιοχές της Ελλάδας και των Η.Π.Α., προκειμένου να καταλήξουμε σε πιο αξιόπιστα και αντικειμενικά αποτελέσματα.

Επιπρόσθετα, στη συγκεκριμένη έρευνα, εξαιτίας του περιορισμένου χρόνου και των δυσκολιών που υπήρχαν λόγω της διαφορετικής γλώσσας που χρησιμοποιούσε το κάθε δείγμα, επιλέχθηκαν δύο εργαλεία, τα οποία να μπορούν να υπερβούν τους παραπάνω περιορισμούς. Τα εργαλεία αυτά, όντας κατάλληλα για μικρές ηλικίες, βοήθησαν στη ανάδυση των αντιλήψεων των μαθητών. Στην προκειμένη όμως περίπτωση, ο συνδυασμός τους με την συνέντευξη, θα επέτρεπε να διερευνηθούν οι αντιλήψεις των παιδιών για τους επιστήμονες και την επιστήμη σε μεγαλύτερο βάθος, συμπληρώνοντας και ενισχύοντας τις πληροφορίες που εξήχθηκαν από το σχεδιαστικό τους έργο και το έργο επιλογής εικόνων.

Ακόμη ένα μειονέκτημα της έρευνας αυτής, αποτελεί το γεγονός πως χρειάστηκε να δημιουργηθεί εξ αρχής ένα καινούριο ερευνητικό εργαλείο, αυτό της επιλογής των εικόνων που βασίστηκε σε ένα αντίστοιχο των Hill και Wheeler (1991). Το εργαλείο αυτό αν και βελτιώθηκε έπειτα από το πέρας της πιλοτικής έρευνας



(ενότητα 3.4.), κατά την ανάλυση των δεδομένων φάνηκε πως θα ήταν χρήσιμο να περιλαμβάνει περισσότερα ζεύγη εικόνων, τα οποία θα ελέγχουν κάθε μεταβλητή-δείκτη, έτσι ώστε να μειωθεί η πιθανότητα τυχαίας επιλογής κάποιας εικόνας από τους μαθητές και να αυξηθεί η εγκυρότητα του μεθοδολογικού εργαλείου. Επιπλέον, εξετάζοντας τους συνδυασμούς των εικόνων που αναφέρονται στο δείκτη της εργασίας του επιστήμονα, κρίθηκε απαραίτητο στο μέλλον να προστεθεί και ένα ζεύγος εικόνων, τα οποία θα αντιπαραβάλλουν το σύγχρονο εργαστήριο με την βιβλιοθήκη. Αυτό θεωρήθηκε αναγκαίο, διότι υπήρξαν μαθητές που σχεδίασαν ερευνητές, οι οποίοι διάβαζαν στο γραφείο τους ή σε κάποια βιβλιοθήκη. Θα ήταν ενδιαφέρον να εξεταστεί κατά πόσο και οι υπόλοιποι μαθητές διαθέτουν ή όχι την σύγχρονη αυτή αντίληψη για την εργασία των επιστημόνων.

### **5.5 Προτάσεις για μελλοντικές έρευνες**

Η συγκεκριμένη έρευνα αποτελεί τμήμα των ερευνών που διεξάγονται στην Ελλάδα και το εξωτερικό, και διερευνούν τις αντιλήψεις των μαθητών για την επιστήμη και τους επιστήμονες. Μια πτυχή του θέματος αυτού, που θα ήταν άξια έρευνας στο μέλλον, και για το οποίο η παρούσα έρευνα δεν δίνει στοιχεία, αφορά το λόγο για τον οποίο οι μαθητές επιλέγουν κάθε φορά μια συγκεκριμένη εικόνα στο έργο επιλογής εικόνων ή γιατί σχεδιάζουν τον επιστήμονα με μια συγκεκριμένη μορφή. Ο συνδυασμός των εργαλείων που χρησιμοποιήθηκαν στην έρευνα αυτή, με αυτό της συνέντευξης θα μπορούσε να συμβάλει στην κατανόηση, από μέρους των ερευνητών, των λόγων για τους οποίους οι μαθητές προβαίνουν στις συγκεκριμένες επιλογές. Ακόμη, μελλοντικές έρευνες θα μπορούσαν να διερευνήσουν την προέλευση των αντιλήψεων των μαθητών, που προέρχονται από διαφορετικά πολιτισμικά περιβάλλοντα.

## Βιβλιογραφικές αναφορές

- 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.
- Avraamidou, L. (2013). Superheroes and supervillains: Reconstructing the mad-scientist stereotype in school science. *Research in Science & Technological Education*, 31(1), 90-115.
- Barman, C. R. (1996). How Do Students Really View Science and Scientist? *Science and Children*, 34(1), 30-33.
- 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: Holton, G. & Blanpied, W. A. (Eds.), *Science and its Public* (pp. 261–278). Dordrecht-Holland: Reidel Publishing Company.
- Beardslee, D. C. & O' Dowd, D. D. (1961). The college- student image of the scientist. *Science*, 133, 997-1001.
- 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(5), 465–476.
- Brown, K., Grimbeek, P., Parkinson, P. & Swindell, R. (2004). Assessing the Scientific Literacy of Younger Students: Moving on from the Stereotypes of the Draw-a-Scientist-Test. *Educating: Weaving Research into Practice*, 1, 144-152.

- Buldu, M. (2006). Young children's perceptions of scientists: A preliminary study. *Educational Research, 48*(1), 121–132.
- Chambers, D. W. (1983). Stereotypic images of the scientist: The Draw-a-Scientist Test. *Science Education, 67*(2), 255–265.
- Christidou, V., Hatzinikita, V. & Samaras, G. (2010). The image of scientific researchers and their activity in Greek adolescents' drawings. *Public Understanding of Science, 21*(5), 626–647.
- Christidou, V. & Kouvatas, A. (2011). Visual self-images of scientists and science in Greece. *Public Understanding of Science, 22*(1), 91–109.
- 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. (2002). Drawing a scientist: What we do and do not know after fifty years of drawings. *School Science and Mathematics, 102*, 335–345.
- Fort, D. C. & Varney H. L. (1989). How students see scientists: Mostly male, mostly white, and mostly benevolent. *Science and Children, 26*, 8–13.
- Fung, Y. Y. H. (2002). A comparative study of primary and secondary school students' images of scientists. *Research in Science and Technological Education, 20*(2), 199–213.
- Gardner, H. (1980). *Artful scribbles*. New York: Basic Books.

- Goodenough, F. (1926). *Measurement of intelligence by drawings*. New York: Yonkers World Book.
- Hassard, J. (1990). *Science experiences*. Menlo Park: Addison-Wesley.
- Hatzinikita, V. (2007). Images of the scientist held by educators in Greece. *International Journal of Learning*, 14(7), 145–154.
- Hatzinikita, V., Christidou, V. & Bonoti, F. (2009). Teachers' pictorial representations of the scientist. In A. Selkirk & M. Tichenor (Eds.), *Teacher Education: Policy, Practice and Research* (pp 233-249). Hauppauge, NY: Nova Science Publishers.
- 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.
- Hills, P. & Shallis, M. (1975). Scientists and their images. *New Scientist*, 67(964), 471-475.
- Jones, R. A. (1998). The scientists as artist: a study of the man in the white suit and some related British film comedies of the postwar period (1945–1970). *Public Understanding of Science*, 7, 135–147.
- Koch, J. (2004). The science autobiography project. *Science and Children*, 28, 42-44.
- Krajovich, 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.

- Laak, J. T., Goede, M. D., Alena, A. & Rijswijk, P.V. (2005). The Draw-A-Person Test: An Indicator of Children's Cognitive and Socioemotional Adaptation? *The Journal of Genetic Psychology*, 166(1), 77-93.
- Losh, S. C., Wilke, R. & Pop, M. (2008). Some methodological issues with "Draw a Scientist Tests" among young children. *International Journal of Science Education*, 30(6), 773-792 .
- 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.
- 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. (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 <http://www.bamaed.ua.edu/~amays/actionresearch.htm>
- McAdam, J. E. (1990). The persistent stereotype: Children's images of scientists. *Physics Education*, 25(2), 102.
- 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. (2003). The image of the scientist through the eyes of Navajo children. *Journal of American Indian Education*, 42(3), 25-39.
- 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.
- Moseley, C. & Norris, D. (1999). Preservice teachers' views of scientists. *Science and Children*, 37(6), 50-53.
- Narayan, R., Park, S. & Peker, D. (2009). Sculpted by Culture: Students' Embodied Images of Scientists. In *Proceedings of the 3rd international conference to review research on science, technology and mathematics education* (pp. 45-51).
- Newton, D. P. & Newton, L. D. (1992). Young children's perceptions of science and the scientist. *International Journal of Science Education*, 14(3), 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.
- Osborne, R.J. & Gilbert J.K. (1979). Investigating student understanding of basic physics concepts using an interview-about-instances technique. *Research in Science Education*, 9(1), 85-93.
- Parsons, E. C. (1997). Black high school females' images of the scientist: expression of culture. *Journal of Research in Science Teaching*, 7, 745–768.
- 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*, 2(1), 29-31.
- Rodari, P. (2007). Science and Scientist in the drawings of European children . *Journal of Science Communication*, 6(3), 1-12.
- 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.
- Samaras, G., Bonoti, F. & Chistidou, V. (2012). Exploring children’s perceptions of scientists through drawings and interviews. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 1541–1546.
- 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(3), 177–187.
- Schibeci, R. A. & Sorensen, I. (1983). Elementary school children’s perceptions of scientists. *School Science and Mathematics*, 83(1), 14–19.
- 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(4), 283-294.
- She, H. C. (1998). Gender and grade level differences in Taiwan students’ stereotypes of science and scientists. *Research in Science and Technological Education*, 16(2), 125–135.

- Sjoberg, S. (2002). *Science for the children? Report from the Science and Scientists project children?* University of Oslo.
- Song, J. & Kim, K. S. (1999). How Korean students see scientists: The images of the scientist. *International Journal of Science Education* 21(9), 957–977.
- Song, J., Pak, S. J. and Jang, K. A. (1992). Attitudes of boys and girls in elementary and secondary schools towards science lessons and scientists. *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, 12, 109–118.
- 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(2), 83–90.
- Symington, D. & Spurling, M. (1990). The draw-a-scientist test: Interpreting the results. *Research in Science and Technological Education*, 8(1), 75-77.
- Tay-Lim, J. & Lim, S. (2013). Privileging Younger Children’s Voices in Research: Use of Drawings and a Co- Construction Process. *International Journal of Qualitative Methods*, 12, 65-83.
- Turkmen, H. (2008). Turkish primary students’ perceptions about scientist and what factors affecting the image of the scientists. *Eurasian Journal of Mathematics, Science & Technology Education* 4(1), 55–61.
- Ward, A. (1977). Magician in a white coat. *Science Activities*, 14(1), 6–9.
- Παρασκευόπουλος, Ι. Ν. (1993). *Μεθοδολογία Επιστημονικής Έρευνας. Τόμος 2*. Αθήνα: Ιδιωτική Έκδοση
- 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<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου της Ένωσης για τη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών (ΕΔΙΦΕ) (pp. 361-367). Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.*

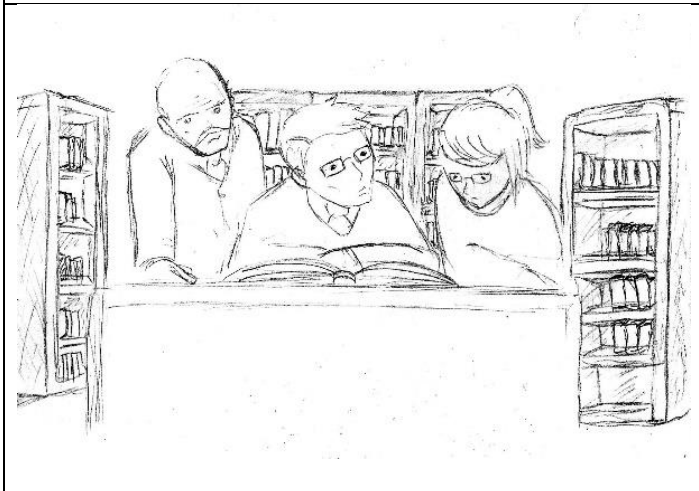
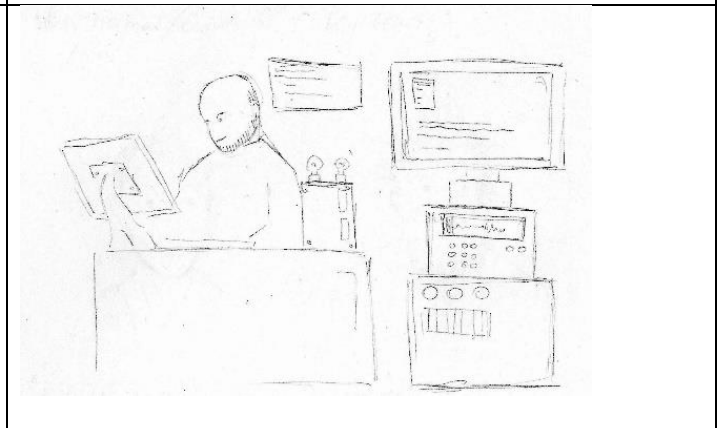
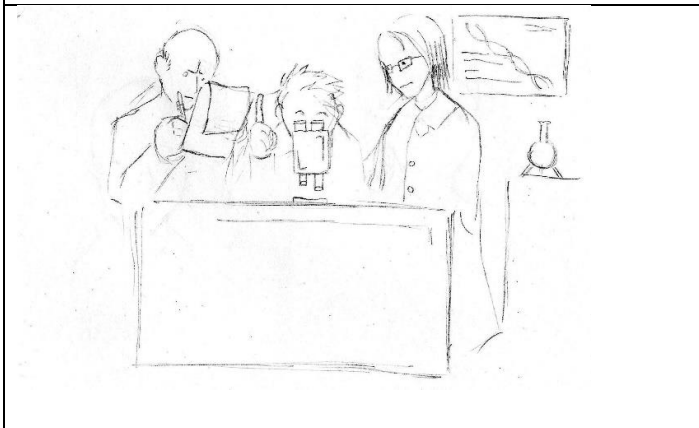
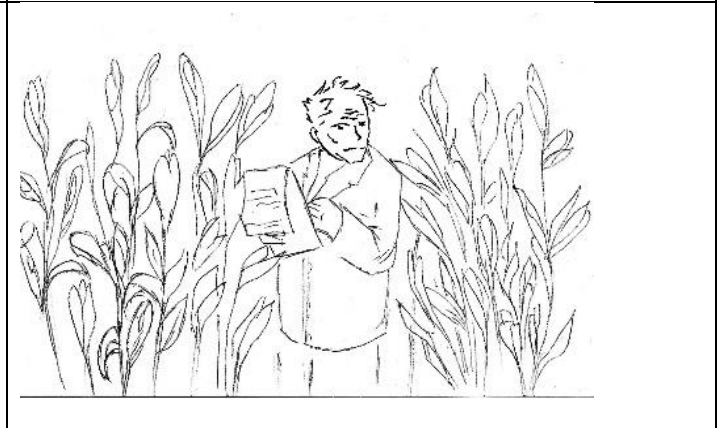
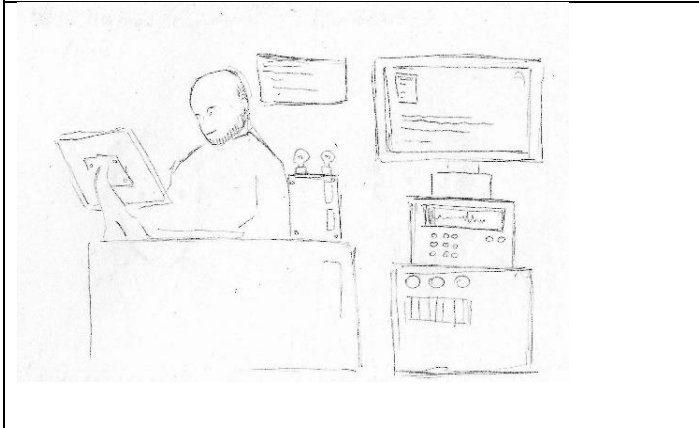
Χρηστίδου, Β., Μπονώτη, Φ. & Χατζηνικήτα, Β. (2008). *Η εικόνα του/της επιστήμονα: στερεότυπες αναπαραστάσεις στα σχέδια μελλοντικών νηπιαγωγών.* Στο Β. Χρηστίδου (επ.), *Εκπαιδύοντας τα μικρά παιδιά στις Φυσικές Επιστήμες: Ερευνητικοί προσανατολισμοί και παιδαγωγικές πρακτικές* (pp. 161-174). Θεσσαλονίκη: Αδελφοί Κυριακίδη.

**Παράρτημα 1: Έργο επιλογής εικόνων**

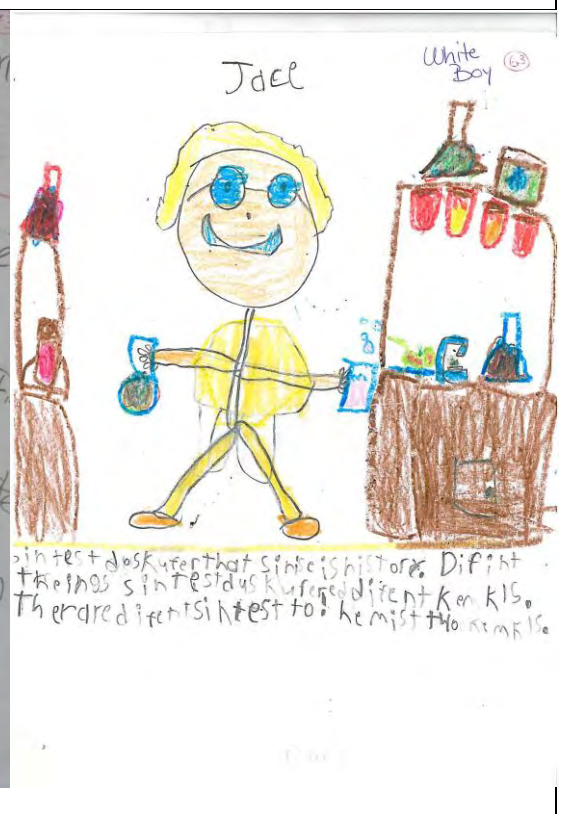
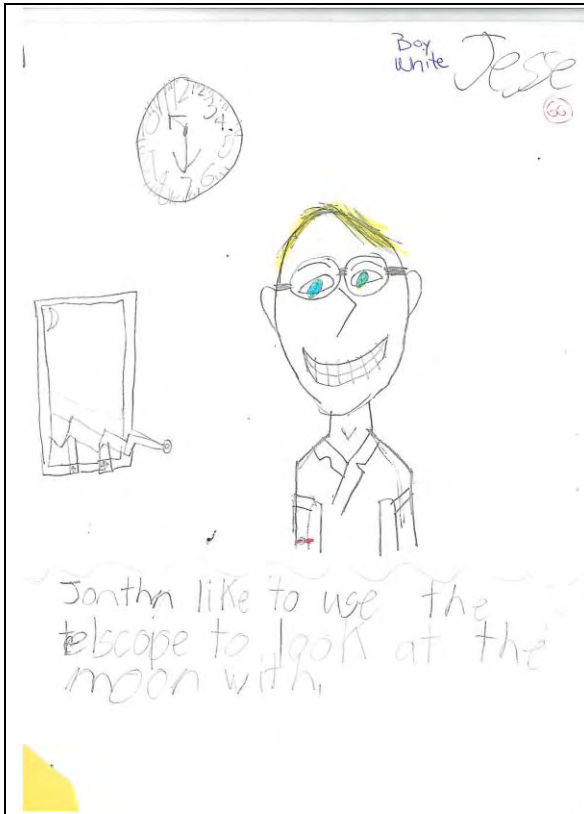








**Παράρτημα 2.1: Ενδεικτικά Σχέδια μαθητών από τις Η.Π.Α. με υψηλό δείκτη στερεοτυπίας**



**Παράρτημα 2.2 Ενδεικτικά σχέδια μαθητών από την Ελλάδα με υψηλό δείκτη στερεοτυπίας**



Παράρτημα 2.3: Ενδεικτικά σχέδια μαθητών από τις Η.Π.Α. με χαμηλό δείκτη στερεοτυπίας





**Παράρτημα 2.4.: Ενδεικτικά σχέδια μαθητών από των Ελλάδα με χαμηλό δείκτη στερεοτυπίας**



