



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΓΩΓΗΣ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΔΙΠΛΩΜΑ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ
«ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΜΑΘΗΣΗΣ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ»

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

**«Διερεύνηση των Αντιλήψεων Μαθητών/τριών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης
για τους Επιστήμονες και την Επιστήμη με τη Χρήση του Εργαλείου Draw-
A-Science Comic (DASC)».**

ΘΕΟΧΑΡΗΣ ΗΛΙΑΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΣΤΥΛΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ
ΜΕΛΟΣ ΕΔΙΠ, Π.Τ.Δ.Ε., ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

Ιωάννινα, Φεβρουάριος 2024

Copyright © [Θεοχάρης Ηλίας]

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα.



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΓΩΓΗΣ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΔΙΠΛΩΜΑ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ
«ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΜΑΘΗΣΗΣ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ»

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

**«Διερεύνηση των Αντιλήψεων Μαθητών/τριών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης
για τους Επιστήμονες και την Επιστήμη με τη Χρήση του Εργαλείου Draw-
A-Science Comic (DASC)».**

ΘΕΟΧΑΡΗΣ ΗΛΙΑΣ

Επιβλέπων Καθηγητής:

ΣΤΥΛΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΜΕΛΟΣ ΕΔΙΠ, Π.Τ.Δ.Ε.,
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:

1. Κώτσης Κωνσταντίνος, Καθηγητής,
Π.Τ.Δ.Ε., Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
2. Γαβριλάκης Κωνσταντίνος,
Αναπληρωτής Καθηγητής ΠΤΔΕ,
Πανεπιστημίου Ιωαννίνων
3. Στύλος Γεώργιος, Μέλος ΕΔΙΠ,
Π.Τ.Δ.Ε., Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

Ιωάννινα, Φεβρουάριος 2024

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Στο τέλος αυτού του ταξιδιού θα ήθελα να ευχαριστήσω αρχικά όλους τους καθηγητές και τις καθηγήτριες του Μεταπτυχιακού Προγράμματος «Διδακτική και Τεχνολογίες Μάθησης των Φυσικών Επιστημών» για τα όσα πολύτιμα μας δίδαξαν.

Ιδιαίτερα ευχαριστώ τον κύριο Κώτση Κωνσταντίνο, Καθηγητή του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων και Διευθυντή του Μεταπτυχιακού Προγράμματος για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε και τον κύριο Στύλο Γεώργιο, μέλος ΕΔΙΠ του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων και Επιβλέποντα Καθηγητή μου για την υπομονή του και την πολύτιμη βοήθειά του κατά την εκπόνηση της εργασίας μου.

Ευχαριστώ τη σύζυγό μου Αριστέα. και τα παιδιά μου για τη συμπαράστασή τους.

Ευχαριστώ επίσης τις Διευθύνσεις των σχολείων και τους δασκάλους και τις δασκάλες των τάξεων όπου πραγματοποιήθηκε η έρευνα.

Τέλος οφείλω ένα πολύ μεγάλο ευχαριστώ σε όλους τους μαθητές και τις μαθήτριες που με τόση προθυμία και θετική ενέργεια βοήθησαν στην υλοποίηση αυτής της έρευνας.

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ, ΕΙΚΟΝΩΝ ΚΑΙ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Πίνακες

Πίνακας 1 Σύνολο μαθητών / μαθητριών ως προς την τάξη και το φύλο τους	47
Πίνακας 2 Κατηγοριοποίηση επιστημόνων ως προς το φύλο	48
Πίνακας 3 Κατηγοριοποίηση επιστημόνων ως προς την εμφάνιση	48
Πίνακας 4 Κατηγοριοποίηση ως προς το χώρο	49
Πίνακας 5 Κατηγοριοποίηση ως προς τα αντικείμενα έρευνας, γνώσης και τεχνολογίας	49
Πίνακας 6 Κατηγοριοποίηση ως προς την επιστημονική δραστηριότητα.....	50
Πίνακας 7 Κατηγοριοποίηση ως προς τα συναισθήματα	50
Πίνακας 8 Κατηγορίες στερεοτυπικών δεικτών	51
Πίνακας 9 Συχνότητες εμφάνισης των κατηγοριών ανάλυσης.....	53
Πίνακας 10 Φύλο επιστημόνων ως προς την τάξη και το φύλο των παιδιών.....	54
Πίνακας 11 Εμφάνιση επιστημόνων ως προς την τάξη και το φύλο των παιδιών	54
Πίνακας 12 Τοποθεσία ως προς την τάξη και το φύλο των παιδιών	58
Πίνακας 13 Αντικείμενα έρευνας και γνώσης ως προς την τάξη και το φύλο των παιδιών.....	59
Πίνακας 14 Επιστημονική δραστηριότητα ως προς την τάξη και το φύλο των παιδιών	62
Πίνακας 15 Στάσεις και συναισθήματα ως προς την τάξη και το φύλο των παιδιών	66
Πίνακας 16 Συχνότητες και ποσοστά των στερεοτυπικών δεικτών	68
Πίνακας 17 Συχνότητες και ποσοστά του πλήθους των στερεοτυπικών δεικτών ανά κόμικς.....	70
Πίνακας 18 Μέσοι όροι στο σύνολο των στερεοτυπικών δεικτών ανά φύλο.....	70
[Πίνακας 19 Μέσοι όροι στο σύνολο των στερεοτυπικών δεικτών ανά τάξη.....	70
Πίνακας 20 Έλεγχος κατανομής μέσου όρου των στερεοτυπικών δεικτών στις τρεις τάξεις.....	71
Πίνακας 21 Έλεγχος ύπαρξης διαφορών κατανομής των στερεοτυπικών δεικτών μεταξύ αγοριών και κοριτσιών	71

Εικόνες

Εικόνα 1. Στερεοτυπική εικόνα επιστήμονα.....	56
Εικόνα 2. Ραβδόμορφες ανθρώπινες φιγούρες (stick figures).....	56
Εικόνα 3. Το μυθικό στοιχείο – εδώ: τρελός επιστήμονας.....	57
Εικόνα 4. Ηλικιωμένος επιστήμονας.....	57
Εικόνα 5. Μυστικότητα τοποθεσίας.....	59
Εικόνα 6. Το στοιχείο της αναμμένης λάμπας.....	61
Εικόνα 7. Το στοιχείο του κινδύνου.....	61
Εικόνα 8. Λύχνος του Μπούνσεν (Bunsen burner).....	62
Εικόνα 9. Το στοιχείο της έκρηξης.....	64
Εικόνα 10. Το στοιχείο της έκρηξης.....	64
Εικόνα 11. Το σύνδρομο «Εύρηκα!», ("Eureka!" syndrome).....	65
Εικόνα 12. Στάσεις και συναισθήματα των επιστημόνων για την επιστήμη και το έργο τους.....	67
Εικόνα 13. Στάσεις και συναισθήματα των άλλων ανθρώπων για τους/τις επιστήμονες και το έργο τους.....	68
Εικόνα 14. Οι επιστήμονες εργάζονται σε εσωτερικούς (κλειστούς) χώρους.....	77
Εικόνα 15. Έκρηξη και διασπορά επικίνδυνου ιού στο περιβάλλον.....	77
Εικόνα 16. Έκρηξη και ατύχημα με αποτέλεσμα τη διασπορά επικίνδυνου ιού στο περιβάλλον.....	78
Εικόνα 17. Ένα στοιχείο που αναδείχθηκε μετά την επιδημία του Covid-19 είναι η εργασία από απόσταση. Έτσι οι επιστήμονες μπορούν τώρα να εργάζονται και στο σπίτι τους με την βοήθεια του ηλεκτρονικού υπολογιστή.....	79
Εικόνα 18. Παρατήρηση με μικροσκόπιο και γυμνό οφθαλμό.....	79
Εικόνα 19. Παρατήρηση με τηλεσκόπιο.....	80

Σχήματα

Σχήμα 1. Ποσοστά εμφάνισης στερεοτυπικών δεικτών.....	69
--	----

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	iv
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ, ΕΙΚΟΝΩΝ ΚΑΙ ΣΧΗΜΑΤΩΝ	v
Πίνακες.....	v
Εικόνες	vi
Σχήματα.....	vi
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	vii
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	1
ABSTRACT.....	2
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	3
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ.....	3
1.1 Εισαγωγή.....	3
1.2 Η ανθρώπινη μορφή στα σχέδια των παιδιών.....	3
1.3 Η κλίμακα Binet-Simon για τη μέτρηση της νοημοσύνης.....	5
1.4 Draw-A-Man Test	6
1.5 Draw-A-Person Test (DAP Test).	7
1.5 Η αναθεωρημένη έκδοση του Draw-a-Man test	8
1.6 Human Figure Drawings	8
1.7 Το "Draw-A-Scientist Test (DAS-T/DAST)" και η διαφοροποίησή του από προγενέστερες έρευνες.....	9
1.8 Το DAST και οι στερεοτυπικές αντιλήψεις των παιδιών.....	14
1.9 Το DAST στον γύρο του κόσμου.....	22
1.9.1 Νοτιοανατολική Ασία.....	22
1.9.2 Μέση Ανατολή	23
1.9.3 Αφρική.....	24
1.9.4 Λατινική Αμερική.....	25
1.9.5 ΗΠΑ.....	26
1.9.6 Ευρώπη	27
1.10 Μορφές του DAST.....	29
1.10.1 Ως προς τη μέθοδο	29
1.10.1.1 Draw a man or woman scientist (DAMWS)	29
1.10.1.2 Draw a Scientist Test: interpreting the data.....	30
1.10.1.3 Draw-A-Scientist Checklist (DAST-C).....	30
1.10.1.4 A Protocol with DAST	30

1.10.1.5 Draw-A-Science-Teacher-Test Checklist (DASTT-C)	31
1.10.1.6 Modified draw-a-scientist test (m DAST)	32
1.10.1.7 Enhanced Draw-A-Scientist-Test (E-DAST): Making Multiple Drawings	32
1.10.1.8 DAST-D.....	33
1.10.1.9 M-DAST	33
1.10.1.10 InDAST	34
1.10.1.11 Draw-A-Science-Comic test (DASC)	35
1.10.1.12 Emo-DAST	36
1.10.2 Ως προς την ειδικότητα των επιστημόνων	37
1.10.2.1 Τεχνολόγοι.....	37
1.10.2.2 Μαθηματικοί	37
1.10.2.3 Περιβαλλοντολόγοι και περιβάλλον.....	37
1.10.2.4 Αρχαιολόγοι.....	38
1.10.2.5 Μηχανικοί.....	38
1.10.2.6 Επιστήμονες ηλεκτρονικών υπολογιστών και πληροφορικής.....	38
1.10.2.7 Αστρονόμοι	39
1.10.2.8 Επιστήμονες ερευνητές	39
1.10.2.9 Χημικοί.....	39
1.10.2.10 Γεωγράφοι	39
1.10.2.11 Εφευρέτες	39
1.10.2.12 Φυσικοί.....	39
1.10.2.13 Προγραμματιστές	39
1.10.2.14 Στατιστικολόγοι.....	40
1.10.2.15 Βιολόγοι.....	40
1.10.2.16 Επαγγελματίες STEM.....	40
1.10.3 Άλλη θεματολογία.....	40
1.10.3.1 Ρομπότ	40
1.11 Αξιοπιστία του DAST	41
1.12 Κόμικς	42
1.12.1 Τα κόμικς στην εκπαίδευση	42
1.12.2 Τα κόμικς ως ερευνητικό εργαλείο	43
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	46
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	46
2.1 Στόχος και ερωτήματα της έρευνας	46

2.2 Εργαλείο της έρευνας.....	46
2.3 Δείγμα και συλλογή δεδομένων.....	46
2.4 Ερευνητική διαδικασία.....	47
2.5 Κατηγορίες ανάλυσης – ανάλυση.....	48
2.6 Εγκυρότητα και αξιοπιστία της έρευνας.....	52
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	53
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	53
3.1 Περιγραφικές αναλύσεις	53
3.2 Φύλο επιστημόνων.....	53
3.3 Εμφάνιση επιστημόνων.....	54
3.4 Τοποθεσία	57
3.5 Αντικείμενα έρευνας, γνώσης και τεχνολογίας.....	59
3.6 Επιστημονική δραστηριότητα	62
3.7 Στάσεις και συναισθήματα	65
3.8 Στάσεις και συναισθήματα επιστημόνων για το έργο τους.....	66
3.9 Στάσεις και συναισθήματα τρίτων για το έργο των επιστημόνων	67
3.10 Στερεοτυπικοί δείκτες	68
3.11 Διμεταβλητή ανάλυση.....	71
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	74
ΣΥΖΗΤΗΣΗ	74
4.1 Φύλο και εμφάνιση επιστημόνων	74
4.2 Τοποθεσία – Αντικείμενα έρευνας και γνώσης – Επιστημονική δραστηριότητα – Συναισθήματα επιστημόνων και άλλων.....	76
4.3 Draw-A-Science-comic (DASC).....	82
4.4 Περιορισμοί έρευνας – Μελλοντική έρευνα	83
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5	84
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	84
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	87
A-B.....	87
C-D.....	90
E-F.....	93
G-H.....	96
I-J.....	99
K-L	100
M-N	103

O-P	107
Q-R.....	108
S-T	110
U-V.....	115
W-X.....	116
Y-Z	117
A – Ω	118

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η διερεύνηση της ύπαρξης ή όχι στερεοτυπικών αντιλήψεων σε μαθητές και μαθήτριες της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης για την εικόνα των επιστημόνων, το επιστημονικό τους έργο και τον τόπο και τον τρόπο που αυτό πραγματώνεται και αν και κατά πόσο αυτές διαφοροποιούνται ανάλογα με το φύλο των παιδιών. Η αναγκαιότητα ανίχνευσης αυτών των αντιλήψεων των παιδιών πηγάζει από το γεγονός ότι αυτές συνδέονται τόσο με την επίδοσή τους στο σχολείο στις Φυσικές Επιστήμες όσο και με τις μελλοντικές επιλογές τους όσο αφορά στην επαγγελματική τους σταδιοδρομία σε κάποιον επιστημονικό τομέα, όπως επίσης και με τη μελλοντική στάση τους απέναντι στην επιστήμη, στο έργο των επιστημόνων και τα παράγωγά του. Ένα βασικό εργαλείο για την διερεύνηση αυτών των αντιλήψεων ήταν μέχρι τώρα το Draw-A-Scientist Test (DAST) που είχε αναπτυχθεί από τον Chambers (1983) και οι διάφορες παραλλαγές του, όπως αυτές διαμορφώθηκαν στην πάροδο των χρόνων μέχρι σήμερα. Σε αυτή την εργασία ωστόσο, χρησιμοποιήθηκε ένα νέο εργαλείο το Draw-A-Science-Comic (DASC) που πρωτοπαρουσίασαν οι Lamminpää, Vesterinen και Puutio, (2023). Στο δεύτερο μέρος της εργασίας εξετάζονται οι δυνατότητες του DASC γενικά ως εργαλείο ποιοτικής έρευνας και ειδικότερα ως προς την ανίχνευση των στερεοτυπικών εικόνων και αντιλήψεων των παιδιών. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε 258 μαθητές και μαθήτριες των Δ', Ε' και Στ' τάξεων (9-12 ετών), τριών Δημοτικών σχολείων μιας αστικής περιοχής της Ελλάδας την Άνοιξη του 2023. Τα αποτελέσματα ανέδειξαν ότι οι μαθητές και οι μαθήτριες εξακολουθούν να έχουν κάποια στερεότυπα σχετικά με την εικόνα και το έργο των επιστημόνων, όπως αυτά απεικονίζονται στα κόμικς που σχεδίασαν, καθώς και την ύπαρξη κάποιων διαφοροποιήσεων σε αυτή την εικόνα που σχετίζονται με το φύλο των παιδιών. Τα αποτελέσματα της έρευνας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον σχεδιασμό παρεμβάσεων σε ένα πολυεπίπεδο πλαίσιο το οποίο περιλαμβάνει την οικογένεια, το εκπαιδευτικό σύστημα και το ευρύτερο κοινωνικοοικονομικό και πολιτιστικό περιβάλλον με στόχο τη διαμόρφωση μιας πιο ρεαλιστικής και πλουραλιστικής εικόνας των επιστημόνων και του έργου τους στο μυαλό των παιδιών. Επίσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση του DASC ως εργαλείου σε ποιοτικές έρευνες.

Λέξεις κλειδιά: Draw-A-Science-Comic, DASC, στερεοτυπικές αντιλήψεις, κόμικς

ABSTRACT

The purpose of the present study is to investigate the existence or not of stereotypical perceptions in primary school students about the image of scientists, their scientific work and the place and way it is carried out, and whether and to what extent they are differentiated according to the gender of the children. The necessity of detecting these perceptions of children stems from the fact that they are linked both to their performance in school in science and their future choices of a career in a scientific field as well as their future attitudes towards science, the work of scientists and its derivatives. A key tool for exploring these perceptions has so far been the Draw-A-Scientist Test (DAST) developed by Chambers (1983) and its various variants as they have evolved over the years to the present day. In this paper, however, a new tool was used the Draw-A-Science-Comic (DASC) first presented by Lamminpää, Vesterinen and Puutio, (2023). The possibilities of DASC as a qualitative research tool and in this particular case in the detection of stereotypical images and perceptions is the subject of the second part of the paper. The survey was conducted among 258 students of grades 4th, 5th and 6th (9-12 years old), of three primary schools in an urban area of Greece in the spring of 2023. The results showed that students still have some stereotypes about the image and work of scientists as depicted in the comics they drew and the existence of some gender-related variations in this image. The results of the research can be used to design interventions in a multi-level context that includes the family, the educational system and the wider socio-economic and cultural environment in order to form a more realistic and pluralistic image of scientists and their work in the minds of children. They can also be used to evaluate DASC as a tool in qualitative research.

Key words: Draw-A-Science-Comic, DASC, stereotypical perceptions, comics

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

1.1 Εισαγωγή

Οι πρώτες αναπαραστάσεις που έχει ζωγραφίσει ο άνθρωπος προσπαθώντας να εκφραστεί έχουν βρεθεί στο σπήλαιο Μπλόμπος στη Ν.Αφρική και χρονολογούνται τουλάχιστον 30.000 χρόνια παλαιότερες από αυτές που είχαν ανακαλυφθεί μέχρι τώρα σε διάφορες περιοχές της Αφρικής της Ευρώπης και της Ν. Ασίας (Henshilwood et al., 2018). Αυτό προφανώς δηλώνει ότι η ζωγραφική αποτέλεσε από εκείνη την εποχή έναν εύκολο τρόπο εκδήλωσης της εσωτερικής πνευματικής και ψυχικής κατάστασης του ανθρώπου.

Από αισθητικής πλευράς οι ειδικοί έχουν αναλύσει και κατατάξει τις ζωγραφίες και τα σχέδια σε διάφορες περιόδους (Hartt, 1975; Van Dyke, 1910) και θεματολογία.

Ανάμεσα σε αυτές τις κατηγοριοποιήσεις συναντάμε και εκείνες της απεικόνισης μιας φιγούρας και της απεικόνισης ενός πορτραίτου (Fowler, 1884; May et al., 2018).

Όσο αφορά στα είδη των πορτραίτων και στο ρόλο τους, αυτά μέχρι πρόσφατα εξετάζονταν από κοινωνικό-οικονομικής και πολιτικής πλευράς (West, 2004).

Από τα τέλη του 19ου αιώνα, ωστόσο, οι τελευταίες αυτές δύο κατηγορίες (φιγούρα και πορταίτο) άρχισαν να χρησιμοποιούνται πιο συστηματικά ως πεδίο έρευνας της ψυχικής και πνευματικής κατάστασης των δημιουργών τους. Αυτό θεωρείται ότι ήταν αποτέλεσμα μιας διαδικασίας που είχε ξεκινήσει 100 περίπου χρόνια πριν και που είχε ως συνέπεια να μεταβληθεί η αντίληψη τόσο σχετικά με την έννοια της τέχνης, μέσα από την μελέτη των έργων πρωτόγονων λαών, λαϊκών ζωγράφων, παιδιών, αλλά και παραφρόνων, όσο και για το πώς επηρεάζουν οι εικαστικές αναπαραστάσεις τη ζωή των ανθρώπων μέσω μιας πολιτιστικής και δημιουργικής επανάστασης (MacGregor, 1989).

1.2 Η ανθρώπινη μορφή στα σχέδια των παιδιών

Η πρώτη καταγεγραμμένη προσπάθεια συλλογής και μελέτης τέτοιων σχεδίων φαίνεται να είναι εκείνη του Corrado Ricci που μια βροχερή ημέρα τον χειμώνα του 1882-1883 στάθηκε η αιτία, βρίσκοντας καταφύγιο σε μια στοά του Μελοντσέλο

(*Meloncello*) της Μπολόνια και χαζεύοντας την βιτρίνα μιας μικρής έκθεσης τέχνης, να γεννηθεί στο μυαλό του η ιδέα να συλλέξει έργα παιδιών για να τα εξετάσει ως προς τον τρόπο που αναπαριστούν την ανθρώπινη μορφή. Και επειδή τα παιδιά των φίλων του δεν αποτελούσαν ένα ικανοποιητικό κατά την άποψή του σύνολο απευθύνθηκε σε σχολεία της Μοντένα συλλέγοντας τελικά περίπου 1.250 σχέδια αγοριών και κοριτσιών. Το αποτέλεσμα της εργασίας του δημοσιεύτηκε το 1887 στο βιβλίο του «H TEXNH ΤΩΝ ΠΑΙΔΙΩΝ» (“L’ ARTE DEI BAMBINI”) (Ricci, 1887).

Την ίδια περίπου εποχή δημοσιεύονται δύο αναλύσεις γραπτών και σχεδίων που έχουν δημιουργηθεί από ανθρώπους με ψυχικές και πνευματικές ασθένειες - «aliénés», όπως αναφέρεται στον τίτλο τους, από τον Simon (1876; 1888).

Ο Sully (1886) στο βιβλίο του *Studies of Childhood* αναφέρεται στην τέχνη των παιδιών και στον τρόπο που αποτυπώνουν την ανθρώπινη φιγούρα.

Την ίδια χρονιά ο Lukens (1886) στο “A study of children's drawings in the early years” μελέτησε περίπου 3.400 ζωγραφίες παιδιών ηλικίας 2 ως 15 και 16 ετών και εξέταζε, ανάμεσα σε άλλα, και τα εξελικτικά στάδια στην απεικόνιση ενός άνδρα.

Από τις έρευνες που έγιναν μεταξύ 1900 και 1915 θεωρούνται πολύ σημαντικές αυτές του Lamprecht (1906) ο οποίος συνέλεξε χιλιάδες σχέδια παιδιών (περίπου 40.000) από κράτη από όλο τον κόσμο και διαφορετικού πολιτιστικού υπόβαθρου. Ο Lamprecht θεωρούσε πως η ανάπτυξη του ατόμου έχει άμεση σχέση με την εξέλιξη της φυλής στην οποία ανήκει και αυτό αποτυπώνεται στα σχέδια των παιδιών που θα μπορούσαν να μας δώσουν πολλά στοιχεία με βάση τα οποία θα ήταν εφικτή μία σύγκριση των διάφορων πολιτισμών. Πριν από μερικά χρόνια, το 2017, η Sabinot και η Carrière, Εθνολόγος και Οικολόγος στις ειδικότητες, κυκλοφόρησαν ένα άρθρο (Sabinot et al., 2017) υποστηρίζοντας ακριβώς το ίδιο πράγμα με τον Lamprecht (1906), τον Kerschensteiner (1905) (που συνέλεξε και μελέτησε περίπου 100.000 σχέδια τη διετία 1903-1905) και τον Claparede (1907).

Στην εργασία του Claparede βασίστηκε ο Ivanoff (1909), (μια από τις πιο εκτεταμένες έρευνες από όσες βασίστηκαν στον Claparede). Το υλικό αυτό χρησιμοποιήθηκε και από τον Katzaroff (1910) ο οποίος ερεύννησε τη θεματολογία περισσότερο των σχεδίων των παιδιών (6-14 ετών), χωρίς ωστόσο να προβεί σε ηλικιακή κατηγοριοποίηση των αποτελεσμάτων. Τα αποτελέσματα παρόλα αυτά της έρευνάς του έχουν αρκετές ομοιότητες με τα αποτελέσματα της Maitland (1895), (όλες

οι ηλικίες μέχρι 10 ετών), παρά την χρονολογική και χωρική απόσταση των δύο ερευνών. Η διαφορά ήταν στις προτιμήσεις που έδειξαν τα παιδιά στη θεματολογία των σχεδίων, και συγκεκριμένα, ενώ στην έρευνα της Maitland αναδείχτηκε πρώτη σε προτίμηση η ανθρώπινη μορφή, στην μελέτη του Katzaroff ήταν η τρίτη επιλογή, γεγονός που δικαιολογείται από το μέσο όρο της ηλικίας που ήταν μεγαλύτερος στη δική του έρευνα (6-14 ετών) και κατά συνέπεια υπάρχει μια στροφή της προσοχής των παιδιών και σε άλλα στοιχεία του περιβάλλοντος, όπως διάφορα αντικείμενα (“Miscellaneous Objects”) και σπίτια (“houses”). Τέλος, άλλη μια έρευνα της εποχής που αξίζει να αναφερθεί είναι αυτή που διεξήγαγε ο Schuyten το 1901 ως διευθυντής του παιδαγωγικού εργαστηρίου της Αμβέρσας. Ο Schuyten έθεσε ως κριτήριο αξιολόγησης κάτι μετρήσιμο και συγκεκριμένα ανέλυσε ότι, καθώς μεγαλώνει το παιδί, αναπαριστά όλο και πιο πιστά τις αναλογίες του ανθρώπινου σώματος. Η έρευνα έγινε στα σχολεία της περιοχής, όπου συγκεντρώθηκαν 4.000 σχέδια από παιδιά ηλικίας 3-13 ετών χωρίζοντας τη δεκαετία σε εξάμηνα και λαμβάνοντας 100 σχέδια για κάθε εξάμηνο, με ξεχωριστά πακέτα για αγόρια και κορίτσια. Σε αυτή την έρευνα στηρίχτηκε και Lobsien (1905) που διεξήγαγε μια αντίστοιχη έρευνα στο Κίελο και κατέληξε σε παρόμοια συμπεράσματα. Παρά το γεγονός ότι οι δύο έρευνες δεν απέδειξαν την υπόθεση των ερευνητών αποτέλεσαν μια πρώτη προσπάθεια να δημιουργηθεί μια σταθερά (κλίμακα μετρήσεων) που θα συσχετιζόταν με την ηλικία των παιδιών. (Rouma, 1913) (σελ. 14 και 76).

Στην ίδια κατεύθυνση προσανατολίστηκε και ο Thorndike (1913), ο οποίος ωστόσο ζήτησε από διάφορους ειδικούς να ελέγξουν τα σχέδια που δημιουργήθηκαν από παιδιά ηλικίας 8-15 ετών, και να δημιουργήσουν μια κλίμακα με την οποία θα μπορούσε να αξιολογηθεί η επίδοσή τους στη ζωγραφική. Ο Thorndike προτείνει να χρησιμοποιείται αυτή η κλίμακα μόνο για τις επιδόσεις τους στη ζωγραφική στο σχολείο, όπου “no harm will be done by taking the scale at its face-value”¹ (σελ. 29) και όχι σε άλλες ποσοτικές έρευνες για το λόγο ότι υπήρξαν αρκετές διαφοροποιήσεις στα αποτελέσματα που δεν την καθιστούσαν ως μία αξιόπιστη σταθερά.

1.3 Η κλίμακα Binet-Simon για τη μέτρηση της νοημοσύνης

Την ίδια χρονική περίοδο ο Theodor Simon, συνεργάζεται με τον Alfred Binet ο οποίος προσπαθεί να σχεδιάσει μια κλίμακα που θα μετράει τη νοημοσύνη. Εκείνο

¹ Να αποδέχεσαι κάτι όπως φαίνεται να είναι αντί να το μελετάς πιο προσεκτικά

το διάστημα η Γαλλική κυβέρνηση (Bergen, 1986) προωθεί την καθολική συμμετοχή των παιδιών στην εκπαίδευση και αναζητά ένα εργαλείο το οποίο θα ανιχνεύει τις αδυναμίες των παιδιών, ώστε να μπορούν να τα βοηθήσουν να ανταπεξέλθουν στις απαιτήσεις του σχολείου. Το 1904 μια Επιτροπή με επικεφαλής τον Υπουργό Παιδείας ζητάει από τους δύο ερευνητές να βρουν μια λύση στο πρόβλημα. Οι Binet και Simon, σχεδιάζουν την πρώτη κλίμακα μέτρησης της νοημοσύνης, η οποία δημοσιεύεται το 1905.

Παρόλα τα πολλά πλεονεκτήματα της κλίμακας (The Stanford-Binet Scale, The Wechsler Scale and The Wechsler Adult Intelligence Scale), που αναγνωρίζονται μέσα από παραλλαγές μέχρι σήμερα, με κυριότερο την αξιοπιστία του, είχε ωστόσο και κάποια σημαντικά μειονεκτήματα: (α) απαιτούσε τη χρήση γλώσσας, (β) ήταν χρονοβόρο (απαιτούσε περίπου 40 λεπτά για την ολοκλήρωσή του), (γ) γινόταν κάθε φορά σε ένα άτομο και (δ) δεν λάμβανε υπόψιν πολιτιστικές διαφορές των ατόμων.

1.4 Draw-A-Man Test

Τα παραπάνω εμπόδια προσπάθησε να ξεπεράσει η Goodenough (1926) με τη δημιουργία ενός διαφορετικού τεστ, το οποίο δεν περιλάμβανε τη χρήση του λόγου, αλλά μόνο σχέδια, μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ομαδικά, απαιτούσε λίγο χρόνο ολοκλήρωσης και ανάλυσης και έδινε αξιόπιστα, σχετικά, αποτελέσματα. Σήμερα οι έρευνες έχουν δείξει ότι το Draw-A-Man Test παρέχει μικρή αξιοπιστία ως προβολικό μέσο μέτρησης της νοημοσύνης (Troncone et al., 2021)

Η Goodenough (1926) στο βιβλίο της «Measurement of intelligence by drawings», ερεύνησε την ψυχομετρία και την ψυχολογία της παιδικής ανάπτυξης μέσα από τις ζωγραφιές των παιδιών. Το βιβλίο περιλαμβάνει 192 επιλεγμένες βιβλιογραφικές αναφορές σε παρόμοιες έρευνες οι οποίες είχαν γίνει μέχρι τότε, εποχή του child study movement όπως ονομάστηκε. Ένα από τα συμπεράσματα στα οποία είχαν καταλήξει οι ερευνητές ήταν και το ότι “a child draws what he knows, rather than what he sees” (σελ. 12).

Οι εκδότες του βιβλίου της στην εισαγωγή αναφέρουν ότι είχαν γίνει αρκετές έρευνες τα τελευταία 40 χρόνια (1886-1926) σχετικές με τις ζωγραφιές των παιδιών αλλά αυτή της Goodenough είναι η πρώτη που εφαρμόζει σύγχρονες τεχνικές για να αναλύσει ποσοτικά τα αντικειμενικά ψυχολογικά δεδομένα που προκύπτουν.

Σε αυτήν φαίνεται να αποδίδεται και η χρήση του όρου Draw-a-Man test τον οποίο τον συναντάμε και στην περιγραφή του test στο βιβλίο της «Η κλίμακα νοημοσύνης Goodenough μπορεί να χαρακτηριστεί εν συντομία ως εξής: 1. Δεν χρησιμοποιεί τίποτε άλλο παρά το μοναδικό σχέδιο του παιδιού για έναν άνθρωπο», (“The Goodenough Intelligence Scale can be briefly characterized as follows: 1. It utilizes nothing but the child’s single drawing of a man.”) (σελ. x). Η Goodenough χρησιμοποίησε την απεικόνιση της ανθρώπινης φιγούρας γιατί ήταν το πιο συνηθισμένο θέμα στις ζωγραφιές των παιδιών, τουλάχιστον μέχρι την ηλικία των 10 ετών, και συνδέονταν με τη φυλή, το φύλο και τις ατομικές διαφορές των ανθρώπων.

Δύο χρόνια μετά τη δημοσίευση του βιβλίου της η Goodenough (1928), θα δημοσιεύσει ένα άρθρο, προοίμιο ενός σχεδόν ομότιτλου 2^{ου} μέρους που εκδόθηκε αρκετά χρόνια αργότερα σε συνεργασία με τον Harris (Goodenough & Harris, 1950) - στο οποίο αναφέρεται στη χρήση των σχεδίων των παιδιών, όχι μόνο ως δείκτη μέτρησης της ευφυΐας τους, αλλά και ως ένα γενικότερο μέσο αντικατοπτρισμού του ψυχισμού τους και της εξελικτικής τους πορείας. Χαρακτηριστικά αναφέρει την εργασία του Barnes (1892) ο οποίος ζήτησε από τα παιδιά, 6 – 16+ ετών, των σχολείων κυρίως της Καλιφόρνιας να εικονογραφήσουν το ποίημα “Johnny look-in-the-air” σε μια προσπάθεια να βρεθούν στοιχεία που θα κάνουν δυνατή μια κατηγοριοποίηση των σχεδίων και θα οδηγήσουν σε μια ασφαλή γενίκευση των συμπερασμάτων. Στα σχέδια αποτυπώθηκαν διαφορές σε σχέση με την ηλικία, το φύλο και τα ενδιαφέροντα των παιδιών, αλλά το βασικό συμπέρασμα είναι ότι η ζωγραφική είναι ένα είδος συμβολικής γλώσσας με την οποία τα παιδιά εκφράζουν τις ιδέες τους. Τέλος η Goodenough (1926) κάνει αναφορά, πέρα από τις έρευνες που μέσα από τα σχέδια αναδεικνύουν διανοητικές ασθένειες, και σε εκείνες (Degallier, 1905; Maitland, 1899; Probst, 1906; Verworn, 1907), που έχουν να κάνουν με το πολιτιστικό υπόβαθρο (κυρίως συγκρίνοντας τα σχέδια «των σύγχρονων παιδιών με εκείνα του προϊστορικού ανθρώπου ή των σύγχρονων πρωτόγονων φυλών» (“of modern children and those of prehistoric man or modern primitive races”) (σελ. 10)).

1.5 Draw-A-Person Test (DAP Test).

Μερικά χρόνια αργότερα, η Machover (1949) εκφράζει την άποψη ότι τα χαρακτηριστικά των μορφών που σχεδιάζονται μπορεί να αντικατοπτρίσουν τις υποκειμενικές στάσεις των ατόμων, τις ανησυχίες τους και τα χαρακτηριστικά της

προσωπικότητάς τους και παρουσιάζει ένα νέο τεστ βασισμένο στη δημιουργία δύο σχεδίων - ενός άνδρα και μιας γυναίκας. Πρόκειται για το “Human Figure Test” (HFD Test) που έχει καθιερωθεί πλέον ως “Draw-A-Person Test”² (DAP Test). Το λεξικό της APA (American Psychological Association) της αποδίδει και το Draw-A-House Test (DAH Test) (VandenBos, 2007).

1.5 Η αναθεωρημένη έκδοση του Draw-a-Man test

Ο Harris (1965) παρουσιάζει μια αναθεωρημένη και εκτεταμένη, όπως αναφέρει ο τίτλος, έκδοση του Draw-A-Man test της Goodenough. Ο Harris προσπάθησε καταρχήν να δημιουργήσει μια νέα κλίμακα ώστε να επεκτείνει την έρευνα και σε μεγαλύτερες ηλικίες (εφηβεία κλπ.), αλλά όμως χωρίς ιδιαίτερα αποτελέσματα σε σχέση με το τεστ της Goodenough, αναγνωρίζοντας τη διορατικότητά της και την επιστημονική της κατάρτιση. Όπως αναφέρει: «Αποτελεί φόρο τιμής στη διορατικότητα και την επιστημοσύνη της Goodenough το ότι στην αρχική της εργασία με τις παιδικές ζωγραφιές ελάχιστα πρόσθετα στοιχεία έχουν βρεθεί» (“It is a tribute to Goodenough’s insight and scholarship in her original work with children’s drawings that few additional items have been found”). Ωστόσο η συμβολή του Harris είναι ότι δημιούργησε μια νέα μορφή της κλίμακας που περιλαμβάνει το Draw-A-Man (αναθεωρημένο), το Draw-A-Woman και το Draw Yourself. Επίσης στράφηκε από την έρευνα της νοημοσύνης στην έρευνα της νοητικής ωριμότητας (Intellectual maturity) (Harris, 1963).

1.6 Human Figure Drawings

Η Koppitz (1968) αναλύει τις «ζωγραφιές ανθρώπινων μορφών» (Human Figure Drawings) παιδιών ηλικίας 5 έως 12 ετών, τόσο ως έκφραση της νοητικής τους ωριμότητας όσο και ως προβολή, μέσα από αυτά τα σχέδια, των διαπροσωπικών στάσεων και ανησυχιών των παιδιών. Η Koppitz θεωρεί ότι η χαμηλή εγκυρότητα των τεστ που βασίζονται στο σχέδιο μπορεί να οφείλεται όχι τελικά σε μια δικιά τους πραγματική αδυναμία να δώσουν έγκυρα και αξιόπιστα αποτελέσματα, αλλά στο ότι ίσως δεν λαμβάνονται υπόψιν όλες οι παράμετροι που υπεισέρχονται σε μια τέτοια

² Εδώ θα μπορούσε να γίνει μια μικρή επισήμανση. Σε πολλά άρθρα και ιστοσελίδες αποδίδεται το Draw-A-Person test στην Goodenough και τον Harris αλλά στο λεξικό της APA όπως και στο λεξικό Ψυχολογίας της Οξφόρδης (Colman, 2015) ο όρος αποδίδεται στην Machover. Αυτό ίσως οφείλεται στο ότι ήδη στην αρχή του βιβλίου της συναντούμε την έκφραση “draw a person” (σελ.4).

διαδικασία, καθώς θεωρεί ότι δεν είχε γίνει μέχρι τότε μια τόσο συστηματική έρευνα γύρω από αυτό το θέμα, και το οποίο θα προσπαθήσει να πετύχει εκείνη με την εργασία της.

1.7 Το "Draw-A-Scientist Test (DAS-T/DAST)" και η διαφοροποίησή του από προγενέστερες έρευνες

Το 1983 δημοσιεύθηκε ένα άρθρο στο Science Education του Chambers με τίτλο "Stereotypic images of the scientist: The draw-a-scientist test" που, ενώ τα πρώτα χρόνια της δημοσίευσής του, όπως τουλάχιστον προκύπτει από τα δεδομένα του [Google Scholar](#), δεν φαίνεται να έτυχε ιδιαίτερης προσοχής, από τα τέλη της πρώτης δεκαετίας του 21 αιώνα όλο και πιο πολλοί ερευνητές ανέτρεξαν σε αυτό και συνεχίζει ακόμη και σήμερα να αποτελεί μια αξιοσημείωτη πηγή για όσους ασχολούνται με την εφαρμογή κάποιου είδους προβολικού τεστ στην εκπαίδευση, ιδίως όσα ενέχουν δραστηριότητες με απεικονίσεις ατόμων (drawing figures). Όπως και ο ίδιος ο Chambers αναφέρει το τεστ αυτό διαφέρει σε σχέση με μεθόδους του παρελθόντος όπως το Draw-A-Man Test ή το Draw-A-Person Test, μιας και δεν έχει ως στόχο την μέτρηση της νοημοσύνης (θεωρεί όμως το Draw-A-Man ενσωματωμένο στο DAST - "The Draw-a-Man test for intelligence, developed by Florence Goodenough, is, of course, built into the DAST" (σελ. 261) ή την διερεύνηση κάποιας ψυχικής κατάστασης ή ακόμη και εσωτερικής σύγκρουσης των υποκειμένων, αλλά να αποτυπώσει την εικόνα (conceptual image) που έχουν τα παιδιά στο μυαλό τους για τον επιστήμονα και την εργασία του.

Η διαδικασία διήρκεσε 11 χρόνια από (1966-1977) και χρησιμοποιήθηκαν διάφορα εργαλεία καταλήγοντας τελικά στο DAST ως το πιο αποτελεσματικό ("most fruitful") και απευθύνθηκε σε 4807 μαθητές 5-11 ετών από 186 τάξεις. Η ανάλυση των σχεδίων έγινε με βάση τα παρακάτω στοιχεία που επιλέχτηκαν ως δείκτες της τυπικής εικόνας ενός επιστήμονα: (1) Εργαστηριακή ποδιά, (2) Γυαλιά, (3) Χαρακτηριστικά προσώπου (ιδίως σχετικά με την τριχοφυΐα), (4) Σύμβολα της έρευνας: επιστημονικά όργανα και εργαστηριακός εξοπλισμός, (5) Σύμβολα της γνώσης: κυρίως βιβλία και ντουλάπια αρχειοθέτησης, (6) Τεχνολογία, (7) Σχετικές λεζάντες: τύποι, ταξινομήσεις κλπ.

Παρόμοιες εργασίες είχαν γίνει στο παρελθόν, με πρώτη αυτή των Mead και Métraux (1957) και έπειτα εκείνη των Beardslee και O'dowd, (1961) οι οποίες είχαν ως

αντικείμενο και οι δύο τη διερεύνηση της εικόνας που είχαν στο μυαλό τους μαθητές και μαθήτριες της δευτεροβάθμιας (Highschool) εκπαίδευσης για τους επιστήμονες. Η διαφορά τους με την εργασία του Chambers έγκειτο στο μεθοδολογικό υπόβαθρο.

Ειδικότερα, το 1957³ οι Mead και Métraux (1957; 1958) για τη διερεύνηση της εικόνας που είχαν στο μυαλό τους μαθητές και μαθήτριες της δευτεροβάθμιας (Highschool) εκπαίδευσης για τους επιστήμονες χρησιμοποίησαν τις παρακάτω 3 φόρμες - ερωτηματολόγια

Έντυπο I

Συμπληρώστε την ακόλουθη δήλωση με δικά σας λόγια. Γράψτε τουλάχιστον μια πλήρη παράγραφο, αλλά μη γράψετε πάνω από μια σελίδα.

-Όταν σκέφτομαι έναν επιστήμονα, σκέφτομαι ...

Έντυπο II

1. Αν είστε αγόρι, συμπληρώστε την ακόλουθη δήλωση με δικά σας λόγια: Αν επρόκειτο να γίνω επιστήμονας, θα ήθελα να είμαι το είδος του επιστήμονα που...

2. Αν είστε κορίτσι, μπορείτε να συμπληρώσετε είτε την παραπάνω πρόταση είτε αυτή εδώ. Αν επρόκειτο να παντρευτώ έναν επιστήμονα, θα ήθελα να παντρευτώ το είδος του επιστήμονα που ...

Έντυπο III

1. Αν είστε αγόρι, συμπληρώστε την ακόλουθη πρόταση με δικά σας λόγια. Αν επρόκειτο να γίνω επιστήμονας, δεν θα ήθελα να είμαι το είδος του επιστήμονα που...

³ Τη δεκαετία του 1950 άρχισαν να δημοσιεύονται κάποιες εργασίες σχετικές με τα στερεότυπα που αφορούσαν το χώρο των επαγγελμάτων (Walker, 1958). Αναμεσά τους ήταν και αυτή των Hair και Morrison (1957) "School children's perceptions of labor and management" στην οποία ουσιαστικά βρίσκει ίσως και η φιλοσοφία στην οποία στηρίζεται η χρήση του DAS-T ως διερευνητικό εργαλείο στις σχολικές τάξεις. Όπως αναφέρουν οι συγγραφείς, και παρά το γεγονός ότι η αφορμή για εκείνη την έρευνα ήταν μια σειρά μεγάλων απεργιών που τους δημιούργησε την σκέψη να διερευνήσουν την αντίληψη που είχε το κοινό, και ιδιαίτερα οι νέοι (12-17 ετών), για θέματα εργασίας και διοίκησης ("labor and management"), στη συνέχεια, και δεδομένου του πόσες λίγες έρευνες είχαν γίνει μέχρι τότε γύρω από τον σχηματισμό των στάσεων (attitudes) των ατόμων στα πρώτα στάδια της ζωής τους και την μετέπειτα εξέλιξή τους, στράφηκαν και στη διερεύνηση του «τι υπάρχει εκεί;» ("what is there?" – "Phenomenological Approach To Social Psychology" (MacLeod, 1947)).

2. Αν είσαι κορίτσι, μπορείς να συμπληρώσεις είτε την παραπάνω πρόταση είτε αυτήν εδώ. Αν επρόκειτο να παντρευτώ έναν επιστήμονα, δεν θα ήθελα να παντρευτώ το είδος του επιστήμονα που...

και η έρευνά τους ανέδειξε κάποια στερεότυπα⁴ της εποχής. Τα αποτελέσματα φανέρωσαν μια στερεοτυπική εικόνα που είχαν τα παιδιά για τον επιστήμονα που σε γενικές γραμμές αποδίδεται ως ένας άνδρας ηλικιωμένος ή μεσήλικας, ίσως φαλακρός, με γένια ή αζύριστος και ατημέλητος. Φοράει γυαλιά και λευκή ποδιά και εργάζεται σε ένα εργαστήριο. Μπορεί να είναι καμπούρης και κουρασμένος. Είναι περιτριγυρισμένος από δοκιμαστικούς σωλήνες και μπουκάλια, γυάλινους σωλήνες και περίεργες συσκευές και περνάει το χρόνο του κάνοντας συνέχεια πειράματα. Στη συνέχεια όμως υπάρχει μια διαφοροποίηση. Έχουμε μία θετική (έξυπνος, αφοσιωμένος κλπ.) και μία αρνητική (εργάζεται μόνος σε έναν κλειστό χώρο, μονοτονία και επικινδυνότητα της εργασίας του, κλπ.) εικόνα του όσον αφορά το χαρακτήρα και τον τρόπο ζωής του⁵.

Οι Beardslee και O'Dowd⁶ (1961) πήραν συνεντεύξεις από 1200 αγόρια και κορίτσια που φοιτούσαν σε κολέγια σχετικά με τις απόψεις τους για 15 επαγγέλματα ανάμεσα στα οποία βρίσκονταν και αυτό του επιστήμονα χρησιμοποιώντας μια αμφίπλευρη κλίμακα αξιολόγησης της ακόλουθης μορφής

1. Πλούσιος, _ , _ , _ , _ , _ , _ , όχι εύπορος. κλπ.

και η οποία έδωσε παρόμοια αποτελέσματα με την έρευνα των Mead και Métraux όσο αφορά στην εικόνα του επιστήμονα. Οι O'Dowd και Beardslee, (1967) διεξήγαγαν μια παρόμοια έρευνα με κάποιες τροποποιήσεις.

⁴ Τον όρο «**στερεότυπο**» ως όρο των Κοινωνικών Επιστημών εισήγαγε για πρώτη φορά ο Lippman (1922) στο βιβλίο του "Public opinion", ενώ ως λέξη είχε ήδη εμφανιστεί στο χώρο της τυπογραφίας (Camus, 1801).

⁵ Ας μου επιτραπεί εδώ μια προσωπική παρατήρηση. Θεωρώ ότι, ήδη, οι φόρμες που χρησιμοποιήθηκαν από τις δύο ερευνήτριες αντικατοπτρίζουν κάποια στερεότυπα της εποχής τους και, ίσως να επηρέασαν και τα αποτελέσματα της έρευνας, σε κάποιο ποσοστό, μέσα από τη διαφοροποιημένη μορφή στη σύνταξή τους με την οποία απευθύνονται στα αγόρια και τα κορίτσια. (έντυπα II και III). Παρόλα αυτά θεωρώ ότι δεν θα άλλαζε ριζικά το αποτέλεσμα της έρευνας γιατί σε παρόμοια αποτελέσματα κατέληξαν και άλλες έρευνες της εποχής αλλά και αργότερα όπως θα δούμε.

Σχετικά με την επίδραση της οδηγίας που θα δοθεί στο αποτέλεσμα βρίσκουμε και στους Maoldomhnaigh και Mhaoláin (1990) και Symington και Spurling (1990).

⁶ Το 1961 δημοσιεύτηκαν δύο παρόμοιες έρευνες: (α) The Student Image of the School Teacher και (β) The Image of the College Professor (O'Dowd & Beardslee, 1961a; 1961b)

Κάποιες άλλες έρευνες της εποχής με την ίδια θεματολογία είναι αυτές των Etzioni και Nunn (1974) η οποία ερευνούσε τη στάση του Αμερικανικού κοινού απέναντι στην επιστήμη με δεδομένα που αντλούσε μέσα από δημοσκοπήσεις και άλλες έρευνες και οι οποία ακολουθεί το πνεύμα προηγούμενων ερευνών, και των Davis (1958), Hills και Shallis (1975), Oppenheim (1966), Schramm και Wade (1967), με παρόμοια μεταξύ τους αποτελέσματα. Σχετικά με τα παραπάνω είναι και τα αποτελέσματα μιας δειγματοληπτικής έρευνας σε όλη την Αμερική (ΗΠΑ) (Remmers & Radler, 1957), όπου αναδεικνύονται οι απόψεις των έφηβων για διάφορα θέματα που σχετίζονται με τη ζωή τους και ένα εκ των οποίων είναι και η Επιστήμη και κατ' επέκταση και οι επιστήμονες όπου έγινε φανερή κάποια δυσπιστία και μια αρνητική στάση απέναντί τους καθώς και μια έλλειψη ενημέρωσης για το έργο τους η οποία οδήγησε τον Remmers να σχεδιάσει μια πιο εμπειριστατωμένη έρευνα για να αναδείξει τις στάσεις των εφήβων της Αμερικής απέναντι στην Επιστήμη και τους επιστήμονες, να βρει από πού πηγάζουν αυτές και τέλος να βρει τους τρόπους για να επιφέρει μια αλλαγή σε αυτές τις στάσεις και αντιλήψεις.

Μια πολύ ενδιαφέρουσα μελέτη που δημοσιεύτηκε από τον Basalla (1976) - βρίσκεται και στο βιβλίο *Science and its public: the changing relationship*, (Holton & Blanpied, 1976) – προσπαθεί να ρίξει λίγο φως στο γιατί παρά τα σημαντικά επιτεύγματα της Επιστήμης και της Τεχνολογίας σε μια περίοδο δύο δεκαετιών που μεσολάβησαν από την μελέτη των Mead και Métraux (1957) μόνο μια μικρή διαφοροποίηση είχε σημειωθεί στην εικόνα την οποία είχαν οι άνθρωποι για τους επιστήμονες. Ο Basalla θεωρεί ότι αυτό οφείλεται τόσο στο πρότυπο του επιστήμονα όπως αυτό παρουσιάζεται μέσα από τη λογοτεχνία, τα κόμικς, την τηλεόραση και τον κινηματογράφο όσο και σε μια δυσπιστία η οποία έχει δημιουργηθεί μέσα από τις παραπάνω πηγές γύρω από τον επιστήμονα και την εργασία του, της οποίας η περιορισμένη δημοσιότητα, “not visible”, (παρά την κυκλοφορία κάποιων επιστημονικών εκλαϊκευμένων επιστημονικών περιοδικών εκείνη την εποχή, που όμως ήταν μικρή σε σχέση με τον γενικό πληθυσμό) αποτελεί άλλη μια αιτία του παραπάνω φαινομένου. Παρόμοιες μελέτες έγιναν και από τους Gallagher (1979), Haynes (1989), Hirsch (1958), Maugh (1978), Stavrou και Skordoulis, (2003). Όταν όμως οι επιστήμονες και το επιστημονικό έργο παρουσιάζονται μέσα από ιστορικά, μη μυθοπλαστικά (nonfiction) βιβλία βλέπουμε κάποιες αλλαγές στα στερεότυπα τουλάχιστον σε επίπεδο (α) εμφάνισης, (β) τοποθεσίας και (γ) δραστηριότητας με την

έννοια ότι συναντούμε περισσότερη ποικιλία – “more inclusive” - και στις τρεις κατηγορίες (Farland, 2003).

Τέλος οι Krajovich και Smith (1982) ανέπτυξαν μια κλίμακα, την Image of Science and Scientists Scale (ISSS) για να αξιολογήσουν τις στάσεις των μαθητών/τριών απέναντι στην επιστήμη. Μια παρόμοια κλίμακα (Test of Science Related Attitudes - TOSRA) δημιούργησε και ο Fraser (1978; 1981) βασιζόμενος στην κατηγοριοποίηση του Klopfer (1971)⁷ μερικά χρόνια πριν, της οποίας την εννοιολογική δομή ερεύνησαν το 1979 οι Schibeci και McGaw (1981).

Επιστρέφοντας στην έρευνα του Chambers, η διαφορά όλων των προηγούμενων ερευνών που είχαν ως αντικείμενο την διερεύνηση της εικόνας που είχαν οι νέοι της Αμερικής αλλά και οι μεγαλύτεροι για τον/την επιστήμονα ήταν ότι αυτές διεξάγονταν με κάποιου είδους ερωτηματολόγιο. Αντίθετα ο Chambers, χρησιμοποίησε την εικονική αναπαράστασή του. Εδώ ίσως θα πρέπει να αναφερθεί και μια, περιορισμένης έκτασης (42 ζωγραφίες με θέμα την εικόνα ενός επιστήμονα από παιδιά 11-12 χρονών (6th graders) αλλά σημαντική, από την άποψη ότι προϋπήρξε αυτής του Chambers, προσπάθεια του Ward (1977) και η οποία δεν αποκλίνει σε αποτελέσματα από τις υπόλοιπες.

Ίσως αυτή η μεταστροφή στο σχέδιο ως πηγή πληροφοριών για τις αντιλήψεις των παιδιών για τον κόσμο γύρω τους να σχετίζεται και με τη δημοσίευση λίγα χρόνια πριν του βιβλίου “Children Drawing” (Goodnow, 1977) στο οποίο πέρα από την εξέλιξη της καθαυτού ικανότητας στο σχέδιο, η συγγραφέας αναφέρεται και στη μελέτη των σχεδίων των παιδιών ως εξωτερική του τόσο του δικού τους εσωτερικού κόσμου όσο και του δικού μας. Όπως χαρακτηριστικά λέει “Graphic work is truly “visible thinking”” (σελ.145). Επίσης παροτρύνει να αντιμετωπίζεται η κάθε ζωγραφιά των παιδιών ως ένα κομμάτι της ζωής (“slice of life”) (σελ.145). Παρόμοιες αντιλήψεις θα συναντήσει κανείς και στους White και Gunstone (1992) οι οποίοι θεωρούν τη ζωγραφική ως την πιο «ανοιχτή» (“open ended”) τεχνική που μπορεί να μας δώσει μια ολιστική εικόνα των στάσεων, των συναισθημάτων και της γνώσης που κατέχει το παιδί, καθώς επίσης και στον συλλογικό τόμο *Drawing for science education: An international perspective*, (Katz, 2017). Έμφαση στη μεγάλη αξία των σχεδίων των

⁷ Μια προσπάθεια κατηγοριοποίησης ουσιαστικά των πολλαπλών νοημάτων όσον αφορά τον όρο “attitude to science”

παιδιών ως εργαλείο έρευνας δίνεται και από τους Literat (2013) και Theron et al. (2011).

Στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκε πολλές φορές ένας συνδυασμός σχεδίων και προφορικού είτε γραπτού λόγου για την διερεύνηση των αντιλήψεων των παιδιών, δύο μέθοδοι που προτείνει και η Solomon (1993), ενώ την ίδια ιδέα φαίνεται να υιοθετεί και ο Schibeci (2006) ως έναν προσφορότερο τρόπο έρευνας.

1.8 Το DAST και οι στερεοτυπικές αντιλήψεις των παιδιών

Μια πρώτη έρευνα που ακολούθησε αυτή του Chambers (1983) ήταν των Schibeci και Sorensen (1983), οι οποίοι συγκρίνοντας τα αποτελέσματα της δικής τους έρευνας με εκείνα του Chambers κατέληξαν στα ίδια συμπεράσματα σχεδόν με βασικότερα την αύξηση του μέσου όρου της ποσότητας των κριτηρίων - δεικτών όσο αυξάνεται η ηλικία των παιδιών (σχετική είναι και η έρευνα του Ozel (2012) όπου έδειξε ότι με την αύξηση της ηλικίας αυξάνονται και κάποιοι από τους στερεοτυπικούς δείκτες), καθώς και ότι ο αριθμός τους επηρεάζεται 1) από τη φυλή στην οποία ανήκουν και 2) από το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο του περιβάλλοντός τους (Buldu, 2006).

Στα θετικά σημεία της περιλαμβάνονται ακόμη όλα εκείνα τα στοιχεία που ανέδειξε ως θετικά και στη δική της μέθοδο η Goodenough, δηλαδή ότι δεν απαιτούσε ανάγνωση και γραφή και απαιτούσε λίγο χρόνο για τη διεξαγωγή της και τον έλεγχο των στοιχείων, με ένα όμως ακόμη επιπρόσθετο και σημαντικό στοιχείο, αυτό της μείωσης της πιθανότητας να δίνουν τα παιδιά «επιθυμητές απαντήσεις». Ένα ακόμη θετικό στοιχείο της ήταν ότι η όλη διαδικασία άρεσε στα παιδιά. Όλα τα παραπάνω δίνουν μέχρι σήμερα μεγάλη αξία στη χρήση της συγκεκριμένης μεθόδου.

Στα επόμενα χρόνια δημοσιεύονται πολλές εργασίες που αναδεικνύουν ένα μοτίβο που ακολουθεί το παζλ της σύνθεσης της εικόνας του/της επιστήμονα.

Οι Maoldomhnaigh και Hunt (1988) δε βρίσκουν καμιά απεικόνιση γυναίκας επιστήμονα, όχι μόνο στο πρώτο, αλλά ούτε και στο δεύτερο σχέδιο που κλήθηκαν να δημιουργήσουν τα παιδιά. Παρόμοια αποτελέσματα είχε δώσει μερικά χρόνια πριν η έρευνα των Hadden και Johnstone (1982) που είχε πραγματοποιηθεί με χρήση ερωτηματολογίου, με τη διαφορά ότι σε εκείνη δεν είχαμε ούτε από τα κορίτσια αναφορά σε γυναίκα επιστήμονα - “It is noteworthy that of the several hundreds of descriptions volunteered, no mention of a female scientist was made” (σελ. 402) - (σε

δείγμα περίπου 1000 παιδιών ηλικίας 10 ετών δεν αναφέρθηκαν καθόλου γυναίκες επιστήμονες). Επιπλέον δημοσιεύθηκε η έρευνα των Fort και Varney (1989) μέσω της National Science Teachers Association (NSTA) που ανέδειξε στερεότυπα σε επίπεδο φύλων, φυλών και εθνικότητας, παρά τις κάποιες διαφοροποιήσεις - επιστήμονες γυναίκες και όχι μόνο λευκοί - όχι όμως σε σημαντικά ποσοστά. Οι Newton and Newton (1992) εφαρμόζοντας το DAST σε 1.143 μαθητές και μαθήτριες, 80 σχολείων της βορειοανατολικής Αγγλίας, ηλικίας 4+ ως 11+, παρουσίασαν σε μια πολύ αναλυτική και ενδιαφέρουσα έκθεση τα αποτελέσματα της έρευνάς τους τα οποία συμφωνούν στην πλειοψηφία τους με τις υπόλοιπες και επιβεβαιώνουν ότι τα στερεότυπα αρχίζουν να καλλιεργούνται στα παιδιά γύρω στην ηλικία των 6 ετών. Επίσης κάποιες διαφοροποιήσεις μεταξύ αγοριών και κοριτσιών σχετικά με τον κλάδο της επιστήμης που απεικονίζουν μπορεί να οφείλεται στο πολιτισμικό υπόβαθρο των παιδιών όπου κάποια ειδικότητα είναι πιο πολύ συνδεδεμένη κατά κάποιο τρόπο με ένα από τα δύο φύλα. Μετά από 6 χρόνια οι ίδιοι δημοσιεύουν μία μελέτη βασισμένη σε μια επανάληψη της έρευνάς τους στην οποία τα στερεότυπα φαίνεται να είναι ανθεκτικά απέναντι σε αλλαγές που είχαν γίνει στα Εθνικά Προγράμματα για την εκπαίδευση.

Άλλες έρευνες της εποχής είναι η έρευνα του Flick (1990) που έδειξε τη θετική επίδραση της επαφής των παιδιών με επιστήμονες στις αντιλήψεις τους για την επιστήμη και τους/τις επιστήμονες παρά τις μεθοδολογικές και άλλες δυσκολίες, της Tuckey (1992) στην οποία ένα μεγάλο ποσοστό κοριτσιών ζωγράφισε γυναίκες επιστήμονες (69%), των Boylan, Hill, Wallace και Wheeler (1992) που με τη χρήση μιας διαφοροποιημένης τεχνικής (Α. 30 ζεύγη εικόνων που αφορούσαν (α) Εμφάνιση (β) Χώρο εργασίας (γ) Αντικείμενο εργασίας και (δ) Είδος επαγγέλματος και φύλο, και Β. συνέντευξη), και πέρα από κάποιες διαφοροποιήσεις στις απόψεις των παιδιών για την επιστήμη και τους/τις επιστήμονες, έδειξε ότι η στερεοτυπική εικόνα των παιδιών για τους/τις επιστήμονες είναι κυριαρχούσα τόσο σε επίπεδο εκπαίδευσης (πρωτοβάθμια – δευτεροβάθμια εκπαίδευση) όσο και ανάμεσα σε διαφορετικές πολιτισμικές καταβολές (ανατολικός και δυτικός πολιτισμός).

Όμοια αποτελέσματα ανέδειξε και η έρευνα των de Meis et al (1993), που έγινε σε Βραζιλία, ΗΠΑ, Γαλλία και Νιγηρία, στην οποία ο επιστήμονας είναι άντρας που φοράει γυαλιά και τον συναντούμε στο εργαστήριο, μια εικόνα όμως, που σύμφωνα με τη γνώμη των ερευνητών δεν έχει καλλιεργηθεί ούτε από το σχολείο, γιατί τα παιδιά

σε αυτές τις ηλικίες (10 ετών) δεν έχουν συστηματικές σπουδές στις επιστήμες, αλλά ούτε και από τα πρότυπα που προβάλλονται από τα μέσα ενημέρωσης⁸ ή από τα σχολικά βιβλία, καθώς αυτά διαφέρουν από την εικόνα που ζωγραφίζουν τα παιδιά.

Μια έρευνα της Farland (2009) όμως σε παιδιά δημοτικών σχολείων (9-11 ετών / 4th-5th grade) των ΗΠΑ και της Κίνας έδειξε σημαντικές διαφοροποιήσεις που αντανakλούν τις διαφορετικές πολιτισμικές καταβολές (πχ. μόνο ένα 38% των κοριτσιών στην Κίνα ζωγράφισε γυναίκα επιστήμονα σε σχέση με το 56% των κοριτσιών στις ΗΠΑ. Και εδώ όμως στο συνολικό πληθυσμό έχουμε περισσότερες απεικονίσεις αντρών επιστημόνων με αριθμό κοριτσιών και αγοριών περίπου ίσο (ΗΠΑ, 112 κορίτσια και 112 αγόρια – Κίνα, 107 κορίτσια και 118 αγόρια).

Στην έρευνα των Huber και Burto (1995) η οδηγία προς τα παιδιά ήταν «Ζωγράφισε έναν επιστήμονα στη δουλειά του» (“Draw a scientist at work”), και έγινε σε δύο φάσεις Σεπτέμβριο και Δεκέμβριο. Σε αυτή, παρόλο που είχε προηγηθεί καλοκαιρινό σχολικό πρόγραμμα όπου τα παιδιά (9-12 ετών) είχαν ενημερωθεί σε ζητήματα καριέρας, ρόλων και ισότητας των δύο φύλων και πήραν μέρος σε καινοτόμες πρακτικές επιστημονικής έρευνας υπήρξαν επίσης μικρές διαφοροποιήσεις. Επίσης, στην έρευνα του Matthews (1996) απεικονίζονται αρκετές γυναίκες ως επιστήμονες (44% δύο άντρες, 44% άντρας – γυναίκα και 13% δύο γυναίκες) αλλά το τεστ προέβλεπε να σχεδιαστούν δύο επιστήμονες οπότε η απεικόνιση δύο ανδρών προήρθε στο μεγαλύτερο ποσοστό από τα αγόρια (61%).

Η έρευνα της She (1995) είχε αποτελέσματα ανάλογα με εκείνα των Chambers (1983), και Schibeci και Sorensen (1983) που θα την κάνουν να συμφωνήσει με τον Sjoberg (1993) ότι η αλλαγή στα στερεότυπα (ιδίως στα κορίτσια) δεν μπορεί να γίνει μόνο με αλλαγές σε επίπεδο παιδαγωγικών πρακτικών και εκπαιδευτικών βιβλίων αλλά απαιτείται μια συντονισμένη σε πολλά επίπεδα προσπάθεια. Σχετικά με το θέμα είναι και δύο κείμενα των Sjoberg (1988) και Kahle (1988) στο *Developments And Dilemmas In Science Education* (Fensham, 1988).

Το 1995, ο Sumrall προσπάθησε να αποτυπώσει τον βαθμό στον οποίο επηρεάζονται τα στερεότυπα όσο αφορά στη φυλή και το φύλο των επιστημόνων από 12 κατηγοριοποιημένες πιθανές αιτίες με πρώτη την εικόνα που έχουμε για τον εαυτό

⁸ Η έρευνα περιλάμβανε και την ανάλυση 31 ταινιών επιστημονικής φαντασίας και 25 εικονογραφημένων βιβλίων (κόμικς).

μας (Buldu, 2006) και δεύτερη την επίδραση των μέσων ενημέρωσης. Το πιο χαρακτηριστικό αποτέλεσμα ήταν ότι κανένα από τα αγόρια και τα κορίτσια Ευρωαμερικανικής καταγωγής (λευκή φυλή) δεν σχεδίασε Αφροαμερικανή γυναίκα επιστήμονα (Sumrall, 1995).

Ο Barman (1997) σε μια εκτεταμένη σε αριθμό (N=1500) και ηλικίες (5-13 ετών περίπου / K – 8th grade⁹ / χωρισμένες σε 3 κατηγορίες) έρευνα, έκανε στα παιδιά τις παρακάτω ερωτήσεις (σελ. 18)

- Θα ζωγραφίσεις μια εικόνα ενός επιστήμονα που ασχολείται με την επιστήμη;
- Θα ζωγραφίσεις μια εικόνα του εαυτού σου που κάνει επιστήμη στο σχολείο;
- Μπορείς να σκεφτείς μερικούς τρόπους με τους οποίους χρησιμοποιείς αυτά που μαθαίνεις στην επιστήμη εκτός σχολείου;

((1) Will you draw a picture of a scientist doing science? (2) Will you draw a picture of yourself doing science in school? Can you think of some ways you use what you learn in science outside of school?)

και εφαρμόζοντας μια νέα εκδοχή του DAST, το DAST C, (Finson, Beaver, & Cramond, 1995), κατέληξε και αυτός σε ίδια συμπεράσματα με θετικό πρόσημο το μεγάλο ποσοστό των παιδιών όσο μεγάλωνε η ηλικία τους που θεωρούσαν πιθανή τη χρήση της επιστήμης και εκτός σχολείου (87%) όπως και ότι μπορούν να χρησιμοποιήσουν τις επιστημονικές γνώσεις και τις δεξιότητες που απέκτησαν στην επίλυση καθημερινών προβλημάτων (59%). Τα αποτελέσματα μιας παρόμοιας έρευνας δημοσιεύτηκαν από τον Barman και τους συνεργάτες του την ίδια χρονιά (Barman et al., 1997) με κάποιες διαφοροποιήσεις στα ερωτήματα

1. Θα ζωγραφίσετε μια εικόνα ενός επιστήμονα που ασχολείται με την επιστήμη; Όταν τελειώσετε, θα εξηγήσετε τη ζωγραφιά σας;
2. Σε ένα άλλο κομμάτι χαρτί, μπορείτε να ζωγραφίσετε μια εικόνα του εαυτού σας να κάνει επιστήμη στο σχολείο; Όταν τελειώσετε, θα εξηγήσετε, παρακαλώ, τη ζωγραφιά σας;

⁹ [The structure of education in the United States](#)

3. Μπορεί να σκεφτείτε μερικούς τρόπους με τους οποίους χρησιμοποιείτε αυτά που μαθαίνετε στις φυσικές επιστήμες εκτός σχολείου;

(“1. Will you please draw a picture of a scientist doing science? When you are finished, will you please explain your drawing?

2. On another piece of paper, will you please draw a picture of yourself doing science in school? When you are finished, will you please explain your drawing?

3. Can you think of some ways you use what you learn in science outside of school?”)

Οι Rahm και Charbonneau (1997) χρησιμοποιώντας στον τίτλο μίας υποενότητας της εργασίας τους τη φράση “PERSISTENCE OF STEREOTYPES OR FAILURE OF EDUCATION?” (σελ. 775) (“ΕΜΜΟΝΗ ΤΩΝ ΣΤΕΡΕΟΤΥΠΩΝ Ή ΑΠΟΤΥΧΙΑ ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ;”) φαίνεται να περιγράφουν πολύ καλά την ανθεκτικότητα των στερεότυπων στο χρόνο. Ένα πιο αισιόδοξο μήνυμα βρίσκεται στην έρευνα των Bodzin και Gehringer (2001) η οποία έγινε σε δύο φάσεις και έδειξε ότι όταν, μεταξύ δύο εφαρμογών του DAST, επισκέφτηκε την τάξη κάποια γυναίκα επιστήμονας, τα κορίτσια στο δεύτερο σχέδιο ζωγράφισαν περισσότερες γυναίκες επιστήμονες. Η μεγαλύτερη όμως επίδραση ήταν στην πολύ μεγάλη μείωση του ποσοστού για το «μυθικό» στερεότυπο των επιστημόνων και το στοιχείο της μυστικότητας στη εργασία τους. Σε παρόμοια συμπεράσματα κατέληξαν και οι Hillman, Bloodsworth, Tilburg, Zeeman και List (2014) στο ένα από τα δύο μέρη της έρευνάς τους.

Το 2002 δημοσιεύεται από τον Finson μια ανασκόπηση 50 χρόνων πάνω στην έρευνα για την στερεότυπη εικόνα που έχουν τα παιδιά που σπουδάζουν για τους/τις επιστήμονες θέτοντας σαν αφετηρία την εργασία των Mead και Métraux (1957). Το συμπέρασμα στο οποίο καταλήγει περιλαμβάνει λίγο πολύ όσα αναφέρθηκαν μέχρι τώρα. Ένα στοιχείο που φαίνεται όμως ότι αλλάζει σημαντικά είναι ότι με την πάροδο των χρόνων οι επιστήμονες αποκτούν μια κανονική ανθρώπινη υπόσταση στα σχέδια των παιδιών σε αντίθεση με το «μυθικό πρότυπο» (“mythic prototype”), δηλαδή απεικόνιση των επιστημόνων με τη μορφή του Φρανκεστάιν ή με τη μορφή κάποιου τρελού. Τέλος, θεωρεί ότι παραμένουν τα ερωτήματα για το πότε ακριβώς

σχηματίζονται τα στερεότυπα που διατρέχουν όλες τις ηλικιακές και εκπαιδευτικές βαθμίδες του ατόμου ανεξαρτήτως φυλής και φύλου.

Τα τελευταία χρόνια και παρά τις όποιες κριτικές για τις αδυναμίες του DAST που έχουν διατυπωθεί κατά καιρούς, εν τούτοις αυτό εξακολουθεί να χρησιμοποιείται, είτε στην αυθεντική του μορφή είτε με κάποια από τις παραλλαγές του, για να αποτυπώσει διαφορετικές πτυχές κάθε φορά της εκπαιδευτικής έρευνας όπως:

- Αν υπάρχουν διαφορές στη στάση των παιδιών με διαφορετικό φυλετικό υπόβαθρο (άρα και πολιτισμικό?) σε σχέση με την επιστήμη, (Finson, 2003; Walls, 2012).
- Την επίδραση των μέσων μαζικής ενημέρωσης (LaFollette, 1990) (α) στις στάσεις των γυναικών και άλλων κοινωνικών ομάδων που υποεκπροσωπούνται σε αυτούς τους τομείς, απέναντι στην Επιστήμη τη Μηχανική και την Τεχνολογία¹⁰ (Science – Engineering- Technology / SET) (Potter, 2010, 2018 (σελ..51); Steinke et al., 2007) και (β) στην απεικόνιση των επιστημόνων, με επίκεντρο την εμφάνιση, την τοποθεσία και την δραστηριότητα (Farland-Smith et al., 2014).
- Την αξιολόγηση των εμπειριών των μαθητών/τριών (Mamaghani et al., 2015).
- Την ανίχνευση αλλαγών στην εικόνα που έχουν στο μυαλό τους φοιτητές/τριες, υποψήφιοι εκπαιδευτικοί και νέοι εκπαιδευτικοί σχετικά με τα χαρακτηριστικά και το έργο των επιστημόνων (Miele, 2014).
- Τον τρόπο που συσχετίζονται μεταξύ τους οι στερεοτυπικοί δείκτες (επιβεβαιώνοντας τον ισχυρό δεσμό: άντρας, μεσήλικας, με ακατάστατα μαλλιά, γυαλιά και εργαστηριακή ρόμπα που δουλεύει μόνος του σε εργαστήριο (indoors) (Karaçam, 2016). Τους παραπάνω στερεοτυπικούς δείκτες θα τους συναντήσουμε και σε μια συγκριτική έρευνα των Christidou,

¹⁰ Στο ποσοστό των γυναικών στους παραπάνω κλάδους στην Ευρωπαϊκή Ένωση αναφέρεται η έκθεση [She Figures 2021](#). Σχετικά με το θέμα και τα βιβλία *Why so few? Women in science, technology, engineering, and mathematics*. (Hill, Corbett & St Rose, 2010) όπου συναντάμε στοιχεία που έχουν αναδειχθεί και μέσα από το DAST σχετικά με την διαφοροποίηση της εικόνας για την επιστήμη και τους/τις επιστήμονες (Ch.3, Stereotypes) μεταξύ αγοριών και κοριτσιών και τον ρόλο των στερεότυπων σε αυτό το φαινόμενο και *Turn on the light on science: A research-based guide to break down popular stereotypes about science and scientists* (Tintori & Palomba, 2017) όπου βρίσκουμε πηγές πολλών στερεότυπων για τους/τις επιστήμονες (κεφ.1) και προτάσεις για το πώς μπορούμε να τα αλλάξουμε (πχ Science Cafes και συμμετοχή μαθητών/τριών σε επιστημονικούς διαγωνισμούς) (κεφ.2-3).

Bonoti και Kontopoulou (2016) μεταξύ δύο ομάδων παιδιών (μία ομάδα από την Ελλάδα και μία από την Αμερική, με πολυφυλετικό, όμως, υπόβαθρο), μελέτη που έδειξε αρκετή συνάφεια με εκείνη του Chambers (1983).

- Τον τρόπο που επιδρούν τα επιστημονικά camps και οι συναντήσεις με επιστήμονες, στη στερεοτυπική εικόνα των μαθητών/τριών - μετά τη συμμετοχή των παιδιών στα camps παρατηρήθηκε αύξηση στην απεικόνιση γυναικών επιστημόνων (συμμετοχή γυναικών επιστημόνων στα camps), αύξηση απεικονίσεων επιστημονικών δραστηριοτήτων στη φύση, καθώς και απεικόνιση των επιστημόνων να έχουν χόμπι (Leblebicioglu et al., 2011; Leblebicioglu et al., 2021).
- Τη θετική επίδραση που έχει η συμμετοχή των παιδιών σε κάποιου είδους περιβαλλοντική δραστηριότητα εκτός σχολείου στην ιδέα που έχουν τα παιδιά για τους επιστήμονες και το έργο τους (Hite & White, 2022).

Όσο αφορά στις δραστηριότητες εκτός σχολείου και στον τρόπο που αυτές επιδρούν στις αντιλήψεις των παιδιών για τους / τις επιστήμονες και το έργο τους ίσως αυτή η σχέση να ανιχνεύεται στις δύο από τις τρεις ανάγκες των μαθητών/τριών κατά τον Wenger (1999): «1) χώροι εμπλοκής 2) υλικά και εμπειρίες με τα οποία μπορούν να οικοδομήσουν μια εικόνα του κόσμου και του εαυτού τους» (“1. places of engagement 2. materials and experiences with which to build an image of the world and themselves”) (σελ.271) αν μπει στη θέση του “build an” το “change the”.

Στο τέλος αυτής της ενότητας θα γίνει αναφορά σε έρευνες που έγιναν σε διεθνές επίπεδο και σε ορισμένες έρευνες ανασκόπησης.

Οι Narayan et al. (2013) διεξήγαγαν μια διεθνή έρευνα σε 5 κράτη: ΗΠΑ, Ινδία, Κίνα, Νότια Κορέα και Τουρκία. Επιλέχθηκαν 360 μαθητές και μαθήτριες από κάθε κράτος σε ομάδες των 120 με ίσο αριθμό αγοριών και κοριτσιών για κάθε μία από τις τάξεις Γ' δημοτικού και Α'-Β' γυμνασίου (3rd-7th-8th) σε σχολεία των πόλεων Λούμποκ (Τέξας), Βομβάη, Πεκίνο, Σεούλ και Άγκυρα. Η έρευνα περιλάμβανε τρεις (3) δραστηριότητες:

1. να ζωγραφίσουν έναν επιστήμονα και να περιγράψουν τι έκανε ο επιστήμονας στην εικόνα
2. να ζωγραφίσουν έναν μαθητή που ασχολείται με την επιστήμη και να περιγράψουν τι έκανε ο μαθητής και

3. να περιγράψουν ποια καριέρα θα ήθελαν να ακολουθήσουν μετά την ολοκλήρωση του σχολείου και να εξηγήσουν γιατί."

Παρά τις όποιες διαφοροποιήσεις λόγω πολιτισμικών και κοινωνικοοικονομικών παραγόντων, η έρευνα έδειξε την ύπαρξη μιας παρόμοιας στερεοτυπικής εικόνας των επιστημόνων στο σύνολο των παιδιών που συνοψίζεται ως "males wearing lab coats working in Laboratories" (σελ. 125). Επίσης, η έρευνα επιβεβαιώνει ότι οι στερεοτυπικές εικόνες που έχουν τα παιδιά για τους επιστήμονες παίρνουν ολοκληρωμένη μορφή περίπου όταν αυτά βρίσκονται στην ηλικία των 10-11 ετών (5th grade).

Οι Miller et al. (2018), αναλύοντας 78 έρευνες που έγιναν σε διάστημα 5 δεκαετιών, στις ΗΠΑ σε ένα σύνολο 20.860 μαθητών/τριών της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης ανέδειξαν τις αλλαγές στη στερεοτυπική εικόνα των παιδιών όσο αφορά στο φύλο των επιστημόνων. Ειδικότερα, ενώ στην έρευνα του Chambers (1983) το ποσοστό των γυναικών επιστημόνων ήταν μόνο 1% με την πάροδο των δεκαετιών έφτασε στο 28% (1985-2016). Οι ερευνητές θεωρούν ότι αυτό είναι ένα πολυπαραγοντικό αποτέλεσμα τόσο (α) της επιρροής των κοινωνικών αλληλεπιδράσεων των ατόμων, (β) των προτύπων που προβάλλονται από τα μέσα ενημέρωσης όσο και (γ) της σταδιακής αύξησης του αριθμού των γυναικών επιστημόνων σε διάφορα επιστημονικά πεδία. Από την άλλη, όταν τα παιδιά είναι σε ηλικία 14-15 ετών και άνω ζωγραφίζουν περισσότερους άντρες επιστήμονες που εμφανίζονται με εργαστηριακή ρόμπα και γυαλιά (αύξηση των στερεοτυπικών δεικτών) που σημαίνει ότι σταθεροποιείται μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα του στερεότυπου παρά την επίδραση των παραγόντων που αναφέραμε.

Τα αποτελέσματα μιας ανασκόπησης και μετα-ανάλυσης 30 άρθρων των Ferguson και Lezotte (2020) για τη χρήση του DAST-C μεταξύ των ετών 2003-2016. έδειξαν εκτός άλλων ότι οι στερεοτυπικοί δείκτες που απαντώνται σε μεγαλύτερες συχνότητες είναι τα σύμβολα της έρευνας (65%), οι άντρες επιστήμονες (64%), λευκοί (39%) που εργάζονται σε εσωτερικό χώρο (39%). Το κλασικό στερεότυπο των επιστημόνων όπως το έχουμε συναντήσει απαντάται στο 20-30% των εργασιών που ανασκοπήθηκαν.

Η ίδια εικόνα συναντάται και στην έρευνα των Chang et al. (2020) όσο αφορά στη χρήση του DAST για την ανίχνευση των στερεότυπων.

Τέλος, τα αποτελέσματα της έρευνας των ÇCetinkaya et al. (2014) - όπου έγινε συστηματική ανασκόπηση σε 32 άρθρα που δημοσιεύτηκαν μεταξύ 2006 και 2021 στην Τουρκία και αναφέρονταν στη χρήση του DAST ή κάποιας από τις παραλλαγές του για την διερεύνηση των αντιλήψεων των παιδιών για τους/τις επιστήμονες - συνθέτουν κι εδώ τη στερεοτυπική εικόνα των επιστημόνων όπως την έχουμε συναντήσει μέχρι τώρα και πηγές αυτών των αντιλήψεων θεωρούνται τα μέσα μαζικής ενημέρωσης, η επίδραση των φύλων, το πολιτισμικό υπόβαθρο, οι κοινωνικές αλληλεπιδράσεις, η οικογένεια και το εκπαιδευτικό σύστημα.

1.9 Το DAST στον γύρο του κόσμου

Η εξάπλωση του DAST στις διάφορες χώρες του κόσμου θα μπορούσε από μόνη της να αποτελέσει αντικείμενο μιας ή και περισσότερων εργασιών. Εδώ θα γίνει μια προσπάθεια να αναφερθούν κάποια χαρακτηριστικά παραδείγματα ερευνών και τα αποτελέσματά τους πέρα από εκείνα που ήδη αναλύσαμε.

1.9.1 Νοτιοανατολική Ασία

Στην νοτιοανατολική Ασία έχουν γίνει αρκετές σημαντικές έρευνες σχετικές με τη διερεύνηση των αντιλήψεων των μαθητών/τριών μέσα από τις ζωγραφιές τους. Ειδικότερα, πραγματοποιήθηκαν οι έρευνες των Fung (2002), Χονγκ Κονγκ, Κίνα, Hill και Wheeler (1991), Μαλαισία, She (1995, 1998), Ταϊβάν, Song και Kim (1999), Κορέα, οι οποίες εκτός από ορισμένες διαφοροποιήσεις [πχ. περισσότερα εργαστηριακά αντικείμενα και ρομπότ με επίδραση των σχολικών εγχειριδίων (She, 1995), λιγότερες απεικονίσεις εργαστηριακής ρόμπας που αντικατοπτρίζει τις σχολικές πρακτικές, και διαφορές στην ηλικία των επιστημόνων που επίσης αντικατοπτρίζουν τις κοινωνικοοικονομικές συνθήκες στην Κορέα (Song & Kim, 1999) ή ότι όλοι/ες οι απεικονιζόμενοι/ες επιστήμονες είναι Κινέζοι/ες (Fung, 2002)] σε γενικές γραμμές ακολουθούν τη στερεοτυπική εικόνα του επιστήμονα, [“The Hong Kong Chinese students in this study held similar stereotypic images of scientists to students in Taiwan and the West.” (Fung, 2002), (σελ. 212)], όπως τη συναντήσαμε στον Chompers και δείχνουν την επιρροή της δημόσιας προβολής στερεοτυπικών εικόνων των επιστημόνων.

Το 2002 δημοσιεύτηκαν τα αποτελέσματα μιας άλλης μελέτης που έγινε από τον Manabu (2002) σε Κίνα, Ινδονησία, Κορέα, Φιλιππίνες και Ιαπωνία, που ανέδειξε ένα πολιτιστικό μίγμα ανατολικής παραδοσιακής επιστήμης και σύγχρονης δυτικής

επιστήμης στην στερεοτυπική εικόνα για τον/την επιστήμονα και το έργο του/της που είχαν τα παιδιά αυτών των περιοχών, η οποία αντικατοπτρίζει την ανταλλαγή πολιτιστικών στοιχείων μεταξύ Ανατολής και Δύσης. Σύμφωνα με τον Schibeci (2006) αυτή η μελέτη είναι η πρώτη στην οποία συναντάμε απεικονίσεις επιστημόνων που δεν είναι επηρεασμένες από δυτικά πρότυπα.

Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να γίνει αναφορά σε μία έρευνα που έγινε από την Farland-Smith (2009) σε δημοτικά σχολεία της Κίνας και των ΗΠΑ (σύνολο παιδιών N=1350) προκειμένου να διαπιστώσει το ρόλο του πολιτιστικού περιβάλλοντος στη διαμόρφωση των στερεοτυπικών αντιλήψεων των παιδιών. Η έρευνα έγινε με τη χρήση του E-DAST και βαθμολογήθηκε με τη χρήση της DAST ρουμπρίκας και έδειξε διαφορές σε κάποιους από τους στερεοτυπικούς δείκτες μεταξύ των δύο ομάδων παιδιών διαφορετικής εθνικότητας.

Μια πρόσφατη επίσης έρευνα (Kenneth Jones & Hite, 2020) ανέδειξε την επίδραση των Μέσων Μαζικής Επικοινωνίας και των επιστημονικών εγχειριδίων στις αντιλήψεις που έχουν τα παιδιά για την εργασία των επιστημόνων και στις στάσεις των δύο φύλων σχετικά με αυτή ως πιθανή, μελλοντική, επαγγελματική καριέρα.

Στην Ινδία οι Kawale και Maji (2022) εφαρμόζοντας το DAST σε 202 μαθητές (12-15 ετών, μόνο αγόρια) σε δύο διαφορετικές πόλεις (Mumbai και Dhanbad), εκτός από τους υπόλοιπους στερεοτυπικούς δείκτες, εντόπισαν στα σχέδια των παιδιών μόνο 4 σχέδια να απεικονίζουν γυναίκα επιστήμονα (2%) και άλλα 2 (1%) όπου απεικονίζονταν και τα δύο φύλα.

1.9.2 Μέση Ανατολή

Στον εγγύτερο χώρο της Μέσης Ανατολής¹¹ συναντούμε τη μελέτη των Rubin et al. (2003) στο Ισραήλ, η οποία ανέδειξε πολιτιστικές διαφορές μεταξύ των σπουδαστών/στριών που μιλούσαν την εβραϊκή γλώσσα και των αραβόφωνων με μεγαλύτερη επιρροή των παραδόσεων στον αραβόφωνο πληθυσμό (σύμφωνα με τον Schibeci (2006). Η μελέτη αυτή είναι η δεύτερη, στην οποία συναντούμε εικόνες που δεν προέρχονται από τον δυτικό πολιτισμό). Επίσης, παρά το γεγονός ότι το μεγαλύτερο μέρος των ομάδων ανήκαν στο γυναικείο φύλο υπάρχουν πολύ λίγες

¹¹Για την Τουρκία στην οποία συναντάμε πολλές εργασίες σχετικές με τη χρήση του DAST γίνεται λόγος πιο πάνω (Cetinkaya, Çelikoğlu, Aydın & Dağdalan, 2014).

απεικονίσεις γυναικών επιστημόνων. Σε παρόμοια αποτελέσματα κατέληξε και μια μεταγενέστερη έρευνα των Koren και Bar (2009) με ανάλογη θεματολογία.

Οι Dickson και McMinn (2022) δημοσίευσαν τα αποτελέσματα μιας έρευνας που διεξήχθη στα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα με τη χρήση του DAST σε 234 παιδιά (8-12 ετών) στην οποία το σημαντικό εύρημα ήταν ότι, ενώ στους υπόλοιπους στερεοτυπικούς δείκτες (ρόμπα εργαστηρίου, γυαλιά ασφαλείας, σύμβολα έρευνας, σύμβολα φόβου ή κινδύνου) κατά Chambers τα αποτελέσματα δεν παρέκκλιναν από τον κανόνα, όσον αφορά στο φύλο των επιστημόνων τα κορίτσια ζωγράφισαν σε ένα μεγάλο ποσοστό (73%) γυναίκες επιστήμονες. Στο γενικό σύνολο βέβαια και στη μελέτη αυτή οι άνδρες επιστήμονες ήταν περισσότεροι.

Στη διετία 2020-2021 διεξήχθησαν στο Λίβανο δύο έρευνες σχετικά με τις αντιλήψεις εκπαιδευτικών και μαθητών για την επιστήμη και τους/τις επιστήμονες. Η πρώτη ήταν των El Takach και Yacoubian (2020) που αφορούσε σε εκπαιδευτικούς (Χημικούς) – (N=116) και μαθητές/τριες γυμνασίων (από ένα σύνολο 2.345 ερωτηματολογίων και σχεδίων που συλλέχτηκαν από σχολεία σε ολόκληρο τον Λίβανο επιλέχθηκαν για την ανάλυση 250). Η δεύτερη των El Takach και Al Tobī (2021) αφορούσε σε δασκάλους και καθηγητές (N=26) και μαθητές/τριες Δ'-Ε'-ΣΤ' δημοτικού και Α'-Β'-Γ' γυμνασίου (N=571) από σχολεία του Λιβάνου και του Ομάν. Και οι δύο έρευνες ανέδειξαν την ύπαρξη της στερεοτυπικής εικόνας του/της επιστήμονα τόσο σε εκπαιδευτικούς όσο και σε μαθητές/τριες με κάποιες διαφοροποιήσεις μεταξύ Λιβάνου και Ομάν.

1.9.3 Αφρική

Από την Αφρική αξίζει να αναφέρουμε τις έρευνες των Ramnarain (2011) και των Meyer, Guenther and Joubert (2019). Η πρώτη έγινε σε δύο διαφορετικά αστικά σχολεία: 1) σε ένα Δημόσιο σχολείο στο Σοβέτο, ένα χαμηλής οικονομικής στάθμης προάστιο, χαρακτηρισμένο ως περιοχή μαύρων (Αφρικανών), όπου τα παιδιά διδάσκονταν στις μητρικές γλώσσες και 2) σε ένα Ιδιωτικό σχολείο στο εύπορο προάστιο της Πρετόρια, σε μαθητές/τριες νηπιαγωγείου όπου η διδασκαλία γινόταν στα αγγλικά που στις περισσότερες περιπτώσεις ήταν η γλώσσα που μιλούσαν και στο σπίτι. Η οδηγία ήταν “Draw a picture of a person doing science” και ακολουθούσαν συνεντεύξεις των παιδιών. Η έρευνα έδειξε ότι τα παιδιά στο πρώτο σχολείο (Σοβέτο) τα παιδιά στη βαθμολογία των στερεοτυπικών δεικτών είχαν βαθμολογίες από 0-1

περίπου στο 60% (mean indicator 1,46) που σημαίνει ότι δεν είχαν σχηματίσει ακόμη την αντίληψη της έννοιας της επιστήμης και των επιστημόνων σε αντίθεση με τα παιδιά του δεύτερου σχολείου στο οποίο ο μέσος όρος βαθμολογίας τους ήταν περίπου 3 (3 στερεοτυπικοί δείκτες σε κάθε ζωγραφιά), (2,70 mean indicator).

Η έρευνα των Meyer et al. (2019) επιβεβαίωσε την στερεοτυπική εικόνα που έχουν για τους/τις επιστήμονες οι φοιτητές/τριες (N=445) διαφορετικών σχολών σε ένα πανεπιστήμιο της Ν. Αφρικής (με 4 στερεοτυπικούς δείκτες κατά μέσο όρο σε κάθε ζωγραφιά).

1.9.4 Λατινική Αμερική

Στη Λατινική Αμερική σημαντικές είναι οι ακόλουθες έρευνες:

Μια πολυεπίπεδη έρευνα Medina-Jerez et al. (2011) που διεξήχθη στη Βολιβία και στην Κολομβία (N=1017 / 10-17 ετών / 5th-11th grade) έδειξε διαφορές μεταξύ των δύο κρατών. Η λιγότερο στερεοτυπική εικόνα που είχαν οι μαθητές/τριες της Βολιβίας οφείλεται περισσότερο σε έλλειψη μιας ολοκληρωμένης εικόνας για την επιστήμη και τους επιστήμονες (όπως στην έρευνα του Ramnarain), ενώ επιπλέον παρατηρούνται περισσότερες απεικονίσεις γυναικών επιστημόνων.

Στη Βραζιλία αξίζει να αναφερθούμε στις έρευνες των Bartoszeck και Bartoszeck (2017), (433 σχέδια από μαθητές /τριες, 13-20 ετών / περισσότεροι ως 17, από 4 διαφορετικά σχολεία, 3 αστικά και 1 αγροτικής περιοχής στον Παρανά) και των de Aguiar Oliveira et al. (2014), (παιδιά ηλικίας 7-12 ετών από 5 αστικά σχολεία σε Diamantina, Vespasiano και Belo Horizonte) οι οποίες εκτός από την ύπαρξη των στερεότυπων που έχουν τα παιδιά σχετικά με το έργο των επιστημόνων την εμφάνιση και το φύλο τους έδειξαν τις διαφοροποιήσεις μεταξύ κοινωνικοοικονομικών στρωμάτων όπου τα παιδιά από τα χαμηλότερα κοινωνικοοικονομικά στρώματα φαίνεται να μην έχουν σχηματίσει σαφή αντίληψη της έννοιας «επιστήμονας» και του έργου του/της.

Στη Χιλή έχουν διεξαχθεί αρκετές έρευνες, κάποιες συγκριτικές μεταξύ Χιλιανών και Ισπανών μαθητών/τριών, (δημοσιευμένες στην ισπανική γλώσσα) (Cándido Vendrasco et al., 2017; Valderrama, et al., 2016; Venegas-Espinoza, 2021; Vernal and Valderrama, 2014; Vilicic and Zenteno, 2020), οι οποίες επιβεβαίωσαν την ύπαρξη της στερεοτυπικής εικόνας που έχουν οι μαθητές/τριες για την εμφάνιση και το έργο των επιστημόνων και τον ρόλο των μέσων μαζικής ενημέρωσης στη

διαμόρφωσή της και έδειξαν ότι με την εφαρμογή προγραμμάτων όπου τα παιδιά έρχονται σε επαφή με επιστήμονες και το έργο τους αυτή η εικόνα μπορεί να αλλάξει.

Τέλος, σημαντική είναι η έρευνα των Chionas και Emvalotis (2021) που αφορά στις αντιλήψεις 218 μαθητών/τριών Λυκείου από το Περού για τους/τις επιστήμονες και το έργο τους. Τα σχολεία βρίσκονταν σε τρεις διαφορετικές περιοχές: 1) αγροτική περιοχή, δημόσιο Λύκειο 2) αστική περιοχή, ιδιωτικό σχολείο και 3) αστική – τουριστική περιοχή, δημόσιο σχολείο. Χρησιμοποιήθηκε το DAST για την αξιολόγηση χρησιμοποιήθηκε μια εμπλουτισμένη έκδοση του Draw-A-Scientist Test η Draw-A-Scientist Test Checklist (DAST-C). Τα αποτελέσματα έδειξαν την ύπαρξη των στερεοτυπικών δεικτών (Μέσος όρος στο σύνολο = 4 στερεοτυπικοί δείκτες) με τη γενική εικόνα να περιγράφεται ως “...the majority of students in this study depicted scientists as males, who work indoors, wear a lab coat and are surrounded by research symbols,...”(σελ. 127).

1.9.5 ΗΠΑ

Στις ΗΠΑ εκτός των εργασιών που αναφέρθηκαν πραγματοποιήθηκαν αρκετές άλλες που αφορούν και ιθαγενείς πληθυσμούς της Βόρειας Αμερικής. Στην εργασία των Laubach, Crofford and Marek (2012) βρίσκουμε έναν κατάλογο αυτών των ερευνών. Εδώ θα γίνει αναφορά μόνο στην έρευνα της Monhardt (2003) που αφορούσε τις αντιλήψεις 94 παιδιών ενός δημόσιου Δημοτικού σχολείου (9–12 ετών / 4th-6th grade) στη νότια Γιούτα, που ανήκουν στη φυλή Νάβαχο. Τα αποτελέσματα έδειξαν μικρή βαθμολογία στους στερεοτυπικούς δείκτες συγκρίνοντάς την και με τη βαθμολογία στην έρευνα σε εθνικό επίπεδο του Barman (1997, 1999) η οποία φανερώνει μια έλλειψη πρότυπων εικόνων επιστημόνων (role models). Όσο αφορά στη φυλή των επιστημόνων μόνο ένα παιδί ζωγράφισε έναν Νάβαχο επιστήμονα, (“medicine scientist”) αλλά όσο αφορά στο φύλο απεικονίστηκαν περισσότερες γυναίκες επιστήμονες από ότι άντρες. Άλλο ένα ιδιαίτερο εύρημα της έρευνας ήταν ότι μόνο 18% των επιστημόνων απεικονίστηκε να εργάζεται σε εσωτερικό χώρο. Τέλος, η ερευνήτρια κατασκεύασε μια λίστα με εικόνες που υπήρχαν στα σχέδια των παιδιών αλλά όχι στη λίστα του DAST. Εκεί συναντούμε σε μεγάλα ποσοστά εικόνες από το φυσικό περιβάλλον.

1.9.6 Ευρώπη

Στην Ευρώπη τέλος, έχουν γίνει αρκετές έρευνες με τη χρήση του DAST ή κάποιας από τις παραλλαγές του από τις οποίες πολλές έχουν ήδη αναφερθεί. Συνοπτικά θα γίνει αναφορά σε μερικές ακόμη, με χρονολογική σειρά, και με μια γενική εικόνα των ευρημάτων τους.

Hadjikyriacou (1998) (Κύπρος). Ερευνήθηκε ο τρόπος που διαφοροποιείται η στερεοτυπική εικόνα των επιστημόνων (11-14 ετών / N=327) ανάλογα με την ηλικία και το φύλο των μαθητών/τριών. Χρησιμοποιήθηκαν ερωτηματολόγιο και σχέδιο και τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα κορίτσια διατηρούν μια περισσότερο στερεοτυπική εικόνα για τους / τις επιστήμονες από ότι τα αγόρια η οποία ισχυροποιείται περισσότερο καθώς μεγαλώνουν.

Manzoli et al. (2006) (Ιταλία) Διερευνήθηκαν οι αντιλήψεις παιδιών (8-9 ετών) από 6 ομάδες των 8 ατόμων η κάθε μια επιλεγμένες από 6 διαφορετικού μεγέθους και κοινωνικού και πολιτισμικού υπόβαθρου κατά μήκος ολόκληρης της Ιταλίας. Ανάμεσα στα αποτελέσματα, επιρροή πολιτισμικών διαφορών και των μέσων ενημέρωσης στην εικόνα που έχουν τα παιδιά για επιστήμονες και επιστήμη, ήταν και το ότι κάποια κορίτσια ζήτησαν άδεια για να ζωγραφίσουν γυναίκες επιστήμονες και αυτές πάλι συνδυάστηκαν με την εικόνα κάποιου άνδρα επιστήμονα.

Rodari (2007). Μία διακρατική έρευνα που διεξήχθη στα πλαίσια του προγράμματος SEDEC (Science education for the Development of European Citizenship) σε 6 κράτη (Γαλλία, Ιταλία, Πολωνία, Πορτογαλία, Ρουμανία και Τσεχία) όπου μία από τις δραστηριότητες που δόθηκαν σε N=1.100 μαθητές και μαθήτριες (περίπου), 9 και 14 ετών, ήταν να σχεδιάσουν “a person who works in science”. Τα αποτελέσματα, παρά τις όποιες διαφοροποιήσεις, ανέδειξαν την ύπαρξη γενικά μιας στερεότυπης εικόνας των επιστημόνων και του έργου τους (“The triumph of chemistry and the stereotypical image of a scientist”, σελ. 4) και την ανάγκη να αποκτήσουν τα παιδιά και οι έφηβοι μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα, που να είναι πιο κοντά στην πραγματική, των επιστημόνων και του έργου τους. ώστε να κατανοήσουν καλύτερα και τον ρόλο των επιστημών στο κοινωνικό γίγνεσθαι και να αυξηθούν οι πιθανότητες να ακολουθήσουν μια επαγγελματική κατεύθυνση που να σχετίζεται με κάποιο επιστημονικό κλάδο.

Samaras et al. (2012) (Ελλάδα) Αφορούσε 110 παιδιά Δημοτικού σχολείου (9-12 ετών) , έγινε με τη χρήση του DAST και ημιδομημένων συνεντεύξεων και έδειξε διαφοροποιήσεις μεταξύ των ζωγραφιών των παιδιών και των αφηγήσεών τους για τους/τις επιστήμονες όπου στις πρώτες απεικονίζονταν μια πιο στερεοτυπική εικόνα τους.

Ruiz-Mallén και Escalas (2012). (Ισπανία). Συλλέχθηκαν 314 ζωγραφίες παιδιών 6-17 ετών από 63 διαφορετικά σχολεία πόλεων και χωριών της Καταλονίας και αναδείχθηκε η ύπαρξη της στερεοτυπικής εικόνας των επιστημόνων, ιδίως στα αγόρια άνω των 12 ετών.

Dudek-Różycki και Bernard (2015) (Πολωνία). Σε 938 μαθητές/τριες Γυμνασίων και Λυκείων από ολόκληρη τη χώρα δόθηκε το DAST και μία συμπληρωματική πρόταση “The drawing shows...”. Τα αποτελέσματα έρχονται σε συμφωνία με τις μελέτες των Chambers (1983), Mead και Metraux (1957), Turkmen (2008). Επιπλέον, παρατηρούνται ανεπαίσθητες διαφορές ανάμεσα στις διάφορες ηλικιακές ομάδες όσον αφορά την εικόνα των επιστημόνων.

Emvalotis και Koutsianou (2018) (Ελλάδα). Αξιολογήθηκαν (με το DAST-C) 211 σχέδια παιδιών από τις τρεις τελευταίες τάξεις του δημοτικού (n=78/83/70 για Δ'-Ε'-Στ' με αγόρια n=110 και κορίτσια n=101). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι μαθητές και οι μαθήτριες στην Ελλάδα (10-12 ετών κατά μέσο όρο) έχουν μια στερεοτυπική εικόνα για την εμφάνιση και το έργο των επιστημόνων που αποτυπώνεται κυρίως στο φύλο τους (άντρας 60.7%), στο χώρο εργασίας τους (εσωτερικός – εργαστήριο, 85.8%), στην ενδυμασία τους (εργαστηριακή ποδιά, 49.3%) και στα σύμβολα έρευνας και γνώσης (84.8% και 55% αντίστοιχα).

Razina και Volodarskaya (2018) (Ρωσία). Δόθηκε το DAST σε 241 μαθητές/τριες (9-11 ετών). Τα αποτελέσματα έρχονται σε γενική συμφωνία με τα ευρήματα των άλλων χωρών με κάποιες διαφοροποιήσεις στην εικόνα των επιστημόνων, οι οποίες είτε σηματοδοτούν κάποιες αλλαγές στο πέρασμα των χρόνων ή οφείλονται σε ελλιπή εννοιολογική συγκρότηση της έννοιας «επιστήμονας».

Thomson et al. (2019) (Ρουμανία). Σε 210 παιδιά (9-12 ετών) από αστικές και αγροτικές περιοχές με διαφορετικό εθνικό και θρησκευτικό υπόβαθρο, ζητήθηκε (1) να δώσουν έναν τίτλο για τη ζωγραφιά τους, (2) να ζωγραφίσουν ένα πρόσωπο που εργάζεται στην επιστήμη και (3) να δώσουν μια σύντομη περιγραφή (σε μία ή δύο

προτάσεις) για το τι κάνει το πρόσωπο στις αναπαραστάσεις τους (“(1) provide a title for their drawing, (2) draw a person who works in science, and (3) provide a short description (in one or two sentences) of what the person is doing in their representations”). Το χαρακτηριστικό στα αποτελέσματα πέραν της ύπαρξης των χαρακτηριστικών στερεοτυπικών δεικτών είναι ότι αυτοί μειώνονται με την αύξηση της ηλικίας των παιδιών, γεγονός που μπορεί να οφείλεται σύμφωνα με τις ερευνήτριες και στο μικρό αριθμό των παιδιών στις μεγάλες τάξεις, που σημαίνει ότι χρειάζεται περισσότερη διερεύνηση.

Blagdanic et al. (2019) (Σερβία). Αντιλήψεις 209 παιδιών 6-7 ετών για τους/τις επιστήμονες μέσα από τις ζωγραφιές τους. Τα αποτελέσματα ανέδειξαν την ύπαρξη και εδώ των στερεοτυπικών δεικτών ιδίως όσο αφορά στο φύλο, στην εμφάνιση και στο χώρο εργασίας τους (“smiling man in a lab coat, with messy hair and glasses, who works indoors – in a laboratory.” σελ. 282).

Bozzato et al. (2021) (Ιταλία). Σε 686 μαθητές/τριες Α', Β', Δ' και Ε' τάξης (μέση ηλικία = 8.38 έτη) δόθηκε η οδηγία «ζωγράφησε την εικόνα ενός επιστήμονα» (“draw a picture of a scientist”). Τα αποτελέσματα ανέδειξαν την ύπαρξη στερεότυπων για την εικόνα των επιστημόνων, ιδίως σε ότι αφορά στο φύλο τους και στα σύμβολα έρευνας. Επιπλέον, η έρευνα έδειξε ότι τα μικρότερα σε ηλικία παιδιά απεικονίζουν λιγότερο στερεοτυπικές εικόνες των επιστημόνων από ότι τα μεγαλύτερα.

1.10 Μορφές του DAST

Στη διάρκεια των χρόνων που πέρασαν από όταν ο Chambers δημοσίευσε τη μελέτη του Draw A Scientist Test η μέθοδος αυτή έχει τροποποιηθεί κατά καιρούς ώστε να γίνει πιο αποτελεσματική ως εργαλείο ανίχνευσης των αντιλήψεων των ατόμων (παιδιών και ενηλίκων) για τις διάφορες κατηγορίες επιστημόνων όσο και όχι μόνο.

Η κατανομή επιλέχθηκε με βάση δύο κριτήρια,

(α) την τροποποίηση-μεθοδολογία αυτού καθαυτού του DAST και

(β) τη θεματολογία του.

1.10.1 Ως προς τη μέθοδο

1.10.1.1 Draw a man or woman scientist (DAMWS)

Οι Maoldomhnaigh και Hunt (1990) προτείνουν ξανά τη δημιουργία δύο σχεδίων (με διαφορετική μεθοδολογία από το 1988 - δες πιο κάτω E-DAST)) με ένα

ενδιάμεσο διάστημα περίπου δύο εβδομάδων με την οδηγία “Draw a scientist” (DAS) ή την εναλλακτική οδηγία “Draw a man or a woman scientist” (DAMWS) και συμπληρώνοντας μια κλίμακα WISS (Women in Science Scale), (Erb & Smith, 1984).

1.10.1.2 Draw a Scientist Test: interpreting the data¹²

Οι Symington και Spurling (1990) προτείνουν να γίνονται δύο ζωγραφιές, όπως οι Maoldomhnaigh και Hunt (1988) με διαφορετικές όμως οδηγίες (δες πιο κάτω E-DAST), από τα παιδιά. Στην πρώτη δίνεται η κλασική οδηγία “Draw A scientist” και στη δεύτερη η οδηγία «Κάνε μια ζωγραφιά που να μου λέει τι γνωρίζεις για τους/τις επιστήμονες και την εργασία τους / δουλειά τους» θεωρώντας ότι στην πρώτη οδηγία τα παιδιά ανταποκρίνονται περισσότερο αναπαράγοντας εικόνες των επιστημόνων που βασίζονται στα στερεότυπα, γιατί θεωρούν ότι έτσι θα γίνουν πιο εύκολα κατανοητές οι ζωγραφιές τους

”.... when asked to (a) 'Draw a picture of a scientist', and (b) 'Do a drawing which tells me what you know about scientists and their work’”.

1.10.1.3 Draw-A-Scientist Checklist (DAST-C)

Οι Finson et al. (1995) πρόσθεσαν στους 7 στερεοτυπικούς δείκτες του DAST άλλες 8 κατηγορίες (σύνολο 15) σε μια προσπάθεια να γίνει το DAST πιο αξιόπιστο και να είναι δυνατή η ανάλυση δεδομένων που θα αντλούνται μέσα από τις ζωγραφιές των παιδιών. Έτσι κάθε ζωγραφιά συνοδευόταν από μία λίστα όπου ο ερευνητής σημείωνε με ένα σημάδι την κάθε κατηγορία άσχετα από την ποσότητα των αντικειμένων που μπορεί να υπήρχαν στην ζωγραφιά και τη σηματοδοτούσαν.

1.10.1.4 A Protocol with DAST

Οι Barman και Ostlund (1996) εισήγαν στη μέθοδο DAST ένα πρωτόκολλο, όπως το ονόμασαν, που περιλάμβανε πριν την εφαρμογή του DAST κάποιες οδηγίες που παρατίθενται εδώ:

The set of directions and questions used in each interview session are:

- Will you please draw a picture of a scientist doing science? When you are finished, will you please explain your drawing?

¹² Στη μέθοδο αυτή έχει αποδοθεί η ονομασία The Draw-a-Scientist-Test Revised Prompt (DAST-R) ([Draw-A-Scientist Test–Wikipedia](#)) όρος που δεν ανευρέθηκε κάπου αλλού στη βιβλιογραφία. Επίσης οι λέξεις “Revised Prompt” δεν υπάρχουν μέσα στην εργασία των Symington & Spurling. Έτσι προτιμήθηκε να δοθεί σαν ονομασία ο τίτλος της εργασίας τους.

- On another piece of paper, will you please draw a picture of yourself doing science in school? When you are finished, will you please explain your drawing?
- Can you think of some ways you use what you learn in science outside of school?

Η ανάλυση των ζωγραφιών των παιδιών γινόταν με το DAST-C.

1.10.1.5 Draw-A-Science-Teacher-Test Checklist (DASTT-C)

Οι Thomas et al. (2001) σε μία εποχή όπου γινόταν στροφή προς μια μαθητο-κεντρική προσέγγιση της διδασκαλίας (American Association for the Advancement of Science, 1990; National Research Council, 1996) θέλησαν να δώσουν την ευκαιρία στους/στις υποψήφιους/ες εκπαιδευτικούς της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης να απεικονίσουν τη θέση τους, όπως την φαντάζονται ως εκπαιδευτικοί των φυσικών επιστημών, να αναλογιστούν το πώς διαμορφώθηκε η στάση τους απέναντι σε αυτές, και τέλος να οραματιστούν τον εαυτό τους ως συμμετέχοι σε ένα συνεχές εκπαιδευτικό γίγνεσθαι. Έτσι γεννήθηκε το Draw-A-Science-Teacher-Test Checklist (DASTT-C).

Η διαδικασία περιλάμβανε τρία στάδια σε τρία ξεχωριστά φύλλα χαρτιού:

Στο πρώτο υπήρχε η οδηγία “Draw a picture of yourself as a science teacher at work.” και μετά το σχεδιάσμα ακολουθούσε η ερώτηση “What is the teacher doing? What are the students doing?”.

Στο δεύτερο φύλλο γινόταν η αξιολόγηση του πρώτου φύλλου σε τρεις θεματικές:

1. TEACHER a. Activity b. position
2. STUDENT a. Activity b. Position
3. ENVIRONMENT Inside

Στο τρίτο φύλλο που είχε τον τίτλο “DASTT-C Teaching Styles Continuum” υπήρχαν τρεις στήλες: a. Exploratory (Διερευνητική) (0-4) b. Conceptual (Εννοιολογική) (5-9) c. Explicit (Ρητή) (10-13) με 5 προτάσεις η κάθε μία. Στο τέλος οι εκπαιδευτικοί έκαναν μια σύγκριση της βαθμολογίας από την πρώτη δοκιμασία με την επιλογή του στυλ διδασκαλίας που είχαν επιλέξει.

1.10.1.6 Modified draw-a-scientist test (m DAST)

Η Farland (2003, 2006, 2012, 2017) παρουσιάζει στη διδακτορική της διατριβή μια τροποποιημένη μορφή του DAST τόσο ως προς τη διαδικασία (modified DAST / mDAST) όσο και ως προς την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων (DAST Rubric).

Όσο αφορά στην οδηγία που δινόταν στα παιδιά αυτή ήταν:

“Imagine that tomorrow you are going on a trip (anywhere) to visit a scientist in a place where the scientist is working right now. Draw the scientist busy with the work this scientist does. Add a caption, which tells what this scientist might be saying to you about the work you are watching the scientist do.”

Η DAST Rubric περιλάμβανε τρεις κατηγορίες: 1) εμφάνιση, 2) τοποθεσία και 3) δραστηριότητα (“appearance, location, and activity”)

1.10.1.7 Enhanced Draw-A-Scientist-Test (E-DAST): Making Multiple Drawings

Οι Farland και McComas (2007) παρουσίασαν μια νέα εκδοχή του DAST το E-DAST (Enhanced Draw-A-Scientist-Test) με κύρια διαφορά ότι τα παιδιά θα ζωγράφιζαν τρεις επιστήμονες αντί για έναν, όπως φαίνεται και στις οδηγίες που παρατίθενται αυτούσια:

“Teachers can apply and evaluate E-DAST in their classroom to gather the clearest picture of how students may be thinking about the human endeavor of science.

1. Give students a piece of legal sized white paper and ask them to fold it into three equal parts.

2. Instruct students to place the paper with only one box showing

3. Read the following directions to students: *Imagine that tomorrow you are going on a trip (anywhere) to visit a scientist in a place where the scientist is working right now. Draw the scientist busy with the work this scientist does. Add a caption which tells what this scientist might be saying to you about the*

*work you are watching the scientist do*¹³. Instruct them to draw a picture of a scientist in the one box in front of them.

4. Monitor the class to ensure students draw in only one box and are working independently

5. When the students are finished, instruct them to unfold the paper and draw two more scientists using the directions previously described. It is important that students do not know in advance that they will be asked to make multiple drawings.”

(Farland & McComas, 2007)

Στο σημείο αυτό θα έπρεπε να αναφερθεί ότι μία παρόμοια πρόταση, στην οποία όμως δεν δόθηκε κάποια ιδιαίτερη ονομασία, είχε γίνει από τους Maoldomhnaigh και Hunt (1988) οι οποίοι είχαν προτείνει να σχεδιάζονται δύο σκίτσα επιστημόνων και μάλιστα μετά από μία εκπαιδευτική παρέμβαση 6 εβδομάδων:

“On completion of the course in week six, all groups were asked to 'draw a scientist'. Where guidance was requested, pupils were told to draw as they thought best. Unlimited time was offered but all drawings were completed and returned within 15 minutes. Pupils were then requested to ‘draw another scientist.’” (σελ. 161).

1.10.1.8 DAST-D

Το 2010 δημοσιεύτηκε από την Lee (2010) άλλη μια τροποποίηση του DAST το DAST-D (όπου D=Describe). Σε αυτή χρησιμοποιείται το DAST, αλλά στη συνέχεια τα παιδιά πρέπει να περιγράψουν τη ζωγραφιά τους στον/στην/στους ερευνητές. Στη συνέχεια το κάθε παιδί συμμετέχει σε μια συνέντευξη που αφορά τον τρόπο που αντιλαμβάνεται την επιστήμη και τους/τις επιστήμονες (Interview about Science and Scientists).

1.10.1.9 M-DAST

Ο Walls (2012) χρησιμοποίησε μια άλλη διαφοροποιημένη μορφή του DAST που την ονόμασε M-DAST με κεφαλαίο M, ίσως ώστε να διαφέρει ο τίτλος από εκείνον της Farland (2003, 2006, 2012, 2017). Ο Walls συνδύασε στην έρευνά του

¹³ Φανταστείτε ότι αύριο θα πάτε ένα ταξίδι (οποudήποτε) για να επισκεφθείτε έναν επιστήμονα σε ένα μέρος όπου ο επιστήμονας εργάζεται αυτή τη στιγμή. Ζωγραφίστε τον επιστήμονα απασχολημένο με τη δουλειά που κάνει αυτός ο επιστήμονας. Προσθέστε μια λεζάντα που να λέει τι μπορεί να σας λέει αυτός ο επιστήμονας για τη δουλειά που παρακολουθείτε τον επιστήμονα να κάνει.

1. Ένα VNOS-E¹⁴ ερωτηματολόγιο.
2. Συνεντεύξεις οι οποίες δεν ήταν τίποτε άλλο παρά η προφορική αυτή τη φορά διατύπωση του ερωτηματολογίου VNOS-E και η μαγνητοφώνηση των απαντήσεων (τεχνική με αρκετά θετικά σημεία που παρατίθενται από τον Walls).
3. Μια δραστηριότητα ζωγραφικής βασισμένη στο DAST με τρεις όμως παραλλαγές: (α) Να δώσουν οι μαθητές/τριες ένα όνομα στον/στην επιστήμονα που ζωγράφισαν (β) υπήρχε ένα πλαίσιο (“story section”) όπου τα παιδιά θα έγραφαν μια ιστορία για τον/την/τους/τις επιστήμονες που είχαν ζωγραφίσει και μάλιστα παρακινούνταν να τη διαβάσουν και φωναχτά (γ) τέλος ζητούνταν από τα παιδιά να κάνουν σαφή τη φυλή στην οποία ανήκε ο/η επιστήμονας ή οι επιστήμονες που είχαν ζωγραφίσει.
4. Μια δραστηριότητα ανάδειξης φωτογραφιών (“Photo Eliciting Activity”), η οποία γινόταν κατά τη διάρκεια των συνεντεύξεων μετά από το τέλος κάθε ομάδας ερωτήσεων του VNOS-E. Ήταν μια διαδικασία Identify-A-Scientist (IAS) κατά την οποία τα παιδιά σε μια οθόνη laptop έπρεπε να επιλέξουν από 10 ομάδες των 8 (έγχρωμων) φωτογραφιών (ανδρών-γυναικών) η κάθε μία, όπου απεικονίζονταν πρόσωπα διαφορετικής φυλής, εθνικότητας, γένους και ηλικίας εκείνον ή εκείνη που θεωρούσαν ότι είναι επιστήμονας.

1.10.1.10 InDAST

Οι Bernard και Dudek-Różycki (2017) εφάρμοσαν μια νέα τεχνική για να διερευνήσουν τις ιδέες που είχαν οι μαθητές για τους ανθρώπους που διεξάγουν μια επιστημονική έρευνα. Θέλοντας να αποφύγουν τη χρήση του όρου επιστήμονας, τόσο όσο αφορά στον αριθμό τους αλλά και κυρίως με βάση το φύλο¹⁵, και να αφήσουν στα

¹⁴ Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., & Schwartz, R. S. (2002). Views of nature of science questionnaire: Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal of research in science teaching*, 39(6), 497-521. [Google Scholar](#), [Views of Nature of Science Questionnaire \(VNOS\)](#). Επίσης Aikenhead, G. S., & Ryan, A. G. (1992). The development of a new instrument: “Views on science-technology-society” (VOSTS). *Science education*, 76(5), 477-491. [Google Scholar](#)

¹⁵ Οι Akcay (2011), Bernard και Dudek-Różycki (2017) και Dudek-Różycki και Bernard (2015), εκφράζουν τον προβληματισμό τους όσον αφορά τη χρήση του όρου «επιστήμονας» που στην Πολωνική και στην Τουρκική γλώσσα δεν χρησιμοποιείται με θηλυκό άρθρο. Επίσης οι Chionas and Emvalotis (2021) κάνουν λόγο για μια πιο δίκαιη χρήση της γλώσσας σε σχέση με τα φύλα “gender-fair language”. Ίσως να είχε ενδιαφέρον να γίνει μια έρευνα στην Ελλάδα και σε όποια άλλη χώρα, στην οποία υποδηλώνεται το φύλο με διαφορετικό άρθρο, (δεν βρέθηκε κάτι σχετικό στην αναζήτηση), όπου να

παιδιά ένα ευρύ πεδίο επιλογής για τη ζωγραφιά τους, το DAST συνοδευόταν από την καθοδήγηση:

“Imagine how scientific research is conducted. Present what you see in a drawing. Add a short description below.” («Φανταστείτε πώς διεξάγεται η επιστημονική έρευνα. Παρουσιάστε αυτό που βλέπετε σε ένα σχέδιο. Προσθέστε μια σύντομη περιγραφή παρακάτω».)

Στη διαφοροποιημένη αυτή μορφή του DAST έδωσαν την ονομασία Indirect (έμμεσο) Draw-a-Scientist Test (InDAST)

1.10.1.11 Draw-A-Science-Comic test (DASC)

Το 2020 έκανε την εμφάνισή της μία αρκετά διαφοροποιημένη μορφή του DAST, καθώς τώρα το ζητούμενο ήταν να σχεδιαστεί μια ολόκληρη εικονογραφημένη ιστορία, ένα κόμικς δηλαδή, για το πώς παράγεται επιστήμη. Η ιδέα ήταν των Lamminpää, Vesterinen και Puutio (2023) και το αποτέλεσμα ήταν το DASC. Μέσα στην ίδια χρονιά ακολούθησε και μια μικρή διαφοροποίησή του (Lamminpää & Vesterinen, 2020) όσον αφορούσε τις οδηγίες που δίνονταν στα παιδιά. Έτσι ενώ στο πρώτο τεστ η οδηγία ήταν “Draw a comic about how you think science is made” (“Σχεδίασε ένα κόμικς για το πώς νομίζεις ότι γίνεται η επιστήμη”) στη νεότερη εκδοχή υπήρχαν τρεις οδηγίες:

- “Draw a comic about how you think science is made.”
- “Draw a story about how you think science is made.”
- “Draw a set of pictures about how you think science is made.”
- (“Σχεδίασε ένα κόμικς για το πώς νομίζεις ότι φτιάχνεται η επιστήμη.”
- “Σχεδίασε μια ιστορία για το πώς νομίζεις ότι γίνεται η επιστήμη.”
- “Σχεδίασε μια σειρά από εικόνες για το πώς νομίζεις ότι φτιάχνεται η επιστήμη.”)

Οι δύο πρώτες αφορούσαν ίδιες ηλικιακές ομάδες (8–13 ετών) και η τρίτη διαφορετική (10–13) ετών. Η ανάλυση των δεδομένων έγινε με 4 κριτήρια:

ζητηθεί από παιδιά σε διαφορετικές ομάδες να ζωγραφίσουν «έναν ή μία» και «μία ή έναν» επιστήμονα για να διαπιστωθεί κατά πόσο η σειρά που αναφέρεται το φύλο παίζει κάποιο ρόλο στο αποτέλεσμα.

1. εμφάνιση των επιστημόνων
2. τοποθεσίες όπου γινόταν η ερευνητική διαδικασία
3. επιστημονικές δραστηριότητες και
4. συναισθήματα και στάσεις

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το Draw-a-science Comic μπορεί να δώσει “plenty of analyzable information about scientific research as an activity as well as emotions and attitudes related to science” (σελ. 17) οι οποίες για να συλλεχθούν με τη χρήση του DAST ή κάποιας τροποποιημένης μορφής του απαιτούν επιπλέον οδηγίες.

1.10.1.12 Emo-DAST

Οι Christidou et al. (2021) παρουσίασαν μια νέα εκδοχή του DAST, το emo-DAST, ως εργαλείο όχι μόνο συλλογής αλλά και αξιολόγησης των δεδομένων. Η διαφοροποίησή του έγκειται στο ότι στοχεύει στη διερεύνηση των συναισθημάτων με τα οποία απεικονίζονται οι επιστήμονες στις ζωγραφιές των παιδιών. Η διαδικασία περιλαμβάνει δύο στάδια. Στο πρώτο καλούνται τα παιδιά να περιγράψουν συναισθήματα από κάποιο περιστατικό που βίωσε ένα παιδί και στη συνέχεια να πουν πώς αντιλαμβάνονται τον όρο «επιστήμονας», έτσι ώστε να σιγουρευτούμε ότι πράγματι τον κατανοούν.

Στη συνέχεια πρέπει να δημιουργήσουν δύο σχέδια υπό τις παρακάτω οδηγίες, όπως δίνονται από τις ερευνήτριες :

“(i) a person feeling nothing as a control drawing (*‘Please draw a person – boy or girl – who feels no emotion’*) and (ii) a scientist experiencing an emotion (*‘Please, draw a scientist – man or woman – in his/her workplace. I would like you to draw him/her in such a way that one can understand how he/she is feeling while working’*).”

Στο τέλος της διαδικασίας ζητείται από τα παιδιά να περιγράψουν τη ζωγραφιά τους, τα συναισθήματα που έχουν αποδώσει στον/στην επιστήμονα, να εξηγήσουν γιατί του απέδωσαν αυτό το συναίσθημα και τέλος να δείξουν τα σημεία στο σχέδιο όπου φανερώνουν το συγκεκριμένο συναίσθημα. Οι απαντήσεις των παιδιών καταγράφονται αυτολεξεί.

1.10.2 Ως προς την ειδικότητα των επιστημόνων

Όσο αφορά στη θεματολογία συναντούμε αρκετές παραλλαγές του DAST που σχετίζονται με ειδικότητες των επιστημόνων. Θα αναφερθούν κάποιες ενδεικτικές που συναντούμε στη διεθνή βιβλιογραφία πιο συχνά με χρονολογική σειρά, ώστε να φανούν καλύτερα και οι διαφοροποιήσεις, σύμφωνα με τις επιταγές της κάθε εποχής.

1.10.2.1 Τεχνολόγοι

- Moore (1987a), as cited in Moore (1987b), ("Draw a picture of a technologist at work")

1.10.2.2 Μαθηματικοί

- Berry και Picker (2000, March). Συγκριτική έρευνα μεταξύ δύο σχολείων, Πλίμουθ (Ηνωμένο Βασίλειο) και Νέας Υόρκης (ΗΠΑ) για την εικόνα που έχουν στο μυαλό τους οι μαθητές/τριες (ηλικία 12-13.) για τους μαθηματικούς και τα μαθηματικά.

Και Picker και Berry (2000). Συγκριτική έρευνα μεταξύ σχολείων των: ΗΠΑ (n=201), Ηνωμένο Βασίλειο (n=99), Φινλανδία (n=94), Σουηδία (n=49), Ρουμανία (n=33).

Ίσως να είναι η ίδια έρευνα όπου οι ερευνητές δημοσίευσαν ξεχωριστά τα αποτελέσματα για ΗΠΑ και Ηνωμένο Βασίλειο. (201+99=300 στη δεύτερη ενώ στην πρώτη γίνεται λόγος για 306 “surveys”(σελ. 25).

- Rock και Shaw (2000, May) (νηπιαγωγείο ως 9-10 ετών).
- Aguilar et al. (2016). Έρευνα για τις αντιλήψεις 63 μαθητών/τριών Λυκείου για τους/τις Μαθηματικούς, (Μεξικό).
- Makramalla (2018). Οι αντιλήψεις των μαθητών/τριών για τη διδασκαλία των μαθηματικών μέσα στο πολιτιστικό αιγυπτιακό πλαίσιο. Συνδυασμός DAMT (Draw-A-Mathematician Test) και DASTT-C (Draw-A-Science-Teacher-Test Checklist). Εδώ χρησιμοποιείται για πρώτη φορά ο όρος DAMT τον οποίο η Makramalla φαίνεται να αποδίδει στους Picker και Berry (2000).

1.10.2.3 Περιβαλλοντολόγοι και περιβάλλον

- Thomas και Hairston (2003). (Draw an Environmental Scientist / DAEST), (757 μαθητές/τριες Γυμνασίου – Λυκείου, ΗΠΑ).
- Dikmenli et al. (2010). (Συνδυασμός DAST, DAEST και 6 ερωτήσεων: 1) Φυσικές εικόνες του περιβαλλοντολόγου, 2) Η ηλικία του περιβαλλοντολόγου,

3) Το περιβάλλον εργασίας του περιβαλλοντολόγου, 4) Η δραστηριότητα του επιστήμονα περιβάλλοντος, 5) Πηγές των εικόνων, 6) Οι επιστήμονες περιβάλλοντος γύρω μας.

- Moseley et al. (2010). [The draw-an-environment test rubric (DAET-R)]
- Yang et al. (2021). Η εικόνα του περιβαλλοντικού επιστήμονα από 127 μαθητές (13-15 ετών) ενός Γυμνασίου στην Κίνα.

1.10.2.4 Αρχαιολόγοι

- Renoe (2003). The Draw-an-Archaeologist Test (DART).

1.10.2.5 Μηχανικοί

- Knight και Cunningham (2004, June). [Draw an Engineer Test (DAET)].
- Jung και Kim (2014). (Χρήση των εργαλείων “Draw a scientist at work”, “Draw an engineer at work”, και “Draw a technician at work”).
- Thomas et al. (2016, June). (Ρουμπρίκα για DAET).
- Buckley et al. (2019). (Οι αντιλήψεις των Σουηδών και Ιρλανδών μαθητών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης για τους μηχανικούς και τη μηχανική).
- Thomas et al. (2020). [modified Draw-an-Engineer Test (mDAET)].
- Vo και Hammack (2022). [Draw-An-Engineering-Teacher-Test (DAETT)].
- Lampley et al. (2022). (Αντιλήψεις για τη μηχανική στους μαθητές των πρώτων τάξεων του δημοτικού).

1.10.2.6 Επιστήμονες ηλεκτρονικών υπολογιστών και πληροφορικής

- Martin (2004), (“draw a computer scientist”).
- Hansen et al. (2016), [Draw-A-Computer-Scientist-Test (DACST)].
- Cheng και Huang (2016). (Αντιλήψεις για τη σταδιοδρομία στον τομέα της πληροφορικής / δημοτικό σχολείο. Η έρευνα έδειξε τη μη ύπαρξη γενικά στερεότυπων σχετικών με τους επιστήμονες πληροφορικής αν και τα κορίτσια παρουσίασαν μια πιο αρνητική στάση προς τέτοια επαγγέλματα).
- Hansen et al. (2017, March). Draw-A-Computer-Scientist-Test (DACST).
- Pantic et al. (2018). (Δύο ομάδες 9-13 και 12-14 ετών/επίδραση καλοκαιρινού App camp στο ενδιαφέρον τις απόψεις και την αυτό αποτελεσματικότητα των παιδιών στον προγραμματισμό).
- Tsui (2019, February). (“... how the stereotypes of a computer scientist and the day camp have influenced the girls.”).

1.10.2.7 Αστρονόμοι

- Korkmaz (2009). [Draw an Astronomical Scientist Test (DAAST)]

1.10.2.8 Επιστήμονες ερευνητές

- Christidou (2010) και Christidou et al. (2012). (Ομάδες παιδιών σε τρία διαφορετικά μέρη της Ελλάδας ηλικίας 7-17 ετών απεικονίζουν έναν/μία ερευνητή ερευνήτρια όπως την φαντάζονται και μέσα από τα σχέδια αντλούνται και πληροφορίες για την εικόνα που έχουν για την επιστημονική έρευνα.
- Harmon και McDonough (2019). [Draw-a-computational-creativity-researcher test (DACCRT)/]

1.10.2.9 Χημικοί

- Uner et al., (2012). [Φοιτητές/τριες του χημικού τμήματος (pre-service chemistry teachers) καλούνται να σχεδιάσουν πως οραματίζονται τον εαυτό τους ως καθηγητές/τριες χημείας]
- Korkmaz και Secken (2015). Σε 542 μαθητές και μαθήτριες μιας αστικής περιοχής δόθηκε το Draw a Chemical Scientist Test. Τα αποτελέσματα ανέδειξαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο φύλων σε κάποιους από τους στερεοτυπικούς δείκτες.

1.10.2.10 Γεωγράφοι

- Yang (2018). Draw a Geographer Test (DGT). Κίνα, 212 μαθητές/τριες (Α', Β', Γ' γυμνασίου)

1.10.2.11 Εφευρέτες

- Lee και Kwon (2018). Από 180 μαθητές/τριες δημοτικού στην Κορέα ζητήθηκε να ζωγραφίσουν έναν/μία εφευρέτη και μετά να τον/την περιγράψουν μέσω συνεντεύξεων.

1.10.2.12 Φυσικοί

- Durukan και Sadoglu (2018). ["Draw A Physicist Test" (DAPT)]

1.10.2.13 Προγραμματιστές

- Kubincová et al., (2020). [Draw a Programmer Test (DAPT)]
- Radloff και Hall (2022). (Draw-A-Programmer Test (DAPT)/Διερεύνηση των απόψεων των υποψήφιων εκπαιδευτικών για τους/τις προγραμματιστές/στριες και την υπολογιστική σκέψη).

1.10.2.14 Στατιστικολόγοι

- Taasoobshirazi et al., (2022). [Draw a Statistician Test / Draw a Mathematician Test / δύο ομάδες φοιτητών με πολυφυλετικό υπόβαθρο]

1.10.2.15 Βιολόγοι

- Sheetz (2023). (“Draw a Biologist” Test/ διερεύνηση στερεοτυπικών αντιλήψεων 353 φοιτητών/τριών βιολογίας και πώς αυτές σχετίζονται με το φύλο την εθνικότητα και την προπτυχιακή κατεύθυνση.)

1.10.2.16 Επαγγελματίες STEM

- Luo και So (2023). Αντιλήψεις μαθητών/τριών Δ', Ε', Στ' Δημοτικού για τους “STEM professionals” [(i.e., scientists, engineers, and technologists)] και το έργο τους.

1.10.3 Άλλη θεματολογία

1.10.3.1 Ρομπότ

- Chen et al., (2022, May). [Draw-A-Robot-Test (DART)]. Πως αντιλαμβάνονται τα παιδιά του δημοτικού την έννοια του ρομπότ και πώς μπορεί αυτή να επηρεάζεται από το φύλο των παιδιών.
- Lamer et al., (2022, October). Μια έρευνα με διάφορα στάδια που έχει σαν στόχο τη διερεύνηση της επίδρασης που έχει μια “soft robotic” δραστηριότητα σε παιδιά δημοτικού σχολείου.

Παρατίθενται εδώ τα στάδια που σχετίζονται με τις δραστηριότητες των παιδιών

<u>Soft Robotics Activity</u>	<u>Δραστηριότητα Soft Robotic</u>
A. Badge 1: Building the silicone actuator.	A. Σήμα 1: Κατασκευή του ενεργοποιητή σιλικόνης.
B. Badge 2: Building and Experimenting with grippers.	B. Σήμα 2: Κατασκευή και πειραματισμός με λαβές.
C. Badge 3: Redesigning the grippers.	Γ. Σήμα 3: Επανασχεδιασμός των λαβίδων.
<u>Evaluation</u>	<u>Αξιολόγηση</u>
A. Design Activity	A. Δραστηριότητα σχεδιασμού
B. Draw a Robot Task (DART)	B. Εργασία σχεδίασης ρομπότ (DART)

1.11 Αξιοπιστία του DAST

Όσο αφορά στην αξιοπιστία του DAST ως εργαλείο έρευνας έχουν διατυπωθεί κατά καιρούς πολλές επιφυλάξεις, οι οποίες σχετίζονται τόσο με θέματα επιδεξιότητας των παιδιών στη ζωγραφική (Christidou et al., 2021; Fergusson & Lezotte, 2020; Rennie & Jarvis, 1995; Sumrall, 1995; Walls, 2022) όσο και κατά πόσο αντανακλούν τα σχέδιά τους τις βαθύτερες ιδέες και σκέψεις τους, οι οποίες πολλές φορές μπορεί να είναι διαφορετικές για την ίδια έννοια (Boylan et al., 1992; Christidou et al., 2021; Emvalotis & Koutsianou, 2018; Reinisch et al., 2017). Αν για παράδειγμα ζητηθεί από τα παιδιά να φτιάξουν πολλά σχέδια για έναν/μία επιστήμονα δε ζωγραφίζουν την ίδια στερεοτυπική εικόνα του άντρα λευκού επιστήμονα αλλά αυξάνονται οι απεικονίσεις γυναικών επιστημόνων όπως και επιστημόνων που ανήκουν σε διαφορετικές φυλετικές ομάδες (Finson 2002).

Άλλος ένας περιορισμός αφορά στην ικανότητά μας να αναλύσουμε ικανοποιητικά τα σχέδια των παιδιών (Ball & Smith, 1992; Farland Smith, 2009; Reinisch et al., 2017).

Τέλος, κριτική ασκείται και στον τρόπο που θα δοθεί η οδηγία στα παιδιά, ο οποίος μπορεί να επηρεάσει το αποτέλεσμα (Lammimpra, 2020; Laubach, 2012; Losh, 2008).

1.12 Κόμικς

Αν θεωρήσουμε τα κόμικς ως “sequential art” (Eisner, 2008), δηλαδή ως μια διαδοχή εικόνων που έχουν σκοπό να «αφηγηθούν» μια ιστορία τότε πρέπει να αναζητηθεί η απαρχή τους αρκετά πίσω στο χρόνο¹⁶. Κι αν αυτή δεν είναι οι προϊστορικές απεικονίσεις που διακοσμούν κάποια σπήλαια τότε θα βρίσκεται κάπου μεταξύ των σχεδίων στους τοίχους των αρχαίων τάφων της Αιγύπτου, την στήλη του Τραϊανού (Trajan's Column), 107-113 μ.Χ. στη Ρώμη, την Ταπισερί της Μπαγιέ (The Bayeux Tapestry), 1070-1080 μ.Χ. στη Bayeux της Γαλλίας ή στους κώδικες της Μεσοαμερικής (Mesoamerican Codices), π.χ. Borbonicus, και αργότερα σε άλλους δημιουργούς όπως ο William Hogarth (1697-1764) και ο Rodolphe Töpffer (1799 - 1846), (Banasiak & Wyeld, 2018; Bramlett et al., 2016; Couch, 1984; Koutníková, 2017; McCloud, 1993; Petersen, 2010; Smolderen, 2014).

Σήμερα τα κόμικς διαβάζονται από εκατομμύρια ανθρώπους, μικρούς και μεγάλους, σε όλο τον πλανήτη σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή. Καθώς η θεματολογία τους επεκτάθηκε σε όλο και περισσότερες πτυχές της ζωής μας και του πολιτισμού, κάποια στιγμή τέθηκε το ερώτημα αν θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν και για εκπαιδευτικούς σκοπούς ή προχωρώντας και ένα βήμα πιο πέρα αν θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ως ερευνητικό εργαλείο.

1.12.1 Τα κόμικς στην εκπαίδευση

Όσο αφορά στην εκπαιδευτική χρήση των κόμικς, από το 1929 που υπάρχουν στοιχεία ότι χρησιμοποιήθηκε το πρώτο comic strip *Texas History Movies* σε σχολεία του Τέξας των ΗΠΑ (Tilley & Weiner, 2016), (μια προσπάθεια να επανεκδοθεί και να διανεμηθεί στα σχολεία το 1974 ματαιώθηκε λόγω των μειονεκτικών-ρατσιστικών αναφορών που γίνονταν σε βάρος φυλών και του γυναικείου φύλου), έχουν γραφτεί αρκετά άρθρα και βιβλία (Akcanca, 2020; Alongi, 1974; Eisner, 2008; Friesen et al., 2018; Hutchinson, 1949; Jonsson and Grafström, 2021; Koutníková, 2017; McCloud, Scott, 1993; Murray and Nabizadeh, 2020; Norton, 2003; Spiegel et al., 2013; Tatalovic, 2009; Tilley and Weiner, 2016; Tribull, 2017; Van Der Veen, 2012; Versaci, 2001; Wallner, 2019).

¹⁶ Μπορούμε να βρούμε μερικούς ορισμούς ακόμη στον Groensteen, T. (2007). *The system of comics*. Univ. Press of Mississippi. [Google Scholar](#)

Κοινό σημείο όλων είναι η συνεισφορά των κόμικς στην οπτικοποίηση επιστημονικών εννοιών (ιδιαίτερα στο χώρο των Φυσικών Επιστημών) και η χρήση τους ως ένα πρόσφορο μέσο για την επικοινωνία αυτών των εννοιών που γίνεται ευκολότερη λόγω της μεγάλης επιρροής που ασκούν στις νεότερες ηλικίες με τη δύναμη της εικόνας, τη δημοτικότητά τους και τη χρήση του χιούμορ. Επιπλέον, τα κόμικς μπορούν να αποτελέσουν ένα ενδιάμεσο βήμα στην επαφή των μαθητών/τριών με πιο πολύπλοκες επιστημονικές έννοιες¹⁷ - οι οποίες πολλές φορές μπορεί να προκαλούν αισθήματα άγχους και μεταστροφής του ενδιαφέροντος των παιδιών, και ιδίως των κοριτσιών, σε άλλα γνωστικά πεδία και επαγγέλματα καθώς δεν θεωρούν τους εαυτούς τους ως “a science kind of person” (Spiegel et al., 2013) – και να τις φέρουν πιο κοντά και στον γενικότερο πληθυσμό.

1.12.2 Τα κόμικς ως ερευνητικό εργαλείο

Εκτός από τη χρήση των κόμικς ως υποστηρικτικό εργαλείο διδασκαλίας και μάθησης τα τελευταία χρόνια πολλοί υποστηρίζουν τη χρήση τους και ως ερευνητικό εργαλείο, ιδιαίτερα στο χώρο των κοινωνικών επιστημών και στην ποιοτική έρευνα.

Αναφορικά με τη χρήση ποιοτικών μεθόδων έρευνας¹⁸ για να εξερευνήσουμε το «αόρατο» (Merleau-Ponty, 1968) έχει γίνει αρκετή συζήτηση (Eisner & Peshkin, 1990).

Στις ημέρες μας οι ποιοτικές μέθοδοι έρευνας αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της ερευνητικής διαδικασίας, ιδίως στον χώρο των κοινωνικών επιστημών, και η συνεισφορά τους θεωρείται πολύ σημαντική (Sandelowski, 1986; Miller & Brewer, 2003; Johnson & Waterfield, 2004; Shenton, 2004; Onwuegbuzie & Leech, 2007; Yilmaz, 2013).

¹⁷ Μια τέτοια προσπάθεια για παράδειγμα αποτελεί μια σειρά κόμικς βιβλίων με επιστημονικό περιεχόμενο που άρχισαν να σχεδιάζονται από τις αρχές της δεκαετίας του 1980 από τον Larry Gonick, (Cartoon Guide Series), όπως τα: **Gonick, L. (1983).** *The Cartoon Guide to Computer Science*. Barnes & Noble. [Google Scholar](#), [Internet archive](#), **Gonick, L., & Huffman, A. (1991).** *The cartoon guide to physics*. (No Title). [Google Scholar](#), [Internet archive](#), **Gonick, L., & Smith, W. (1993).** *The cartoon guide to statistics*. Harper Collins Publishers, Inc. [Google Scholar](#), [Internet archive](#), **Gonick, L., & Outwater, A. B. (1996).** *The cartoon guide to the environment*. (No Title). [Google Scholar](#), [Internet archive](#) κλπ. Παρόμοιες προσπάθειες έχουμε και στην Ελλάδα όπως η έκδοση του “Logicomix”, **Doxiadis, A., Papadimitriou, C., Papadatos, A., & Di Donna, A. (2022).** *Logicomix*. Vuibert. [Google Scholar](#) [Internet archive](#).

¹⁸ Έχουν τις ρίζες τους στις φιλοσοφικές ιδέες της Φαινομενολογίας (Husserl, E. (2012). *Logical Investigations Volume I*. Routledge. [Google Scholar](#)

Ποιος λοιπόν μπορεί να είναι ο ρόλος των κόμικς σε αυτή την ερευνητική διαδικασία; H Guillemain (2004), θεωρεί ότι οι εικόνες μπορούν να αναδείξουν τον τρόπο που οι άνθρωποι κατανοούν τον περιβάλλοντα κόσμο. Ο Sousanis (2015), για να αναδείξει τους νέους δρόμους που ανοίγονται στις δυνατότητες των κόμικς έγραψε τη διατριβή του σε αυτή την μορφή¹⁹. Οι Emmison et al., (2012), θεωρούν ότι οι δισδιάστατες εικόνες μπορούν, πέρα από μια απλή αποκωδικοποίηση, να χρησιμοποιηθούν ως εργαλεία έρευνας για να ερμηνεύσουμε έννοιες και διαδικασίες και επίσης πρέπει να «διαβάσουμε» τα αντικείμενα που απεικονίζονται σε αυτές υπό την έννοια ότι πολλές φορές δεν αποτελούν απλώς πράγματα που χρησιμοποιούμε, αλλά μπορεί να σηματοδοτούν κάποια κρυφά νοήματα. Μια άλλη χρήση των κόμικς στην έρευνα είναι ότι μπορεί να λειτουργούν συμπεριληπτικά (“inclusive”) υπό την έννοια ότι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη διερεύνηση αντιλήψεων ανθρώπων που κατέχουν σε διαφορετικό βαθμό τη χρήση της γλώσσας ή την ικανότητα στο σχέδιο (stick figures)²⁰ ή να διστάζουν να εκφράσουν αυτό που σκέφτονται με άλλο τρόπο, και συγχρόνως να μας δίνουν στοιχεία από ομάδες-στόχους (target groups) (McNicol & Wysocki, 2019). Οι Kuttner et al., (2021), θεωρούν ότι το πλεονέκτημα των κόμικς σε σχέση με άλλα οπτικά μέσα (όπως φωτογραφίες, βίντεο κ.ά.) στην έρευνα εντοπίζεται στα εξής χαρακτηριστικά τους: (α) στην πολυτροπικότητα (multimodality) με κύρια στοιχεία τη χρήση εικόνας και λόγου, (β) στην ακολουθία και τον συγχρονισμό (sequence and simultaneity) των πάνελ (panel), καθώς αυτά διαδέχονται το ένα το άλλο, αλλά ταυτόχρονα αποτελούν «πλεγμένα»²¹ μεταξύ τους ένα ενιαίο σύνολο με πολλές και διαφορετικές αναγνώσεις²² πολλές φορές, (γ) στο στυλ, με την έννοια της προσωπικής έκφρασης του κάθε δημιουργού ενός κόμικς και (δ) στη φωνή. Όσο αφορά στον τελευταίο όρο, τη φωνή, αυτός ίσως αναφέρεται σε αυτό που ονομάζουμε ονοματοποιία²³, δηλαδή «λέξεις» που αναπαριστούν ήχους όπως «σπλάς», «μπούμ» κλπ. και οι οποίες ζωντανεύουν ακόμη περισσότερο το κείμενο.

¹⁹ Θεωρείται η πρώτη διατριβή σε μορφή κόμικς.

²⁰ “...we can say immediately that here it is the act of careful listening along with an ability to synthesize and represent ideas in real time that is arguably more important than making ‘good art’.” **Mendonça, P. (2016).** Graphic facilitation, sketch noting, journalism and ‘The Doodle Revolution’: New dimensions in comics scholarship. *Studies in comics*, 7(1), 127-152. [Google Scholar](#).

²¹ Ο Groensteen χρησιμοποιεί τον όρο “braiding” για να αποδώσει την σχέση των πάνελ των κόμικς μεταξύ τους. **Groensteen, T. (2007).** *The system of comics*. Univ. Press of Mississippi. [Google Scholar](#).

²² Πράγμα που κάνει το έργο των ερευνητών/τριών δύσκολο κατά την αποκωδικοποίηση των εικόνων στη διαδικασία συλλογής των στοιχείων.

²³ Onomatopoeia. **Bredin, H. (1996).** Onomatopoeia as a figure and a linguistic principle. *New Literary History*, 27(3), 555-569. [Google Scholar](#)

Παρόμοιες πρόσφατες δημοσιεύσεις που υποστηρίζουν τη χρήση των κόμικς ως ερευνητικά εργαλεία είναι αυτές των Narkiewicz και Skukauskaitė (2022), και των TOMIUC et al., (2022). Επιπλέον, έχουμε τις πρόσφατες εκδόσεις δύο βιβλίων σχετικά με το ίδιο θέμα. Την 5^η επανέκδοση του βιβλίου της Rose (2022) *“Visual methodologies: An introduction to researching with visual materials”* και το βιβλίο του O'Sullivan, (2023) *“The Comic Book as Research Tool: Creative Visual Research for the Social Sciences”* που αναφέρεται αποκλειστικά στην χρήση των βιβλίων κόμικς ως ερευνητικό εργαλείο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

2.1 Στόχος και ερωτήματα της έρευνας

Στόχος της παρούσας έρευνας είναι η διερεύνηση των αντιλήψεων μαθητών και μαθητριών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης για τους/τις επιστήμονες και την επιστήμη με τη χρήση του εργαλείου Draw-A-Science Comic (DASC).

Τα ερωτήματα που θέσαμε είναι:

1. Ποιες είναι οι αντιλήψεις των μαθητών/τριών για τους επιστήμονες και το έργο τους;
2. Ποιες είναι οι στερεοτυπικές εικόνες των μαθητών/τριών για τους επιστήμονες και το έργο τους;
3. Υπάρχουν διαφορές ως προς το φύλο των επιστημόνων ανάμεσα σε αγόρια και κορίτσια;
4. Αποτελεί το Draw-A-Science-Comic (DASC) ένα αξιόπιστο εργαλείο με το οποίο μπορούμε να διερευνήσουμε τις αντιλήψεις και τα στερεότυπα των μαθητών/τριών;

2.2 Εργαλείο της έρευνας

Με βάση τα παραπάνω επιλέχθηκε χρησιμοποιηθεί η διαδικασία δημιουργίας ενός κόμικς,²⁴ με βάση το εργαλείο Draw-A-Science-Comic (DASC) το οποίο αναπτύχθηκε από τους Lamminpää et al., (2023), προκειμένου να διερευνηθούν οι αντιλήψεις μαθητών και μαθητριών, ηλικίας 9-12 ετών (Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση) σχετικά με το πώς γίνεται η Επιστήμη και να αναδειχθούν τυχόν στερεότυπα που έχουν για τους/τις επιστήμονες, το έργο τους, το φύλο τους, το χώρο, τον τρόπο που εργάζονται και τις στάσεις τόσο των επιστημόνων προς το έργο τους όσο και τις στάσεις των υπόλοιπων ανθρώπων προς τους/τις επιστήμονες και το έργο τους.

2.3 Δείγμα και συλλογή δεδομένων

Το δείγμα προέκυψε με βολική δειγματοληψία (Creswell, 2012).

²⁴ Έχει προηγηθεί μια παρόμοια έρευνα των Lamminpää, J., V. M. Vesterinen, and K. Puutio. 2020. "Draw-A-Science-Comic: Exploring Children's Conceptions by Drawing a Comic about Science." *Research in Science and Technological Education* 1–22. Advance online publication., [Google Scholar](#)

Στην έρευνα συμμετείχαν 258 μαθητές, (132 αγόρια και 126 κορίτσια) της Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, από την Δ', Ε' και Στ' Τάξη, (9-12 ετών) από τρία αστικά σχολεία της πόλης των Ιωαννίνων (Πίνακας 1).

Πίνακας 1
Σύνολο μαθητών / μαθητριών ως προς την τάξη και το φύλο τους

	ΤΑΞΗ Δ'		ΤΑΞΗ Ε'		ΤΑΞΗ ΣΤ'	
ΦΥΛΟ	Συχνότητα	Ποσοστό	Συχνότητα	Ποσοστό	Συχνότητα	Ποσοστό
ΑΓΟΡΙ	43	52.4	44	48.9	45	52.3
ΚΟΡΙΤΣΙ	39	47.6	46	51.1	41	47.7
ΣΥΝΟΛΟ	82	100.0	90	100.0	86	100.0

2.4 Ερευνητική διαδικασία

Η συλλογή των δεδομένων έγινε τον Μάιο του 2023 έτσι ώστε τα παιδιά να έχουν ολοκληρώσει σχεδόν την ύλη της χρονιάς πάνω στα διδακτικά αντικείμενα της κάθε τάξης.

Η διαδικασία είχε διάρκεια μιας διδακτικής ώρας (45' περίπου), η οποία, τελικά, αποδείχτηκε αρκετή για την πραγματοποίηση της εργασίας, καθώς τα περισσότερα παιδιά ολοκλήρωσαν τα σχέδιά τους στον προβλεπόμενο χρόνο. Όπου χρειάστηκε δόθηκε μία μικρή παράταση 10 λεπτών.

Αφού έγινε μια μικρή εισαγωγή στα παιδιά για το τι θα περιλάμβανε η εργασία τους - δημιουργία ενός κόμικς, - γεγονός που τα χαροποίησε ιδιαίτερα και δημιουργήθηκε έτσι ένα θετικό κλίμα για την υλοποίηση της, δόθηκε στο καθένα μία λευκή κόλα χαρτί, μεγέθους Α4, και ένα πακέτο χρωματιστών μαρκαδόρων. Τους ζητήθηκε να γράψουν πάνω της το φύλο τους και την τάξη στην οποία φοιτούν και κανένα άλλο στοιχείο που να φανερώνει κάποιο προσωπικό δεδομένο. Στον πίνακα γράφτηκε ο τίτλος της εργασίας που θα είχαν να ζωγραφίσουν: «Πώς γίνεται η επιστήμη;». Δόθηκαν πολύ λίγες διευκρινήσεις, όπου ήταν απαραίτητο, χωρίς όμως να αναφέρουμε όρους όπως «επιστήμονας» με οποιαδήποτε νύξη για φύλο εμφάνιση ή πλήθος επιστημόνων, «εργαστήριο», κάποιο επάγγελμα ή οτιδήποτε άλλο που θα μπορούσε να κατευθύνει τα παιδιά σε μια συγκεκριμένη απεικόνιση του τρόπου με τον οποίο παράγεται η επιστήμη, του χώρου όπου συμβαίνει αυτό, τα υλικά που χρησιμοποιούνται, το αντικείμενό της, του φύλου και της εμφάνισης των επιστημόνων.

Επιπλέον, διευκρινίστηκε ότι δεν παίζουν ρόλο οι σχεδιαστικές δεξιότητες του κάθε παιδιού στη συγκεκριμένη εργασία, έτσι ώστε να προσπαθήσουν περισσότερο να απεικονίσουν αυτό που σκέφτονται και λιγότερο για την εικαστική αρτιότητα του σχεδίου τους. Κάποια παιδιά ρώτησαν μάλιστα τι είναι τα κόμικς αλλά όταν δώσαμε κάποιες διευκρινήσεις συνειδητοποίησαν ότι τα γνωρίζουν. Κάποια άλλα ρώτησαν για τον τρόπο που δείχνουμε ότι μιλάμε ή σκεφτόμαστε σε ένα κόμικς και τον τρόπο που βάζουμε τις εικόνες (πάνελ) σε σειρά. Σχεδιάστηκαν στον πίνακα τα «συννεφάκια» διαλόγου και σκέψης και χάρηκαν γιατί τα γνώριζαν ήδη απλώς δεν τα θυμούνταν. Δόθηκαν ακόμη κάποιες κατευθύνσεις για τη διευθέτηση των πάνελ (τα κουτάκια των κόμικς) και προτείναμε την αρίθμηση τους σε περίπτωση που κάποιο παιδί θεωρούσε ότι θα δυσκολευόμασταν στην εύρεση της σωστής σειράς.

2.5 Κατηγορίες ανάλυσης – ανάλυση

Για τη δημιουργία των κατηγοριών ως προς τις οποίες θα γινόταν η συλλογή στοιχείων από τα σχέδια των παιδιών ακολουθήθηκε η κατηγοριοποίηση που είχαν χρησιμοποιήσει και οι Lamminpää et al. (2020). Στην υπάρχουσα κατηγοριοποίηση προστέθηκαν επιπλέον κατηγορίες με τις αντίστοιχες υποκατηγορίες οι οποίες προέκυψαν από την ανάλυση των έργων των μαθητών. (Πίνακες 2-7)

Πίνακας 2

Κατηγοριοποίηση επιστημόνων ως προς το φύλο

A) Επιστήμονας - φύλο	
1.	άντρας (απεικονίζεται μόνο ένας άντρας επιστήμονας)
2.	γυναίκα (απεικονίζεται μόνο μια γυναίκα επιστήμονας)
3.	άντρας και γυναίκα (απεικονίζονται ένας ή περισσότεροι άντρες επιστήμονες μαζί με μία ή περισσότερες γυναίκες επιστήμονες)
4.	άντρες (απεικονίζονται μόνο άντρες επιστήμονες)
5.	γυναίκες (απεικονίζονται μόνο γυναίκες επιστήμονες)
6.	απροσδιόριστο φύλο επιστήμονα

Πίνακας 3

Κατηγοριοποίηση επιστημόνων ως προς την εμφάνιση

B) Επιστήμονας - εμφάνιση	
1.	μαλλιά ακατάστατα
2.	τριχοφυΐα προσώπου

3. μαλλιά δεμένα σε κοτσίδα
4. φαλάκρα
5. γυαλιά
6. ρόμπα εργαστηρίου
7. μάσκα
8. γάντια
9. σκουφάκι εργαστηρίου
10. στοιχείο του μυθικού
11. ηλικία
12. stick figure (ραβδόμορφες μορφές ανθρώπων)

Πίνακας 4
Κατηγοριοποίηση ως προς το χώρο

Γ) Χώρος

1. εξωτερικός
 2. φύση
 3. διάστημα
 4. εσωτερικός
 5. εργαστήριο
 6. εργαστήριο χημείας
 7. εργαστήριο φυσικής
 8. εργαστήριο αστρονομίας
 9. εργαστήριο βιολογίας
 10. εργαστήριο γεωλογίας
 11. εργαστήριο ηλεκτρονικών
 12. ιατρείο
 13. στοιχείο μυστικότητας
-

Πίνακας 5
Κατηγοριοποίηση ως προς τα αντικείμενα έρευνας, γνώσης και τεχνολογίας

Δ) Αντικείμενα έρευνας, γνώσης και τεχνολογίας

1. πάγκος εργαστηρίου
2. γυάλινα δοχεία και σωλήνες
3. Bunsen burner (ή γκαζάκι)
4. τηλεσκόπιο
5. μικροσκόπιο. μεγεθυντικός φακός

6. pc / laptop
7. ράφια με γυάλινα με γυάλινα δοχεία - όργανα
8. βιβλιοθήκη και βιβλία
9. αναμμένη λάμπα ή φωτιστικό
10. τύποι - φόρμουλες
11. στοιχείο κινδύνου

Πίνακας 6

Κατηγοριοποίηση ως προς την επιστημονική δραστηριότητα

E) Επιστημονική δραστηριότητα

1. πείραμα χημείας
2. πείραμα φυσικής
3. πείραμα βιολογίας και γενετικής
4. δημιουργία ρομπότ
5. κατασκευή συσκευής
6. παρασκευή φαρμάκου
7. παρατήρηση ουράνιων σωμάτων
8. παρατήρηση ζωντανού οργανισμού
9. δημιουργία νέων ιών
10. θεραπεία ασθενούς
11. ανασκαφή
12. κατασκευή νέου όπλου
13. έκρηξη

Πίνακας 7

Κατηγοριοποίηση ως προς τα συναισθήματα

ΣΤ) Συναισθήματα

1. Συναισθήματα θετικά
2. Συναισθήματα αρνητικά
3. Συναισθήματα και στάσεις επιστημόνων
 - I. θετικά για επιστήμη και επιστήμονες
 - II. αρνητικά για επιστήμη και επιστήμονες
4. Συναισθήματα και στάσεις άλλων
 - I. θετικά για επιστήμη και επιστήμονες
 - II. αρνητικά για επιστήμη και επιστήμονες

Μια δεύτερη κατηγοριοποίηση έγινε στους στερεοτυπικούς δείκτες που είναι ο οδηγός μας στην αναγνώριση στερεοτυπικών αντιλήψεων των παιδιών (Πίνακας 8). Εδώ προστέθηκαν ως στερεοτυπικοί δείκτες το εργαστήριο χημείας, το πείραμα χημείας, καθώς και ο εργαστηριακός πάγκος και συγχωνεύθηκαν οι κατηγορίες «Άντρας» και «Άντρες» γιατί θεωρήθηκε ότι έχουν την ισχύ στερεοτυπικών δεικτών.

Πίνακας 8
Κατηγορίες στερεοτυπικών δεικτών

Κατηγορία	Στερεοτυπικοί δείκτες
Φύλο του επιστήμονα	Άνδρας/άνδρες επιστήμονες Μαλλιά ακατάστατα Τριχοφυΐα προσώπου Φαλακρότητα Κοτσίδα
Εμφάνιση	Γυαλιά όρασης ή εργαστηριακά γυαλιά Μάσκα Εργαστηριακή ρόμπα Γάντια Εργαστηριακό σκουφάκι Μυθικό στοιχείο
Τοποθεσία	Μεσήλικας ή ηλικιωμένος επιστήμονας Επιστήμονας εργάζεται σε εσωτερικό χώρο Εργαστηριακός πάγκος Γυάλινα δοχεία Τηλεσκόπιο
Σύμβολα έρευνας	Μικροσκόπιο Λάμπες PC/laptop Πινακίδες κινδύνου και προειδοποίησης
Σύμβολα γνώσης	Βιβλία Τύποι – φόρμουλες
Ερευνητική δραστηριότητα	Εκρήξεις Πειράματα χημείας Ρομπότ
Τεχνολογία – Προϊόντα της επιστήμης	Όπλα Συσκευές Ιοί Φάρμακα

*Κάθε δείκτης μετρήθηκε μόνο μία φορά σε κάθε σχέδιο.

Η κωδικοποίηση των σχεδίων για καθέναν από τους 29 συνολικά δείκτες έδωσε την τιμή 1 ή 0, (1 = παρουσία δείκτη, 0 = απουσία δείκτη). Η συνολική βαθμολογία είναι το άθροισμα και των 29 δεικτών και κυμαίνεται από 0 έως 29.

Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκαν ορισμένες περιγραφικές και διμεταβλητές αναλύσεις με τη χρήση του λογισμικού SPSS v. 23.0. Συγκεκριμένα, έγιναν μη παραμετρικοί έλεγχοι για να εξεταστούν τυχόν διαφορές όσον αφορά το φύλο και τη βαθμολογία των μαθητών, δεδομένου ότι δεν ικανοποιήθηκε η υπόθεση της κανονικότητας (Creswell 2012). Πραγματοποιήθηκαν οι έλεγχοι Kruskal-Wallis και Mann-Whitney. Τέλος έγινε μια σειρά από chi-square tests για να εξεταστούν πιθανές διαφορές μεταξύ των δύο φύλων για κάθε δείκτη (Creswell 2012).

2.6 Εγκυρότητα και αξιοπιστία της έρευνας

Η ταξινόμηση των αντιλήψεων και των στερεοτύπων των μαθητών και των μαθητριών σε κατηγορίες πραγματοποιείται βάσει υποκειμενικών κριτηρίων. Έτσι, για να αποφευχθεί το πρόβλημα σχετικά με την εγκυρότητα της έρευνας, χρησιμοποιήθηκε ένας κωδικογράφος, ο οποίος ενημερώθηκε από τον ερευνητή για το σκοπό της έρευνας, τη μέθοδο, το σύστημα κατηγοριών και τη διαδικασία κωδικογράφησης, ώστε στο πέρας αυτής της διαδικασίας να καταστεί εφικτός ο μέγιστος βαθμός συμφωνίας μεταξύ ερευνητή και κωδικογράφου (Στύλος κ.ά., 2019). Η κωδικοποίηση έγινε σε 25 κόμικς που απάντησαν οι μαθητές/τριες. Σημειώθηκε αν κάθε κόμικς περιλάμβανε απεικονίσεις καθεμιάς από τις κατηγορίες ανάλυσης ή όχι. Για να περιοριστούν οι περιττές ερμηνείες στο ελάχιστο, σημειώθηκαν μόνο οι περιπτώσεις στις οποίες απεικονίζονταν με σαφήνεια στοιχεία κάθε κατηγορίας. Στο τέλος, τα αποτελέσματα της ανάλυσης συγκρίθηκαν μεταξύ τους και οι διαφορές συζητήθηκαν μέχρι να επιτευχθεί συναίνεση. Η αξιοπιστία μεταξύ των κωδικογράφων επαληθεύτηκε με τον υπολογισμό του συντελεστή Cohen's Kappa (Πίνακας 9) για συμφωνία μεταξύ των κωδικογράφων σε κάθε κατηγορία (Μπονίδης, 2004; Lamminpää et al., 2023).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

3.1 Περιγραφικές αναλύσεις

Στη συνέχεια θα παρουσιαστούν οι πίνακες με τις συχνότητες για κάθε στοιχείο των σχεδίων που κατηγοριοποιήθηκε. Θα πρέπει εδώ να επισημανθεί ότι στα παρακάτω αποτελέσματα δεν περιλαμβάνονται τα 5 σχέδια όπου δεν αναγράφεται το φύλο του παιδιού καθώς και άλλα 45 σχέδια στα οποία δεν βρέθηκε ούτε ένα στερεοτυπικός δείκτης ούτε κάποιο άλλο στοιχείο το οποίο θα μπορούσε να κατηγοριοποιηθεί.

Αρχικά (Πίνακας 9) αναφέρονται οι συχνότητες εμφάνισης των κατηγοριών που αναλύθηκαν (N = 208).

Πίνακας 9 <i>Συχνότητες εμφάνισης των κατηγοριών ανάλυσης</i>			
Κατηγορία	Συχνότητα εμφάνισης	Ποσοστό (%)	Cohen's Kappa
Φύλο Επιστήμονα	194	93.3	0.98
Εμφάνιση Επιστήμονα	164	78.8	0.95
Τοποθεσία	203	97.6	0.93
Σύμβολα Έρευνας και Τεχνολογίας	160	76.9	0.91
Σύμβολα Γνώσης	15	7.2	0.95
Επιστημονική Δραστηριότητα	136	65.4	0.89

3.2 Φύλο επιστημόνων

Το πρώτο αξιοσημείωτο δεδομένο των στοιχείων μας (Πίνακας 10) είναι η μεγάλη διαφορά στην απεικόνιση ανδρών επιστημόνων (56.3%) σε σχέση με τις γυναίκες επιστήμονες (8.5%), η οποία αυξάνεται περισσότερο αν προσθέσουμε στις παραπάνω περιπτώσεις εκείνες όπου απεικονίζονται περισσότεροι από ένας άντρες ή περισσότερες από μία γυναίκες επιστήμονες σε ένα σχέδιο. Τότε έχουμε συνολικά N=146, (70.2%), περιπτώσεις εμφάνισης ανδρών επιστημόνων και μόνο ένα N=27, (13%), περιπτώσεις όπου εμφανίζονται μόνο γυναίκες επιστήμονες. Αξιοσημείωτο είναι τα γεγονότα πως τα μισά σχεδόν κορίτσια σχεδιάζουν άντρα ή άντρες επιστήμονες, ενώ τα αγόρια δεν απεικόνισαν γυναίκα ή γυναίκες επιστήμονες.

Πίνακας 10
Φύλο επιστημόνων ως προς την τάξη και το φύλο των παιδιών

		ΦΥΛΟ		ΤΑΞΗ			ΣΥΝΟΛΟ
		ΑΓΟΡΙ	ΚΟΡΙΤΣΙ	Δ'	Ε'	ΣΤ'	
Ε Π Ι Σ Τ Η Μ Ο Ν Α Σ	ΑΝΤΡΑΣ	73	44	41	38	38	117
		62.4%	37.6%	35.0%	32.5%	32.5%	100.0%
		35.1%	21.2%	19.7%	18.3%	18.3%	56.3%
	ΓΥΝΑΙΚΑ	0	21	11	3	7	21
		0.0%	100.0%	52.4%	14.3%	33.3%	100.0%
		0.0%	10.1%	5.3%	1.4%	3.4%	10.1%
	ΑΝΤΡΑΣ	1	19	7	5	8	20
		5.0%	95.0%	35.0%	25.0%	40.0%	100.0%
		0.5%	9.1%	3.4%	2.4%	3.8%	9.6%
	ΑΝΤΡΕΣ	22	7	5	10	14	29
		75.9%	24.1%	17.2%	34.5%	48.3%	100.0%
		10.6%	3.4%	2.4%	4.8%	6.7%	13.9%
	ΓΥΝΑΙΚΕΣ	0	6	1	3	2	6
		0.0%	100.0%	16.7%	50.0%	33.3%	100.0%
		0.0%	2.9%	0.5%	1.4%	1.0%	2.9%
	ΑΓΝΩΣΤΟ	7	6	5	7	1	13
		53.8%	46.2%	38.5%	53.8%	7.7%	100.0%
		3.4%	2.9%	2.4%	3.4%	0.5%	6.3%

3.3 Εμφάνιση επιστημόνων

Όσο αφορά στην εμφάνιση των επιστημόνων (Πίνακας 11 / Εικόνα 1) τα στοιχεία που απεικονίστηκαν πιο συχνά είναι η εργαστηριακή ρόμπα (30.8%), τα γυαλιά (123.6%), τα ακατάστατα μαλλιά (18.3%), η μάσκα (9.1%), τα μαλλιά δεμένα σε κοτσίδα (5.3%) και σε μικρότερα ποσοστά τη φαλάκρα (3.8%), τα γάντια με (3.4%) και το σκουφάκι εργαστηρίου (1.4%).

Πίνακας 11
Εμφάνιση επιστημόνων ως προς την τάξη και το φύλο των παιδιών

	ΦΥΛΟ		ΤΑΞΗ			
	ΑΓΟΡΙ	ΚΟΡΙΤΣΙ	Δ'	Ε'	ΣΤ'	ΣΥΝΟΛΟ
STICK FIGURE	46	22	25	10	33	68
	67.6%	32.4%	36.8%	14.7%	48.5%	100.0%
	22.1%	10.6%	12.0%	4.8%	15.9%	32.7%

Ε Π Ι Σ Τ Η Μ Ο Ν Α Σ	Ε Μ Φ Α Ν Ι Σ Η	ΜΑΛΛΙΑ	24	14	15	12	11	38
		ΑΚΑΤΑΣΤΑΤΑ	63.2%	36.8%	39.5%	31.6%	28.9%	100.0%
			11.5%	6.7%	7.2%	5.8%	5.3%	18.3%
		ΦΑΛΑΚΡΑ	4	4	6	1	1	8
			50.0%	50.0%	75.0%	12.5%	12.5%	100.0%
		ΤΡΙΧΟΦΥΪΑ	1.9%	1.9%	2.9%	0.5%	0.5%	3.8%
			2	0	0	0	2	2
		ΠΡΟΣΩΠΟΥ	100%	0.0%	0.0%	0.0%	100%	100%
			1.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.0%	1.0%
		ΚΟΤΣΙΔΑ*	0	11	4	2	5	11
			0.0%	100.0%	36.4%	18.2%	45.5%	100.0%
		ΓΥΑΛΙΑ	0.0%	5.3%	1.9%	1.0%	2.4%	5.3%
			25	24	16	18	15	49
		ΡΟΜΠΑ	51.0%	49.0%	32.7%	36.7%	30.6%	100.0%
			12.0%	11.5%	7.7%	8.7%	7.2%	23.6%
		ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ	24	40	15	28	21	64
			37.5%	62.5%	23.4%	43.8%	32.8%	100.0%
		ΜΑΣΚΑ	11.5%	19.2%	7.2%	13.5%	10.1%	30.8%
			7	12	2	9	8	19
		ΓΑΝΤΙΑ	36.8%	63.2%	10.5%	47.4%	42.1%	100.0%
			3.4%	5.8%	1.0%	4.3%	3.8%	9.1%
		ΣΚΟΥΦΑΚΙ	3	4	5	1	1	7
			42.9%	57.1%	71.4%	14.3%	14.3%	100.0%
		ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ	1.4%	1.9%	2.4%	0.5%	0.5%	3.4%
			2	1	0	1	2	3
		ΗΛΙΚΙΩΜΕΝΟΣ	66.7%	33.3%	0.0%	33.3%	66.7%	100.0%
			1.0%	0.5%	0.0%	0.5%	1.0%	1.4%
		ΜΥΘΙΚΟ	11	9	9	4	7	20
			55.0%	45.0%	45.0%	20.0%	35.0%	100.0%
		ΣΤΟΙΧΕΙΟ	5.3%	4.3%	4.3%	1.9%	3.4%	9.6%
			2	2	2	1	1	4
		ΣΤΟΙΧΕΙΟ	50.0%	50.0%	50.0%	25.0%	25.0%	100.0%
			1.0%	1.0%	1.0%	0.5%	0.5%	1.9%

*Περιπτώσεις όπου απεικονίζεται γυναίκα επιστήμονας με μαλλιά δεμένα σε κοτσίδα



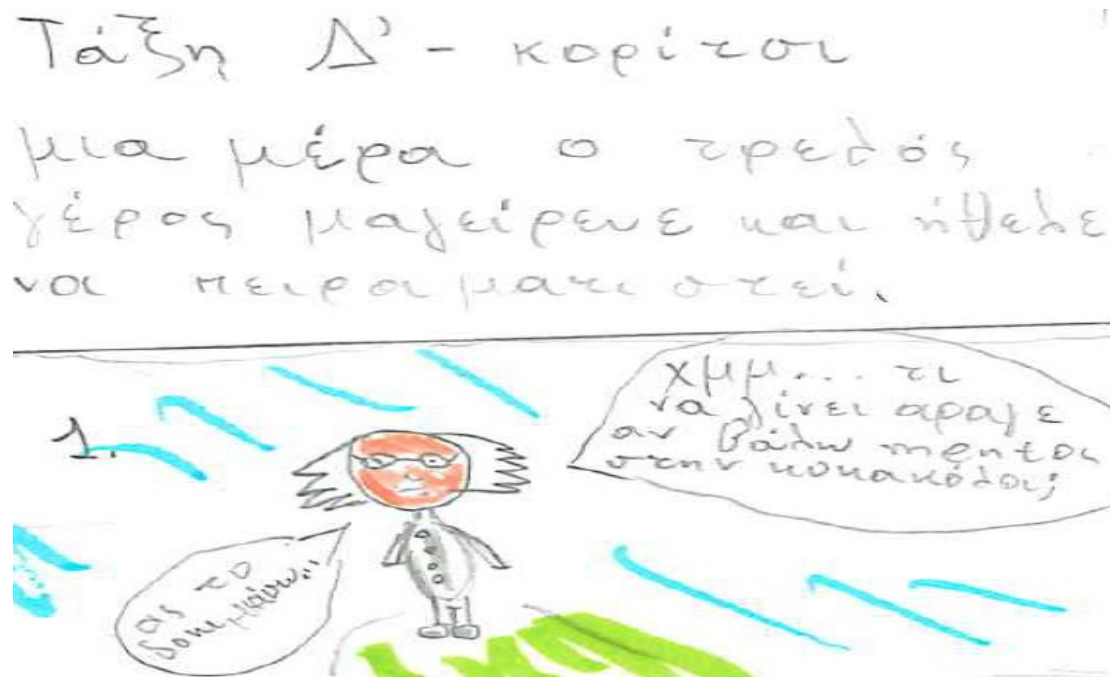
Εικόνα 1. Στερεοτυπική εικόνα επιστήμονα

Σε ένα μεγάλο μέρος των σχεδίων (32.7%), οι επιστήμονες και οι υπόλοιπες ανθρώπινες φιγούρες αναπαρίστανται ως stick figures (Ραβδόμορφες φιγούρες) (Εικόνα 2).



Εικόνα 2. Ραβδόμορφες ανθρώπινες φιγούρες (stick figures)

Όσο αφορά στην κατηγορία του μυθικού στοιχείου μόνο σε 1.9% των σχεδίων οι επιστήμονες (όλοι άντρες) παρουσιάζονται ως τρελοί (Εικόνα 3) ή παρασκευάζεται κάποιο μαγικό φίλτρο.



Εικόνα 3. Το μυθικό στοιχείο – εδώ: τρελός επιστήμονας

Τέλος, σχετικά με την ηλικία των επιστημόνων σε 9.6%, περιπτώσεις η εικόνα αναπαριστά έναν μεσήλικα προς ηλικιωμένο επιστήμονα άντρα (Εικόνα 4).



Εικόνα 4. Ηλικιωμένος επιστήμονας

3.4 Τοποθεσία

Ένα δεύτερο σημαντικό εύρημα που προέκυψε από τη μελέτη των δεδομένων είναι ο χώρος (Πίνακας 12) στο οποίο παράγεται η επιστήμη. Στα περισσότερα σχέδια (85.1%), τα παιδιά έχουν ζωγραφίσει κυρίως έναν εσωτερικό χώρο και μόνο σε ένα 13% απεικονίζεται κάποιος εξωτερικός χώρος: η φύση (7.1%), και το διάστημα (5.9%) (π.χ. Σελήνη, πλανήτης Άρης).

Πίνακας 12
Τοποθεσία ως προς την τάξη και το φύλο των παιδιών

		ΦΥΛΟ		ΤΑΞΗ			ΣΥΝΟΛΟ
		ΑΓΟΡΙ	ΚΟΡΙΤΣΙ	Δ'	Ε'	ΣΤ'	
Τ Ο Π Ο Θ Ε Σ Τ Ε Ρ Ι Α	Ε	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΣ	17	16	14	10	33
	Ξ	ΧΩΡΟΣ	51.5%	48.5%	42.4%	30.3%	100.0%
	Ω		6.7%	6.3%	5.5%	4.0%	13.0%
	Τ		9	9	7	5	18
	Ε	ΦΥΣΗ	50.0%	50.0%	38.9%	27.8%	100.0%
	Ρ		3.6%	3.6%	2.8%	2.0%	7.1%
	Ι		11	4	4	6	15
	Κ	ΔΙΑΣΤΗΜΑ	73.3%	26.7%	26.7%	40.0%	100.0%
	Η		4.3%	1.6%	1.6%	2.4%	5.9%
		ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ	84	93	64	52	177
		ΧΩΡΟΣ	47.5%	52.5%	36.2%	29.4%	100.0%
			40.4%	44.7%	30.8%	25.0%	85.1%
			80	84	57	51	164
		ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ	48.8%	51.2%	34.8%	31.1%	100.0%
			38.5%	40.4%	27.4%	24.5%	78.8%
		ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ	58	61	42	33	119
		ΧΗΜΕΙΑΣ	48.7%	51.3%	35.3%	27.7%	100.0%
			27.9%	29.3%	20.2%	15.9%	57.2%
		ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ	10	11	3	6	21
	Ε	ΦΥΣΙΚΗΣ	47.6%	52.4%	14.3%	28.6%	100.0%
	Σ		4.8%	5.3%	1.4%	2.9%	10.1%
	Ω	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ	7	3	3	5	10
	Τ	ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑΣ	70.0%	30.0%	30.0%	50.0%	100.0%
	Ε		3.4%	1.4%	1.4%	2.4%	4.8%
	Ρ	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ	6	5	6	4	11
	Ι	ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ	54.5%	45.5%	54.5%	36.4%	100.0%
	Κ		2.9%	2.4%	2.9%	1.9%	5.3%
	Η	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ	0	1	0	0	1
		ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ	0.0%	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%
			0.0%	0.5%	0.0%	0.0%	0.5%
		ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ	1	1	0	1	2
		ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ	50.0%	50.0%	0.0%	50.0%	100.0%
			0.5%	0.5%	0.0%	0.5%	1.0%
			3	3	0	3	6
		ΙΑΤΡΕΙΟ	50.0%	50.0%	0.0%	50.0%	100.0%
			1.4%	1.4%	0.0%	1.4%	2.9%
			4	2	0	5	6
		ΜΥΣΤΙΚΟΤΗΤΑ	66.7%	33.3%	0.0%	83.3%	100.0%
			1.9%	1.0%	0.0%	2.4%	2.9%

Όσο αφορά στο είδος των εσωτερικών χώρων έχουμε N=164 σχέδια, (78.8% στο σύνολο και 92.6% των σχεδίων με εσωτερικούς χώρους) όπου αναπαρίσταται κάποιο είδος εργαστηρίου και από αυτά τα N=119, (57.2% στο σύνολο και 67,2% των

σχεδίων με εσωτερικούς χώρους), αναπαριστούν εργαστήριο χημείας. Άλλες τοποθεσίες που σχετίζονται με την παραγωγή επιστήμης στα σχέδια των παιδιών είναι εργαστήρια Φυσικής (10.1%), Βιολογίας (5.3%), Γεωλογίας (0.5%), ηλεκτρονικών (1%) και ιατρεία (2.9%), με τα ποσοστά να αναφέρονται στο σύνολο των σχεδίων.

Τέλος, σε ένα μικρό ποσοστό (2.9%), υποδηλώνεται μία μυστικότητα σχετικά με την τοποθεσία στην οποία συντελείται η ερευνητική διαδικασία (Εικόνα 5)



Εικόνα 5. Μυστικότητα τοποθεσίας

3.5 Αντικείμενα έρευνας, γνώσης και τεχνολογίας

Όσο αφορά στα αντικείμενα που απεικονίζονται στα σχέδια και τα οποία σχετίζονται με ερευνητικές διαδικασίες ή είναι σύμβολα γνώσης και τεχνολογίας τα αποτελέσματα (Πίνακας 13) έδειξαν ότι πρώτοι και με μεγάλη διαφορά έρχονται οι εργαστηριακοί πάγκοι (65.4%) και οι γυάλινα δοχεία και σωλήνες (60.1%).

Πίνακας 13

Αντικείμενα έρευνας και γνώσης ως προς την τάξη και το φύλο των παιδιών

		ΦΥΛΟ		ΤΑΞΗ			ΣΥΝΟΛΟ
		ΑΓΟΡΙ	ΚΟΡΙΤΣΙ	Δ'	Ε'	ΣΤ'	
	ΠΑΓΚΟΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ	68	68	49	36	51	136
		50.0%	50.0%	36.0%	26.5%	37.5%	100.0%
		32.7%	32.7%	23.6%	17.3%	24.5%	65.4%
	ΓΥΑΛΙΝΑ ΔΟΧΕΙΑ	62	63	45	34	46	125
		49.6%	50.4%	36.0%	27.2%	36.8%	100.0%
		29.8%	30.3%	21.6%	16.3%	22.1%	60.1%
ΕΡ	ΤΗΛΕΣΚΟΠΙΟ	10	1	3	5	3	11
		90.9%	9.1%	27.3%	45.5%	27.3%	100.0%
		4.8%	0.5%	1.4%	2.4%	1.4%	5.3%

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ	Ε		6	7	6	5	2	13
	Υ	ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΟ	46.2%	53.8%	46.2%	38.5%	15.4%	100.0%
	Ν	ΜΕΓΕΘ.ΦΑΚΟΣ	2.9%	3.4%	2.9%	2.4%	1.0%	6.3%
	Α		6	11	9	4	4	17
	Σ	Η/Υ	35.3%	64.7%	52.9%	23.5%	23.5%	100.0%
	Κ	PC-LAPTOP	2.9%	5.3%	4.3%	1.9%	1.9%	8.2%
	Ε		10	9	10	2	7	19
	Κ	ΡΑΦΙΑ ΜΕ	52.6%	47.4%	52.6%	10.5%	36.8%	100.0%
	Α	ΔΟΧΕΙΑ/ΟΡΓΑΝΑ	4.8%	4.3%	4.8%	1.0%	3.4%	9.1%
	Ι		1	12	2	1	10	13
	Μ	ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ	7.7%	92.3%	15.4%	7.7%	76.9%	100.0%
	Ε	ΒΙΒΛΙΑ	0.5%	5.8%	1.0%	0.5%	4.8%	6.3%
	Ν		14	13	12	5	10	27
	Α	ΛΑΜΠΕΣ	51.9%	48.1%	44.4%	18.5%	37.0%	100.0%
	Ω		6.7%	6.3%	5.8%	2.4%	4.8%	13.0%
	Σ		2	0	0	0	2	2
	Η	ΤΥΠΟΙ	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%
	Σ	ΦΟΡΜΟΥΛΕΣ	1.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.0%	1.0%
			6	4	1	3	6	10
		ΣΤΟΙΧΕΙΟ	60.0%	40.0%	10.0%	30.0%	60.0%	100.0%
		ΚΙΝΔΥΝΟΥ	2.9%	1.9%	0.5%	1.4%	2.9%	4.8%
			0	1	0	0	1	1
		ΛΥΧΝΟΣ	0.0%	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%
		BUNSEN	0.0%	0.5%	0.0%	0.0%	0.5%	0.5%

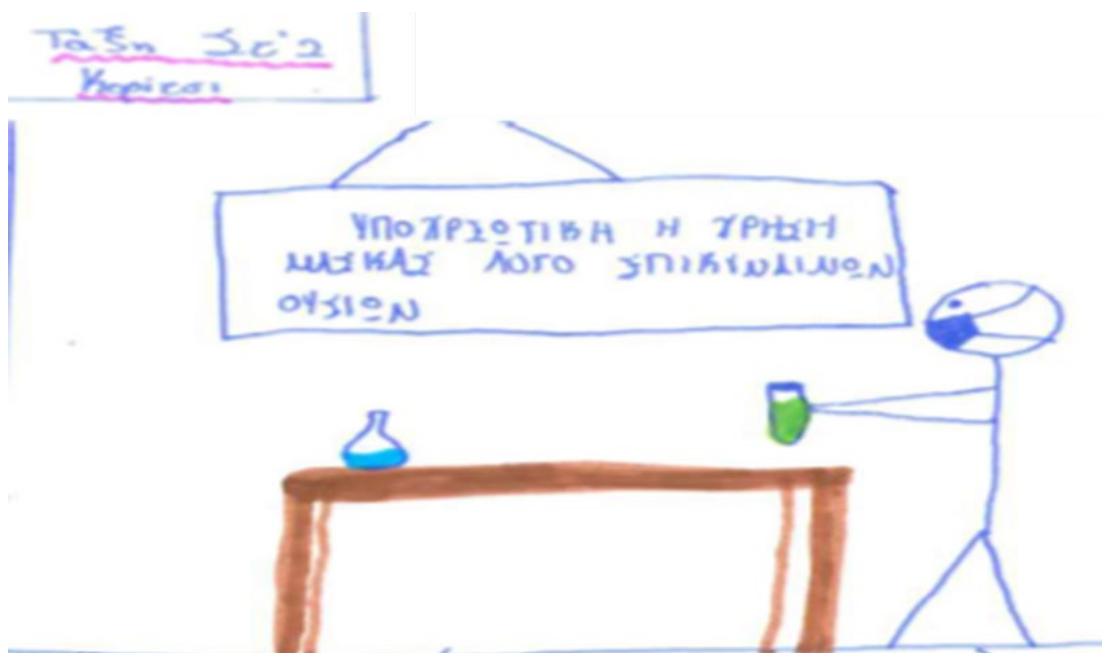
Ακολουθούν τα ράφια με γυάλινα δοχεία και άλλα όργανα εργαστηριακά (9.1%), οι υπολογιστές, σταθεροί ή φορητοί (8.2%), οι βιβλιοθήκες και βιβλία (6.3%), όπως και τα μικροσκόπια και μεγεθυντικοί φακοί επίσης με (6.3%), και τα τηλεσκόπια με (5.3%).

Επίσης υπήρξε η αποτύπωση στα σχέδια των παιδιών της αναμμένης λάμπας (13%) (Εικόνα 6).



Εικόνα 6. Το στοιχείο της αναμμένης λάμπας

όπως και το στοιχείο του κινδύνου (4.8%) που υποδηλώνεται από επιγραφές όπως «ΠΡΟΣΟΧΗ», «ΔΗΛΗΤΗΡΙΑ», «ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ ΜΑΣΚΑΣ» ή πινακίδες με σύμβολα κινδύνου (Εικόνα 7)



Εικόνα 7. Το στοιχείο του κινδύνου

Ένα από τα αξιοσημείωτα της κατηγορίας αφορά τον λύχνο Μπούνσεν (Bunsen burner) ή κάποιο απλό γκαζάκι του οποίου θα μπορούσαμε να πούμε ότι έχουμε μόνο μία απεικόνιση, (δεν είναι πολύ ευδιάκριτος στην εικόνα), και ένα ακόμα σχέδιο με

φλόγα (χωρίς κάποια συσκευή), παρόλο που έχουμε πολλά σχέδια με διατάξεις απόσταξης σε λειτουργία χωρίς να απεικονίζεται κάποια πηγή θερμότητας. (Εικόνα 8).



Εικόνα 8. Λύχνος του Μπούνσεν (Bunsen burner)

3.6 Επιστημονική δραστηριότητα

Το επόμενο σημαντικό εύρημα της έρευνας αφορά στην επιστημονική δραστηριότητα που απεικονίζεται στα σχέδια των παιδιών (Πίνακας 14).

Πίνακας 14

Επιστημονική δραστηριότητα ως προς την τάξη και το φύλο των παιδιών

		ΦΥΛΟ		ΤΑΞΗ				
		ΑΓΟΡΙ	ΚΟΡΙΤΣΙ	Δ΄	Ε΄	ΣΤ΄	ΣΥΝΟΛΟ	
Ε Π Ι Σ	Δ Ρ Α Σ	ΠΕΙΡΑΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ	31	44	25	17	33	75
			41.3%	58.7%	33.3%	22.7%	44.0%	100.0%
			14.9%	21.2%	12.0%	8.2%	15.9%	36.1%
		ΠΕΙΡΑΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ	8	4	3	2	7	12
			66.7%	33.3%	25.0%	16.7%	58.3%	100.0%
			3.8%	1.9%	1.4%	1.0%	3.4%	5.8%
		ΠΕΙΡΑΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ	11	4	4	5	6	15
			73.3%	26.7%	26.7%	33.3%	40.0%	100.0%
			5.3%	1.9%	1.9%	2.4%	2.9%	7.2%
		ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΡΟΜΠΟΤ	6	3	6	2	1	9
			66.7%	33.3%	66.7%	22.2%	11.1%	100.0%
			2.9%	1.4%	2.9%	1.0%	0.5%	4.3%
		ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΥΣΚΕΥΗΣ	2	3	0	1	4	5
			40.0%	60.0%	0.0%	20.0%	80.0%	100.0%
			1.0%	1.4%	0.0%	0.5%	1.9%	2.4%
	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΦΑΡΜΑΚΟΥ	10	5	6	2	7	15	
		66.7%	33.3%	40.0%	13.3%	46.7%	100.0%	
		4.8%	2.4%	2.9%	1.0%	3.4%	7.2%	
	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ	5	3	1	4	3	8	

Τ Η Μ Ο Ν Ι Κ Η	Τ Η Ρ Ι Ο Τ Η Α	ΠΛΑΝΗΤΩΝ	62.5%	37.5%	12.5%	50.0%	37.5%	100.0%
			2.4%	1.4%	0.5%	1.9%	1.4%	3.8%
			4	4	4	2	2	8
		ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ	50.0%	50.0%	50.0%	25.0%	25.0%	100.0%
		ΖΩΝΤΑΝΩΝ ΟΡΓΑΝ	1.9%	1.9%	1.9%	1.0%	1.0%	3.8%
			4	4	3	5	0	8
		ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ	50.0%	50.0%	37.5%	62.5%	0.0%	100.0%
		ΝΕΩΝ ΙΩΝ	1.9%	1.9%	1.4%	2.4%	0.0%	3.8%
			2	1	0	1	2	3
		ΘΕΡΑΠΕΙΑ	66.7%	33.3%	0.0%	33.3%	66.7%	100.0%
		ΑΣΘΕΝΟΥΣ	1.0%	0.5%	0.0%	0.5%	1.0%	1.4%
			0	2	0	1	1	2
		ΑΝΑΣΚΑΦΗ	0.0%	100.0%	0.0%	50.0%	50.0%	100.0%
			0.0%	1.0%	0.0%	0.5%	0.5%	1.0%
			2	1	1	0	2	3
		ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ	66.7%	33.3%	33.3%	0.0%	66.7%	100.0%
		ΝΕΟΥ ΟΠΛΟΥ	1.0%	0.5%	0.5%	0.0%	1.0%	1.4%
			7	12	6	10	3	19
		ΕΚΡΗΞΗ	36.8%	63.2%	31.6%	52.6%	15.8%	100.0%
			3.4%	5.8%	2.9%	4.8%	1.4%	9.1%

Τα περισσότερα παιδιά (36.1%), έχουν αναπαριστήσει στα σχέδιά τους δραστηριότητες που παραπέμπουν σε κάποιου είδους πειράματος χημείας Ακολουθούν τα πειράματα Βιολογίας (7.2%), και η παρασκευή κάποιου φαρμάκου (7.2%), τα πειράματα Φυσικής (5.8%), η κατασκευή ρομπότ (4.3%), η παρατήρηση ουράνιων σωμάτων και η παρατήρηση ζωντανών οργανισμών με ίδια συχνότητα (3,8%), η κατασκευή κάποιας συσκευής (2.4%) και η δημιουργία νέων ιών (3.8%), και στη συνέχεια ακολουθούν η θεραπεία ασθενούς και η κατασκευή νέου όπλου (1.4%) και η ανασκαφή (1%)

Επίσης απεικονίζεται και το στοιχείο της έκρηξης, (9.1%), (Εικόνες 9 και 10)



Εικόνα 9. Το στοιχείο της έκρηξης



Εικόνα 10. Το στοιχείο της έκρηξης

Τέλος υπάρχει και μία απεικόνιση (0,4%), του συνδρόμου «Εύρηκα!», ("eureka!" syndrome) (Εικόνα 11), και N=2, (0,8%), απεικονίσεις κάποιας φόρμουλας (εδώ και στις δύο περιπτώσεις έχουμε τον γνωστό τύπο του Αϊνστάιν $E=mc^2$), Barman (1999).



Εικόνα 11. Το σύνδρομο «Εύρηκα!», ("Eureka!" syndrome)

3.7 Στάσεις και συναισθήματα

Σε αυτή την κατηγορία τα παιδιά μέσα από τις ζωγραφιές τους έδειξαν ότι η επιστήμη και το έργο των επιστημόνων είναι συνδεδεμένο γενικά με εικόνες που τους δημιουργούν ευχάριστα (θετικά) συναισθήματα (45%) τα οποία αποτυπώθηκαν στα πολλά χαμογελαστά πρόσωπα γεγονός που αν συνδυαστεί και με τα αποτελέσματα των άλλων υποκατηγοριών (Πίνακας 15), αποτελεί ένα αισιόδοξο μήνυμα, γιατί μία θετική στάση των παιδιών προς το επιστημονικό έργο και προς τους/τις επιστήμονες αυξάνει τις πιθανότητες να καταρριφθούν οι στερεοτυπικές αντιλήψεις τους και να οδηγηθούν τα παιδιά προς την αναζήτηση μιας επαγγελματικής σταδιοδρομίας σε κάποιον τομέα STEM.

Πίνακας 15
Στάσεις και συναισθήματα ως προς την τάξη και το φύλο των παιδιών

		ΦΥΛΟ		ΤΑΞΗ			ΣΥΝΟΛΟ
		ΑΓΟΡΙ	ΚΟΡΙΤΣΙ	Δ'	Ε'	ΣΤ'	
Σ Υ Ν Α Ι Σ Θ Η Μ Α Τ Α	ΘΕΤΙΚΑ ΣΥΝΑΙΣΘΗΜΑΤΑ	53	61	43	37	34	114
		46.5%	53.5%	37.7%	32.5%	29.8%	100.0%
		20.9%	24.1%	17.0%	14.6%	13.4%	45.1%
	ΑΡΝΗΤΙΚΑ ΣΥΝΑΙΣΘΗΜΑΤΑ	4	6	7	1	2	10
		40.0%	60.0%	70.0%	10.0%	20.0%	100.0%
		1.6%	2.4%	2.8%	0.4%	0.8%	4.0%
	ΘΕΤΙΚΑ ΓΙΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΕΣ	13	16	10	8	11	29
		44.8%	55.2%	34.5%	27.6%	37.9%	100.0%
		5.1%	6.3%	4.0%	3.2%	4.3%	11.5%
	ΑΡΝΗΤΙΚΑ ΓΙΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΕΣ	1	2	1	1	1	3
		33.3%	66.7%	33.3%	33.3%	33.3%	100.0%
		0.4%	0.8%	0.4%	0.4%	0.4%	1.2%
	ΘΕΤΙΚΑ ΓΙΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΕΣ	15	16	6	12	13	31
		48.4%	51.6%	19.4%	38.7%	41.9%	100.0%
		5.9%	6.3%	2.4%	4.7%	5.1%	12.3%
	ΑΡΝΗΤΙΚΑ ΓΙΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΕΣ	5	0	1	2	2	5
		100.0%	0.0%	20.0%	40.0%	40.0%	100.0%
		2.0%	0.0%	0.4%	0.8%	0.8%	2.0%

3.8 Στάσεις και συναισθήματα επιστημόνων για το έργο τους

Σε αυτή την κατηγορία οι θετικές γνώμες (11.5%) των επιστημόνων για το έργο τους υπερσχύουν των αρνητικών (1.2%) με μεγάλη διαφορά (Εικόνα 12).

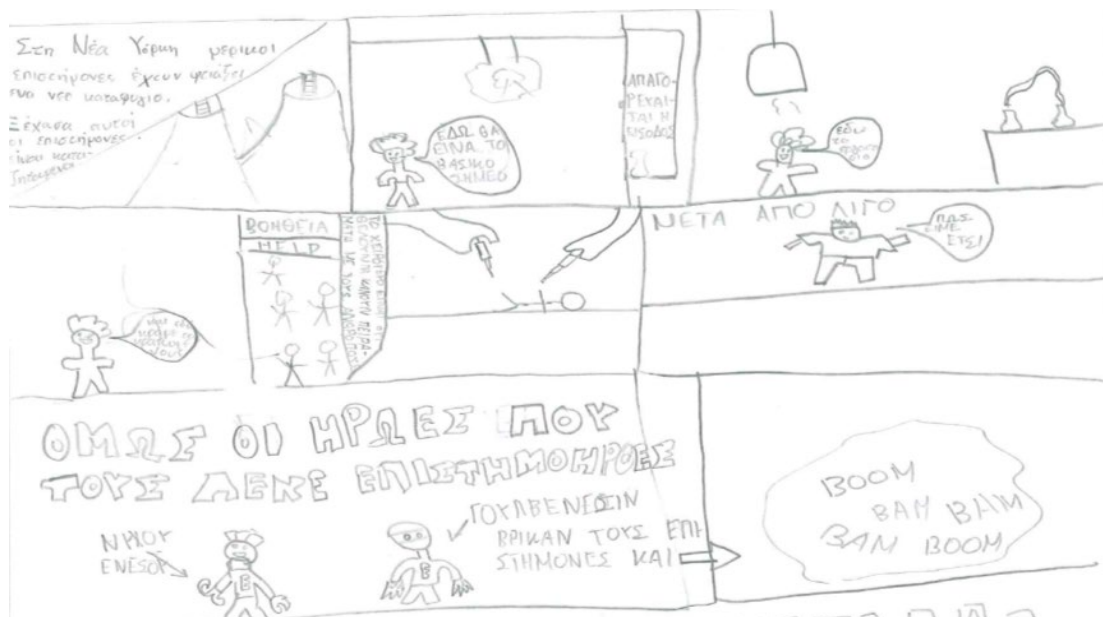


Εικόνα 12. Στάσεις και συναισθήματα των επιστημόνων για την επιστήμη και το έργο τους

Οι θετικές στάσεις των επιστημόνων αποτυπώνουν την θετική πλευρά της επιστήμης που είναι η προσφορά στην ανθρωπότητα με την ανακάλυψη νέων φαρμάκων («φίλτρων») για την καταπολέμηση θανατηφόρων ιών, (εδώ φαίνεται και πόσο έχουν επηρεαστεί τα παιδιά από την πανδημία του Covid-19, καθώς έχουν απεικονίσει σε αρκετά σχέδια ιούς που μοιάζουν με τον κορονοϊό, όπως επίσης και τη διαδικασία κάποιου πειράματος κατά την οποία εξαιτίας κάποιου ατυχήματος ένας επικίνδυνος ιός διασπείρεται στο περιβάλλον και οι επιστήμονες προσπαθούν να σώσουν τον κόσμο με επιτυχή τελικά κατάληξη.

3.9 Στάσεις και συναισθήματα τρίτων για το έργο των επιστημόνων

Τέλος, στην κατηγορία για τα συναισθήματα και τις στάσεις των υπόλοιπων, πέρα από τους/τις επιστήμονες, ανθρώπων σχετικά με την επιστήμη και το έργο των επιστημόνων αποτυπώνονται περισσότερες (12.3%) θετικές έναντι των αρνητικών (2.0%) (Εικόνα 13). Σε αυτό το κόμικς μάλιστα, (αγόρι, Ε' τάξης), συναντάμε και τις δύο απόψεις ταυτόχρονα.



Εικόνα 13. Στάσεις και συναισθήματα των άλλων ανθρώπων για τους/τις επιστήμονες και το έργο τους

3.10 Στερεοτυπικοί δείκτες

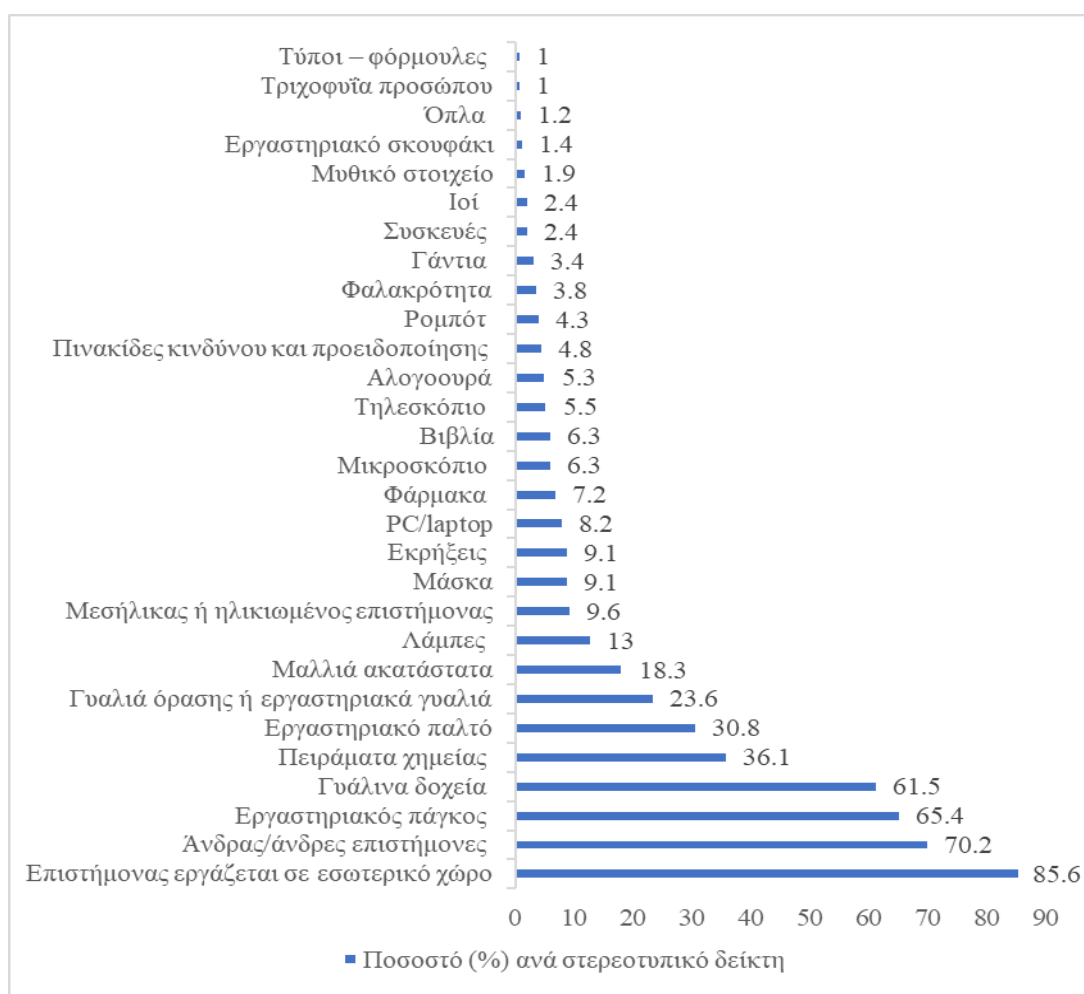
Όσο αφορά στους στερεοτυπικούς δείκτες στον παρακάτω πίνακα αναφέρονται οι συχνότητες και τα ποσοστά που απεικονίστηκε ο καθένας στα κόμικς (Πίνακας 16).

Πίνακας 16
Συχνότητες και ποσοστά των στερεοτυπικών δεικτών

Κατηγορία	Στερεοτυπικοί δείκτες	Συχνότητά	Ποσοστό (%)
Φύλο του επιστήμονα	Άνδρας/άνδρες επιστήμονες	146	70.2
	Μαλλιά ακατάστατα	38	18.3
	Τριχοφυΐα προσώπου	2	1.0
	Φαλακρότητα	8	3.8
	Κοτσίδα	11	5.3
	Γυαλιά όρασης ή εργαστηριακά γυαλιά	49	23.6
Εμφάνιση	Μάσκα	19	9.1
	Εργαστηριακή ρόμπα	64	30.8
	Γάντια	7	3.4
	Εργαστηριακό σκουφάκι	3	1.4
	Μυθικό στοιχείο	4	1.9
	Μεσήλικας ή ηλικιωμένος επιστήμονας	20	9.6
Τοποθεσία	Επιστήμονας εργάζεται σε εσωτερικό χώρο	178	85.6
Σύμβολα έρευνας	Εργαστηριακός πάγκος	136	65.4
	Γυάλινα δοχεία	128	61.5

	Τηλεσκόπιο	11	5.5
	Μικροσκόπιο	13	6.3
	Λάμπες	27	13.0
	PC/laptop	17	8.2
	Πινακίδες κινδύνου και προειδοποίησης	10	4.8
Σύμβολα γνώσης	Βιβλία	13	6.3
	Τύποι – φόρμουλες	2	1.0
	Εκρήξεις	19	9.1
Ερευνητική δραστηριότητα	Πειράματα χημείας	75	36.1
	Ρομπότ	9	4.3
Τεχνολογία – Προϊόντα της επιστήμης	Όπλα	3	1.2
	Συσκευές	5	2.4
	Ιοί	5	2.4
	Φάρμακα	15	7.2

Στο Σχήμα 1 απεικονίζονται οι στερεοτυπικοί δείκτες κατηγοριοποιημένοι ως προς το ποσοστό συχνότητας εμφάνισης.



Σχήμα 1. Ποσοστά εμφάνισης στερεοτυπικών δεικτών

Ακολουθούν οι ομαδοποιημένες συχνότητες ανάλογα με τον αριθμό στερεοτυπικών δεικτών που αποτυπώνονται σε ένα σχέδιο και τα ανάλογα ποσοστά (Πίνακας 17).

Πίνακας 17

Συχνότητες και ποσοστά του πλήθους των στερεοτυπικών δεικτών ανά κόμικς

Πλήθος στερεοτυπικών δεικτών	Συχνότητα	Ποσοστό (%)
1	21	10.1
2	14	6.7
3	17	8.2
4	35	16.8
5	34	16.3
6	29	13.9
7	29	13.9
8	18	8.7
9	5	2.4
10	3	1.4
11	2	1.0
12	1	0.5
Σύνολο	208	100.0

Επίσης παρουσιάζονται οι μέσοι όροι εμφάνισης των στερεοτυπικών δεικτών ανά φύλο (Πίνακας 18) και ανά τάξη (Πίνακας 19).

Πίνακας 18

Μέσοι όροι στο σύνολο των στερεοτυπικών δεικτών ανά φύλο

Φύλο	Mean	N	Std. Deviation
Αγόρι	4.9619	105	2.36124
Κορίτσι	5.0291	103	2.37824
Σύνολο	4.9952	208	2.36418

[Πίνακας 19

Μέσοι όροι στο σύνολο των στερεοτυπικών δεικτών ανά τάξη

Τάξη	Mean	N	Std. Deviation	Mean Rank
Δ'	5.0423	71	2.22606	103.76

E'	4.6119	67	2.61670	95.67
Στ'	5.3143	70	2.22335	113.70
Σύνολο	4.9952	208	2.36418	

3.11 Διμεταβλητή ανάλυση

Στη συνέχεια ελέγχθηκε αν υπάρχουν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις διαφορετικές τάξεις σε σχέση με τις αθροιστικές τιμές των στερεοτυπικών δεικτών κάνοντας έναν Kruskal – Wallis έλεγχο ο οποίος έδειξε ότι υπάρχει ομοιόμορφη κατανομή στον αριθμό των στερεοτυπικών δεικτών στις τρεις τάξεις με $\chi^2(2, N=208) = 2.87, p>0.05$, με μέσο όρο τους 7 στερεοτυπικούς δείκτες σε κάθε σχέδιο. (Πίνακας 20).

Πίνακας 20

Έλεγχος κατανομής μέσου όρου των στερεοτυπικών δεικτών στις τρεις τάξεις

Test Statistics ^{a,b}		Ranks		
ΣΥΝΟΛΟ ΣΤΕΡΕΟΤΥΠΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ		Τάξη	N	Mean Rank
Chi-Square	2.870	Δ'	71	103.09
		E'	67	96.47
		Στ'	70	113.61
		Σύνολο	208	
df	2			
Asym p. Sig.	.238			

a. Kruskal Wallis Test
b. Grouping Variable: Τάξη

Επίσης έγινε ένα Mann-Whitney τεστ για να ελεγχθεί αν υπάρχουν διαφορές μεταξύ αγοριών και κοριτσιών σχετικά με τον αριθμό των στερεοτυπικών δεικτών που απεικόνισε η κάθε ομάδα. Ο έλεγχος έδειξε (Πίνακας 21) ότι δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις δύο ομάδες, $Mdn = 7, N = 105$ για τα αγόρια και $Mdn = 7, N=103$ για τα κορίτσια και για τα δύο σύνολα ($M Rank = 103.12$ / αγόρια και $M Rank = 105.91$ / κορίτσια και με $U = 5262.50, z = -3.36, p = 0.737, r < 0.1$

Πίνακας 21

Έλεγχος ύπαρξης διαφορών κατανομής των στερεοτυπικών δεικτών μεταξύ αγοριών και κοριτσιών

Test Statistics ^a	Ranks
------------------------------	-------

ΣΤΕΡΕΟΤΥΠΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ					
Mann-Whitney U	5262.500	Φύλο	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Wilcoxon W	10827,500	Αγόρι	105	103.12	10827.50
Z	-.336	Κορίτσι	103	105.91	10908.50
Asymp. Sig. (2-tailed)	.737	Σύνολο	208		
a. Grouping Variable: Φύλο					

Τέλος, έγινε ένας χ^2 έλεγχος για να διαπιστωθεί ο βαθμός επίδρασης του φύλου σε κάθε στερεοτυπικό δείκτη ξεχωριστά. Από αυτόν προέκυψαν σημαντικές διαφορές μεταξύ αγοριών και κοριτσιών:

1. Στο φύλο του επιστήμονα όπου
 - (α) τα αγόρια απεικονίζουν πολύ πιο συχνά (35.1%) άντρες επιστήμονες μόνους σε σχέση με τα κορίτσια (21.2%), $\chi^2(1, N = 208) = 15.18, p < .001$
 - (β), τα αγόρια απεικονίζουν πολύ πιο συχνά (10.6%) άντρες επιστήμονες με άλλους άντρες επιστήμονες σε σχέση με τα κορίτσια (3.4%), $\chi^2(1, N = 208) = 8.68, p = .003$ και
 - (γ) τα αγόρια απεικονίζουν πολύ πιο συχνά (45.7%) στο σύνολο μόνο άντρες επιστήμονες σε σχέση με τα κορίτσια (24.5%), $\chi^2(1, N = 208) = 41.70, p < .001$.
2. Στην εμφάνιση των επιστημόνων όπου
 - (α) τα κορίτσια απεικονίζουν πιο συχνά (5.3%) γυναίκες επιστήμονες με τα μαλλιά δεμένα σε κοτσίδα από ότι τα αγόρια (0.00%), $\chi^2(1, N = 208) = 11.84, p = .001$ και
 - (β) τα κορίτσια απεικονίζουν πιο συχνά (19.2%) επιστήμονες να φοράνε εργαστηριακή ρόμπα από ότι τα αγόρια (11.5%), $\chi^2(1, N = 208) = 6.23, p = .013$.
3. Στο χώρο εργασίας των επιστημόνων όπου τα κορίτσια απεικονίζουν πιο συχνά (44.7%) από τα αγόρια (40.4%) εσωτερικούς χώρους, $\chi^2(1, N = 208) = 4.34, p = .037$.

4. Στα αντικείμενα έρευνας, τεχνολογίας και γνώσης με τα αγόρια να απεικονίζουν πιο συχνά (9.5%) τηλεσκόπια σε σχέση με τα κορίτσια (1%), $\chi^2(1, N = 208) = 7.59, p = .006$.
5. Στα αντικείμενα έρευνας, τεχνολογίας και γνώσης με τα κορίτσια να απεικονίζουν πιο συχνά (11.7%) βιβλιοθήκες και βιβλία σε σχέση με τα αγόρια (1%), $\chi^2(1, N=208) = 10.16, p = .001$.

Επιπλέον παρατηρήθηκε επίδραση του φύλου των παιδιών και σε μια άλλη κατηγορία της έρευνας που δεν ανήκει στους στερεοτυπικούς δείκτες. Από τον παραπάνω έλεγχο φάνηκε ότι περισσότερα αγόρια (4.8%) είχαν στο κόμικς τους αρνητικά σχόλια τρίτων για τους επιστήμονες από ότι τα κορίτσια (0.00%), $\chi^2(1, N = 208) = 5.03, p = .025$.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Στόχος της παρούσας έρευνας ήταν να διερευνηθούν οι αντιλήψεις που έχουν οι μαθητές και οι μαθήτριες της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης για τους/τις επιστήμονες και την επιστήμη με τη χρήση του εργαλείου Draw-A-Science Comic (DASC).

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι όντως οι μαθητές και οι μαθήτριες του δείγματος της έρευνας εξακολουθούν να έχουν κάποια στερεότυπα τα οποία αφορούν τόσο στην εμφάνιση όσο και στο έργο των επιστημόνων, όπως επίσης και το χώρο εργασίας τους.

Έτσι σε συμφωνία και με πρότερες έρευνες ξεκινώντας από το 1983 με την έρευνα του Chambers ο επιστήμονας είναι ένας άνδρας ο οποίος εργάζεται μόνος του, σε έναν εσωτερικό χώρο, ο οποίος τις περισσότερες φορές είναι ένα εργαστήριο χημείας, κάνοντας ανάλογα πειράματα μπροστά σε κάποιον πάγκο, με διάφορα γυάλινα δοχεία και σωλήνες, υπό το φως κάποιας λάμπας φορώντας εργαστηριακή ρόμπα και γυαλιά. Συνήθως, ανακατεύει διάφορα υγρά και πολλές φορές αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να προκληθεί κάποια έκρηξη.

4.1 Φύλο και εμφάνιση επιστημόνων

Πέραν του συνηθισμένου αποτελέσματος σε παρόμοιες έρευνες όσο αφορά στο φύλο των επιστημόνων αυτό που αξίζει να τονιστεί είναι ότι, όπως ακριβώς και στην έρευνα του Chambers (1983), έτσι και στην παρούσα έρευνα κανένα αγόρι μαθητής δεν απεικόνισε γυναίκα επιστήμονα, ενώ στις έρευνες των Emvalotis και Koutsianou, (2018), και Samaras et al., (2012) μόνο ένας μαθητής απεικόνισε γυναίκα επιστήμονα.

Επιπλέον, φαίνεται ότι τα κορίτσια απεικόνισαν περισσότερους άντρες επιστήμονες στις μεγαλύτερες τάξεις να εργάζονται μόνοι τους, $N=10$ για την Δ', $N=19$ για την Ε' και $N=15$ για την Στ', ενώ να εργάζονται με άλλους άντρες επιστήμονες έχουμε $N=3$, $N=3$ και $N=1$ αντίστοιχα. Αντιθέτως απεικονίζουν λιγότερες γυναίκες επιστήμονες μόνες τους καθώς ανεβαίνουμε στις τάξεις. Ίσως τα παραπάνω αποτελέσματα, με την επιφύλαξη του μικρού μεγέθους του δείγματος, που συμφωνούν με αποτελέσματα πρότερων ερευνών (Newton & Newton, 1992) να υποδηλώνουν μία έλλειψη διάθεσης από την πλευρά των κοριτσιών μεγαλώνοντας να συνεχίσουν τις σπουδές τους σε κάποιο τομέα STEM. Μία από τις αιτίες που αναφέρονται είναι και τα στερεότυπα γύρω από τους / τις επιστήμονες και το έργο τους (Blackburn, 2017; Dasgupta & Stout, 2014; Kahn & Ginther, 2017) που έχει σαν αποτέλεσμα αυτό που

αποκαλείται στη διεθνή αρθρογραφία ως “gender gap” και που αντικατοπτρίζεται τόσο στην *UNESCO SCIENCE REPORT: Towards, 2030*, (Huyer, 2015) όσο και στα βραβεία που δίνονται ετησίως για επιστημονικά επιτεύγματα παγκοσμίως (Meho, 2021).

Άλλο ένα ενδιαφέρον εύρημα που προέκυψε από τη μελέτη των δεδομένων είναι οι διαφορές μεταξύ αγοριών και κοριτσιών στην απεικόνιση αντρών και γυναικών επιστημόνων να εργάζονται μαζί. Έτσι ενώ τα αγόρια απεικόνισαν συνεργασία αντρών και γυναικών επιστημόνων, στα κορίτσια τα νούμερα είναι υψηλότερα. Αυτό ίσως υποδηλώνει ότι τα αγόρια θεωρούν ότι οι άντρες συνεργάζονται καλύτερα με άλλους άντρες παρά από ότι με γυναίκες.

Όσο αφορά στην εμφάνιση των επιστημόνων στην έρευνά μας κυρίαρχα στοιχεία ήταν η εργαστηριακή ρόμπα (30.8%), τα γυαλιά (23.6%), τα ακατάστατα μαλλιά (18.3%) και η μάσκα (9.1%). Ένα 9.6%, όπως αναφέραμε ήδη, εμφανίζονται ηλικιωμένοι, άντρες στο φύλο. Αν διατρέξουμε τις έρευνες θα δούμε ότι στη συγκεκριμένη τουλάχιστον κατηγορία υπάρχουν μεγάλες αποκλίσεις ανάμεσα στα κράτη που ενδεχομένως σχετίζονται και με κοινωνικούς και οικονομικούς παράγοντες (Blau & Weinberg, 2017).

Τέλος, ένα σημαντικό θα λέγαμε ποσοστό (32.7%), εμφανίζει τις ανθρώπινες μορφές ως ραβδόμορφες φιγούρες (stick figures). Αυτό ίσως να οφείλεται στην έλλειψη σχεδιαστικής ικανότητας κάποιων παιδιών που θέλοντας όμως να συμμετέχουν στην όλη διαδικασία κατέφυγαν σε αυτό τον εύκολο τρόπο απεικόνισης των ανθρώπινων μορφών ή στην εξοικονόμηση χρόνου για να σχεδιάσουν μια όσο το δυνατό πιο ολοκληρωμένη ιστορία.

Σχετικά με τη φυλετική καταγωγή των επιστημόνων αποφασίστηκε να μην υπάρχει αυτή την κατηγορία στους στερεοτυπικούς δείκτες γιατί, παρόλο που τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν απεικονίζεται κανείς/καμία μη λευκός/ή επιστήμονας, αυτό μπορεί να μη δίνει ισχύ στερεοτυπικού δείκτη, διότι τα παιδιά που συμμετείχαν στη συγκεκριμένη έρευνα στην καθημερινότητά τους έρχονται σε επαφή αποκλειστικά σχεδόν με άτομα που ανήκουν στη λευκή φυλή, ιδιαίτερα εκείνα που σχετίζονται με κάποιο τομέα των επιστημών (εκπαιδευτικοί, γιατροί κλπ.).

4.2 Τοποθεσία – Αντικείμενα έρευνας και γνώσης – Επιστημονική δραστηριότητα – Συναισθήματα επιστημόνων και άλλων

Σχετικά με την τοποθεσία τη μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισε το, κάποιου είδους, εργαστήριο (78.8%) και από αυτά έρχεται πρώτο το εργαστήριο χημείας ,(57.2%) γεγονός που υποδηλώνεται έμμεσα από τα αντικείμενα που έχουν ζωγραφίσει τα παιδιά ή και άμεσα με πινακίδες «Εργαστήριο χημείας» ή αναφορές σε αυτό μέσα από τους διαλόγους. Ακολουθούν τα εργαστήρια φυσικής (10.1%) και σε μικρότερες συχνότητες εκείνα της βιολογίας αστρονομίας, γεωλογίας και τα ιατρεία.

Ως συνέπεια και τα περισσότερα αντικείμενα που συναντάμε στα σχέδια των παιδιών να είναι τα γυάλινα δοχεία και σωλήνες που χρησιμοποιούνται σε πειράματα χημείας (36,1%) μαζί με τον εργαστηριακό πάγκο (65.4%). Όσο αφορά στα υπόλοιπα αντικείμενα έρευνας, γνώσης και τεχνολογίας, κάποιες διαφορές στα ποσοστά απεικόνισής τους με κριτήριο το φύλο των παιδιών έχουν ήδη αναφερθεί στη διμεταβλητή ανάλυση και μπορούμε να πούμε ότι και αυτές ανιχνεύονται περισσότερο ή λιγότερο με παρόμοιο τρόπο και σε άλλες πρότερες της δικής μας, έρευνες.

Αναφορικά με την επιστημονική δραστηριότητα, που θα λέγαμε ότι σχετίζεται άμεσα και με την αρχική οδηγία- ερώτηση που τέθηκε στα παιδιά δηλαδή «πώς γίνεται η επιστήμη;», η απάντηση που δόθηκε από τα παιδιά ήταν ξεκάθαρη. Η επιστήμη γίνεται με πειράματα (56.3%, με ίση περίπου κατανομή μεταξύ αγοριών και κοριτσιών). Πειράματα που γίνονται συνήθως σε εσωτερικούς χώρους, τα εργαστήρια (Εικόνα 14).



Εικόνα 14. Οι επιστήμονες εργάζονται σε εσωτερικούς (κλειστούς) χώρους

Πειράματα που γίνονται υπό το φως κάποιας λάμπας, μπορεί να ενέχουν το στοιχείο του κινδύνου και στη χειρότερη περίπτωση να προκληθεί κάποια έκρηξη²⁵ ή, με εμφανείς τις επιδράσεις της παγκόσμιας πανδημίας του κορονοϊού (covid-19), να συμβεί κάποιο ατύχημα και να διασπαρθεί στην ατμόσφαιρα ένας θανατηφόρος ιός (Εικόνα 15) ή, ακόμη περισσότερο, να συναντήσουμε και τις δύο περιπτώσεις σε ένα σχέδιο (Εικόνα 16).



Εικόνα 15. Έκρηξη και διασπορά επικίνδυνου ιού στο περιβάλλον

²⁵ Για την επίδραση των στερεοτυπικών αντιλήψεων των παιδιών στην εικόνα που έχουν για τους/τις επιστήμονες ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα υπάρχει στην εργασία των Hansen et al., (2017, March), με χρήση του Draw-a-Computer-Scientist test όπου ένα παιδί απεικόνισε μία γυναίκα επιστήμονα να κάνει δίπλα στον υπολογιστή της κάποιο πείραμα χημείας (γυάλινη φιάλη και υγρό) και να προκαλείται έκρηξη (σελ.282, Εικόνα 2).



Εικόνα 17. Ένα στοιχείο που αναδείχθηκε μετά την επιδημία του Covid-19 είναι η εργασία από απόσταση. Έτσι οι επιστήμονες μπορούν τώρα να εργάζονται και στο σπίτι τους με την βοήθεια του ηλεκτρονικού υπολογιστή

Μία ακόμη διάσταση της επιστημονικής δραστηριότητας που αποτυπώνεται στα σχέδια των παιδιών είναι η παρατήρηση (7.6%) ζωντανών οργανισμών ή ουράνιων σωμάτων με γυμνό οφθαλμό, με μικροσκόπιο ή με τηλεσκόπιο ανάλογα με την περίπτωση. (Εικόνες 18 και 19).



Εικόνα 18. Παρατήρηση με μικροσκόπιο και γυμνό οφθαλμό



Εικόνα 19. Παρατήρηση με τηλεσκόπιο

Ανεξάρτητα από τον τομέα στον οποίο ειδικεύονται οι επιστήμονες, αυτοί απεικονίζονται να ασκούν το έργο τους ακούραστα, με πολλές επαναλήψεις πειραμάτων, με πολύ διάβασμα, ξοδεύοντας πολύ χρόνο στα εργαστήρια (σε κάποια σχέδια των παιδιών και χρόνια ολόκληρα), γιατί αναγνωρίζουν ότι το έργο τους είναι σημαντικό τόσο εφευρίσκοντας συσκευές και μηχανές που κάνουν τη ζωή μας πιο εύκολη όσο και δημιουργώντας φάρμακα και εμβόλια με τα οποία σώζουν ανθρώπινες

ζωές. Το γεγονός αυτό αντανακλάται και στα θετικά συναισθήματα των υπόλοιπων ανθρώπων προς το πρόσωπό τους.

Το μυθικό στοιχείο του «τρελού» επιστήμονα που θέλει να καταστρέψει τον κόσμο εμφανίζεται στα σχέδια των παιδιών και στην δική μας εργασία, αλλά σε ένα πολύ μικρό ποσοστό. Αυτό ίσως αντανακλά κα αλλαγές πολιτιστικές. Για παράδειγμα μια πηγή ανάλογων προτύπων, όπως έχει αναφερθεί και στο παρελθόν, (Basalla, 1976) είναι και τα κόμικς. Σύμφωνα με τα στατιστικά στοιχεία, σήμερα κυκλοφορούν πολύ λιγότερα κόμικς ανάλογης θεματολογίας από ότι στη δεκαετία του 1970²⁶ (Hionis & Ki, 2022; Hansen, 2023).

Είναι σημαντικό, παρά τις μικρές αλλαγές που ανιχνεύθηκαν όλα αυτά τα χρόνια από τις πρώτες έρευνες των Mead & Métraux (1957) και του Chambers (1983) αργότερα, το γεγονός ότι η στερεοτυπική εικόνα των επιστημόνων και του έργου τους όπως αυτή αναδεικνύεται μέσα από τα σχέδια των παιδιών, και στη χώρα μας, παραμένει σχεδόν αναλλοίωτη (Emvalotis & Koutsianou, 2018). Επίσης, ίσως, θα έπρεπε εδώ να αναφερθεί ότι η συζήτηση γίνεται για την πρώτη εικόνα επιστήμονα που θα απεικονίσουν τα παιδιά χωρίς κάποια πρότερη παρέμβαση όπως έχουμε δει να γίνεται σε διάφορες ανάλογες έρευνες (Smith & Erb, 1986) ή με την δυνατότητα να δημιουργηθούν και δεύτερα σχέδια από τα παιδιά (Κεφ. «[Το DAST και οι στερεοτυπικές αντιλήψεις των παιδιών](#)» και «[Μορφές του DAST](#)»). Τα ερωτήματα που φαίνεται να εξακολουθούν να μένουν αναπάντητα αφορούν τον τρόπο που αυτά τα στερεότυπα σχηματίζονται στο μυαλό των παιδιών μετασχηματίζοντας τα εμπειρικά δεδομένα τους από τα διάφορα έντυπα (βιβλία, κόμικς κ.ά.), το σχολείο και τα ΜΜΕ (τηλεόραση, ίντερνετ κλπ.). Εδώ θα πρέπει να έχουμε υπόψιν μας ότι τα παιδιά που συμμετείχαν στην παρούσα έρευνα παρακολούθησαν για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα, λόγω της πανδημίας του Covid-19, μαθήματα εξ αποστάσεως, με ό,τι συνεπάγεται αυτό σε επίπεδο ερεθισμάτων και εμπειριών σχετικών με τις επιστήμες (για παράδειγμα πειράματα που γίνονται στο σχολείο).

Τέλος ένα ακόμη στοιχείο που θα πρέπει να αναφερθεί σχετικά με την ειδικότητες των επιστημόνων που απεικονίζονται στα σχέδια των παιδιών, και το οποίο

²⁶ <https://wordrated.com/marvel-comics-sales-statistics/>

εγείρει αρκετούς προβληματισμούς, είναι η παντελής έλλειψη απεικονίσεων επιστημόνων από το χώρο των κοινωνικών επιστημών.

4.3 Draw-A-Science-comic (DASC)

Η αναγκαιότητα της εξερεύνησης των στερεοτυπικών αντιλήψεων των μαθητών και ιδίως των μαθητριών είναι ότι αυτές προκαθορίζουν πολλές φορές τη μετέπειτα επαγγελματική τους σταδιοδρομία όπως και τη στάση τους απέναντι στην επιστήμη και τους επιστήμονες.

Όσον αφορά στη δυνατότητα του DASC να αποτελέσει ένα εργαλείο έρευνας της στερεοτυπικής εικόνας των επιστημόνων και του έργου τους που πιθανόν να έχουν οι μαθητές και οι μαθήτριες, της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης στην δική μας έρευνα, αυτή φαίνεται να επιβεβαιώνεται μέσα από τα αποτελέσματα.

Οι διαφορές του από μεθόδους όπως το DAST είναι εύκολο να εντοπιστούν. Από τη μία πλευρά υπάρχει μόνο ένα στατικό, θα μπορούσε να χαρακτηριστεί, σχέδιο - το οποίο όμως για πάρα πολλά χρόνια ήταν, και θα εξακολουθεί να είναι, αν μας επιτρέπεται μια προσωπική άποψη, λόγω των πλεονεκτημάτων της μεθόδου, ένα από τα βασικά εργαλεία αναζήτησης στερεότυπων - ενός άντρα ή μίας γυναίκας επιστήμονα η οποία μας δίνει κάποια στοιχεία για τις εικόνες των επιστημόνων και του έργου τους που έχουν στο μυαλό τους τα παιδιά, αλλά αυτός ο εξ ορισμού θα λέγαμε περιορισμός της μεθόδου ήταν ίσως και ο λόγος που εμπλουτίστηκε με δεύτερα σχέδια και ερωτηματολόγια και διάλογο για να έχουμε συμπληρωματικές πληροφορίες για αυτές τις εικόνες. Αντιθέτως το DASC, και σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν στην παρούσα εργασία, είναι ένα πιο «ζωντανό», όπως θα μπορούσε να χαρακτηριστεί, εργαλείο που παρέχει συγχρόνως πολλές δυνατότητες τόσο από την πλευρά των δημιουργών όσο και από την πλευρά των ερευνητών.

Στα πλαίσια αυτής της εργασίας οι δυνατότητες που δόθηκαν στα παιδιά με την χρήση του DASC ήταν να απεικονίσουν όσους και όσες επιστήμονες ήθελαν, να τους βάζουν να συνεργάζονται μεταξύ τους ή να εργάζονται ατομικά, σε χώρους εσωτερικούς ή εξωτερικούς, να κουράζονται, να αποτυγχάνουν και να ξαναπροσπαθούν, να παθαίνουν ατυχήματα και στο τέλος να αναφωνούν «Εύρηκα!!!» ή «Τα καταφέραμε!» και σε όλη τη διάρκεια να έχουμε και συννεφάκια διαλόγων των επιστημόνων, είτε μεταξύ τους, είτε εξηγώντας σε άλλους ανθρώπους τι είναι η

επιστήμη, πώς και πού γίνεται, ή ακόμη συννεφάκια με «εσωτερικούς» διαλόγους αυτή τη φορά, με τις σκέψεις και τα συναισθήματά τους τη στιγμή που «κάνουν» επιστήμη.

Είναι λοιπόν εύκολα αντιληπτή η διαφορά στις ποσότητες της πληροφορίας που αντλούνται από την χρήση των δύο μεθόδων. Διαφορά που στη δεύτερη περίπτωση οδηγεί στην σύνθεση μιας πιο ολοκληρωμένης εικόνας των ιδεών, των στάσεων και των συναισθημάτων των παιδιών για τους/τις επιστήμονες και το έργο τους. Αυτός ίσως είναι και ένας άλλος βασικός λόγος που τα τελευταία χρόνια πληθαίνουν οι φωνές που προτείνουν τη χρήση των κόμικς ως εργαλεία έρευνας.

4.4 Περιορισμοί έρευνας – Μελλοντική έρευνα

Πέραν των αδυναμιών που έχουν αναφερθεί στο παρελθόν όσο αφορά στη δυνατότητα εργαλείων όπως είναι το Draw -A-Scientist Test (DAST) ή το Draw-a-Science-Comic (DASC) (Lamminpää and Vesterinen, 2023), πιο πρόσφατα, όπως της μη παροχής δυνατότητας στα παιδιά να ξεδιπλώσουν, μέσα από ερωτηματολόγια, διάλογο ή πολλαπλές απεικονίσεις, την εικόνα ή τις πολλαπλές εικόνες των επιστημόνων και του έργου τους, που έχουν στο μυαλό τους, της πιθανής έλλειψης σχεδιαστικής ευχέρειας από μέρους τους που μπορεί να έχει σαν αποτέλεσμα μια αρνητική στάση προς την όλη διαδικασία (δεν παρουσιάστηκε μια τέτοια περίπτωση κατά τη διαδικασία της δικής μας εργασίας), και της πιθανής μη ικανότητάς μας να αναλύσουμε πλήρως τα σχέδια των παιδιών, θεωρούμε ως επιπλέον περιορισμό της παρούσας έρευνας τον περιορισμένο αριθμό του δείγματος για να χαρακτηριστεί το δείγμα ως αντιπροσωπευτικό. Παρόλα αυτά τα αποτελέσματα δίνουν μια εικόνα των αντιλήψεων και των στερεοτύπων των μαθητών.

Σε μια μελλοντική έρευνα θα μπορούσαν να συσχετιστούν τα δεδομένα με στοιχεία, όπως το επίπεδο σπουδών των γονέων και το επάγγελμά τους και να συλλεχθούν δεδομένα κι από άλλες αστικές και μη αστικές περιοχές της χώρας μας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Συνοψίζοντας, θα μπορούσαμε να πούμε ότι στους μαθητές και στις μαθήτριες του δείγματός μας βρέθηκαν στοιχεία που στοιχειοθετούν την ύπαρξη μιας στερεοτυπικής εικόνας των επιστημόνων και του έργου τους, αποτέλεσμα που έρχεται να προστεθεί σε όλα εκείνα τα παρόμοια αποτελέσματα που έχουν προκύψει σε παγκόσμιο επίπεδο από προγενέστερες έρευνες.

Αυτή η διαπίστωση γεννά δύο ερωτήματα.

Το πρώτο ερώτημα είναι γιατί είναι τόσο σημαντικό να γνωρίζουμε αν υπάρχουν ή όχι στα παιδιά στερεοτυπικές αντιλήψεις για τους/τις επιστήμονες; Η απάντηση σε αυτό το ερώτημα είναι εύκολη και έχει ήδη δοθεί, όπως αναδείχθηκε και στα πλαίσια αυτής της εργασίας. Οι στερεοτυπικές αντιλήψεις αποτελούν μια σημαντική ένδειξη τόσο της επαγγελματικής σταδιοδρομίας που θα ακολουθήσουν ή όχι τα παιδιά, και ιδιαίτερα τα κορίτσια, σχετικά με κάποιον επιστημονικό τομέα, ιδίως τομέα STEM, όσο και για μια μελλοντική στάση τους απέναντι στα επιστημονικά επιτεύγματα όπως και τα συναισθήματα που θα τρέφουν για τους/τις επιστήμονες και το έργο τους. (Erb, 1983; Smith & Erb, 1986; Farland-Smith, 2019).

Το δεύτερο ερώτημα που αυτόματα προκύπτει, δηλαδή το τι πρέπει να γίνει για να αλλάξει αυτή η στερεότυπη εικόνα των επιστημόνων και του έργου τους που διατηρείται σχεδόν αναλλοίωτη στο μυαλό των παιδιών, απαιτεί μια πιο σύνθετη απάντηση η οποία επίσης έχει δοθεί άλλοτε σε ένα πιο διευρυμένο πλαίσιο και άλλοτε σε ένα πιο στενό εννοώντας με αυτό τους τομείς δράσης που περιλαμβάνει κάθε φορά η πρόταση.

Ξεκινώντας από τη δεύτερη περίπτωση οι προτάσεις (Newton & Newton, 1992; Sjoberg, 1993; She, 1995; Farland-Smith, 2019) περιλαμβάνουν αλλαγές σε εκπαιδευτικό επίπεδο με τροποποιήσεις αναλυτικών προγραμμάτων και προχωρώντας σε αλλαγές βιβλίων²⁷, στάσεων των εκπαιδευτικών (Mason et al., 1991) ως προς τις

²⁷Το πόσο σημαντική είναι η χρήση των κατάλληλων βιβλίων για την αλλαγή των στερεοτυπικών αντιλήψεων των παιδιών αναδεικνύεται και από εργασίες όπως των (α) Schiro (1997) όπου υποστηρίζεται η ενσωμάτωση λογοτεχνίας με τα μαθηματικά με ένα από τα θετικά να είναι “6. To Provide Children with Improved Attitudes Toward Mathematics” (p. 12), [Schiro, M. (1997). *Integrating Children's Literature and Mathematics in the Classroom: Children as Meaning Makers, Problem Solvers, and Literary Critics*. Teachers College Press, Columbia University, Teachers College,

επιστήμες (Στύλος κ.ά., 2019), τρόπων παρουσίασης των επιστημόνων από τους/τις εκπαιδευτικούς με συχνές επισκέψεις επιστημόνων και των δύο φύλων και όσο το δυνατόν διαφορετικών επιστημονικών κλάδων στα σχολεία έτσι ώστε οι μαθητές και οι μαθήτριες να έρθουν σε επαφή μαζί τους και να σχηματίσουν μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα, απαλλαγμένη από στερεότυπα, για το φύλο, την εμφάνιση και τον τρόπο και τα εργαλεία με τα οποία ασκούν την επιστήμη τους. Σήμερα μάλιστα με τον τεχνολογικό εξοπλισμό που διαθέτουν τα σχολεία ακόμα και αν είναι δύσκολο να έχουμε τη φυσική παρουσία των επιστημόνων στην τάξη μπορούν τα παιδιά να τους γνωρίσουν και να συζητήσουν μαζί τους μέσα από ψηφιακές πλατφόρμες. Αυτή η επιλογή έχει το πλεονέκτημα ότι μπορούμε να δούμε τους/τις επιστήμονες ίσως και στο φυσικό χώρο της εργασίας τους, όπου αυτό είναι εφικτό, ακόμα και όταν αυτός βρίσκεται πολλές χιλιάδες χιλιόμετρα μακριά, ακόμη και σε ένα άλλο κράτος ή ήπειρο. Και φυσικά η καλύτερη επιλογή είναι όταν τα ίδια τα παιδιά μπορούν να επισκεφτούν τους/τις επιστήμονες στο χώρο εργασίας τους είτε αυτός είναι κάποιο εργαστήριο είτε είναι κάποιος εξωτερικός χώρος, όπως η φύση (in the field). Οφέλη από την επαφή των παιδιών με το φυσικό περιβάλλον βρίσκουμε μεταξύ άλλων σε εργασίες όπως της Chawla (2020) ή του Loun (2008), η οποία, παρά την κριτική που της έχει ασκηθεί (Dickinson, 2013), φαίνεται ότι εξακολουθεί να ασκεί μεγάλη επιρροή.

Η οικογένεια είναι ένας άλλος παράγοντας που δεν πρέπει να ξεχαστεί κατά τη διάρκεια αυτών των αλλαγών, καθώς αποτελεί ένα από τα τρία πλαίσια μέσα στα οποία συντελείται η μάθηση και η ανάπτυξη των παιδιών, με τους άλλους δύο να είναι το σχολείο και η κοινότητα (Epstein et al., 2018).

Τέλος, μία ακόμη αλλαγή που έχει προταθεί ήδη από την εργασία των Mead & Métraux (1957) είναι η αλλαγή σε επίπεδο Μέσων Μαζικής Ενημέρωσης (media) όσο αφορά στον τρόπο που παρουσιάζονται οι επιστήμονες και το έργο τους μέσα από αυτά. Τον τρόπο με τον οποίο επιδρούν τα Μ.Μ.Ε. στα άτομα διαμορφώνοντας τις

1234 Amsterdam Avenue, New York, NY 10027 (cloth: ISBN-0-8077-3565-5; paper: ISBN-0-8077-3564-7). [Google Scholar](#)] (β) Atkinson, Matusevich & Huber (2009) η οποία αφορά κάποια κριτήρια (ρουμπρίκες) επιλογής, εμπορικών εδών, επιστημονικών βιβλίων που θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν οι εκπαιδευτικοί στην τάξη, [Atkinson, T. S., Matusevich, M. N., & Huber, L. (2009). Making science trade book choices for elementary classrooms. *The Reading Teacher*, 62(6), 484-497. [Google Scholar](#)] και (γ) Πιλιόγκου, Κανταρτζή & Τριανταφύλλου (2017) για τις ποσοτικές και ποιοτικές διαφορές εμφάνισης των δύο φύλων στα σχολικά εγχειρίδια θετικής κατεύθυνσης στις δύο τελευταίες τάξεις του Δημοτικού σχολείου στην Ελλάδα. [Πιλιόγκου, Β., Κανταρτζή, Ε., & Τριανταφύλλου, Μ. (2017). Έμφυλες αναπαραστάσεις στα σχολικά εγχειρίδια θετικής κατεύθυνσης των δύο τελευταίων τάξεων του Δημοτικού σχολείου. *Έρευνα στην Εκπαίδευση*, 6(1), 140-160. [Google Scholar](#)]

στερεοτυπικές αντιλήψεις τους για το φύλο στο οποίο ανήκουν και τους «κατάλληλους» ρόλους και επαγγέλματα που συνάδουν με αυτό, καθώς και τις απόψεις τους για επιστημονικά θέματα μπορούμε να τον δούμε μεταξύ άλλων σε άρθρα και βιβλία όπως του Gauntlett (2008), ή των Dudo et al., (2011). Κατά τα έτη 2000 – 2008 από τα N=2,868 επαγγέλματα που προβλήθηκαν σε πρωινή ζώνη στην τηλεόραση οι επιστήμονες αντιστοιχούσαν στο 1.1%, ή των Gavrilakis et al., (2017), όπου πηγή ενημέρωσης των εκπαιδευτικών για επιστημονικά θέματα είναι συχνά κάποια Μ.Κ.Ο. (Μη Κυβερνητική Οργάνωση), και ακόμη των Brewer και Ley (2021), Eizmendi-Iraola και Peña-Fernández (2022), Loverd et al., (2018), Tan et al., (2017), Ward και Grower (2020).

Υπάρχουν ωστόσο και κάποιες ελπιδοφόρες συνεργασίες μεταξύ των Μ.Μ.Ε. και επιστημονικών φορέων, όπως η Science and Entertainment Exchange, (Loverd et al., 2018) οι οποίες προοιωνίζουν ίσως την προβολή μιας πιο ρεαλιστικής και πιο ολοκληρωμένης εικόνας των επιστημόνων και του έργου τους. Αυτό θα έχει πιθανά ως αποτέλεσμα τα σχέδια των παιδιών να γίνουν πιο πλουραλιστικά όσο αφορά στα πρόσωπα, στους χώρους, στα αντικείμενα και στις επιστημονικές δραστηριότητες που απεικονίζονται.

Όλα τα παραπάνω αφορούν πολυεπίπεδες αλλαγές σε τομείς στους οποίους αναφέρεται και το μαθησιακό μοντέλο των Learning Ecologies, σύμφωνα με το οποίο η μάθηση είναι αποτέλεσμα όλων των επιρροών που δέχεται το άτομο από το φυσικό, το κοινωνικό και το πολιτιστικό του περιβάλλον. Τα τελευταία χρόνια η φιλοσοφία του δοκιμάζεται κυρίως σε τομείς όπως οι e-learning και STEM. (Cope & Kalantzis, 2017; Jackson, 2012; Sangrá et al., 2019; Stamps, 1998; Yelland & Waghorn, 2023).

Αν όλες αυτές οι αλλαγές ευοδωθούν ίσως

“This would help to bring about an understanding of science as a part of life, not divorced from it, a vineyard in which there is a place for many kinds of workers.” (Mead & Métraux, 1957), (σελ. 389).

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

A-B

Aguilar, M. S., Rosas, A., Zavaleta, J. G. M., & Romo-Vázquez, A. (2016). EXPLORING HIGH-ACHIEVING STUDENTS' IMAGES OF MATHEMATICIANS. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(3), 527-548. [Google Scholar](#)

Akcanca, N. (2020). An alternative teaching tool in science education: Educational comics. *International Online Journal of Education and Teaching*, 7(4), 1550-1570. [Google Scholar](#)

Akcay, B. (2011, June). Turkish elementary and secondary students' views about science and scientist. In *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching* (Vol. 12, No. 1, pp. 1-11). The Education University of Hong Kong, Department of Science and Environmental Studies. [Google Scholar](#)

Alongi, C. V. (1974). Response to Kay Haugaard: comic books revisited. *The Reading Teacher*, 27(8), 801-803. [Google Scholar](#)

American Association for the Advancement of Science. (1990). *Science for all Americans*. [Google Scholar AAAS/Science for all Americans](#)

Banasiak, R., & Wyeld, T. (2018, July). A brief History of the Graphic Novel. In *2018 22nd International Conference Information Visualisation (IV)* (pp. 430-433). IEEE. [Google Scholar](#)

Barman, C. R. (1997). Students' views of scientists and science: Results from a national study. *Science and Children*, 35(1), 18. [Google Scholar](#)

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. [Google Scholar](#)

Barman, C. R., & Ostlund, K. L. (1996). A Protocol to Investigate Students' Perceptions about Scientists and Relevancy of Science to Students' Daily Lives. *Science*

Education International, 7(4), 16-21. [Google Scholar](#) [SCIENCE EDUCATION INTERNATIONAL Archive \(1990-1998\)](#)

Barman, C. R., Ostlund, K. L., Gatto, C. C., & Halferty, M. (1997, January). Fifth grade students' perceptions about scientists and how they study and use science. In *AETS Conference Proceedings* (Vol. 688). [Google Scholar](#)

Barnes, E. (1892). A study on children's drawings. *The pedagogical seminary*, 2(3), 455-463. [Barnes: A study on children's drawings - Google Scholar](#)

Bartoszeck, A. B., & Bartoszeck, F. K. (2017). Brazilian primary and secondary school pupils' perception of science and scientists. *European Journal of Educational Research*, 6(1), 29-40. [Google Scholar](#)

Basalla, G. (1976). Pop science: The depiction of science in popular culture. *Boston Studies in the Philosophy of Science*, 33, 261-278., [Google Scholar](#)

Beardslee, D. C., & O'dowd, D. D. (1961). The College-Student Image of the Scientist: Scientists are seen as intelligent and hard-working but also as uncultured and not interested in people. *Science*, 133(3457), 997-1001. [Google Scholar](#)

Bellak, L. (1954). The Thematic Apperception Test and the Children's Apperception Test in clinical use. [Google Scholar](#)

Bergen, B. H. (1986). Primary Education in Third Republic France: Recent French Works. *History of Education Quarterly*, 26(2), 271-285. [Google Scholar](#)

Bernard, P., & Dudek-Różycki, K. (2017). Revisiting students' perceptions of research scientists: outcomes of an indirect draw-a-scientist test (InDAST). *Journal of Baltic Science Education*, 16(4). [Google Scholar](#)

Berry, J., & Picker, S. H. (2000). Your pupils' images of mathematicians and mathematics. *Mathematics in school*, 24-26. [Google Scholar](#)

Binet, A., & Simon, T. (1948). The development of the Binet-Simon Scale, 1905-1908. [Google Scholar](#) / [L' Année psychologique / publiée par H. Beaunis, A. Binet | 1905 | Gallica \(bnf.fr\)](#)

Black, P. (1995). 1987 to 1995—The Struggle to Formulate a National Curriculum for Science in England and Wales. [Google Scholar](#)

Blackburn, H. (2017). The status of women in STEM in higher education: A review of the literature 2007–2017. *Science & Technology Libraries*, 36(3), 235-273. [Google Scholar](#)

Blagdanic, S., Kadijevic, G. M., & Kovacevic, Z. (2019). Gender stereotypes in preschoolers' image of scientists. *European Early Childhood Education Research Journal*, 27(2), 272-284. [Google Scholar](#)

Blau, D. M., & Weinberg, B. A. (2017). Why the US science and engineering workforce is aging rapidly. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(15), 3879-3884. [Google Scholar](#)

Bodzin, A., & Gehringer, M. (2001). Breaking science stereotypes. *Science and Children*, 38(4), 36. [Google Scholar](#)

Boylan, C.R., Hill, D.M., Wallace, A.R. and Wheeler, A.E. (1992), Beyond Stereotypes. *Sci. Ed.*, 76: 465-476. [Google Scholar](#)

Bozzato, P., Fabris, M. A., & Longobardi, C. (2021). Gender, stereotypes, and grade level in the draw-a-scientist test in Italian schoolchildren. *International Journal of Science Education*, 43(16), 2640-2662. [Google scholar](#)

Bramlett, F., Cook, R., & Meskin, A. (Eds.). (2016). *The Routledge companion to comics*. Routledge. [Google Scholar](#)

Brewer, P. R., & Ley, B. L. (2021). *Science in the media: Popular images and public perceptions*. Routledge. [Google Scholar](#)

Buckley, J., Gumaelius, L., Hyland, T., Seery, N., & Pears, A. (2019). A comparison of Swedish and Irish secondary students' conceptions of engineers and engineering using the draw-an-engineer test. In *126th ASEE Annual Conference and Exposition: Charged Up for the Next 125 Years, ASEE 2019, 15-19 June 2019, Tampa, United States*. American Society for Engineering Education. [Google Scholar](#)

Buldu, M. (2006). Young children's perceptions of scientists: a preliminary study. *Educational research*, 48(1), 121-132. [Google Scholar](#)

C-D

Camus, A. G. (1801). *Histoire et procédés du polytypage et de la stéréotypie*. Baudouin. [Google Scholar](#)

Cândido Vendasco, N., Maturana, J., Gallardo Vargas, F., Guzmán, E., & Santibáñez, D. P. (2017). Campamentos científicos: transformando la visión de científicos en estudiantes chilenos. [Google Scholar](#)

Çetinkaya, M., Çelikoğlu, M., Aydın, G., & Dağdalan, G. (2014) (?) / (December 2022). WHAT A DRAWING TEST CAN SAY? A SYSTEMATIC REVIEW OF DAST STUDIES IN TURKEY. [Google Scholar](#)

Chambers, D. W. (1983). Stereotypic images of the scientist: The draw-a-scientist test. *Science education*, 67(2), 255-265. [Google Scholar](#)

Chandler, A. (1990). L'Exposition publique des produits de l'industrie française. Paris, 1798. *World's Fair*, 10(1). [Google Scholar](#) [gallica](#).

Chang, H. Y., Lin, T. J., Lee, M. H., Lee, S. W. Y., Lin, T. C., Tan, A. L., & Tsai, C. C. (2020). A systematic review of trends and findings in research employing drawing assessment in science education. *Studies in Science Education*, 56(1), 77-110. [Google Scholar](#)

Chawla, L. (2020). Childhood nature connection and constructive hope: A review of research on connecting with nature and coping with environmental loss. *People and Nature*, 2(3), 619-642. [Google Scholar](#)

Chen, Y., Zhang, X., Bao, Y., & Hu, L. (2022, May). Exploring Elementary Students' Perceptions of Robots: The Draw-A-Robot Test. In *2022 4th International Conference on Computer Science and Technologies in Education (CSTE)* (pp. 246-250). IEEE. [Google Scholar](#)

- Cheng, C. C., & Huang, K. H. (2016).** Stereotypes and technology education: different perceptions of computer career among elementary school students. *Journal of Baltic Science Education*, 15(3), 271. [Google Scholar](#)
- Chionas, G., & Emvalotis, A. (2021).** How Peruvian Secondary Students View Scientists and Their Works: Ready, Set, and Draw!. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 9(1), 116-137. [Google Scholar](#)
- Christidou, V. (2010).** Greek students' images of scientific researchers. *Journal of Science Communication*, 9(3), A01. [Google Scholar](#)
- Christidou, V., Bonoti, F., & Hatzinikita, V. (2021).** Drawing a scientist: Using the emo-DAST to explore emotional aspects of children's images of scientists. *Research in Science & Technological Education*, 1-22. [Google Scholar](#)
- Christidou, V., Bonoti, F., & Kontopoulou, A. (2016).** American and Greek children's visual images of scientists: enduring or fading stereotypes? *Science & Education*, 25, 497-522. [Google Scholar](#)
- Christidou, V., Hatzinikita, V., & Samaras, G. (2012).** The image of scientific researchers and their activity in Greek adolescents' drawings. *Public Understanding of Science*, 21(5), 626-647. [Google Scholar](#)
- Claparede, E. (1907).** Plan d'experiences collectives sur le dessin des enfants. *Archives de Psychologie*, 6, 276-278. [Archives de Psychologie, VI, 1907](#)
- Colman, A. M. (2015).** *A dictionary of psychology*. Oxford quick reference. [Google Scholar](#)
- Cope, B., & Kalantzis, M. (Eds.). (2017).** *E-learning ecologies: Principles for new learning and assessment*. Taylor & Francis. [Google Scholar](#)
- Couch, N. C. (1984).** Images of the Common Man in the Codex Borbonicus. *Estudios de cultura náhuatl*, 17, 89-100. [Google Scholar](#)
- Creswell, J. W. (2012).** *Educational research*. pearson. [Google Scholar](#)

Dasgupta, N., & Stout, J. G. (2014). Girls and women in science, technology, engineering, and mathematics: STEMing the tide and broadening participation in STEM careers. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, 1(1), 21-29.

[Google Scholar](#)

Davis, R. C. (1958). *The public impact of science in the mass media: A report on a nation-wide survey for the National Association of Science Writers*. Survey Research Center, University of Michigan. [Google Scholar](#)

de Aguiar Oliveira, B. M., Castelfranchi, Y., & e Silva, T. N. (2014). Science and scientists in stories narrated by children: an experiment of illustrated and narrative focus groups. [Google Scholar](#)

de Meis, L., Rita de Cássia, P. M., Luctosa, P., Soares, V. R., Caldeira, M. T., & Fonseca, L. (1993). The stereotyped image of the scientist among students of different countries: evoking the alchemist? *Biochemical Education*, 21(2), 75-81. [Google Scholar](#)

Degallier, A., (1905). Note Psychologique sur les Negres Pahouins. *Arch, de Psychol.*, 1905, 4, 362-368. [Archives de psychologie.IV.1905 \(umich.edu\)](#)

Department of Education and Science. (1989). *Science in the national curriculum*. HM StationeryOffice. [Google Scholar](#) , [legislation.gov.uk/ukxi/1989/309](#)

Dickinson, E. (2013). The misdiagnosis: Rethinking “nature-deficit disorder”. *Environmental Communication: A Journal of Nature and Culture*, 7(3), 315-335. [Google Scholar](#)

Dickson, M., & McMinn, M. (2022). Children’s perceptions of scientists and their work: The ‘Draw a Scientist’ test in the United Arab Emirates. *Public Understanding of Science*, 31(8), 1079-1094. [Google Scholar](#)

Dikmenli, M., Cardak, O., Oztas, F., & Yakisan, M. (2010). High school students’ images of an environmental scientist. *Energy Educ Sci Technol Part B*, 2, 187-210. [Google Scholar](#)

Dudek-Różycki, K., & Bernard, P. (2015). Polish lower and upper secondary school students' conceptions of a scientist. *Problems of Education in the 21st Century*, 63.

[Google Scholar](#)

Dudo, A., Brossard, D., Shanahan, J., Scheufele, D. A., Morgan, M., & Signorielli, N. (2011). Science on television in the 21st century: Recent trends in portrayals and their contributions to public attitudes toward science. *Communication Research*, 38(6), 754-777. [Google Scholar](#)

Durukan, Ü. G., & Sadoglu, G. P. (2018). High School Students' Images of Physicists. *International Journal of Progressive Education*, 14(4), 111-125. [Google Scholar](#)

E-F

Eisner, E. W., & Peshkin, A. (1990). Eisner, Elliot W., and Alan Peshkin, eds., *Qualitative Inquiry in Education: The Continuing Debate*. New York: Teachers College Press, 1990. [Google Scholar](#), [Internet archive](#)

Eisner, W. (2008). *Comics and sequential art: Principles and practices from the legendary cartoonist*. WW Norton & Company. [Google Scholar](#)

Eizmendi-Iraola, M., & Peña-Fernández, S. (2022). Gender stereotypes make women invisible: The presence of female scientists in the media. *Social Sciences*, 12(1), 30. [Google Scholar](#)

El Takach, S., & Al Tobi, A. (2021). Teachers and Students' Perceptions of Science and Scientists: A Comparative Study. *International Journal on Social and Education Sciences*, 3(1), 126-160. [Google Scholar](#)

El Takach, S., & Yacoubian, H. A. (2020). Science Teachers' and Their Students' Perceptions of Science and Scientists. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 8(1), 65-75. [Google scholar](#) Lebanon

Emmison, M., Smith, P., & Mayall, M. (2012). *Researching the visual*. Sage. [Google Scholar](#)

Emvalotis, A., & Koutsianou, A. (2018). Greek primary school students' images of scientists and their work: has anything changed? *Research in Science & Technological Education*, 36(1), 69-85. [Google Scholar](#)

Epstein, J. L., Sanders, M. G., Sheldon, S. B., Simon, B. S., Salinas, K. C., Jansorn, N. R., & Williams, K. J. (2018). *School, family, and community partnerships: Your handbook for action*. Corwin Press. [Google Scholar](#)

Erb, T. O. (1983). Career preferences of early adolescents: Age and sex differences. *The Journal of Early Adolescence*, 3(4), 349-359. [Google Scholar](#)

Erb, T. O., & Smith, W. S. (1984). Validation of the attitude toward women in science scale for early adolescents. *Journal of Research in Science Teaching*, 21(4), 391-397. [Google Scholar](#)

Etzioni, A., & Nunn, C. (1974). The public appreciation of science in contemporary America. *Daedalus*, 191-205. [Google Scholar](#)

Farland, D. (2006). The effect of historical, nonfiction trade books on elementary students' perceptions of scientists. *Journal of Elementary Science Education*, 18(2), 31-47. [Google Scholar](#)

Farland, D. L. (2003). *The effect of historical, non-fiction, trade books on third-grade students' perceptions of scientists*. University of Massachusetts Lowell. [Google Scholar](#)

Farland, D., & McComas, W. (2007). Deconstructing the DAST: Development of a valid and reliable tool for assessing students' perceptions of scientists. In *Association of Science Teacher Education Conference, Clearwater, FL*. [Google Scholar](#), theaste.org/proceedings/2007

Farland-Smith, D. (2009). How does culture shape students' perceptions of scientists? Cross-national comparative study of American and Chinese elementary students. *Journal of Elementary Science Education*, 21(4), 23-42. [Google Scholar](#)

Farland-Smith, D. (2012). Development and field test of the modified draw-a-scientist test and the draw-a-scientist rubric. *School Science and Mathematics*, 112(2), 109-116.

[Google Scholar](#)

Farland-Smith, D. (2017). The Evolution of the Analysis of the Draw-a-Scientist Test: What Children's Illustrations of Scientists Tell Us and Why Educators Should Listen. In *Drawing for science education* (pp. 169-178). Brill. [Google Scholar](#)

Farland-Smith, D. (2019). Developing young scientists: The importance of addressing stereotypes in early childhood education. *early childhood education*, 1-12. [Google Scholar](#)

Farland-Smith, D., Finson, K., Boone, W. J., & Yale, M. (2014). An investigation of media influences on elementary students' representations of scientists. *Journal of Science Teacher Education*, 25(3), 355-366. [Google Scholar](#)

Fensham, P. J. (Ed.). (1988). *Development and dilemmas in science education* (Vol. 23). Psychology Press. [Google Scholar](#)

Ferguson, S. L., & Lezotte, S. M. (2020). Exploring the state of science stereotypes: Systematic review and meta-analysis of the Draw-A-Scientist Checklist. *School science and mathematics*, 120(1), 55-65. [Google Scholar](#) 24 January 2020

Finson, K. D. (2002). Drawing a scientist: What we do and do not know after fifty years of drawings. *School science and mathematics*, 102(7), 335-345. [Google Scholar](#)

Finson, K. D. (2003). Applicability of the DAST-C to the images of scientists drawn by students of different racial groups. *Journal of Elementary Science Education*, 15(1), 15-26 [Google Scholar](#)

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. [Google Scholar](#)

Flick, L. (1990). Scientist in residence program improving children's image of science. *School science and mathematics*, 90(3), 204-214. [Google Scholar](#)

Fort, D. C., & Varney, H. L. (1989). How students see scientists: Mostly male, mostly white, and mostly benevolent. *Science and Children*, 26(8), 8-13. [Google Scholar](#)

Fowler, F. (1894). *Portrait and Figure Painting*. Cassell publishing Company. [Google Scholar](#)

Fraser, B. J. (1978). Development of a test of science-related attitudes. *Science education*, 62(4), 509-515. [Google Scholar](#)

Fraser, B. J. (1981). *Tosra: Test of science-related attitudes: Handbook*. Australian Council for Educational Research. [Google Scholar](#)

Friesen, J., Van Stan, J. T., & Elleuche, S. (2018). Communicating science through comics: A method. *Publications*, 6(3), 38. [Google Scholar](#)

Fung, Y. Y. (2002). A comparative study of primary and secondary school students' images of scientists. *Research in Science & Technological Education*, 20(2), 199-213. [Google Scholar](#)

G-H

Gallagher, E. J. (1979, January). The image of the scientist in popular culture. In *Proceedings of the Pennsylvania Academy of Science* (pp. 29-33). Pennsylvania Academy of Science. [Google Scholar](#)

Gauntlett, D. (2008). *Media, gender and identity: An introduction*. Routledge. [Google Scholar](#)

Gavrilakis, C., Stylos, G., Kotsis, K., & Goulgouti, A. (2017). Environmental literacy assessment of Greek university pre-service teachers. *Science Education: Research and Praxis, Special Issue*, 61, 49-71. [Google Scholar](#)

Goodenough, F. L. (1926). *Measurement of intelligence by drawings*. World Book Company. [Google Scholar](#) , [Internet Archive](#)

Goodenough, F. L. (1928). Studies in the psychology of children's drawings. *Psychological Bulletin*, 25(5), 272–283. [Google Scholar](#)

- Goodenough, F. L., & Harris, D. B. (1950).** Studies in the psychology of children's drawings: II 1928-1949. *Psychological Bulletin*, 47(5), 369. [Google Scholar](#)
- Goodnow, J. (1977).** *Children drawing*. Harvard University Press. [Google Scholar](#)
- Hadden, R. A., & Johnstone, A. H. (1982).** Primary school pupils' attitudes to science: The years of formation. *European Journal of Science Education*, 4(4), 397-407. [Google Scholar](#)
- Hadjikyriacou, R. M. (1998).** Cyprus Children's Images of Scientists. *Science Education International*, 9(3), 29-34. [Google Scholar](#) [ICASEJNL.PDF](#)
- Haire, M., & Morrison, F. (1957).** School children's perceptions of labor and management. *The Journal of Social Psychology*, 46(2), 179-197. [Google Scholar](#)
- Hansen, A. K., Dwyer, H. A., Iveland, A., Talesfore, M., Wright, L., Harlow, D. B., & Franklin, D. (2017, March).** Assessing children's understanding of the work of computer scientists: The draw-a-computer-scientist test. In *Proceedings of the 2017 ACM SIGCSE technical symposium on computer science education* (pp. 279-284). [Google Scholar](#)
- Hansen, A. K., Dwyer, H., Harlow, D. B., & Franklin, D. (2016).** What Is a Computer Scientist? Developing the Draw-A-Computer-Scientist-Test for Elementary School Students. AERA Online Paper Repository. [Google Scholar](#)
- Hansen, K. (2023).** The scarcity of comic books in American research libraries. Association of College & Research Libraries. [Google Scholar](#)
- Harmon, S., & McDonough, K. (2019).** The draw-a-computational-creativity-researcher test (DACCRT): Exploring stereotypic images and descriptions of computational creativity. [Google Scholar](#)
- Harris, D. B. (1965).** Children's drawings as measures of intellectual maturity. *Journal of Aesthetics and Art Criticism*, 23(4). [Google Scholar](#) , [Internet Archive](#)

Hartt, F. (1975). *Art: a history of painting, sculpture, and architecture*. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J., and Harry N. Abrams, Inc., New York. [Google Scholar](#), [Internet Archive, Vol. I](#), [Internet Archive, Vol. II](#).

Haynes, R. D. (1989). The Scientist in Literature: Images and Stereotypes–Their Importance. *Interdisciplinary Science Reviews*, 14(4), 384-398. [Google Scholar](#)

Henshilwood, C. S., d’Errico, F., Van Niekerk, K. L., Dayet, L., Queffelec, A., & Pollarolo, L. (2018). An abstract drawing from the 73,000-year-old levels at Blombos Cave, South Africa. *Nature*, 562(7725), 115-118. [Google Scholar](#)

Hill, C., Corbett, C., & St Rose, A. (2010). *Why so few? Women in science, technology, engineering, and mathematics*. American Association of University Women. 1111 Sixteenth Street NW, Washington, DC 20036. [Google Scholar](#)

Hill, D., & Wheeler, A. (1991). Towards a clearer understanding of students’ ideas about science and technology: An exploratory study. *Research in Science & Technological Education*, 9(2), 127-137. [Google Scholar](#) Malaysia,

Hillman, S. J., Bloodsworth, K. H., Tilburg, C. E., Zeeman, S. I., & List, H. E. (2014). K-12 Students' Perceptions of Scientists: Finding a valid measurement and exploring whether exposure to scientists makes an impact. *International Journal of Science Education*, 36(15), 2580-2595. [Google Scholar](#)

Hills, P., & Shallis, M. (1975). Scientists and their images. *New Scientist*, 67(964), 471-475. [Google Scholar](#) , [GOOGLE BOOKS](#).

Hionis, J., & Ki, Y. (2022). The economics of the modern American comic book market. In *The Economics of Books and Reading* (pp. 29-62). Cham: Springer Nature Switzerland. [Google Scholar](#)

Hirsch, W. (1958). The image of the scientist in science fiction a content analysis. *American Journal of Sociology*, 63(5), 506-512. [Google Scholar](#)

Hite, R. L., & White, J. (2022). Hispanic elementary students’ improved perceptions of science and scientists upon participation in an environmental science afterschool

club. *Applied Environmental Education & Communication*, 21(1), 73-86. [Google Scholar](#)

Holton, G., & Blanpied, W. A. (Eds.). (1976). *Science and its public: the changing relationship*. Dordrecht: Reidel. [Google Scholar](#)

Huber, R. A., & Burton, G. M. (1995). What do students think scientists look like? *School Science and Mathematics*, 95(7), 371-376. [Google Scholar](#)

Hutchinson, K. H. (1949). An experiment in the use of comics as instructional material. *The Journal of Educational Sociology*, 23(4), 236-245. [Google Scholar](#)

Huyer, S. (2015). Is the gender gap narrowing in science and engineering. *UNESCO science report: towards, 2030*, 85-103. [Google Scholar](#)

I-J

Ivanoff, E. (1909). *Recherches expérimentales sur le dessin des ecoliers de la Suisse Romande*.(98-156). [Revue philosophique de la France et de l'étranger, tome 68. djvu/673](#)

Jackson, N. (2012). *Exploring learning ecologies*. Lulu. com. [Google Scholar](#)

Johnson, R., & Waterfield, J. (2004). Making words count: the value of qualitative research. *Physiotherapy research international*, 9(3), 121-131. [Google Scholar](#)

Jonsson, A., & Grafström, M. (2021). Rethinking science communication: reflections on what happens when science meets comic art. *JCOM-Journal of Science Communication*, 20(2). [Google Scholar](#)

Jung, J., & Kim, Y. (2014). A study on elementary students' perceptions of science, engineering, and technology and on the images of scientists, engineers, and technicians. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 34(8), 719-730. [Google Scholar](#)

K-L

Kahle, J. B. (1988). Gender and science education II. In *Developments And Dilemmas In Science Education* (pp. 249-265). Routledge. [Google Scholar](#)

Kahn, S., & Ginther, D. (2017). *Women and STEM* (No. w23525). National Bureau of Economic Research. [Google Scholar](#)

Karaçam, S. (2016). Scientist-Image Stereotypes: The Relationships among Their Indicators. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 16(3), 1027-1049. [Google Scholar](#)

Katz, P. (Ed.). (2017). *Drawing for science education: An international perspective*. Springer. [Google Scholar](#)

Katzaroff, D. (1910). *Qu'est-ce que les enfants dessinent?.*"Archives de Psychologie , Vol. 9 (1910), page 125. [Archives de psychologie.IX,1910 \(umich.edu\)](#)

Kawale, M. V., & Maji, S. (2022) Exploring Science-related Implicit Gender Stereotypes with Draw-a-Scientist-Test: A Study of Indian School Children. [Google Scholar](#)

Kenneth Jones, L., & Hite, R. L. (2020). Who wants to be a scientist in South Korea: Assessing role model influences on Korean students' perceptions of science and scientists. *International Journal of Science Education*, 42(16), 2674-2695. [Google scholar](#)

Kerschensteiner, G. (1905). *Die Entwicklung der zeichnerischen Begabung: neue Ergebnisse auf Grund neuer Untersuchungen.* Gerber. <https://doi.org/10.11588/diglit.27816#0001>. [Google Scholar](#)

Klopfer, L. E. (1971). *Evaluation of learning in science*. McGraw. [Google Scholar](#)
[Internet archive](#)

Knight, M., & Cunningham, C. (2004, June). Draw an Engineer: Development of a tool to investigate students' ideas about engineers and engineering. In *2004 Annual Conference* (pp. 9-482). [Google Scholar](#)

- Koppitz, E. M. (1968).** Psychological evaluation of children's human figure drawings. New York: Grune & Stratton. [Google Scholar](#), [Internet Archive](#)
- Koren, P., & Bar, V. (2009).** Pupils' image of 'the scientist' among two communities in Israel: A comparative study. *International Journal of science education*, 31(18), 2485-2509. [Google scholar](#)
- Korkmaz, H. (2009).** Gender Differences in Turkish Primary Students' Images of Astronomical Scientists: A Preliminary Study with 21st Century Style. *Astronomy Education Review*, 8(1). [Google Scholar](#)
- Koutníková, M. (2017).** The application of comics in science education. *Acta Educationis Generalis*, 7(3), 88-98. [Google Scholar](#)
- 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. [Google Scholar](#)
- Kubincová, Z., Homola, M., Chen, M. H. M., & Lu, T. H. (2020).** Draw-a-programmer test and first results in Slovakia. In *EDULEARN20 Proceedings* (pp. 4494-4501). IATED. [Google Scholar](#)
- Kuttner, P. J., Weaver-Hightower, M. B., & Sousanis, N. (2021).** Comics-based research: The affordances of comics for research across disciplines. *Qualitative Research*, 21(2), 195-214. [Google Scholar](#)
- LaFollette, M. C. (1990).** Making science our own: Public images of science, 1910-1955. [Google Scholar](#)
- Lamer, S., Adnan, A., McNeela, E., Tran, T., & Golecki, H. (2022, October).** Using Drawings to Understand Impacts of Soft Robotics Activity on Elementary Age Students' Perceptions of Robots. In *2022 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)* (pp. 1-5). IEEE. [Google Scholar](#)
- Lamminpää, J., and V. M. Vesterinen. 2020.** "Draw-A-Science-Comic: Alternative Prompts and the Presence of Danger." *LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education* 8 (1): 319–339. [Google Scholar](#)

- Lamminpää, J., Vesterinen, V. M., & Puutio, K. (2023).** Draw-A-Science-Comic: exploring children's conceptions by drawing a comic about science. *Research in Science & Technological Education*, 41(1), 39-60. [Google Scholar](#)
- Lampley, S. A., Dyess, S. R., Benfield, M. P., Davis, A. M., Gholston, S. E., Dillihunt, M. L., & Turner, M. W. (2022).** Understanding the conceptions of engineering in early elementary students. *Education Sciences*, 12(1), 43. [Google Scholar](#)
- Lamprecht, K. (1906).** *Les dessins d'enfants comme source historique*. Bulletin de l'Academie Royale de Belgique, Nos. 9-10, pages 457-469. [Google Scholar](#) , [Bulletin de l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique](#).
- Laubach, T. A., Crofford, G. D., & Marek, E. A. (2012).** Exploring Native American students' perceptions of scientists. *International Journal of Science Education*, 34(11), 1769-1794. [Google Scholar](#)
- Leblebicioglu, G., Cetin, P., Eroglu Dogan, E., Metin Peten, D., & Capkinoglu, E. (2021).** How do science camps affect middle grade students' image of scientists? *Research in Science & Technological Education*, 39(3), 285-305. [Google Scholar](#)
- Leblebicioglu, G., Metin, D., Yardimci, E., & Cetin, P. S. (2011).** The effect of informal and formal interaction between scientists and children at a science camp on their images of scientists. *Science Education International*, 22(3), 158-174. [Google scholar](#)
- Lee, E., & Kwon, H. (2018).** Primary Students' Stereotypic Image of Inventor In Korea. *Journal of Baltic Science Education*, 17(2), 252. [Google Scholar](#)
- Lee, T. R. (2010).** *Young children's conceptions of science and scientists*. University of Washington. [Google Scholar](#)
- Lippman, W. (1922)** Public opinion. New York: Macmillan. [Google Scholar](#)

Literat, I. (2013). “A pencil for your thoughts”: Participatory drawing as a visual research method with children and youth. *International Journal of Qualitative Methods*, 12(1), 84-98. [Google Scholar](#)

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. [Google Scholar](#)

Louv, R. (2008). *Last child in the woods: Saving our children from nature-deficit disorder*. Algonquin books. [Google Scholar](#)

Loverd, R., ElShafie, S. J., Merchant, A., & Sachi Gerbin, C. (2018). The story of the science and entertainment exchange, a program of the National Academy of Sciences. *Integrative and Comparative Biology*, 58(6), 1304-1311. [Google Scholar](#)

Lukens, H. T. (1896). A study of children's drawings in the early years. *The Pedagogical Seminary*, 4(1), 79-101. [Google Scholar](#)

Luo, T., & So, W. W. M. (2023). Elementary students’ perceptions of STEM professionals *International Journal of Technology and Design Education*, 33(4), 1369-1388. [Google Scholar](#)

M-N

Mac Gregor, J. M. (1989). *The discovery of the art of the insane*. Princeton University Press. [The Discovery of the Art of the Insane \(monoskop.org\)](#)

Machover, K. (1949). *Personality projection in the drawing of the human figure: A method of personality investigation*. Charles C Thomas Publisher. <https://doi.org/10.1037/11147-000>. [Machover, K. \(1949\) Internet Archive](#)

MacLeod, R. B. (1947). The phenomenological approach to social psychology. *Psychological Review*, 54(4), 193. [Google Scholar](#)

Maitland, L. M. (1895). What children draw to please themselves. *Inland Educator*, 1, 77-81. [The Inland Educator - Google Livres](#)

Maitland, L.M. (1899). Notes on Eskimo drawings. *Northwestern Mo*, 9, 443-450.
[Google Scholar](#) (REF)

Makramalla, M. (2018). Culture contextualization of mathematics instruction. A draw a scientist test (DAST) analysis. [Google Scholar](#)

Mamaghani, N. K., Mostowfi, S., & Khorram, M. (2015). Using DAST-C and phenomenography²⁸ as a tool for evaluating children's experience. *American Journal of Educational Research*, 3(11), 1337–1345. [Academia](#)

Manabu, S. (2002). Can post-modern science teachers change modern children's images of science. ASERA, Townsville. [Google Scholar](#)

Manzoli, F., Castelfranchi, Y., Gouthier, D., & Cannata, I. (2006). Children's perceptions of science and scientists. A case study based on drawings and storytelling. *Science and technology*, 2(3), 1-10. [Google Scholar](#)

Maoldomhnaigh, M. O., & Hunt, A. (1988). Some factors affecting the image of the scientist drawn by older primary school pupils. *Research in Science & Technological Education*, 6(2), 159-166. [Google Scholar](#)

Maoldomhnaigh, M. Ó., & Mhaoláin, 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 & Technological Education*, 8(1), 69-74. [Google Scholar](#)

Martin, C. D. (2004). Draw a computer scientist. *ACM SIGCSE Bulletin*, 36(4), 11-12. [Google Scholar](#)

Mason, C. L., Kahle, J. B., & Gardner, A. L. (1991). Draw-a-scientist test: Future implications. *School science and mathematics*, 91(5), 193-198. [Google Scholar](#)

Matthews, B. (1996). Drawing scientists. *Gender and education*, 8(2), 231-244. [Google Scholar](#)

²⁸ **Orgill, M. (2012).** Phenomenography. In: Seel, N.M. (eds) *Encyclopedia of the Sciences of Learning*. Springer, Boston, MA. [Springer Link](#)

Maugh, T. H. (1978). The media: the image of the scientist is bad. *Science*, 200(4337), 37-37. [Google Scholar](#)

May, S. K., Johnston, I. G., Taçon, P. S., Sanz, I. D., & Goldhahn, J. (2018). Early Australian Anthropomorphs: Jabiluka's Dynamic Figure Rock Paintings. *Cambridge Archaeological Journal*, 28(1), 67-83. [Google Scholar](#)

McCloud, Scott. (1993). Understanding Comics: The Invisible Art. Kitchen Sink Press. [Google Scholar](#), [Internet archive](#)

McNicol, S., & Wysocki, L. (2019). Comics in Qualitative Research. SAGE Research Methods Foundations. [Google Scholar](#)

Mead, M., & Métraux, R. (1957). Image of the scientist among high-school students: A pilot study. *Science*, 126(3270), 384-390. [Google Scholar](#)

Mead, M., & Métraux, R. (1958). Response: Image of the Scientist. *Science*, 127 (3294), 350-351. [Google Scholar](#)

Medina-Jerez, W., Middleton, K. V., & Orihuela-Rabaza, W. (2011). USING THE DAST-C TO EXPLORE COLOMBIAN AND BOLIVIAN STUDENTS'IMAGES OF SCIENTISTS. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9, 657-690. [Google Scholar](#)

Meho, L. I. (2021). The gender gap in highly prestigious international research awards, 2001–2020. *Quantitative Science Studies*, 2(3), 976-989. [Google Scholar](#)

Merleau-Ponty, M. (1968). The visible and the invisible: Followed by working notes. Northwestern University Press. [Google Scholar](#)

Meyer, C., Guenther, L., & Joubert, M. (2019). The draw-a-scientist test in an African context: Comparing students'(stereotypical) images of scientists across university faculties. *Research in Science & Technological Education*, 37(1), 1-14. [Google Scholar](#)

Miele, E. (2014). Using the draw-a-scientist test for inquiry and evaluation. *Journal of college science teaching*, 43(4), 36-40. [Google Scholar](#)

- Miller, D. I., Nolla, K. M., Eagly, A. H., & Uttal, D. H. (2018).** The development of children's gender-science stereotypes: A meta-analysis of 5 decades of US Draw-a-Scientist studies. *Child development*, 89(6), 1943-1955. [Google Scholar](#)
- Miller, R. L., & Brewer, J. D. (Eds.). (2003).** *The AZ of social research: A dictionary of key social science research concepts*. Sage. [Google Scholar](#)
- Monhardt, R.M. (2003).** The image of the scientist through the eyes of Navajo children. *Journal of American Indian Education*, 42(3), 25-39. [Google scholar](#)
- Moore, J. (1987a).** A technique for discovering young pupils' ideas about technology. *CASTME Journal*, 7(1), 1-9. [Google Scholar](#) (REF)
- Moore, J. (1987b).** A picture questionnaire for investigating concepts of technology. In *Report of the PATT-2 Conference*, Vol 2, 108-114, (236 in PDF). [Google Scholar](#) , [report-patt-conference-eindhoven-1987](#) . (Raat, J. H., de Wolters, F. K., de Vries, M. J., & Coenen-van den Bergh, R. (1987). Report PATT-conference, Eindhoven, 1987, April 9-14. [Google Scholar](#))
- Moseley, C., Desjean-Perrotta, B., & Utley, J. (2010).** The draw-an-environment test rubric (DAET-R): Exploring pre-service teachers' mental models of the environment. *Environmental Education Research*, 16(2), 189-208. [Google Scholar](#)
- Murray, C., & Nabizadeh, G. (2020).** Educational and public information comics, 1940s–present. *Studies in Comics*, 11(1), 7-35. [Google Scholar](#)
- Narayan, R., Park, S., Peker, D., & Suh, J. (2013).** Students' images of scientists and doing science: An international comparison study. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 9(2), 115-129. [Google Scholar](#)
- Narkiewicz, N., & Skukauskaitė, A. (2022).** Using Sequential Art of a Comic Strip to Explore the Teaching and Learning Qualitative Research. In *Engaging Students in Socially Constructed Qualitative Research Pedagogies* (pp. 143-162). Brill. [Google Scholar](#)

National Research Council. (1996). *National science education standards*. National Academies Press. [Google Scholar](#)

Newton, D. P., & Newton, L. D. (1992). Young children's perceptions of science and the scientist. *International Journal Science Education*, 14(3), 331-348. [Google Scholar](#)

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. [Google Scholar](#)

Norton, B. (2003). The motivating power of comic books: Insights from Archie comic readers. *The Reading Teacher*, 57(2), 140-147. [Google Scholar](#)

O-P

O'Dowd, D. D., & Beardslee, D. C. (1961). The image of the college professor. *AAUP Bulletin*, 47(3), 216-221. [Google Scholar](#)

O'Dowd, D. D., & Beardslee, D. C. (1961). The student image of the schoolteacher. *The Phi Delta Kappan*, 42(6), 250-254. [Google Scholar](#)

O'Dowd, D. D., & Beardslee, D. C. (1967). Development and Consistency of Student Images of Occupations. [Google Scholar](#)

O'Sullivan, S. R. (2023). *The Comic Book as Research Tool: Creative Visual Research for the Social Sciences*. Walter de Gruyter GmbH & Co KG. [Google Scholar](#)

Onwuegbuzie, A. J., & Leech, N. L. (2007). Validity and qualitative research: An oxymoron? . *Quality & quantity*, 41, 233-249. [Google Scholar](#)

Oppenheim, K. (1966). Acceptance and distrust: Attitudes of American adults toward science. *unpublished master's thesis, University of Chicago*. [Google Scholar](#)

Oren, F. S., & Ormanci, U. (2014). Exploring pre-service teachers' ideas about the digestive system by using the drawing method. *Journal of Baltic Science Education*, 13(3), 316. [Google Scholar](#)

Ozel, M. (2012). Children's Images of Scientists: Does Grade Level Make a Difference? *Educational Sciences: Theory and Practice*, 12(4), 3187-3198. [Google Scholar](#)

Pantic, K., Clarke-Midura, J., Poole, F., Roller, J., & Allan, V. (2018). Drawing a computer scientist: stereotypical representations or lack of awareness? *Computer Science Education*, 28(3), 232-254. [Google Scholar](#)

Petersen, R. (2010). *Comics, manga, and graphic novels: a history of graphic narratives*. Bloomsbury Publishing USA. [Google Scholar](#)

Picker, S. H., & Berry, J. S. (2000). Investigating pupils' images of mathematicians. *Educational Studies in Mathematics*, 43, 65-94. [Google Scholar](#)

Potter, W. J. (2010). The state of media literacy. *Journal of broadcasting & electronic media*, 54(4), 675-696. [Google Scholar](#)

Potter, W. J. (2018). *Media literacy*. Sage publications. [Google Scholar](#) , [Internet archive](#)

Probst, M. (1906). Les dessins des enfants Kabyles. *Archives de Psychologie*, 6, 131-140. [Archives de psychologie.VI.1907 \(umich.edu\)](#)

Pumfrey, S. (1991). History of science in the National Science Curriculum: a critical review of resources and their aims. *The British Journal for the History of Science*, 24(1), 61-78. [Google Scholar](#)

Q-R

Radloff, J., & Hall, J. A. (2022). Development and testing of the Draw-a-Programmer test (DAPT) to explore elementary preservice teachers' conceptions of computational thinking. *Education and Information Technologies*, 1-20. [Google Scholar](#)

Rahm, J., & Charbonneau, P. (1997). Probing stereotypes through students' drawings of scientists. *American Journal of Physics*, 65(8), 774-778. [Google Scholar](#)

- Ramnarain, U. D. (2011).** How Grade R pupils make sense of the ‘scientist’ and ‘science’. *South African Journal of Childhood Education*, 1(2), 14. [Google scholar](#)
- Razina, T., & Volodarskaya, E. (2018).** Opportunities and specificity of applying the draw-a-scientist test technique on russian schoolchildren. *European Proceedings of Social and Behavioural Sciences*, 43. [Google Scholar](#)
- Razina, T., & Volodarskaya, E. (2018).** Opportunities and specificity of applying the draw-a-scientist test technique on russian schoolchildren. *European Proceedings of Social and Behavioural Sciences*, 43. [Google scholar](#)
- Reinisch, B., Krell, M., Hergert, S., Gogolin, S., & Krüger, D. (2017).** Methodical challenges concerning the Draw-A-Scientist Test: a critical view about the assessment and evaluation of learners’ conceptions of scientists. *International Journal of Science Education*, 39(14), 1952-1975. [Google Scholar](#)
- Remmers, H. H., & Radler, D. H. (1957).** The American teenager. [Google Scholar](#)
- Rennie, L. J., & Jarvis, T. (1995).** Children's choice of drawings to communicate their ideas about technology. *Research in Science Education*, 25, 239-252. [Google Scholar](#)
- Renoe, P. (2003).** The Draw-an-Archaeologist Test: A good way to get the ball rolling. *Science Activities*, 40(3), 31-36. [Google Scholar](#) [(**Judge, C. (1988).** Archaeology and grade school children. *South Carolina Antiquities*, 20(1&2), 49-59. [Google Scholar](#))]
- Ricci, C., (1887).** *L' Arte Dei Bambini*. Bologna: N. Zanichelli. [Google Scholar](#), [Internet Archive](#).
- Rock, D., & Shaw, J. M. (2000).** Exploring children's thinking about mathematicians and their work. *Teaching Children Mathematics*, 6(9), 550-555. [Google Scholar](#)
- Rodari, P. (2007).** Science and scientists in the drawings of European children. *Journal of Science Communication*, 6(3), C04. [Google Scholar](#)
- Rorschach, H., & Morgenthaler, W. (Ed.). (1942).** *Psychodiagnostics: A diagnostic test based on perception, including the application of the form interpretation test* (3rd ed.

rev. and enlarged) (P. Lemkau & B. Kronenberg, Trans.). Verlag Hans Huber.
<https://doi.org/10.1037/11537-000> , [Internet Archive](#) , [Google Scholar](#)

Rose, G. (2022). Visual methodologies: An introduction to researching with visual materials. *Visual methodologies*, 1-100. [Google Scholar](#)

Ruiz-Mallén, I., & Escalas, M. T. (2012). Scientists seen by children: A case study in Catalonia, Spain. *Science Communication*, 34(4), 520-545. [Google scholar](#)

Rouma, G. (1913). *Le langage graphique de l'enfant*. F. Alcan & Lisbonne. [Google Scholar](#)

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. [Google Scholar](#)

S-T

Sabinot, C., Carrière, S. M., & Ethnoécologue, E. (2017). Le dessin d'enfant. *voirs des sciences sociales*, 51. [Google Scholar](#)

Samaras, G., Bonoti, F., & Christidou, V. (2012). Exploring children's perceptions of scientists through drawings and interviews. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 1541-1546. [Google Scholar](#)

Sandelowski, M. (1986). The problem of rigor in qualitative research. *Advances in nursing science*, 8(3), 27-37. [Google Scholar](#)

Sangrá, A., Raffaghelli, J. E., & Guitert-Catasús, M. (2019). Learning ecologies through a lens: Ontological, methodological and applicative issues. A systematic review of the literature. *British journal of educational technology*, 50(4), 1619-1638. [Google Scholar](#)

Schibeci, R. A. (1986). Images of science and scientists and science education. *Science Education*, 70(2), 139-49. [Google Scholar](#)

- Schibeci, R. A. (2006)** Student images of scientists: What are they? Do they matter? *Teaching Science* 52(2), 12-16. [Google Scholar](#)
- Schibeci, R. A., & McGaw, B. (1981).** Empirical validation of the conceptual structure of a test of science-related attitudes. *Educational and Psychological Measurement*, 41(4), 1195-1201. [Google Scholar](#)
- Schibeci, R. A., & Sorensen, I. (1983).** Elementary school children's perceptions of scientists. *School Science and Mathematics*, 83(1), 14-20. [Google Scholar](#)
- Schramm, W., & Wade, S. (1967).** Knowledge and the Public Mind. A Preliminary Study of the Distribution and Sources of Science, Health, and Public Affairs Knowledge in the American Public. [Google Scholar](#)
- Sciiuyten, M. C. (1907),** “Note Pedagogique sur le Dessins des Enfants.” *Archives de Psychologies* Vol. 6, pages 389-391. [Archives de Psychologie, VI, 1907](#)
- She, H. C. (1995).** Elementary and middle school students' image of science and scientists related to current science textbooks in Taiwan. *Journal of science education and technology*, 4, 283-294. [Google Scholar](#)
- She, H. C. (1998).** Gender and grade level differences in Taiwan students' stereotypes of science and scientists. *Research in Science & Technological Education*, 16(2), 125-135. [Google Scholar](#)
- Sheetz, J. L. N. (2023).** *The Draw a Biologist Test for Use in Undergraduate Biology* (Doctoral dissertation, California State University, Fresno). [Google Scholar](#)
- Shenton, A. K. (2004).** Strategies for ensuring trustworthiness in qualitative research projects. *Education for information*, 22(2), 63-75. [Google Scholar](#)
- Simon, M. (1876).** L' Imagination dans la folie. Étude sur les dessins, plans, descriptions et costumes des aliénés. In *Annales Médico-psychologiques* (Vol. 16). pp. 358-390. [#364 - Annales médico psychologiques 5th ser.: v.16 \(1876\). - Full View | HathiTrust Digital Library](#)

Simon, M. (1888). Les écrits et les dessins des aliénés. Article parut dans la revue « *Archives de l'Anthropologie criminelle et des Sciences pénales* », (Paris), tome troisième, pp. 318-355, [Archives de l'anthropologie criminelle \(tome 3 ; 1888\) — Page 318 | Criminocorpus](#)

Sjoberg, S. (1993). Gender equality in science classrooms. In Fraser, J. B. (ed.), *Research Implications for Science and Mathematics Teachers, Vol. 1*. Curtin University of Technology, Perth, Western Australia. [Google Scholar](#) , [Internet Archive](#) / Υπάρχει μια αναντιστοιχία στην χρονολογία. Το άρθρο δημοσιεύτηκε τον Μάρτιο του 1993.

Sjoberg, S., & Imsen, G. (1988). Gender and science education I. *Development and dilemmas in science education*, 23, 218-263. [Google Scholar](#)

Smith, W. S., & Erb, T. O. (1986). Effect of women science career role models on early adolescents' attitudes toward scientists and women in science. *Journal of Research in Science Teaching*, 23(8), 667-676. [Google Scholar](#)

Smolderen, T. (2014). *The origins of comics: from William Hogarth to Winsor McCay*. Univ. Press of Mississippi. [Google Scholar](#)

Solomon, J. (1993). *Teaching Science, Technology and Society. Developing Science and Technology Series*. Taylor and Francis, 1900 Frost Road, Suite 101, Bristol, PA 19007. [Google Scholar](#)

Song, J. and Kim, K. S. (1999) How Korean students see scientists: the images of the scientist. *International Journal of Science Education*, 21 (9), 957–977. [Google Scholar](#)

Sousanis, N. (2015). *Unflattening*. Harvard University Press. [Google Scholar](#)

Spiegel, A. N., McQuillan, J., Halpin, P., Matuk, C., & Diamond, J. (2013). Engaging teenagers with science through comics. *Research in science education*, 43, 2309-2326. [Google Scholar](#)

Stavrou, I., & Skordoulis, C. (2003). The image of Science in Greek science fiction magazines. [Google Scholar](#)

Stamps, D. (1998). Learning Ecologies. *Training*, 35(1), 32-38. [Google Scholar](#)

Steinke, J., Lapinski, M. K., Crocker, N., Zietsman-Thomas, A., Williams, Y., Evergreen, S. H., & Kuchibhotla, S. (2007). Assessing media influences on middle school-aged children's perceptions of women in science using the Draw-A-Scientist Test (DAST). *Science Communication*, 29(1), 35-64. [Google Scholar](#)

Sully, J. (1896). *Studies of Childhood*. Longmans, Green. [Google Scholar](#), [Internet Archive](#)

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. [Google Scholar](#)

Symington, D., & Spurling, H. (1990). The ‘Draw a Scientist Test’: interpreting the data. *Research in Science & Technological Education*, 8(1), 75-77. [Google Scholar](#)

Taasoobshirazi, G., Wagner, M., Brown, A., & Copeland, C. (2022). An evaluation of college students’ perceptions of statisticians. *Journal of Statistics and Data Science Education*, 30(2), 138-153. [Google Scholar](#)

Tan, A. L., Jocz, J. A., & Zhai, J. (2017). Spiderman and science: How students’ perceptions of scientists are shaped by popular media. *Public Understanding of Science*, 26(5), 520-530. [Google Scholar](#)

Tatalovic, M. (2009). Science comics as tools for science education and communication: a brief, exploratory study. *Journal of Science Communication*, 8(04), A02. [Google Scholar](#)

Theron, L., Mitchell, C., & Smith, A. L. (2011). *Picturing research*. J. Stuart (Ed.). Dordrecht: Springer. [Google Scholar](#)

Thomas, J. A., Pedersen, J. E., & Finson, K. (2001). Validating the draw-a-science-teacher-test checklist (DASTT-C): Exploring mental models and teacher beliefs. *Journal of Science Teacher Education*, 12(4), 295–310. [Google Scholar](#)

Thomas, J., & Hairston, R. A. (2003). Adolescent students' images of an environmental scientist: An opportunity for constructivist teaching. *The Electronic Journal for Research in Science & Mathematics Education*. [ResearchGate](#)

Thomas, J., Colston, N. M., Ley, T., DeVore-Wedding, B., Hawley, L. R., Utley, J., & Ivey, T. (2016, June). Fundamental research: Developing a rubric to assess children's drawings of an engineer at work. In *2016 ASEE Annual Conference & Exposition*. [Google Scholar](#)

Thomas, J., Hawley, L. R., & DeVore-Wedding, B. (2020). Expanded understanding of student conceptions of engineers: Validation of the modified draw-an-engineer test (mDAET) scoring rubric. *School Science and Mathematics*, 120(7), 391-401. [Google Scholar](#)

Thomson, M. M., Zakaria, Z., & Radut-Taciu, R. (2019). Perceptions of scientists and stereotypes through the eyes of young school children. *Education Research International*, 2019. [Google scholar](#)

Thorndike, E. L. (1913). The Measurement of Achievement in Drawing. *Teachers College Record*, 14(5), 1–8. [Google Scholar](#), [Internet archive](#)

Tilley, C. L., & Weiner, R. G. (2016). Teaching and learning with comics. In *The Routledge companion to comics* (pp. 358-366). Routledge. [Google Scholar](#)

Tintori, A., & Palomba, R. (2017). *Turn on the light on science: A research-based guide to break down popular stereotypes about science and scientists* (p. 120). Ubiquity Press. [Google Scholar](#)

TOMIUC, A., ILIESCU, A., & POPESCU, D. (2022). Urban Comics as a Research Method and Tool in Social Innovation. Case Study: ArtiViStory Collective. *Journal of Media Research*, 15(3). [Google Scholar](#)

Tribull, C. M. (2017). Sequential science: A guide to communication through comics. *Annals of the Entomological Society of America*, 110(5), 457-466. [Google Scholar](#)

Troncone, A., Chianese, A., Di Leva, A., Grasso, M., & Cascella, C. (2021). Validity of the draw a person: a quantitative scoring system (DAP: QSS) for clinically evaluating intelligence. *Child Psychiatry & Human Development*, 52, 728-738.

Tsui, S. (2019, February). Girls in Engineering Draw a Computer Scientist. In *Proceedings of the 50th ACM Technical Symposium on Computer Science Education* (pp. 1272-1272). [Google Scholar](#)

Tuckey, C. J. (1992). Who is a scientist? Children's drawings reveal all. *Education* 3–13, 30–32. [Google Scholar](#)

Türkmen, H. (2008). Turkish primary students' perceptions about scientist and what factors affecting the image of the scientists. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 4(1), 55-61. [Google Scholar](#)

Türkmen, H. (2008). Turkish primary students' perceptions about scientist and what factors affecting the image of the scientists. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 4(1), 55-61. [Google Scholar](#)

U-V

Uner, S., Akkus, H., & Turan, N. (2012). Image yourself as a chemistry teacher. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 47, 417-421. [Google Scholar](#)

Valderrama, L. B., Vernal-Vilicic, T. P., & Méndez-Caro, L. (2016). Representación infantil de la ciencia usando el test dibujando un científico (DAST): Posibilidades de cambios desde la comunicación científica. *Información tecnológica*, 27(6), 203-214. [Google Scholar](#)

Van Der Veen, J. (2012). Draw your physics homework? Art as a path to understanding in physics teaching. *American Educational Research Journal*, 49(2), 356-407. [Google Scholar](#)

Van Dyke, J. C. (1910). *A Textbook of the History of Painting*. Longmans, Green, and Company. [Google Scholar](#)

Van Gennep, M. A. (1911). Dessin's d' Enfant et Dessins Pre-historique. *Arch.de Psychol*, 10, 327-337. [Archives de psychologie.X.1911 \(umich.edu\)](#) , [Google Scholar](#)

VandenBos, G. R. (2007). *APA dictionary of psychology*. American Psychological Association. [Google Scholar](#), <https://dictionary.apa.org/machover-draw-a-person-test>

Venegas-Espinoza, J. (2021). Estereotipos en la imagen de ciencia y científico en un grupo de niñas y niños de la región de Valparaíso-Chile. *Estereotipos en la imagen de ciencia y científico en un grupo de niñas y niños de la región de Valparaíso-Chile*, 43-47. [Google Scholar](#)

Vernal, T., & Valderrama, L. B. (2014). Modificaciones de la Percepción (¿Representación?) de la Ciencia en Niños Chilenos. Lecciones del Primer DAST–Chile. [Google Scholar](#)

Versaci, R. (2001). How Comic Books Can Change the Way Our Students See Literature: One Teacher’s Perspective. *The English Journal*, 91 (2), 61-67. [Google Scholar](#)

Verworn, M. (1907). Zur Psychologie der primitiven Kunst. *Naturwissenschaftliche Wochenschrift*, 22, 721-728. [Google Scholar](#)

Vilicic, T. P. V., & Zenteno, L. V. (2020). Representación de la labor científica en dos continentes. DAST comparativo entre niños/as chilenos/as y españoles/as. *Chasqui: Revista Latinoamericana de Comunicación*, (144), 259-278. [Google Scholar](#)

Vo, T., & Hammack, R. (2022). Developing and Empirically Grounding the Draw-An-Engineering-Teacher Test (DAETT). *Journal of Science Teacher Education*, 33(3), 262-281. [Google Scholar](#)

W-X

Walker, K. F. (1958). A study of occupational stereotypes. *Journal of Applied Psychology*, 42(2), 122. [Google Scholar](#)

Wallner, L. (2019). *Framing education: Doing comics literacy in the classroom* (Vol. 34). Linköping University Electronic Press. [Google Scholar](#)

Walls, L. (2012). Third grade African American students' views of the nature of science. *Journal of research in Science Teaching*, 49(1), 1-37. [Google Scholar](#)

Walls, L. (2022). A critical race theory analysis of the draw-a-scientist test: are they really that white? *Cultural Studies of Science Education*, 17(1), 141-168. [Google Scholar](#)

Ward, A. (1977). Magician in a white coat. *Science Activities*, 14(1), 6-9. [Google Scholar](#)

Ward, L. M., & Grower, P. (2020). Media and the development of gender role stereotypes. *Annual Review of Developmental Psychology*, 2, 177-199. [Google Scholar](#)

Wenger, E. (1999). *Communities of practice: Learning, meaning, and identity*. Cambridge university press. [Google Scholar](#)

West, S. (2004). *Portraiture*. OUP Oxford. [Google Scholar](#)

White, R., & Gunstone, R. (1992). *Probing understanding*. Routledge. [Google Scholar](#)

Y-Z

Yang, D. (2018). Junior high school Chinese students' images of the geographer: A study of their drawings. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 27(4), 357-373. [Google Scholar](#)

Yang, D., Yao, C., Zhou, M., & Sun, X. (2021). Image of the environmental scientist. *Science Progress*, 104(2), 00368504211017420. [Google Scholar](#)

Yelland, N., & Waghorn, E. (2023). STEM learning ecologies: collaborative pedagogies for supporting transitions to school. *International Journal of Early Years Education*, 31(1), 216-235. [Google Scholar](#)

Yilmaz, K. (2013). Comparison of quantitative and qualitative research traditions: Epistemological, theoretical, and methodological differences. *European journal of education*, 48(2), 311-325. [Google Scholar](#)

A – Ω

Μπονίδης, Κ. (2004). Το περιεχόμενο του σχολικού βιβλίου ως αντικείμενο έρευνας. Διαχρονική εξέταση της σχετικής έρευνας και μεθοδολογικές προσεγγίσεις. *Αθήνα: Μεταίχμιο*. [Google Scholar](#)

Στύλος, Γ., Κώτσης, Κ. Θ., & Εμβαλωτής, Α. (2019). Στάσεις και πεποιθήσεις εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης για το περιεχόμενο και τη διδασκαλία της Φυσικής στο Δημοτικό Σχολείο. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 11(1), 1-14. [Google Scholar](#)