



Σχολή Επιστημών Υγείας και Πρόνοιας

Τμήμα Βιοϊατρικών Επιστημών

Σχολή Διοικητικών, Οικονομικών και Κοινωνικών Επιστημών

Τμήμα Αγωγής και Φροντίδας στην Πρώιμη Παιδική Ηλικία



Παιδαγωγικό τμήμα

Διδρυματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών



Παιδαγωγική μέσω Καινοτόμων Τεχνολογιών και Βιοϊατρικών

Προσεγγίσεων

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Οι αντιλήψεις των παιδιών για το φως και το χρώμα ως φυσικά φαινόμενα. Μια πρόταση αξιοποίησης του εικαστικού μαθήματος στο Δημοτικό Σχολείο ως διεπιστημονική σύνδεση της Τέχνης και των Φυσικών Επιστημών στη διδακτική πράξη.

POST GRADUATE THESIS

Children's perception of light and colour as natural phenomena. A proposal for the upgrading of art classes in elementary education, an interdisciplinary connection of art and natural sciences in teaching practice.

ΟΝΟΜΑ ΦΟΙΤΗΤΗ/NAME OF STUDENT

Ραπανάκη Καλομοίρα

Rapanaki Kalomoira

ΟΝΟΜΑ ΕΙΣΗΓΗΤΗ/NAME OF THE SUPERVISOR

Δελή Ερμιόνη

Deli Hermione

ΑΙΓΑΛΕΩ/AIGALEO 2022



Faculty of Health and Caring Professions

Department of Biomedical Sciences

Faculty of Administrative, Financial and Social Sciences

Department of Early Childhood Education and Care



Department of Pedagogy



Inter-Institutional Post Graduate Program

Pedagogy through innovative Technologies and Biomedical approaches

POST GRADUATE THESIS

Write here the title of your thesis in small letters

RAPANAKI KALOMOIRA

19077

kalomoirarap@gmail.com

FIRST SUPERVISOR

DELI HERMIONE

SECOND SUPERVISOR

MEINDASI ATHANASIA

AIGALEO 2022

Δήλωση συγγραφέα μεταπτυχιακής εργασίας

Η κάτωθι υπογεγραμμένη Καλομοίρα Ραπανάκη του Εμμανουήλ, με αριθμό μητρώου 19077 φοιτήτρια του Διδρυματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών Παιδαγωγική μέσω Καινοτόμων Τεχνολογιών και Βιοϊατρικών Προσεγγίσεων των Τμημάτων Βιοϊατρικών Επιστημών/ Τμήμα Αγωγής και Φροντίδας στην Πρώιμη Παιδική Ηλικία/Παιδαγωγική τμήμα των Σχολών Επιστημών Υγείας και Πρόνοιας/Σχολή Διοικητικών, Οικονομικών και Κοινωνικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής και της Ανώτατης Σχολής Παιδαγωγικής και Τεχνολογικής Εκπαίδευσης, δηλώνω ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της μεταπτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος. Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Η Δηλούσα

Ραπανάκη Καλομοίρα

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να εκφράσω τις από καρδιάς ευχαριστίες μου στην κυρία Ερμιόνη Δελή, επιβλέπουσα καθηγήτρια μου και συνοδοιπόρο μου σε αυτό μου το ταξίδι. Οι πολύτιμες συμβουλές τις, η καθοδήγησή της και η ηθική υποστήριξη που μου προσέφερε με βοήθησαν να ολοκληρώσω αυτό το εγχείρημα σε μια πολύ δύσκολη περίοδο.

Ακόμη ευχαριστώ την κυρία Μαριάννα Χατζημιχαήλ, διευθύντρια του 13ου Δημοτικού σχολείου Χαλανδρίου που με βοήθησε πολύ με τις συμβουλές της και την πλήρη υποστήριξή της προς το πρόσωπό μου.

Επίσης ευχαριστώ την Κυριακή Μπάλτα για την βοήθεια που μου προσέφερε στην αγγλική μετάφραση της περίληψης.

Τέλος ένα μεγάλο ευχαριστώ οφείλω στον σύζυγό μου, Θανάση Μπάλτα, που, όπως πάντα, μου προσέφερε γενναιόδωρα την υποστήριξη, τις συμβουλές και την ηρεμία του.

Αφιερώσεις

Αφιερώνω αυτήν την εργασία στα τρία μου παιδιά, την Μυρτώ, τον Λάμπη και την Στέλλα που είναι για μένα η μεγαλύτερη έμπνευση και ένας λόγος για να γίνομαι κάθε μέρα καλύτερη ως μητέρα, ως δασκάλα και ως άνθρωπος.

Περίληψη

Σκοπός: Σκοπός της συγκεκριμένης εργασίας είναι αφενός η ερευνητική καταγραφή των αντιλήψεων των παιδιών, ηλικίας 9-12 ετών για το φυσικό φαινόμενο του φωτός και τις υπόλοιπες παραμέτρους του όπως η σκιά, η διάθλαση, η ανάκλαση και το χρώμα και αφετέρου η ανάδειξη της διεπιστημονικής σύνδεσης που υπάρχει μεταξύ της διδακτικής των εικαστικών και εκείνης των φυσικών επιστημών. Ακόμη περισσότερο, στοχεύει να αναδείξει τον ρόλο των εικαστικών ως διευκολυντή στην κατανόηση του φυσικού φαινομένου του φωτός από τα παιδιά των τελευταίων τάξεων του Δημοτικού Σχολείου, όπου ξεκινάει και η συστηματική διδασκαλία των συγκεκριμένων εννοιών και φαινομένων μέσα από το μάθημα Φυσικά, σύμφωνα με το Αναλυτικό Πρόγραμμα και τα διδακτικά εγχειρίδια.

Μεθοδολογία: Η έρευνα διεξήχθη κατά τα πρότυπα της Έρευνας-Δράσης στην εκπαίδευση. Για τον έλεγχο των ιδεών επιλέχθηκε η χρήση γραπτού ερωτηματολογίου το οποίο διαμοιράστηκε στα παιδιά. Κατόπιν σχεδιάστηκε διδακτική παρέμβαση και ασκήσεις με βάση και τα αντίστοιχα ΔΕΠΠΣ και ΑΠΣ του μαθήματος των Εικαστικών. Τα δεδομένα που αντλήθηκαν από το ερωτηματολόγιο κωδικοποιήθηκαν με το πρόγραμμα IBM SPSS Statistics Data Editor.

Αποτελέσματα: Οι πρότερες αντιλήψεις των παιδιών για το φως μπορούν να φανούν πολύ χρήσιμες στον δάσκαλο των εικαστικών. Το μάθημα των εικαστικών μπορούν, εφόσον διδασχτούν μέσα σε ένα επιστημονικά δομημένο πλαίσιο, να τροποποιήσουν τις αντιλήψεις των μαθητών για το φως ακόμη και στις τάξεις που δεν διδάσκεται το μάθημα των φυσικών.

Συζήτηση: Η αξία των καλλιτεχνικών μαθημάτων συχνά είναι παραγνωρισμένη στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα, τόσο από την πλευρά της πολιτείας όσο και από την πλευρά των πολιτών (μαθητών και γονέων). Είναι σημαντικό να αναδειχτεί η αναγκαιότητα αυτών των μαθημάτων πέρα από την καλλιέργεια της εκφραστικότητας των μαθητών και να αναδειχτούν οι πολλαπλοί τρόποι με τους οποίους αυτά συνεισφέρουν στην ολοκλήρωση του μελλοντικού πολίτη του 21ου αιώνα.

Λέξεις κλειδιά: Φως, σκιά, χρώματα, φυσικές επιστήμες, διδακτική των φυσικών επιστημών, διαισθητικές ιδέες, νοητικά μοντέλα, διδακτική των εικαστικών, δημιουργικότητα, οπτική σκέψη, παιδική τέχνη.

Abstract

Aim: The aim of this present research paper is on the one hand to investigate and record 9 to 12 year old children's perception of the natural phenomenon of light and its parameters, such as shade, shadow, refraction, reflection and colour; and on the other hand, to point out the interdisciplinary link between the didactics of Art and those of natural sciences. Furthermore, it aims to highlight the way in which Art courses help pupils in the three highest grades of Elementary Education understand the natural phenomenon of light. It is in the 5th and 6th grades of Elementary School that systematic teaching of these concepts and phenomena, through Physics, as per the Syllabus (analytic course programmes) and teaching manuals, begins.

Method: This research has been carried out according to the Action Research in education. To check children's ideas, we chose to use a written questionnaire which was distributed to all children involved. We then developed a teaching intervention and exercises based on the relevant Art Cross-Thematic Curriculum Frameworks and Syllabus. Subsequently, a second check was conducted using the same questionnaire. The data collected from the children's answers both before and after the intervention have been codified using the IBM SPSS Statistics Data Editor programme.

Results: Children's previous perceptions of light may prove very useful to the Art teacher. When taught in a scientifically structured framework, Art may even change pupils' perception of light, even in classes where Physics has not been taught yet.

Discussion: The value of Art courses is often underestimated in the Greek educational system, not only by the State, but also by citizens (pupils and parents). It is important to stress the necessity of such courses beyond the cultivation of pupils' special talents and expressive means, and to promote the multiple ways in which Art courses contribute to the development of well-rounded personalities of the future citizens in the 21st century.

Key words: Light, shadow, shade, colours, natural sciences, didactics of physical sciences, mental models, didactics of Art, creativity, visual thought, children art.

Περιεχόμενα

Συντομογραφίες.....	12
Πρόλογος.....	1
Εισαγωγή.....	3
Η Σημασία των Προγενέστερων Αντιλήψεων των Παιδιών για την Διδασκαλία της Φυσικής.....	3
Α΄ Θεωρητικό Μέρος.....	6
1 Ο Εποικοδομισμός (Constructivism) στην Διδακτική Της Επιστήμης και της Τέχνης.....	6
1.1 Ο εποικοδομισμός (constructivism) και οι επιστημονικές επαναστάσεις.....	6
1.2 Ο εποικοδομισμός στη διδασκαλία της τέχνης και η καλλιτεχνική εξέλιξη.....	9
1.3 Ο Κονστρουκτιβισμός ως καλλιτεχνικό κίνημα στην Ευρωπαϊκή Τέχνη.....	12
2 Τα Εικαστικά ως επιστημονικό πεδίο στην Εκπαίδευση.....	15
2.1 Σύντομη ιστορία της εικαστικής αγωγής στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση.....	15
2.2 Η συμβολή των εικαστικών τεχνών στην εκπαίδευση.....	19
2.3 Η σχέση της τέχνης με την επιστήμη στο περιβάλλον της εκπαίδευσης.....	22
2.3.1 Η πρόταση της διαθεματικότητας.....	23
2.3.2 Η γνωστική πρόταση.....	23
2.3.3 Η πρόταση της νευροεπιστήμης.....	24
2.3.4 Η συνεργατική, οικονομική πρόταση.....	24
2.3.5 Η παιδαγωγική πρόταση.....	24
3 Η Διδασκαλία των Τεχνών ως Επιστημονικό Πεδίο.....	27
3.1 Bauhaus (1919-1933): ένα σχολείο για τις τέχνες.....	27
3.2 Ο Itten και το προκαταρκτικό τμήμα.....	30
3.3 Paul Klee.....	31
3.4 Wassily Kandinsky.....	32
3.5 Το De Stijl, ο Moholy-Nagy και η αλλαγή κατεύθυνσης.....	35
3.6 Ντεσάου.....	38
3.7 Ο Μέγερ και η αρχιτεκτονική.....	39
3.8 Το τέλος.....	41
3.9 Το παιδαγωγικό αποτύπωμα του Bauhaus και οι επίγονοί του.....	42
3.10 Owatonna Art Education Project.....	46
3.11 Η διδασκαλία της τέχνης ως μια σταθερά στην εκπαίδευση.....	48
4 Το φως στην επιστήμη και στην τέχνη.....	52
4.1 Σωματίδιο ή κύμα;.....	52
4.2 Η σκιά.....	53
4.3 Ανάκλαση, διάθλαση και διασκεδασμός.....	54
4.4 Το χρώμα.....	55
4.5 Η δυτική ζωγραφική ως επιστημονική έρευνα πάνω στο φως.....	57
4.6 Το φως στην ζωγραφική: φορέας συναισθήματος, εργαλείο και πρωταγωνιστής. .	59
4.7 Από τον Itten στον Albers, η επιστημονική διδασκαλία του χρώματος στην τέχνη.	61
Β΄ Ερευνητικό Μέρος.....	63
5 Η έρευνα στο πεδίο.....	63
5.1 Το ερευνητικό ερώτημα.....	63
5.2 Στοιχεία για την ερευνήτρια και το δείγμα.....	64
5.3 Η Έρευνα Δράση στην Εκπαίδευση.....	65

6 Το φως για το παιδί: Διερεύνηση των αντιλήψεων των παιδιών για το φως και ανάλυση των δεδομένων.....	67
6.1 Προετοιμασία.....	67
6.2 Υλοποίηση.....	68
6.2.1 Πού υπάρχει φως;.....	68
6.2.2 Φως και όραση.....	70
6.2.3 Φως και σκιά.....	74
6.2.4 Ανάκλαση-Καθρέφτες.....	79
6.2.5 Χρώμα.....	82
7 Σχεδιασμός της διδακτικής παρέμβασης.....	85
7.1 Στοχοθεσία.....	85
7.1.1 Φως και σκιά.....	86
7.1.2 Το φως στην ύπαιθρο.....	86
7.1.3 Διαφάνειες, ημιδιαφάνειες και αδιαφάνειες.....	87
7.1.4 Τόνοι.....	87
7.1.5 Χρώμα.....	87
7.2 Ψηφιακά περιβάλλοντα μάθησης και διδακτικά εργαλεία.....	88
7.3 Μεθοδολογία παρέμβασης.....	89
7.4 Φάσεις διδασκαλίας.....	90
7.4.1 Ανάκληση προηγούμενης γνώσης και εμπειρίας.....	90
7.4.2 Ψυχολογική προετοιμασία.....	90
7.4.3 Διδασκαλία του γνωστικού αντικειμένου.....	91
7.4.4 Εμπέδωση του γνωστικού αντικειμένου.....	91
7.4.5 Αξιολόγηση και Μεταγνώση.....	91
7.5 Αξιολόγηση της κάθε διδακτικής ενότητας.....	92
7.6 Δυσκολίες και προβλήματα κατά την εφαρμογή της παρέμβασης.....	93
8 Αποτίμηση της διδακτικής παρέμβασης.....	94
8.1 Πού υπάρχει φως;.....	94
8.2 Φως και όραση.....	96
8.3 Φως και σκιά.....	101
8.4 Ανάκλαση-Καθρέφτες.....	105
8.5 Χρώμα.....	111
9 Συμπεράσματα-Προτάσεις.....	116
Αναφορές.....	119
Έργα τέχνης.....	132
Παράρτημα.....	139
Πίνακες.....	139
Ερωτηματολόγιο (Αρχικό και τελικό).....	184
Φύλλα Εργασίας.....	188
Φύλλα Αυτοαξιολόγησης.....	213
Πρότυπο ημερολογίου δασκάλου για τον έλεγχο της διαδικασίας.....	219
Ψηφιακά Αντικείμενα.....	221
Ενδεικτικές Εργασίες.....	221

Συντομογραφίες

	Αγγλική ορολογία	Ελληνική ορολογία
NCAS	National Core Art Standards	Εθνικά Πρότυπα Διδασκαλίας της Τέχνης
NCCAS	National Coalition for Core Arts Standards	Εθνικός Συνασπισμός για τα Πρότυπα Διδασκαλίας της Τέχνης
InSEA	International Society for Education through Art	Παγκόσμια Κοινότητα για την Εκπαίδευση μέσω της Τέχνης
NAEA	National Art Education Association	Εθνική Ομοσπονδία Καλλιτεχνικής Εκπαίδευσης
ESEA	Elementary and Secondary Education Act	Δράση για την Πρωτοβάθμια και την Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση
NSES	National Science Education Standards	Εθνικά Πρότυπα Επιστημονικής Εκπαίδευσης
ΥΠΠΟ		Υπουργείο Πολιτισμού και Αθλητισμού

Πρόλογος

Η αξία των αντιλήψεων των παιδιών για τα διάφορα φυσικά φαινόμενα έχει δώσει μια νέα ώθηση στην διδακτική των φυσικών επιστημών και αποδεικνύει πόσο σημαντικό είναι για τον δάσκαλο να γνωρίζει τα νοητικά μοντέλα πάνω στα οποία θα κληθεί να οικοδομήσει τη νέα γνώση (Κόκκοτας, 1998). Από τις διάφορες προσεγγίσεις για την κατάκτηση της νέας γνώσης αυτή που αξιοποιείται καλύτερα στην διδασκαλία των φυσικών επιστημών είναι ο κονστρουκτιβισμός (Wheatley, 1991). Το κονστρουκτιβιστικό μοντέλο προσομοιάζει στην διαδικασία που περιγράφει ο Thomas Kuhn (1981) για την πρόοδο της επιστήμης μέσα από τις επιστημονικές επαναστάσεις.

Ο κονστρουκτιβισμός παρέχει πεδίο αξιοποίησης και σε επίπεδο διδακτικής της τέχνης (Wiggins, 2015). Η παραγωγή ενός έργου τέχνης είναι ένα αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης του ατόμου με το κοινωνικό του περιβάλλον και των εμπειριών που το άτομο αποκτά μέσα από αυτήν την αλληλεπίδραση (Wiggins, 2015). Ένας καλλιτέχνης χρησιμοποιεί συχνά ως δομικό υλικό για το έργο του τις βιωμένες εμπειρίες του, το ίδιο συμβαίνει και όταν πρόκειται για την καλλιτεχνική παραγωγή ενός παιδιού (Thompson, 2015). Αυτές τις εμπειρίες θα πρέπει να εκμεταλλευτεί ο δάσκαλος της τέχνης προκειμένου να ανοίξει το πεδίο αναφορών του μαθήματος και να καλλιεργήσει την δημιουργικότητα (Lowenfeld, 1957).

Πέρα από τον κονστρουκτιβισμό ως μαθησιακό μοντέλο, υπάρχει και ο κονστρουκτιβισμός ως καλλιτεχνικό κίνημα (Ρηντ, 1978 & Αργκάν, 1999). Το συγκεκριμένο καλλιτεχνικό κίνημα, έτσι όπως διαμορφώθηκε στην περίοδο του μεσοπολέμου, δημιούργησε ένα πρώτο σημείο επαφής ανάμεσα στην τέχνη και την επιστήμη (Ρηντ, 1978 & Αργκάν, 1999). Η τέχνη έχει ένα πολλαπλό δέσιμο με την επιστήμη και αυτό μπορεί να αξιοποιηθεί στην διδακτική πράξη προκειμένου να ωφεληθούν οι μαθητές από την ταυτόχρονη καλλιέργεια της δημιουργικής και της κριτικής σκέψης (Βάος, 2008:26-27).

Υπάρχουν αρκετές προτάσεις οι οποίες συνηγορούν στην συνεργασία της επιστήμης με την τέχνη στην παιδαγωγική πράξη (Braund & Reiss, 2019). Η έννοια της οπτικής αντίληψης είναι πολύ σημαντική για την κατανόηση αυτής της συνεργασίας (Arnheim, 2007).

Το Bauhaus στην Γερμανία ήταν μια προσπάθεια προσέγγισης της διδασκαλίας της τέχνης αξιοποιώντας τις επιστημονικές μεθόδους της έρευνας, του πειράματος και τις διαμόρφωσης αντικειμενικών νόμων για την ερμηνεία των εικαστικών στοιχείων (Ουίτφορντ, 1993). Καλλιτέχνες όπως ο Kandinsky, ο Itten και ο Moholy-Nagy προσπάθησαν να δώσουν αντικειμενική υπόσταση στην υποκειμενικότητα της αισθητικής εμπειρίας ερμηνεύοντας με επιστημονικό τρόπο την σύνθεση, το χρώμα και το φως (Kandinsky, Ίττεν, 1998 & Moholy-Nagy, 1947).

Το φως είναι ένα φαινόμενο πολύ σημαντικό για τον άνθρωπο που συμπεριλαμβάνει τόσο την επιστημονική όσο και την καλλιτεχνική ερμηνεία (Rossing & Chiaverina, 2019). Σε αυτές προστίθεται η ερμηνεία που του προσδίδει το παιδικό μυαλό (Driver, Guesne & Tiberghien, 1993 & Τέκος, 2012). Το πόνημα που ακολουθεί αποτελεί μια πρόταση διδακτικής παρέμβασης, στο πλαίσιο του μαθήματος των εικαστικών. Αυτή ξεκινάει από την ερευνητική καταγραφή των αρχικών αντιλήψεων των παιδιών για το φως και μέσα από την διδακτική και καλλιτεχνική πράξη, στοχεύει στην διευκόλυνση της υιοθέτησης εκ μέρους των παιδιών της επιστημονικά αποδεκτής αντίληψης για το φως αλλά και στην συνειδητοποίηση της αλληλεξάρτησης των δύο διαφορετικών δραστηριοτήτων της ανθρώπινης διανόησης.

Εισαγωγή

Η Σημασία των Προγενέστερων Αντιλήψεων των Παιδιών για την Διδασκαλία της Φυσικής

Οι ιδέες των παιδιών για τα διάφορα φυσικά φαινόμενα ξεκίνησαν να επηρεάζουν τον τρόπο με τον οποίο διδάσκεται η φυσική ήδη από την δεκαετία του '70 (Κόκκοτας, 1998:15). Αυτές οι ιδέες για το πώς λειτουργεί ο κόσμος ξεκινούν να οικοδομούνται στο παιδικό μυαλό πολύ πριν την έναρξη της τυπικής εκπαίδευσης και βοηθούν τα παιδιά στην ερμηνεία του κόσμου (Κόκκοτας, 1998:15). Συχνά αναφέρονται ως *εναλλακτικές ιδέες* ή *παρανοήσεις*, *προϋπάρχουσες ιδέες*, *αυθόρμητες αντιλήψεις*, *διαισθητικές ιδέες*, *επιστήμη των παιδιών*, *αναπαραστάσεις* ή *νοητικά μοντέλα* (Κόκκοτας, 1998:16). Οι όροι αυτοί είναι σημαντικοί καθώς υποδηλώνουν είτε την καταγωγή των ιδεών (διαίσθηση), είτε την γενικευμένη χρήση τους (αντίληψη), είτε την διαφορά τους με την επιστημονική θεωρία (εναλλακτικός) (Driver, Guesne & Tiberghien, 1993:12). Αυτές οι ιδέες είναι αποτέλεσμα της καθημερινής, προσωπικής τους εμπειρίας και μάλιστα εμπλουτίζονται από ένα ευρύ φάσμα δραστηριοτήτων, από τα κινητικά παιχνίδια, από τις συζητήσεις με τους συνομήλικους ή τους μεγαλύτερους τους και από τις διάφορες άλλες πηγές πληροφόρησης, ΜΜΕ, βιβλία, ταινίες, διαδίκτυο κα (Driver, Guesne & Tiberghien, 1993:12). Η γλώσσα που χρησιμοποιούν οι ενήλικες επηρεάζει ιδιαίτερως την παραγωγή εναλλακτικών αντιλήψεων εκ μέρους των παιδιών (Κόκκοτας, 1998:15).

Αυτές οι προσωπικές ιδέες των παιδιών και η ποικιλία που τις χαρακτηρίζει είναι αντιπροσωπευτικές του τρόπου με τον οποίο παράγεται η επιστημονική γνώση (Driver, Guesne & Tiberghien, 1993:3). Παρομοίως με τις νοητικές αναπαραστάσεις των παιδιών, οι επιστημονικές θεωρίες αποτελούν κατασκευές του ανθρώπινου μυαλού και επηρεάζονται από το θεωρητικό πλαίσιο του ερευνητή με τον ίδιο τρόπο που οι ερμηνείες των παιδιών επηρεάζονται από τις ιδέες και τις προσδοκίες που έχουν αυτά καλλιεργήσει διαμέσου των εμπειριών τους (Driver, Guesne & Tiberghien, 1993:3).

Συχνά αυτές οι αναπαραστάσεις των παιδιών φαίνονται αντιφατικές και παράγουν αντικρουόμενα αποτελέσματα σε επιστημονικά ισοδύναμες καταστάσεις. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι στον παιδικό νου δεν υπάρχουν τα μοντέλα εκείνα που ενοποιούν τις διάφορες κατηγορίες φαινομένων στην επιστημονική έρευνα (Driver, Guesne

& Tiberghien, 1993:4). Παρόλη την αντίφαση που παρουσιάζουν, αυτές οι ιδέες συχνά αποδεικνύονται σε αξιοσημείωτο βαθμό σταθερές (Driver, Guesne & Tiberghien, 1993:4).

Οι προηγούμενες ιδέες των παιδιών φαίνεται να επηρεάζουν την απόκτηση νέας γνώσης. Σύμφωνα με την γνωσιακή επιστήμη, τα διάφορα σχήματα (schemes) αποθηκευμένων πληροφοριών στην μνήμη ενός ατόμου επηρεάζουν τον τρόπο με τον οποίο το άτομο αλληλεπιδρά με το περιβάλλον και ανατροφοδοτείται από αυτό (Driver, Guesne & Tiberghien, 1993:5-6). Το κάθε σχήμα περιλαμβάνει επιμέρους στοιχεία τα οποία δημιουργούν μια δομή (structure). Σε αυτές τις δομές, που δεν είναι στατικές αλλά μεταβαλλόμενες, η νέα γνώση μπορεί είτε να συνδεθεί, είτε να τις επαναδιοργανώσει, είτε να μείνει πλήρως απομονωμένη από αυτές. Το προϋπάρχον “έδαφος” και η φύση της κάθε πληροφορίας είναι εκείνα που θα κρίνουν τον τρόπο με τον οποίο μια νέα εμπειρία θα ενσωματωθεί ή όχι στις δομές του κάθε ατόμου (Driver, Guesne & Tiberghien, 1993:7). Αυτός ο τρόπος οργάνωσης της πληροφορίας, μοναδικός για τον κάθε έναν από εμάς, εξηγεί τον λόγο για τον οποίο ίδιες ή παρόμοιες πληροφορίες αφομοιώνονται με διαφορετικό τρόπο από κάθε άτομο (Driver, Guesne & Tiberghien, 1993:7).

Όταν ένας μαθητής έρχεται αντιμέτωπος, κατά την διάρκεια της διδασκαλίας των φυσικών επιστημών, με εμπειρίες που δεν ταιριάζουν στα προϋπάρχοντα σχήματά του, αυτές οι δομές χρειάζονται αναδιάρθρωση, γεγονός που συχνά δεν συμβαίνει αυτόματα αλλά χρειάζεται χρόνο και πολλές ευκαιρίες (Driver, Guesne & Tiberghien, 1993:8). Είναι σημαντικό για τον δάσκαλο, προκειμένου να χαράξει την καλύτερη δυνατή στρατηγική διδασκαλίας, να γνωρίζει τις προηγούμενες γνώσεις. Αυτές θα μπορούσαν να τον καθοδηγήσουν:

- στην σωστότερη επιλογή των εννοιών που θα διδάξει
- να διαλέξει τις κατάλληλες εμπειρίες που όχι μόνο θα προκαλέσουν σύγκρουση με τις προϋπάρχουσες αντιλήψεις των μαθητών αλλά και θα τους καθοδηγήσουν στην αναδιοργάνωση της προϋπάρχουσας δομής σύμφωνα με τον επιδιωκόμενο στόχο (Driver, Guesne & Tiberghien, 1993:8-9).

Επίσης, σημαντική για την χάραξη διδακτικής στρατηγικής είναι η διατύπωση και η παρουσίαση των επιδιωκόμενων στόχων. Αυτοί οι στόχοι είναι πιθανόν να ερμηνευτούν με διαφορετικό τρόπο από τους μαθητές και αυτό είναι επίσης κάτι που θα πρέπει ο

δάσκαλος να λάβει υπόψιν του, καθώς η κατανόηση και η ερμηνεία των στόχων επηρεάζονται από τις γλωσσικές δομές του μαθητή αλλά επίσης επηρεάζουν την ερμηνεία των προσδοκώμενων αποτελεσμάτων μιας δομημένης δραστηριότητας, π.χ. ενός πειράματος(Driver, Guesne & Tiberghien, 1993:9-10 & Κόκκοτας, 1998:18-19).

Α' Θεωρητικό Μέρος

1 Ο Εποικοδομισμός (Constructivism) στην Διδακτική Της Επιστήμης και της Τέχνης

1.1 Ο εποικοδομισμός (constructivism) και οι επιστημονικές επαναστάσεις

Για τον τρόπο με τον οποίο κατακτάται η γνώση έχουν προταθεί διάφορες θεωρίες ήδη από τα αρχαία χρόνια. Ο Αριστοτέλης πίστευε ότι πηγή της γνώσης είναι η αίσθηση. Πάνω από την αίσθηση βρίσκεται η εμπειρία η οποία οδηγεί την γνώση από το γενικό στο μερικό. Στόχος της γνώσης είναι η διάκριση της ουσίας, της ποιότητας και των σχέσεων ενός πράγματος με τον υπόλοιπο κόσμο (Κόκκοτας, 1998:29-30).

Η επιστημολογία εξετάζει τους διάφορους τρόπους με τους οποίους παράγεται η επιστημονική γνώση (Κόκκοτας, 1998:30-31). Ασχολείται με το πώς αλλάζουν οι ιδέες και σταδιακά χτίζεται η νέα γνώση (Κόκκοτας, 1998:30-31). Υπάρχουν διάφορες “σχολές” που ερμηνεύουν τον τρόπο που παράγεται η νέα επιστημονική γνώση και οι θέσεις τους είναι συχνά αντικρουόμενες (Κόκκοτας, 1998:31). Σύμφωνα με την επαγωγική αντίληψη, η γνώση ξεκινά από την παρατήρηση (Chalmers, 1993:3). Οι εμπειρίες που αντλούμε από τις αισθήσεις μας μάς πληροφορούν για τα φαινόμενα και μέσα από την επαναλαμβανόμενη παρατήρηση οδηγούμαστε σε γενικευμένες ερμηνείες που έχουν την μορφή νόμων και θεωριών (Chalmers, 1993:3-8). Αυτές οι γενικές θεωρίες, μέσα από την λογική επεξεργασία, παράγουν συμπεράσματα που μπορούν να προβλέψουν μελλοντικές συμπεριφορές και φαινόμενα (Chalmers, 1993:9-11). Ο επαγωγισμός έχει δεχτεί δριμεία κριτική ως προς την επιστημονικότητά του καθώς όσο μεγάλος και αν είναι ο αριθμός των επαναλαμβανόμενων, παρατηρηθέντων συμβάντων που σχετίζονται με ένα φαινόμενο, δεν υπάρχει καμία διαβεβαίωση ότι και στην επόμενη επανάληψη θα παρατηρηθεί το ίδιο συμβάν (Chalmers, 1993:18-30).

Αντιστρόφως προς τον επαγωγισμό, η διαψευσιοκρατία θεωρεί τις επιστημονικές αντιλήψεις ως νοητικές υποθέσεις που επεξηγούν τα φαινόμενα και τίθενται υπό τον έλεγχο της παρατήρησης και του πειράματος (Chalmers, 1993:57). Ουσιαστικά για τον διαψευσιοκράτη οι διάφορες θεωρίες είναι νοητικές κατασκευές οι οποίες όμως θα

πρέπει, για να γίνουν επιστημονικά αποδεκτές, να είναι καταρχήν διαψεύσιμες, να μπορούν δηλαδή να τεθούν σε έλεγχο ώστε να διαπιστωθεί αν είναι αληθείς ή ψευδείς (Chalmers, 1993:59-60).

Ο Κuhn στο έργο του *“Η δομή των επιστημονικών επαναστάσεων”* (1981) περιγράφει την διαδικασία της επιστημονικής έρευνας ως καθοδηγούμενη από ένα και μοναδικό παράδειγμα, το οποίο κατευθύνει την πορεία της έρευνας και δίνει στην κανονική επιστήμη τα θεωρητικά εφόδια να επιλύσει τους γρίφους που συναντά. Το παράδειγμα που ο κάθε επιστήμονας επιλέγει να εργαστεί μέσα του είναι ενδεικτικό για τον τρόπο που αυτός ο επιστήμονας βλέπει τον κόσμο. Το κάθε παράδειγμα θέτει το πλαίσιο μέσα στο οποίο λειτουργεί και κανένα παράδειγμα δεν είναι τέλειο (Kuhn, 1981). Αν και οι πιθανές αποτυχίες του παραδείγματος δεν καταλογίζονται στο παράδειγμα, υπάρχει περίπτωση κάποιες απ’ αυτές να χαρακτηρισθούν ως τόσο σοβαρές που να επιφέρουν κρίση και να καταλήξουν στην απόρριψη του παραδείγματος και στην αντικατάστασή του από το εναλλακτικό παράδειγμα το οποίο όμως θα είναι εντελώς ασύμβατο με το παράδειγμα (Kuhn, 1981). Η διαδικασία με την οποία μια επιστήμη εξέρχεται από ένα παράδειγμα και εισέρχεται σε ένα άλλο είναι αυτό που ονομάζουμε επιστημονική επανάσταση (Kuhn, 1981 & Chalmers, 1993:142-156).

Ο Toulmin από την άλλη περιγράφει την οικοδόμηση της νέας γνώσης ως μία πιο ομαλή διαδικασία, όχι τόσο ριζοσπαστική (Κόκκοτας, 1998:30-31). Δεν διαχωρίζει την επιστημονική γνώση σε κανονική και επαναστατική αλλά θεωρεί ότι ο ανταγωνισμός ανάμεσα σε παλιές και νέες ιδέες οδηγεί σε μια εξέλιξη του συνόλου (Κόκκοτας, 1998:30-31). Οι νέες ιδέες είτε βοηθάνε τις παλιές να εξελιχθούν είτε τις οδηγούν στην εγκατάλειψη, αλλά και οι ίδιες οι νέες ιδέες βαθμιαία εξελίσσονται και αλλάζουν (Κόκκοτας, 1998:30-31). Παρόλες τις διαφωνίες των διαφορετικών θεωρήσεων, όλες φαίνεται να συμφωνούν ότι η επιστημονική γνώση δεν προχωράει μέσω της συσσώρευσης πληροφοριών αλλά ότι στην εξέλιξη της παρατηρούνται ασυνέχειες (Κόκκοτας, 1998:33).

Εξέλιξη του επαγωγισμού είναι ο λογικός θετικισμός (Κόκκοτας, 1998:31). Οι θιασώτες του λογικού θετικισμού θεωρούν ότι η νέα γνώση συσσωρεύεται στην παλαιότερη και την εξελίσσει έτσι ώστε αυτή να προσεγγίζει όλο και περισσότερο την αλήθεια (Κόκ-

κοτας, 1998:32). Η αμφισβήτηση προς τον λογικό θετικισμό εκφράζεται μέσα από διάφορες τάσεις, μια από αυτές είναι ο εποικοδομισμός (Κόκκοτας, 1998:34).

Ο Wheatley προσπαθώντας να ερμηνεύσει τον εποικοδομισμό στην μάθηση διαπίστωσε ότι αυτός διαπνέεται από δύο βασικές αρχές. Την αρχή της ενεργητικής οικοδόμησης της γνώσης από το γιννώσκον υποκείμενο (cognizing subject) και την αρχή της προσαρμογής της γνωστικής λειτουργίας (function of cognition) έτσι ώστε να εξυπηρετήσει την οργάνωση της βιωμένης εμπειρίας (Wheatley, 1991:10).

Στην αρχή της ενεργητικής οικοδόμησης, η οποία τυγχάνει ευρείας αποδοχής, η γνώση δεν μπορεί να εννοηθεί ως ένα πακέτο που αποστέλλεται στον αποδέκτη-μαθητή από τον αποστολέα-δάσκαλο. Όπως θα λέγαμε με απλά λόγια οι ιδέες δεν μπαίνουν στο κεφάλι του μαθητή από τον δάσκαλο αλλά ο ίδιος ο μαθητής καλείται να οικοδομήσει τα δικά του νοήματα (Wheatley, 1991:10).

Η αρχή της προσαρμογής της γνωστικής λειτουργίας, αμφισβητήσιμη από πολλούς, δεν αναγνωρίζει μια οντολογική πραγματικότητα (ontological reality) που πρέπει να ανακαλυφθεί διαμέσου της γνώσης, αλλά προτάσσει την οργάνωση της βιωμένης εμπειρίας μέσω των γνωστικών προσαρμογών (Wheatley, 1991:10).

Η γνώση, σύμφωνα με την κονστρουκτιβιστική θεωρία, είναι δράση. Είναι συνυφασμένη με το πλαίσιο της (contextual) και τον γιννώσκοντα (knower). Είναι αλληλεπίδραση και διαμοιρασμός του τρόπου με τον οποίο ένα άτομο αντιλαμβάνεται και ερμηνεύει τον κόσμο με την κοινότητα. Η γνώση αναδύεται μέσω του αναστοχασμού πάνω σε ένα γεγονός και οικοδομεί σταθερές δομές στους αναστοχαζόμενους (Wheatley, 1991:10).

Καθώς η αλήθεια παρουσιάζεται δυσνόητη ή άπιαστη, η γνώση συνδέεται με την βιωσιμότητα και όχι απαραίτητως με την πραγματικότητα. Για όσο καιρό οι απόψεις ενός υποκειμένου για τον κόσμο δεν παρουσιάζουν δυσκολίες στην επίλυση των προβλημάτων, είναι εντάξει. Ουσιαστικά η καθημερινή εμπειρία αποτελεί μια πρόκληση για τις θέσεις του κάθε ατόμου οι οποίες επανεξετάζονται τακτικά ως προς την βιωσιμότητα και την ευστάθειά τους. Σε αυτές τις πολλαπλές δοκιμές σημαντική είναι η διάδραση με τις απόψεις του άλλου (Wheatley, 1991:11). Σε αντίθεση με την ρεαλιστική θεωρία στην οποία η γνώση προϋπάρχει και το άτομο καλείται να την ανακαλύψει, στον εποικοδομι-

σμό η γνώση κατασκευάζεται μέσα από την επεξεργασία συστημάτων που βασίζονται στην εμπειρία (Wheatley, 1991:12).

Η κρίση που προωθεί την επιστημονική έρευνα και που περιγράφηκε από τον Kuhn ως επιστημονική επανάσταση, είναι παρόμοια με την γνωστική σύγκρουση με την οποία έρχεται αντιμέτωπος ο μαθητής κάθε φορά που οι δικές του ιδέες δεν τον βοηθούν να επιλύσει το πρόβλημα με το οποίο έρχεται αντιμέτωπος (Wheatley, 1991:12). Η ίδια η διεργασία της μάθησης σε μια σχολική τάξη μοιάζει –ή θα έπρεπε να μοιάζει– με τον τρόπο που προχωράει η επιστήμη μέσα σε ένα επιστημονικό εργαστήριο (Wheatley, 1991:12). Ο τρόπος δε που αφομοιώνεται η νέα γνώση προσομοιάζει με την επιστημονική επανάσταση. Η νέα γνώση δεν ενσωματώνεται απλώς στην παλιά αλλά φτιάχνει ένα δικό της μοντέλο το οποίο ανταγωνίζεται το παλαιό (Wheatley, 1991:12-14).

Αυτή η οικοδόμηση της γνώσης σύμφωνα με την ατομικότητα του υποκειμένου δεν έρχεται σε αντίθεση με την κοινωνική υπόσταση της μαθησιακής διαδικασίας (Wheatley, 1991:13). Τα υποκείμενα κατασκευάζουν την γνώση τους μέσω της ομαδικής αλληλεπίδρασης (Wheatley, 1991:13). Ακόμα περισσότερο η αλληλεπίδραση του υποκειμένου με την κοινωνική του ομάδα και τις αξίες που αυτή η τελευταία αναδεικνύει, νοηματοδοτούν το αντικείμενο της μάθησης (Wheatley, 1991:13).

1.2 Ο εποικοδομισμός στη διδασκαλία της τέχνης και η καλλιτεχνική εξέλιξη.

Ο Gombrich ξεκινάει το σπουδαίο έργο του *Το Χρονικό της Τέχνης* με τον αφορισμό ότι «η Τέχνη δεν υπάρχει» (Gombrich, 1998:15). Δεν αμφισβητεί την ύπαρξη της συγκεκριμένης ανθρώπινης δραστηριότητας αλλά προσπαθεί να αναδείξει πώς μέσα από την εξέλιξη της έχουν παραχθεί τόσο αντικρουόμενα μεταξύ τους αποτελέσματα, τα οποία μάλιστα πρέπει να θεωρούνται αισθητικά ισότιμα, ώστε να μην μπορεί να δοθεί μία και μοναδική, σωστή απάντηση στο ερώτημα τι είναι η τέχνη (Gombrich, 1998:15). Το καταπληκτικό στην τέχνη είναι ότι μολονότι αλλάζει συνεχώς, από την μία εποχή στην επόμενη, από τον έναν πολιτισμό στον επόμενο, από τον έναν άνθρωπο στον διπλανό, όλες αυτές οι αλλαγές δεν αναιρούν απαραίτητως η μία την άλλη ούτε αποκλείεται το ενδεχόμενο να συνυπάρξουν ως ισότιμες και αισθητικά ολοκληρωμένες προτάσεις

(Gombrich, 1998:15). Για παράδειγμα μια τελετουργική μάσκα από τον Κόλπο των Παπούα - Νέα Γουινέα μπορεί να έχει αντίστοιχη αισθητική αξία προς την Αφροδίτη της Μήλου (Gombrich, 1998:15). Οι Δεσποινίδες της Αβινιόν (1907) του Picasso ουσιαστικά αποτελούν ένα σημείο όπου συναντιούνται ισότιμα η αφρικανική τέχνη και η μεγάλη, ευρωπαϊκή, ζωγραφική παράδοση ανοίγοντας τον δρόμο για τη μοντέρνα τέχνη του 20ου αιώνα (Lynton, 1999: 52-54).

Αυτό που έχει ενδιαφέρον είναι η παρατήρηση της μεταβολής από το ένα σύστημα στο άλλο και το πώς αυτή η μεταβολή προς το καινούργιο περιλαμβάνεται στο ισχύον σύστημα (Αράς, 2008:37). Ο Daniel Arasse θεωρεί ότι το μοντέλο του Kuhn για τις επιστημονικές επαναστάσεις μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την κατανόηση αυτών των μεταβολών (Αράς, 2008:37). Ο Arasse χρησιμοποιεί καθαρά επιστημονικούς και τεχνολογικούς όρους για να εξηγήσει την έννοια της προοπτικής στην ζωγραφική την οποία θεωρεί εφεύρεση και όχι ανακάλυψη· ακόμα περισσότερο την θεωρεί ένα αυθαίρετο σύστημα κατασκευασμένο από την φιορεντίνικη κοινωνία (Αράς, 2008:39). Η ερμηνεία του Arasse για την επικράτηση της μονοεστιακής προοπτικής έναντι των υπολοίπων συστημάτων που χρησιμοποιούνταν την ίδια περίοδο, αρχές με μέσα του 15ου αιώνα μ.Χ., έχει καθαρά επιστημολογικό χαρακτήρα και συμπεριλαμβάνει εκτός από αισθητικά κριτήρια, χαρακτηριστικά που αφορούν την θέση της Φλωρεντίας στον κόσμο (Αράς, 2008:45-53).

Δεν υπάρχει μόνο μία και μοναδική αισθητική αλλά η αισθητική διαμορφώνεται από έναν συνδυασμό των αντιλήψεων του ατόμου και του πολιτισμού που το περιβάλλει (Gardner, 2006:79). Η παραγωγή ενός έργου τέχνης αποτελεί την ερμηνεία του κόσμου μέσα από τα μάτια του καλλιτέχνη ο οποίος ταυτοχρόνως αλληλεπιδρά με τις κοινωνικές δομές που τον περιλαμβάνουν (Wiggins, 2015:116).

Παλαιότερα η τέχνη μέσα στο εκπαιδευτικό περιβάλλον ήταν συνώνυμη της χειροτεχνίας και ως εκ τούτου είχε μόνο οφέλη που αντανakaλούνταν αποκλειστικά στις τεχνικές-κινητικές δεξιότητες του παιδιού (Charman, 1998:12-13). Σταδιακά, στις πρώτες δεκαετίες του 20ου αιώνα, απέκτησε τον ρόλο και την σημασία που της άξιζε ως μέσο αυτοέκφρασης (Charman, 1998:15). Είχαν προηγηθεί τα μεγάλα καλλιτεχνικά κινήματα στην Ευρώπη αλλά και η επαναστατική αντίληψη για την εκπαίδευση του Dewey

(Charman, 1998:15). Οι δάσκαλοι που ενστερνίστηκαν τις ιδέες του Dewey ενέταξαν την τέχνη στις ομαδικές δραστηριότητες οι οποίες βοηθούσαν τα παιδιά να συσχετίσουν της ιδέες της ομάδας τους και να τους δώσουν μια ενοποιημένη μορφή (Charman, 1998:15-16). Ακόμα και αυτό όμως δεν καλύπτει το εκφραστικό κομμάτι της τέχνης (Charman, 1998:15-16). Αντ' αυτού η τέχνη στην εκπαίδευση θα πρέπει να εννοηθεί ως μια προσωπική επινόηση για την ερμηνεία της καθημερινότητας μέσα από την γνωριμία διαφορετικών εκφραστικών μέσων (Charman, 1998:15-16).

Η παραγωγή τέχνης μέσα σε ένα κονστρουκτιβιστικό πλαίσιο δεν αποκλείει τις προηγούμενες ιδέες, αντιθέτως αυτές οι ιδέες αποτελούν το έδαφος για την κατασκευή των καινούργιων έργων (Wiggins, 2015:116). Στην διδασκαλία της τέχνης συναντιούνται οι πρωτότυπες ιδέες του μαθητή με εκείνες του δασκάλου και της υπόλοιπης τάξης και φιλτράρονται μέσα από την εξέλιξη της τέχνης στο βάθος της ανθρώπινης ιστορίας (Wiggins, 2015:116). Ο μαθητής δεν αντιγράφει απλώς έτοιμες μορφές, κατασκευασμένες από άλλους αλλά καλείται να δημιουργήσει μέσα από το προσωπικό του έργο τις δικές του ερμηνείες, όπως άλλωστε κάνει και ένας καλλιτέχνης, μέσα από την καθοδήγηση του δασκάλου και την επιρροή της ομάδας (Wiggins, 2015:116).

Οι ιδέες του Lowenfeld και εκείνες του Piaget για τον τρόπο που κατακτάται η γνώση από τα παιδιά βρίσκουν ταιριαστή εφαρμογή στην διδασκαλία των τεχνών (Thompson, 2015:119). Ο Lowenfeld επηρεασμένος από την θεωρία του κονστρουκτιβισμού υποστηρίζει στο έργο του *Creative and Mental Growth* ότι η γενική ανάπτυξη του παιδιού συνδέεται με την δημιουργικότητα του και αντίστροφα και επιχειρεί μια ταξινόμηση των σταδίων που πρέπει να ακολουθεί η καλλιτεχνική εκπαίδευση αναλόγως με το στάδιο στο οποίο βρίσκονται τα παιδιά (Lowenfeld, 1957). Στη διδασκαλία της καλλιτεχνικής πράξης μόνο οι εμπειρίες που έχουν κάποιο νόημα για το παιδί μπορεί να το βοηθήσουν, γι' αυτό είναι τόσο σημαντική η διεύρυνση του πλαισίου αναφοράς (Lowenfeld, 1957:5-7). Η δημιουργική πράξη του παιδιού μπορεί να χτιστεί και να αποκτήσει μια όλο και μεγαλύτερη ποικιλομορφία αν ο δάσκαλος ανοίξει το πλαίσιο αναφοράς ως προς τα βιώματα και καταφέρει να συμπεριλάβει σε αυτό καταστάσεις φαινομενικά άσχετες προς την καλλιτεχνική πράξη που όμως θα μεταφέρουν στο παιδί το κατάλληλο συναίσθημα (Lowenfeld, 1957:5-7).

Το να διαμορφωθεί ένας μαθητής σε ένα ενεργητικό γινώσκον υποκείμενο το οποίο συμμετέχει ενεργά στην διαδικασία της μάθησης είναι μια κατάσταση την οποία ο δάσκαλος της τέχνης μπορεί να καλλιεργήσει μέσα από την διδακτική πρακτική του (Thompson, 2015:125). Η διαδικασία με την οποία ο μαθητής χτίζει την γνώση του μέσα σε ένα εποικοδομητικό περιβάλλον χρησιμοποιώντας ως δομικό υλικό τα βιώματα που έχει αποκτήσει μέσα στο κοινωνικό περιβάλλον του, ανταποκρίνεται στην διαδικασία με την οποία ένας καλλιτέχνης χτίζει το έργο του μέσα από τα δικά του βιώματα (Wiggins, 2015).

1.3 Ο Κονστρουκτιβισμός ως καλλιτεχνικό κίνημα στην Ευρωπαϊκή Τέχνη

Ο Κονστρουκτιβισμός στην τέχνη υπήρξε ένα κίνημα που δημιουργήθηκε από δύο αδέρφια, τους Ρώσους Nahum Gabo (γεννημένος ως Naum Pevzner) και Antoine Pevsner (Ρηντ, 1978:226). Αυτοί προσπάθησαν να δημιουργήσουν μια μορφή τέχνης στην οποία να ανταμώνει η καλλιτεχνική έκφραση με την επιστημονική αντικειμενικότητα (Ρηντ, 1978:226 & Αργκάν, 1999:494). Τα δύο αδέρφια ήταν γιοί μηχανικού, οπότε κουβαλούσαν μια οικογενειακή τεχνοκρατική παράδοση η οποία καθόρισε τον προσανατολισμό τους στην προσπάθεια επίτευξης μίας σύνδεσης ανάμεσα στην αισθητική έρευνα και στην επιστημονική έρευνα (Αργκάν, 1999:494). Ο Gabo είχε επιστημονικό υπόβαθρο καθώς είχε σπουδάσει φυσική και έφτιαχνε τρισδιάστατα μοντέλα για την επεξήγηση μαθηματικών τύπων· επίσης, κατά την διάρκεια των σπουδών του, είχε δείξει μεγάλο ενδιαφέρον για την ιστορία και την θεωρία της τέχνης (Ρηντ, 1978:226). Ο Pevsner είχε ακολουθήσει καλλιτεχνικές σπουδές και είχε γοητευτεί από τον Κυβισμό κατά την διάρκεια της παραμονής του στο Παρίσι το 1911 και το 1913 (Ρηντ, 1978:225). Τα πρώτα πειράματά τους με αυτήν τη νέα τέχνη τα έκαναν κατά την διάρκεια της παραμονής τους στη Νορβηγία στο διάστημα 1914-1917 (Ρηντ, 1978:226).

Όταν επέστρεψαν στην Ρωσία το 1917 είχαν πολύ ξεκάθαρα διαμορφωμένη άποψη για το είδος της τέχνης που ήθελαν να υπηρετήσουν (Ρηντ, 1978:227). Για τους Gabo και Pevsner *ο καλλιτέχνης ήταν ένας διανοούμενος που διεξάγει επιστημονική έρευνα στο πεδίο της αισθητικής γνώσης* (Αργκάν, 1999:494). Το εικαστικό έργο αποτελεί το

οπτικοποιημένο τεκμήριο αυτής της έρευνας (Αργκάν, 1999:496). Στόχος του έργου τους είναι να αναδειχτεί η σχέση που υπάρχει ανάμεσα σε τέχνη και επιστήμη (Αργκάν, 1999:494). Στην κονστρουκτιβιστική σκέψη η αιτία για όλα τα δεινά της ανθρωπότητας στις πρώτες δεκαετίες του 20ου αιώνα, βρίσκεται στην ρήξη μεταξύ τέχνης και επιστήμης η οποία προκαλεί μια πολιτισμική κρίση (Αργκάν, 1999:498).

Στο μανιφέστο που δημοσίευσαν οι Gabo-Pevsner το 1920 διακήρυξαν την απόλυτη αξία της τέχνης ως κομμάτι της ανθρώπινης εμπειρίας, την κοινωνική της λειτουργικότητα η οποία ταιριάζει σε κάθε κοινωνία και τον ιδιαίτερο ρόλο που παίζουν ο χώρος και ο χρόνος στις δομικές (constructive) τέχνες (Ρηντ, 1978:228). Η γεωμετρία, ιδιαιτέρως εκείνη του Ευκλείδη, αδυνατεί να αναπαραστήσει τον χώρο, αντιθέτως δημιουργεί μια ψευδαίσθηση του χώρου με τρόπο που να υπακούει στην λογική απομονώνοντας την φαντασία από την πραγματικότητα (Αργκάν, 1999:498). Ο κονστρουκτιβισμός αναζητά μια νέα γεωμετρία που να ενώνει την φαντασία με την πραγματικότητα, σε αυτήν την νέα γεωμετρία επιστήμη και τέχνη λειτουργούν ενιαία, η τέχνη είναι η δημιουργική επιστήμη που οπτικοποιεί την σκέψη (Αργκάν, 1999:498).

Στην Μόσχα συνάντησαν καλλιτέχνες που ανήκαν στη Ρωσική Πρωτοπορία, όπως ο Vladimir Tatlin, ο El Lissitzky και ο Casimir Malevich (Ρηντ, 1978:227 & Honor & Fleming, 1998:699-700). Αν και είχαν σημαντικές εννοιολογικές διαφορές τόσο με τον Malevich, που στρεφόταν σε μια πνευματικότητα (σουπρεματισμός), όσο και με τον Tatlin, που ενδιαφερόταν για την χρησιμότητα (προντουκτιβισμός), τελικά υπήρξε αμοιβαία αλληλεπίδραση μέσα σε ένα περιβάλλον επαναστατικής έξαρσης (Ρηντ, 1978:227-228).

Τα πρώτα χρόνια της επανάστασης, η Μόσχα έμοιαζε ως το ιδανικό περιβάλλον για να ανθήσει μια πρωτοποριακή τέχνη (Honor & Fleming, 1998:699). Οι κονστρουκτιβιστές καλλιτέχνες αναγνώριζαν για τον εαυτό τους έναν ρόλο εκφραστή των προλεταριακών προσδοκιών (Honor & Fleming, 1998:700). Πίστευαν ότι το καλλιτεχνικό έργο μπορεί να λειτουργήσει ως διευκολυντής της κοινωνικής αλλαγής και της ολοκλήρωσης του επαναστατικού οράματος (Honor & Fleming, 1998:700-701). Έβλεπαν τον καλλιτέχνη ως έναν προλετάριο του πνεύματος και προσπαθούσαν να φέρουν την καλλιτεχνική πρωτοπορία κοντά στην εργατική τάξη (Honor & Fleming, 1998:700-701). Οι κονστρουκτιβιστές στόχευαν στην ενοποίηση των τεχνών (Honor & Fleming, 1998:700-

701). Ο Lissitzky έδινε στους πίνακές του τον γενικό τίτλο Προυνς, κάθε Προυν αποτελούσε το επόμενο βήμα που έφερνε την ζωγραφική πιο κοντά με την αρχιτεκτονική (Honor & Fleming, 1998:700-701).

Η απόλυτη έκφραση του Κονστρουκτιβισμού ήταν η μακέτα που έφτιαξε ο Tatlin για το μνημείο της 3ης Διεθνούς, (1919-1920) (Honor & Fleming, 1998:699). Σε αυτήν ο Tatlin προσπάθησε να εκφράσει την αέναη κίνηση της πρόοδου, της δημιουργίας και της τεχνολογίας. Αν και το έργο δεν ολοκληρώθηκε ποτέ εξακολουθεί να θεωρείται μέχρι και σήμερα το σύμβολο της ουτοπίας (Honor & Fleming, 1998:699).

Δυστυχώς, το κονστρουκτιβιστικό όραμα στην Σοβιετική Ένωση υπήρξε βραχύβιο (Honor & Fleming, 1998:701). Τα αισθητικά προβλήματα που απασχολούσαν τους καλλιτέχνες δεν ενδιέφεραν τους αγρότες και τους εργάτες, οι οποίοι προτιμούσαν μια τέχνη με αφηγηματικό χαρακτήρα που να μπορούν να την καταλάβουν (Ρηντ, 1978:228). Αν και οι καλλιτέχνες πίστευαν στην πραγματική επανάσταση που θα ερχόταν και μέσω της τέχνης, η Επανάσταση δεν έβλεπε τους καλλιτέχνες ως καθαρόαιμους προλετάριους (Ρηντ, 1978:228-229). Η τέχνη έπρεπε όχι απλώς να εξυπηρετεί το αίτημα για κοινωνική ισοτιμία αλλά και να προπαγανδίζει την Επανάσταση (Ρηντ, 1978:229). Η διάδοχη κατάσταση που ακολούθησε τον θάνατο του Λένιν και την αναρρίχηση στην εξουσία του Στάλιν όρισαν την αντικατάσταση των πρωτοποριακών τάσεων στην Σοβιετική Ένωση από τον Σοβιετικό Ρεαλισμό (Honor & Fleming, 1998:699-701).

Ο Κονστρουκτιβισμός απομακρύνεται από την γενέθλια εστία του αλλά βρίσκει εύφορο έδαφος στην Ευρώπη και την Αμερική. Ο Pevsner παραμένει στην Ευρώπη και ακολουθεί έναν καλλιτεχνικό δρόμο πιο κοντά στην μεγάλη ευρωπαϊκή παράδοση, ενώ ο Gabo μεταναστεύει στην Αμερική όπου ενσωματώνει στο έργο του τα νέα υλικά που παράγει η βιομηχανία (Αργκάν, 1999:498).

2 Τα Εικαστικά ως επιστημονικό πεδίο στην Εκπαίδευση

2.1 Σύντομη ιστορία της εικαστικής αγωγής στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση

Στην εποχή της βιομηχανικής επανάστασης το σχέδιο θεωρήθηκε μία χρήσιμη τεχνική δεξιότητα, απαραίτητη κυρίως για την ανάπτυξη της βιομηχανίας (Whitford, 1923:109). Σε πολλές χώρες της Ευρώπης δημιουργούνται διακριτές σχολές για τις εφαρμοσμένες και τις καλές τέχνες (Efland, 1990). Κάτι αντίστοιχο συμβαίνει και στην Ελλάδα, που κατά την διάρκεια της βασιλείας του Όθωνα δημιουργήθηκε το «Σχολείο των Τεχνών» το οποίο έμελλε να αποτελέσει την αφετηρία για την Ανωτάτη Σχολή Καλών Τεχνών της Αθήνας και το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (Ανωτάτη Σχολή Καλών Τεχνών, χ.η.).

Η καλλιτεχνική εκπαίδευση στα πρώτα σχολικά χρόνια ενός παιδιού έχει μια μακρά ιστορία στις Ηνωμένες Πολιτείες (Whitford, 1923:109). Ο πρώτος που εισηγήθηκε να ενταχθεί το σχέδιο στα γνωστικά αντικείμενα που θα έπρεπε να διδάσκονται οι νέοι στις ΗΠΑ, ήταν ο Βενιαμίν Φρανκλίνος στα μέσα με τέλη του 18ου αιώνα (National Humanities Center, n.d.). Από τις πρώτες δεκαετίες του 19ου αιώνα υπήρχε ένας σχεδιασμός που προέβλεπε την δημιουργία σχολείων που θα στηρίζονταν από το κράτος, αυτά ονομάζονταν κοινά σχολεία (common schools) (Efland, 1990:73). Ήδη από το 1840 το σχέδιο θεωρείτο ως μια δραστηριότητα που καλλιεργεί το μάτι και το χέρι και ως εκτούτου είχε θέση σε αυτά τα σχολεία (The Art of Education, 2015).

Οι βιομηχανικές πόλεις, στην Ευρώπη και στην Αμερική ταλανίζονταν από προβλήματα που είχαν την βάση τους κυρίως στις άθλιες συνθήκες διαβίωσης των εργατών και των πιο ευάλωτων κοινωνικών ομάδων. Για τον Οράτιο Μανν ήταν ξεκάθαρο πώς η αντιμετώπιση αυτών των προβλημάτων περνάει μέσα από την εκπαίδευση, γιαυτό και υπήρξε τόσο ένθερμος υποστηρικτής των κοινών σχολείων που θα είχαν δημόσιο χαρακτήρα (Efland, 1990:73). Ο Μανν είδε στο μάθημα του σχεδίου μια δραστηριότητα που εκτός από την χρησιμότητά του στην βιομηχανία θα βοηθούσε στην καλλιέργεια της γραφής και θα δημιουργούσε ένα ηθικό έρεισμα στους πολίτες (Efland, 1990:73). Η αισθητική καλλιέργεια, κυρίως μέσω των τεχνών, θα μπορούσε να αποτελέσει φραγμό για την ροπή του νέου ανθρώπου σε δραστηριότητες που αν και θελκτικές, τον υποβιβάζουν (Efland, 1990:74).

Το 1860 η πολιτεία της Μασαχουσέτης εντάσσει το σχέδιο ως μάθημα στο πρόγραμμα της γενικής εκπαίδευσης (The Art of Education, 2015). Η Βοστώνη αν και ήταν το προπύργιο της προοδευτικής εκπαίδευσης καθυστέρησε να κινηθεί προς τον ίδιο δρόμο αλλά όταν αυτό συνέβη, το έκανε με διαφορετικούς όρους (Efland, 1990:74). Μία αναφορά που έγινε το 1882 για την Βοστώνη αναφέρει για πρώτη φορά την διδασκαλία της τέχνης στο σχολείο ως κάτι περισσότερο από την παράθεση οδηγιών προκειμένου να βγει ένα σωστό σχέδιο και την καλλιέργεια μιας δεξιότητας χρήσιμης στην βιομηχανία (Whitford, 1923:110). Πρόκειται για την καλλιέργεια του ματιού, του χεριού και του μυαλού που οδηγεί στην ερμηνεία των μορφών (Whitford, 1923:110). Εκεί βρίσκουμε τα πρώτα ψήγματα για μια εκπαίδευση που δεν στοχεύει στην εξειδίκευση αλλά στην καθολική καλλιέργεια του ατόμου (Whitford, 1923:110).

Το 1873 ιδρύεται η πρώτη σχολή για δασκάλους σχεδίου στην Μασαχουσέτη, πρόκειται για το Massachusetts Normal Art School (The Art of Education, 2015). Δέκα χρόνια μετά ο Εθνικός Οργανισμός Εκπαίδευσης (National Education Association) δημιουργεί ένα ξεχωριστό τμήμα για την εκπαίδευση πάνω στις τέχνες (The Art of Education, 2015). Περίπου 70 χρόνια αργότερα, το 1947, δημιουργήθηκε ο Εθνικός Οργανισμός Καλλιτεχνικής Εκπαίδευσης (National Art Education Association-NAEA)(National Art Education Association, 2021).

Η ανάπτυξη της παιδαγωγικής επιστήμης και οι ανακαλύψεις στον τομέα της ψυχολογίας δημιουργούν νέες βάσεις στην εκπαίδευση στην αυγή του 20ού αιώνα (Efland, 1990:148-149). Πολύ μεγάλη επιρροή ασκούν στην διαμόρφωση της νέας παιδαγωγικής οι απόψεις του John Dewey για την σύνδεση του σχολείου με την κοινωνία και την σημασία του στην ανάπτυξη του ατόμου ως ολότητα (Ντιούι, 1982).

Στον τομέα της τέχνης, το πέρασμα από τον 19ο στον 20ό αιώνα είναι η εποχή των μεγάλων πειραματισμών που οδήγησαν στο άνοιγμα σε διαφορετικούς πολιτισμούς και σε καινούργιες μορφές έκφρασης (Gombrich, 2003:499-597). Το περίφημο Armory Show του 1913 αποτελεί κομβικό σημείο για την αμερικανική τέχνη καθώς εισάγει τον ευρωπαϊκό μοντερνισμό στην αμερικανική ήπειρο και σηματοδοτεί την σταδιακή μεταφορά του καλλιτεχνικού κέντρου βάρους από την γηραιά ήπειρο στο νέο κόσμο (The Armory Show at 100, 2013 & Efland, 1990:152-153).

Το 1934 και το 1947 δημοσιεύονται δύο κείμενα-σταθμοί για την εικαστική αγωγή. Πρόκειται για το *Art as Experience* του Dewey και το *Creative and Mental Growth* του Viktor Lowenfeld (The Art of Education, 2015). Στο *Art as Experience* ο Dewey μελέτα την ολοκληρωμένη εμπειρία ως έννοια και την ανάγκη που αυτή καλύπτει στο άτομο. Επίσης εξετάζει την σύνδεση της τέχνης με την φαντασία και την δημιουργικότητα (Dewey, 1980). Το έργο του Lowenfeld αποτελεί ένα θεωρητικό εγχειρίδιο για την διδασκαλία των εικαστικών τεχνών τονίζοντας την σημασία της δημιουργικότητας για την ολόπλευρη ανάπτυξη των παιδιών. Παράλληλα επεξηγεί πως επηρεάζεται η εκφραστικότητα των παιδιών αναλόγως με τα διάφορα στάδια ανάπτυξης τους (Lowenfeld, 1957).

Τον Ιούλιο του 1954 στο Παρίσι, ιδρύθηκε ο Διεθνής Σύνδεσμος για την Εκπαίδευση μέσω της Τέχνης (International Society for Education Through Art-InSEA) (InSEA, n.d.). Στόχος του είναι η διάδοση και η ενίσχυση της εκπαίδευσης μέσω της τέχνης παγκοσμίως έτσι ώστε να προωθηθεί η αμοιβαία κατανόηση. Ουσιαστικά πρόκειται για ένα διεθνές δίκτυο που στηρίζει την ανάπτυξη στο πεδίο της έρευνας και της πρακτικής της διδασκαλίας των εικαστικών τεχνών. Ο οργανισμός έχει συμβουλευτικό χαρακτήρα σε ζητήματα πολιτισμικής και εκπαιδευτικής πολιτικής που αφορούν την τέχνη, τόσο σε εθνικό όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο. Επιπλέον προωθεί επιμορφωτικές δράσεις που στοχεύουν στην επαγγελματική ανάπτυξη των εικαστικών δασκάλων (InSEA, n.d.).

Από την δεκαετία του πενήντα μέχρι τις μέρες μας έχουν συμβεί μεγάλες αλλαγές. Η εκτόξευση του Sputnik ώθησε την εκπαιδευτική πολιτική των Ηνωμένων Πολιτειών στην ανάδειξη της σημασίας των θετικών επιστημών και στον παραγκωνισμό των τεχνών (The Art of Education, 2015). Διάφορες πρωτοβουλίες και θεωρητικά κείμενα κατάφεραν να νοηματοδοτήσουν και να εδραιώσουν την σημασία της τέχνης στην εκπαίδευση όλων των βαθμίδων (The Art of Education, 2015). Τα τελευταία χρόνια έχει αρχίσει να παρατηρείται το φαινόμενο οι STEM πρωτοβουλίες να μετονομάζονται σε STEAM προσθέτοντας το Α για την Τέχνη-Art (The Art of Education, 2015).

Το 2012 το Κέντρο Εκπαίδευσης Κένεντι (Kennedy Center Education) σε συνεργασία με την Επιτροπή της Προεδρίας για τις Τέχνες και τις Ανθρωπιστικές Σπουδές (President's Committee on the Arts and the Humanities) ξεκίνησαν ένα πρόγραμμα που στοχεύει στην ποιοτική αναβάθμιση των σχολείων μέσα από την χρήση των τεχνών (Turn-

around Arts, n.d. What we do). Το πρόγραμμα ονομάστηκε Turnaround Arts και απευθύνεται κυρίως σε σχολεία, δημοτικά και γυμνάσια, που στον μαθητικό τους πληθυσμό περιλαμβάνουν παιδιά από κοινωνικά και οικονομικά υποβαθμισμένες περιοχές τις Αμερικής (Turnaround Arts, n.d. What we do). Στόχος του προγράμματος είναι να αναδειχθεί το γεγονός ότι η ενσωμάτωση προσεκτικά σχεδιασμένων μαθημάτων τέχνης μπορούν να βοηθήσουν στην ποιοτική αναβάθμιση των σπουδών της βασικής εκπαίδευσης και μέσω αυτών να επιτευχθούν υψηλοί στόχοι στην μετέπειτα πορεία των παιδιών (Turnaround Arts, n.d. What we do). Στην αναφορά που κατατέθηκε σχετικά με την τριετία 2012-2015 φαίνεται ότι οι μαθητές έχουν καταφέρει να πετύχουν υψηλότερους ακαδημαϊκούς στόχους, η αφοσίωση των μαθητών στην μαθησιακή διαδικασία έχει αυξηθεί ενώ φαίνεται να έχουν μειωθεί οι εφαρμογές πειθαρχικών ποινών (Turnaround Arts, n.d. Impact).

Στην Ελλάδα οι τέχνες εντάχθηκαν πιλοτικά στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση το 1995 με το πρόγραμμα Μελίνα (Υπουργείο Πολιτισμού και Αθλητισμού, 1995). Αυτή ήταν μια πρώτη προσπάθεια προσέγγισης της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης με την καλλιτεχνική αγωγή στην χώρα μας. Η φιλοδοξία του προγράμματος ήταν να αναδειχθεί ο συσχετισμός που υπάρχει ανάμεσα στην καλλιτεχνική δραστηριότητα και την διδακτική πράξη που και αυτή θα μπορούσε να θεωρηθεί ένα είδος τέχνης (ΥΠΠΟ, 1995). Αρχικά συμμετείχαν μόνο τάξεις Α δημοτικού από 46 σχολεία, ακολούθως διευρύνθηκε σε 90 Δημοτικά της Ελλάδας και 2 της Κύπρου. Με την απόφαση για τον *Ορισμό Προγραμμάτων Σπουδών, ωραρίου και ωρολογίου προγράμματος Ολοήμερου Δημοτικού Σχολείου 2002* (Υ.ΠΑΙ.Θ) που δημοσιεύθηκε στο ΦΕΚ 1471-2002 τ.β εντάσσονται στο Ολοήμερο Σχολείο τα εικαστικά ως διακριτό αντικείμενο διδασκόμενο από ειδικότητα Καλλιτεχνικών ΠΕ08.

Με την απόφαση για την *Αναμόρφωση Ωρολογίων Προγραμμάτων των 28 Ολοήμερων Πειραματικών Σχολείων 2006* (Υ.ΠΑΙ.Θ) που δημοσιεύθηκε στο ΦΕΚ 1139/2006 τ.β, τα εικαστικά εντάσσονται στο ημερήσιο πρόγραμμα, παρομοίως διδασκόμενα από ειδικότητα Καλλιτεχνικών ΠΕ08. Ακολούθως το πρόγραμμα διευρύνθηκε με την ίδρυση των σχολείων με Ενιαίο Αναμορφωμένο Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα την σχολική χρονιά 2010-2011 όπου τα Εικαστικά διδάσκονταν επίσης στο πρωινό πρόγραμμα (Απόφαση για την *Διδασκαλία- πρόγραμμα σπουδών των νέων διδακτικών αντικειμένων που θα εισαχθούν στα ολοήμερα δημοτικά σχολεία που θα λειτουργήσουν με Ενιαίο Αναμορφωμένο*

Πρόγραμμα (ΕΑΕΠ)- επανεξέταση & επικαιροποίηση των Αναλυτικών Προγραμμάτων και οδηγιών για τα διδακτικά αντικείμενα του ολοήμερου προγράμματος 2010 ΥΠΑΙΘ). Το 2012 συστήθηκε κλάδος ΠΕ08 για την πρωτοβάθμια εκπαίδευση με την Κοινή Υπουργική Απόφαση για την Σύσταση κλάδων Γαλλικής Γλώσσας, Γερμανικής Γλώσσας, Καλλιτεχνικών Μαθημάτων, Πληροφορικής, Δραματικής Τέχνης και Θεατρικών Σπουδών εκπαιδευτικού προσωπικού Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης 2012 (Υ.ΠΑΙ.Θ) που δημοσιεύθηκε στο ΦΕΚ 1493/Β/04-5-2012.

Στο ΦΕΚ 303/Μαρτίου 2003 τ.β δημοσιεύτηκε η απόφαση για το *Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ) και Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών (Α.Π.Σ) Δημοτικού - Γυμνασίου: α) Γενικό Μέρος β) Δ.Ε.Π.Π.Σ και Α.Π.Σ. Ελληνικής Γλώσσας, Νεοελληνικής Λογοτεχνίας, Αρχαίας Ελληνικής Γλώσσας και Γραμματείας, Εικαστικών, Σπουδών Θεάτρου, Θρησκευτικών, Ιστορίας, Κοινωνικής και Πολιτικής Αγωγής, Μαθηματικών, Μελέτης Περιβάλλοντος 2003 (Υ.ΠΑΙ.Θ). Σε αυτά τα Αναλυτικά Προγράμματα βασίστηκε η συγγραφή των διδακτικών εγχειριδίων των Εικαστικών και για τις δύο βαθμίδες (Σιγάλας, χ.η.). Σύμφωνα με το Διαθεματικό Ενιαίο Πρόγραμμα Σπουδών των Εικαστικών σκοπός του μαθήματος στην υποχρεωτική εκπαίδευση είναι η καλλιέργεια ενεργητικών θεατών και δημιουργών πρωτότυπων έργων(Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2004).*

Με την Υπουργική Απόφαση για το *Ωρολόγιο Πρόγραμμα Ενιαίου Τύπου Ολοήμερου Δημοτικού Σχολείου 2016 (Υ.ΠΑΙ.Θ) που δημοσιεύθηκε στο ΦΕΚ 1324/2016 τ.β τα εικαστικά εισήχθησαν στο πρωινό πρόγραμμα όλων των δημοτικών σχολείων.*

2.2 Η συμβολή των εικαστικών τεχνών στην εκπαίδευση

Η διδασκαλία των εικαστικών είναι σημαντικό να ξεκινάει από το δημοτικό ή και νωρίτερα καθώς αυτό μπορεί να κάνει την διαφορά ως προς τις δημιουργικές ικανότητες που θα αναπτύξει ένα παιδί (Lowenfeld, 1957:2). Η σημασία της διδασκαλίας των εικαστικών θα πρέπει να ιδωθεί μέσα από την στόχευση της εκπαίδευσης να καλλιεργήσει στους αυριανούς πολίτες την ικανότητα να νοηματοδοτούν τον κόσμο γύρω τους, να μπορούν να βλέπουν τις συνδέσεις μεταξύ των καταστάσεων και των πραγμάτων που απαρτίζουν την καθημερινότητά τους, μια καθημερινότητα την οποία κατακλύζει η εικόνα (Βάος, 2008:13-15). Σημαντική είναι η διπλή δυνατότητα που προσφέρουν τα εικαστικά σε ένα

παιδί να επεξηγεί και να αναλύει τα ερεθίσματα που δέχεται αλλά και να παράγει δικά του πρωτότυπα έργα (Βάος, 2008:13-15). Μέσα από το μάθημα των εικαστικών, ένα παιδί μπορεί να βρει απαντήσεις για τον κόσμο γύρω του αλλά και να κατασκευάσει τις δικές του ερμηνείες για αυτόν τον κόσμο (Βάος, 2008:13-15). Η διαχείριση των ζητούμενων της εικαστικής αγωγής δεν επιδέχεται μία και μοναδική σωστή απάντηση. Το κάθε παιδί μπορεί, μέσα από τα ίδια δεδομένα, να δώσει την δική του διαφορετική προσέγγιση στο ζητούμενο. Αυτό προσομοιάζει περισσότερο στον τρόπο που ένας άνθρωπος καλείται να επιλύσει τα σύνθετα προβλήματα της πραγματικής ζωής παρά στην επίλυση προβλημάτων που επιδέχονται μία και μοναδική σωστή απάντηση (Σάλλα-Δοκουμεντζίδα, 1996:156). Αυτό επίσης ταιριάζει και στην αρχή του εποικοδομισμού για την κατασκευή της γνώσης από το ίδιο το μανθάνον υποκείμενο σύμφωνα με τα προσωπικά του βιώματα (Wheatley, 1991:10).

Η χρησιμότητα των εικαστικών ως διδακτικό αντικείμενο δεν αντικατοπτρίζεται μόνο στην ανάγκη αποκάλυψης ενός ταλέντου το οποίο θα μπορούσε να καθοδηγήσει ένα παιδί στην επαγγελματική του ζωή, αλλά κυρίως στην καλλιέργεια ενός ενεργητικού θεατή που θα μπορεί να απολαύσει τα έργα τέχνης, σύγχρονα και παλαιά, καταφέροντας ταυτοχρόνως να τα εντάξει στις ιδιαίτερες κοινωνικοπολιτικές και άλλες συνθήκες που επηρέασαν τους καλλιτέχνες που τα παρήγαγαν (Βάος, 2008:35-36).

Ο Rudolf Arnheim στο βιβλίο του *Οπτική Σκέψη* (2007) δημιουργεί ένα στέρεο θεωρητικό και φιλοσοφικό υπόβαθρο ώστε να υποστηριχθεί η συμβολή των εικαστικών τεχνών στην οργάνωση της σκέψης. Τονίζει την σχέση που υπάρχει ανάμεσα στην αντιληπτική ικανότητα που τροφοδοτείται από τις αισθήσεις, τις οποίες θεωρεί γνωστικά όργανα, και στην σκέψη. Θεωρεί δε τις αισθήσεις της ακοής και της όρασης σημαντικές για την «ενάσκηση της ευφυΐας» (Arnheim, 2007:41). Πιο συγκεκριμένα αντιμετωπίζει την όραση ως μια αίσθηση που μας παρέχει εξ αποστάσεως έναν αξιοσημείωτο πλούτο πληροφοριών για τον κόσμο γύρω μας σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα. Αυτός ο τρόπος με τον οποίον ο άνθρωπος επεξεργάζεται τις πληροφορίες που λαμβάνει από την όραση δεν θα πρέπει να θεωρείται ως μια παθητική παραλαβή υλικού αλλά είναι μια καθαυτό ενεργητική διεργασία (Arnheim, 2007:43). Ο Arnheim αναγνωρίζει μια αμοιβαία αλληλεξάρτηση ανάμεσα στην σκέψη και στις εικόνες· η τέχνη όμως προχωρά ακόμη περισσότε-

ρο από την απλή οργάνωση της σκέψης μέσω των εικόνων (Arnheim, 2007:333-334). Η τέχνη των παιδιών αποτελεί μια αρχική προσπάθεια εξεύρεσης δομικών μορφών και σχημάτων που ερμηνεύουν την εσωτερικευμένη αντίληψη για τον κόσμο (Arnheim, 2007:335). Οι οπτικές ιδέες των παιδιών δεν συμπίπτουν με την πραγματική εμφάνιση των μορφών αλλά είναι πιο αφαιρετικές και γενικευμένες και δίνουν βάρος σε αυτό που έχει μεγαλύτερη σημασία για τα ίδια τα παιδιά (Arnheim, 2007:336).

Ο Johann Pestalozzi στο έργο του *How Gertrude Teaches Her Children* αναφέρεται στην *Anschauung*, στην δύναμη της όρασης, στην αντιληπτική ικανότητα του ανθρώπου, η οποία τον οδηγεί στην πραγματική γνώση και η οποία έρχεται σε αντίθεση με την γνώση που αποκτάται δια μέσου των βιβλίων (Pestalozzi, 1894:18-19). Η εγγράμματη μόρφωση συχνά εμποδίζει, κατά τον Pestalozzi, την αυθεντική δύναμη της παρατήρησης και την ερμηνεία του κόσμου που μας περιβάλλει (Pestalozzi, 1894:18-19). Αυτές οι σκέψεις τον οδήγησαν στην δημιουργία ενός αλφάβητου της *Anschauung*, το οποίο εξελίχθηκε σε ένα πολύτιμο εργαλείο για τον ίδιο. Ο Arnheim αποδίδει την έννοια του αλφάβητου του *Anschauung* ως το «*αλφάβητο της οπτικής κατανόησης*» (Arnheim, 2007:389). Οι μαθητές αντί να γράφουν γράμματα σχεδιάζουν γραμμές, γωνίες, καμπύλες και τετράγωνα (Pestalozzi, 1894:23). Αυτή είναι ουσιαστικά μια πρώτη προσπάθεια να ενσωματωθεί η τέχνη στην παιδαγωγική πράξη (Pestalozzi, 1894:68-69). Ο Pestalozzi αναγνωρίζει την ποιοτική διαφορά που προσφέρει η διδασκαλία μέσω της τέχνης στην διαμόρφωση της σκέψης του ανθρώπου (Pestalozzi, 1894:70). Τα παιδιά που διδάσκονται μέσω της τέχνης θεωρεί ότι διαμορφώνουν έναν υψηλότερο βαθμό συνειδητότητας των χαρακτηριστικών που διαμορφώνουν τον εξωτερικό κόσμο ακόμη και αν αυτά τα χαρακτηριστικά δεν μπορούν να τα εκφράσουν με λέξεις (Pestalozzi, 1894:70). Θεωρεί ότι το αλφάβητο του *Anschauung* πρέπει να προηγείται του κανονικού και ότι είναι το μόνο που μπορεί να διδάξει την αυθεντική μορφή των πραγμάτων, η οποία είναι απαραίτητη για την κατανόηση του κόσμου (Pestalozzi, 1894:119).

Πολλά χρόνια μετά τον Pestalozzi, ένας ακόμη πρωτοπόρος της αγωγής, ο Paulo Freire προσπάθησε να δημιουργήσει μια παιδαγωγική πρόταση η οποία να αντιμετωπίσει τον αναλφαβητισμό στις φτωχότερες περιοχές τις Βραζιλίας και να κάνει την εκπαίδευση προσιτή στους μη προνομιούχους (Φρεϊρέ, 1977). Η μέθοδος του Freire επιφυλάσ-

σει μια πολύ σημαντική θέση για την τέχνη ενσωματώνοντας την στην παιδαγωγική πράξη καθώς θεωρεί ότι μέσα από αυτήν θα δημιουργηθούν οι νοητικές προκλήσεις που θα οδηγήσουν αυτούς τους ανθρώπους να στοχαστούν πάνω στα κοινωνικά, ιστορικά, πολιτικά και πολιτιστικά ζητήματα που αφορούν το κοινωνικό πλαίσιο στο οποίο συμμετέχουν (Morris, 1998:46). Ο Freire έβλεπε στην τέχνη μια ευκαιρία για τους μαθητές του να συνδεθούν με τον εαυτό τους αλλά και με τον κόσμο που τους περιβάλλει έτσι ώστε να φτάσουν στην λεγόμενη «κριτική συνειδητοποίηση» (Φρεϊρέ, 1977 & Morris 1998:47).

Πάντως, η σημασία της διδασκαλίας της τέχνης φαίνεται, σύμφωνα με τον Arnheim, να είναι υποτιμημένη (Arnheim, 2007:385). Αυτό μπορεί να οφείλεται στο γεγονός ότι οι καθ' ύλην αρμόδιοι για την διδασκαλία της δεν έχουν καταφέρει να πείσουν για την αναγκαιότητά της (Arnheim, 2007:385). Συχνά θεωρείται ότι η αναγκαιότητα της τέχνης είναι αυταπόδεικτη και συνυφασμένη μόνο με την αισθητική καλλιέργεια (Arnheim, 2007:385).

Ο Howard Gardner στο περίφημο έργο του για τις πολλαπλές νοημοσύνες δεν αναγνωρίζει κάποιο αμιγές είδος καλλιτεχνικής ευφυΐας (Gardner, 2006:79). Παρ' όλα αυτά βλέπει μια εμπλοκή ανάμεσα στην αισθητική καλλιέργεια και την ανάπτυξη πολλών διαφορετικών ειδών ευφυΐας, πχ θεωρεί ότι οι εικαστικοί καλλιτέχνες έχουν ανεπτυγμένη την χωρική νοημοσύνη η οποία όμως είναι χρήσιμη και σε άλλες δραστηριότητες (Gardner, 2006:79). Το σημαντικό είναι ότι ο Gardner διατυπώνει την πρόταση ότι οι πολλαπλές νοημοσύνες καλλιεργούνται επαρκώς κυρίως μέσα σε σχολικά περιβάλλοντα που δίνουν ιδιαίτερη έμφαση στις τέχνες (2006). Αντιθέτως όταν στο σχολικό περιβάλλον οι τέχνες εξαλείφονται, η ιδέα των πολλαπλών ειδών νοημοσύνης παραμερίζεται (Gardner, 2006:79).

2.3 Η σχέση της τέχνης με την επιστήμη στο περιβάλλον της εκπαίδευσης

Φαινομενικά η τέχνη μοιάζει απομακρυσμένη από τις επιστημονικές μεθόδους. Εκεί που η επιστήμη επιζητά την λογική και την αντικειμενική επιβεβαίωση των αποτελεσμάτων της μέσα από συγκεκριμένα εργαλεία, η καλλιτεχνική πράξη προσανατολίζεται στην υποκειμενική ερμηνεία και έκφραση των ανθρώπινων εμπειριών (Λαζαράτος, 2004:159,167

& Μερλώ-Ποντύ, 1991:43 όπως αναφέρονται στο Βάος, 2008:26-27). Κι όμως, επιστήμονες και καλλιτέχνες αξιοποιούν συχνά οι μεν τα εργαλεία των δε: η δημιουργική φαντασία είναι εξίσου χρήσιμη για τον επιστήμονα όσο και η κριτική σκέψη και η μεθοδολογία για τον καλλιτέχνη (Βάος, 2008:27). Στην διπλή βιογραφία των Einstein-Picasso από τον Arthur Miller (2002) φαίνεται πώς αυτές οι δύο ικανότητες μπορεί να συνυπάρχουν σε ένα άτομο και πώς και οι δύο συνεισέφεραν στην δημιουργία δύο έργων σταθμών, τις Δεσποινίδες της Αβινιόν και την Ειδική Θεωρεία της Σχετικότητας, τα οποία έβαλαν την ζωγραφική και την φυσική αντίστοιχα στον 20ο αιώνα. Ο Miller θεωρεί ότι τόσο η τέχνη όσο και η επιστήμη βοηθάνε στην επίλυση προβλημάτων και αυτό οφείλεται στο ότι βασίζονται στην δημιουργική σκέψη (Miller, 2002:330).

Είναι προφανές ότι αυτές οι δύο διακριτές περιοχές της ανθρώπινης διάνοησης μπορούν να ωφεληθούν αμοιβαία στην εκπαιδευτική πράξη. Οι Braund και Reiss (2019) πιστεύουν ότι η τέχνη μπορεί να κάνει την διδασκαλία της επιστήμης πιο ολοκληρωμένη. Πιο συγκεκριμένα καταγράφουν τέσσερις προτάσεις προκειμένου να στηρίξουν την αναγκαιότητα να εμπλουτιστεί η διδασκαλία των επιστημών από τις τέχνες (Braund & Reiss, 2019:221).

2.3.1 Η πρόταση της διαθεματικότητας

Μετά την εκτόξευση του Sputnik το 1957 η αμερικανική κυβέρνηση καταλήφθηκε από πανικό. Αυτό την οδήγησε στην αναγνώριση της αξίας των φυσικών επιστημών και των μαθηματικών και την ανάδειξή τους ως γνωστικά αντικείμενα μέσα στο αναλυτικό πρόγραμμα αλλά και στην εμμονή προς την εξειδικευμένη γνώση. Ακολούθως προκλήθηκε ένας κατακερματισμός του αναλυτικού προγράμματος σε πολλά διακριτά αντικείμενα. Όμως αυτή η διάκριση δεν ανταποκρίνεται στις συνθήκες της πραγματικής ζωής στην οποία τα σύνορα ανάμεσα στα διάφορα γνωστικά αντικείμενα είναι συνήθως δυσδιάκριτα (Braund & Reiss, 2019:222).

2.3.2 Η γνωστική πρόταση

Ο επιστήμονας χρειάζεται την δημιουργική φαντασία εξίσου με την κριτική σκέψη προκειμένου να οδηγηθεί σε καινοτόμες ιδέες και να ρισκάρει. Η κριτική σκέψη θεωρείται το

ανώτερο στάδιο σκέψης, μπορεί να οδηγήσει το άτομο στις αποφάσεις του και το ενδυναμώνει στην προσπάθεια του να στηρίξει τους ισχυρισμούς του (Braund & Reiss, 2019:222). Παρά ταύτα σε ορισμένες περιπτώσεις δεν αρκεί από μόνη της η κριτική σκέψη, η δημιουργική φαντασία μπορεί να βοηθήσει το άτομο να προχωρήσει σε μονοπάτια που κανένας άλλος δεν περπάτησε νωρίτερα. Το πιο χαρακτηριστικό παράδειγμα ίσως να είναι εκείνο του Δανού επιστήμονα Neils Bohr ο οποίος φαντάστηκε το άτομο του υδρογόνου εξελίσσοντας το ελλειπές πλανητικό μοντέλο με τρόπο που αυτό να συνάδει με τα πειραματικά αποτελέσματα εφαρμόζοντας επί της ουσίας την νεότευκτη κβαντική φυσική (Braund & Reiss, 2019:222).

2.3.3 Η πρόταση της νευροεπιστήμης

Μια διαδεδομένη αντίληψη σχετικά με την δομή του εγκεφάλου θέλει την λογικομαθηματική σκέψη να εδράζεται στο αριστερό ημισφαίριο ενώ στο δεξί είναι το κέντρο της δημιουργικότητας, της εκφραστικότητας των συναισθημάτων και της φαντασίας. Αυτός ο διαχωρισμός όμως είναι πολύ απλοϊκός για να εξηγήσει την πολυπλοκότητα της λειτουργίας του ανθρώπινου εγκεφάλου (Braund & Reiss, 2019:223). Αντ' αυτού προτείνεται η άποψη του ολικού εγκεφάλου (whole brain) η οποία αναγνωρίζει ότι οι δραστηριότητες που διεγείρουν ένα όσο το δυνατόν ευρύτερο πεδίο του εγκεφάλου, μοιραία βελτιώνουν την εγκεφαλική λειτουργία ιδιαίτερως των ανώτερων στοχαστικών δραστηριοτήτων όπως είναι η κριτική σκέψη (Braund & Reiss, 2019:223).

2.3.4 Η συνεργατική, οικονομική πρόταση

Η ανάπτυξη της σύγχρονης οικονομίας καθιστά τον διαχωρισμό των διάφορων πεδίων ξεπερασμένο (Braund & Reiss, 2019:224). Σε επίπεδο επιχειρήσεων, η συνεργασία τεχνών και επιστημών οδηγεί σε μεγάλης κλίμακας επενδυτικά προγράμματα και σημαντικές καινοτομίες (Braund & Reiss, 2019:224). Συχνά οι σχολές εφαρμοσμένων ή καλών τεχνών λαμβάνουν μέρος σε καινοτόμα προγράμματα που στοχεύουν στην ενσωμάτωση της τέχνης σε πεδία της επιστήμης ή της τεχνολογίας (Braund & Reiss, 2019:224). Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η βιομηχανία της μόδας στην οποία η τέχνη συναντάει

την τεχνολογία και την επιστήμη προκειμένου να παράξουν τα λεγόμενα έξυπνα υφάσματα (Braund & Reiss, 2019:225).

2.3.5 Η παιδαγωγική πρόταση

Όλες οι παραπάνω προτάσεις οδηγούν στην τελική επιδίωξη η οποία είναι μια πιο αυθεντική και πιο ελκυστική πρόταση για την διδασκαλία της επιστήμης (Braund & Reiss, 2019:225). Πολλές έρευνες τα τελευταία χρόνια έχουν δείξει μια απαρέσκεια των νεαρών μαθητών, ιδιαιτέρως των κοριτσιών προς τα επιστημονικά αντικείμενα (Braund & Reiss, 2019:225). Έχει παρατηρηθεί ότι στις Ηνωμένες Πολιτείες οι μαθητές που προέρχονται από μειονεκτούντα περιβάλλοντα να εκδηλώνουν εξαιρετική απροθυμία να εμπλακούν στα επιστημονικά αντικείμενα (Schmidt, Burroughs & Cogan, 2013). Αυτό συμβαίνει παρ' όλες τις θεσμικές προσπάθειες που καταβάλλονται ώστε το μάθημα να γίνει πιο θελκτικό και μολονότι οι περισσότεροι μαθητές αναγνωρίζουν την αξία των επιστημών στην ζωή του σύγχρονου ανθρώπου (Bennett, Braund & Sharpe, 2014 & Sjøberg & Schreiner, 2010).

Ειδικότερα, το σχέδιο ROSE (Relevance Of Science Education Project) το οποίο πραγματοποιήθηκε σε 40 χώρες, της Ελλάδας συμπεριλαμβανομένης, ανέδειξε ότι στις Ευρωπαϊκές χώρες και στην Ιαπωνία η διδασκαλία των επιστημών βρίσκεται σε κρίση (Schreiner & Sjøberg, 2004 & Sjøberg & Schreiner, 2010). Πιο συγκεκριμένα στην πλειοψηφία τους οι 15 χρόνοι μαθητές, οι οποίοι έχουν περάσει αρκετά χρόνια διδασκόμενοι μαθήματα σχετικά με την ευρύτερη επιστήμη, πέραν του ότι θεωρούν τα συγκεκριμένα αντικείμενα από τα πιο βαρετά του σχολείου, φαίνεται να μην αισθάνονται ότι ωφελήθηκαν από τα μαθήματα των επιστημών καθώς δεν τους άνοιξαν παράθυρα σε νέες γνώσεις και ενδιαφέροντα, ούτε τους έμαθαν πώς να φροντίζουν καλύτερα το σώμα τους, ούτε αύξησαν το ενδιαφέρον τους για το φυσικό περιβάλλον, ούτε τους καλλιέργησαν την περιέργεια (Sjøberg & Schreiner, 2010:11). Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι στις οικονομικά πλουσιότερες χώρες που συμμετείχαν στην έρευνα το ενδιαφέρον των παιδιών για την επιστήμη που διδάσκονται στο σχολείο ήταν εξαιρετικά χαμηλό (Sjøberg & Schreiner, 2010:14).

Η τέχνη πιθανώς μπορεί να συνεργαστεί με την επιστήμη ώστε να την βοηθήσει στην ανάκτηση του ενδιαφέροντος των σύγχρονων μαθητών (Braund & Reiss, 2019:225).

Αυτή η διδακτική συνύπαρξη των δύο μπορεί να ιδωθεί σε τρία επίπεδα, μάκρο- μέσο- και μικρο-επίπεδο (Braund & Reiss, 2019:225). Το πρώτο αφορά στις ίδιες τις δομές στις οποίες βασίζεται το κάθε διακριτό αντικείμενο και ο τρόπος με τον οποίο η γνώση γύρω από αυτό το αντικείμενο παρουσιάζεται στο σχολικό περιβάλλον, το δεύτερο αφορά στην διαμόρφωση αναλυτικών προγραμμάτων που στοχεύουν στην μεγαλύτερη εμπλοκή των μαθητών στην μαθησιακή διαδικασία μέσα από την δημιουργία ενός επιστημονικού, τεχνολογικού και κοινωνικού πλαισίου και το τρίτο αφορά στις παιδαγωγικές πρακτικές της διδασκαλίας που η επιστήμη μπορεί να δανειστεί από τις τέχνες. Αυτά τα επίπεδα δεν είναι σαφώς διαχωρισμένα το ένα από το άλλο αλλά διαχέονται το ένα μέσα στο άλλο (Braund & Reiss, 2019:225).

Ενώ τα δύο πρώτα επίπεδα αφορούν περισσότερο στη δομή των αναλυτικών προγραμμάτων, στην εμπλοκή των μαθητών με την επιστήμη και το πώς αυτή θα γίνει πιο θελκτική, το τρίτο προσανατολίζεται κυρίως στον τρόπο με τον οποίο οι τέχνες μπορούν να κάνουν το υπό εξέταση επιστημονικό αντικείμενο πιο κατανοητό και προσίτο για τον μαθητή (Braund & Reiss, 2019:225-228). Είναι δηλαδή πιο πολύ στραμμένο στην ίδια την διδακτική πράξη. Για παράδειγμα έχει καταγραφεί η χρήση έργων των Rembrand, Van Gogh, Kandinsky και Da Vinci για την όξυνση της ικανότητας της παρατήρησης κατά την διάρκεια της εκπαίδευσης φοιτητών της ιατρικής (Braund & Reiss, 2019:228). Αυτοί οι τελευταίοι φαίνεται να έχουν ωφεληθεί από την ταυτόχρονη προς τις σπουδές τους παρακολούθηση καλλιτεχνικών μαθημάτων καθώς παρουσιάζουν μεγαλύτερη ενσυναίσθηση αλλά και ικανότητα να έχουν πιο σφαιρική αντίληψη επί των πραγμάτων (Braund & Reiss, 2019:228).

Συχνά, η χρήση εικαστικών μορφών βοηθάει στην κατανόηση και στην καλύτερη επικοινωνία των επιστημονικών εννοιών προς τους μαθητές της πρωτοβάθμιας ή της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (Braund & Reiss, 2019:228). Αυτό κυρίως οφείλεται στην οπτική σκέψη των μαθητών (Braund & Reiss, 2019:229). Ο Arnheim θεωρεί *«την παραγωγική σκέψη σε οποιαδήποτε περιοχή της γνωστικής λειτουργίας ταυτόσημη με την αντιληπτική σκέψη»* (Arnheim, 2007:386). Από αυτήν την άποψη η καλλιτεχνική πράξη αποτελεί την καλύτερη εξάσκηση της αντίληψης και ο καλλιτέχνης είναι ο πιο πολύτιμος συ-

νοδοιπόρος του επιστήμονα στην δημιουργία οργανωμένων δομών που να οπτικοποιούν την πολυπλοκότητα των διάφορων φαινομένων (Arnheim, 2007:386).

Επιπλέον ο Arnheim θεωρεί ότι τέχνη και επιστήμη συγκλίνουν ακόμη και στον τρόπο με τον οποίο μετρούν το παραγόμενο αποτέλεσμα τους (Arnheim, 2007:388). Το αν μια εικόνα μπορεί να θεωρηθεί επιτυχημένη ή όχι βασίζεται σε ένα ποσοτικό σύστημα μέτρησης που έχει τις ρίζες του στον επιστημονικό τρόπο σκέψης και μέτρησης του αποτελέσματος (Arnheim, 2007:388). Η τελική νοηματοδότηση όμως αυτών των μετρήσεων, το γιατί συμβαίνει αυτό, δεν ικανοποιείται από αριθμούς ούτε στην περίπτωση της επιστήμης ούτε φυσικά της τέχνης. Ουσιαστικά ο χαρακτήρας των αναζητήσεων και των δύο πεδίων έχει καθαρά ποιοτική βάση, απλώς οι ποσοτικές μετρήσεις βοηθούν στην αποκωδικοποίηση αυτών των αναζητήσεων (Arnheim, 2007:388-389).

Πάντως, δεν είναι μόνο η τέχνη που μπορεί να συμβάλει στην διδασκαλία των επιστημονικών θεμάτων, αλλά και το αντίστροφο. Φαίνεται πως ο σπουδαίος δάσκαλος των εικαστικών μορφών Wassily Kandinsky προσπάθησε να επωφεληθεί από τις επιστημονικές μεθόδους στον τρόπο με τον οποίο δίδασκε τους φοιτητές του στη Σχολή Καλών και Εφαρμοσμένων Τεχνών του Bauhaus (Ουίτφορντ, 1993:101). Κατά την διάρκεια των μαθημάτων του στην Σχολή ο Kandinsky σχεδίασε μια σειρά ασκήσεων πάνω στην μορφολογία των βασικών εικαστικών στοιχείων, του χρώματος, της γραμμής και του σχήματος (Ουίτφορντ, 1993:97-101). Αυτά τα διαχειρίστηκε με επιστημονική ακρίβεια προσπαθώντας να διευρύνει τους ορίζοντες των μαθητών του ως προς τις εκφραστικές δυνατότητες που μπορεί να έχει η τέχνη όταν την επεξεργάζονται μέσω του πνεύματος (Ουίτφορντ, 1993:97-101).

3 Η Διδασκαλία των Τεχνών ως Επιστημονικό Πεδίο

3.1 Bauhaus (1919-1933): ένα σχολείο για τις τέχνες

Στις αρχές του 20^{ου} αιώνα η καλλιτεχνική εκπαίδευση εξακολουθούσε να είναι αντικείμενο των Ακαδημιών οι οποίες, οργανωμένες με βάση την Γαλλική παράδοση, παρήγαγαν μια αποστειρωμένη και διακοσμητική τέχνη απευθυνόμενη στην ανώτερη τάξη (Dorner, 1938:11-12). Από την άλλη, ο μοντερνισμός, με τις διάφορες εκφάνσεις του, δημιουργούσε ένα σκηνικό σύγχυσης. Οι εφαρμοσμένες και οι καλές τέχνες ήταν εντελώς διακριτά

αντικείμενα. Το επικρατέστερο κίνημα στην Γερμανία, ο Εξπρεσιονισμός, καλλιεργούσε μια εικόνα για τον καλλιτέχνη απομονωμένο από τον κόσμο γύρω του και αφοσιωμένο μόνο στην έκφραση των δικών του συναισθημάτων (Dorner, 1938:12). Η μοντέρνα τέχνη έμοιαζε να είναι αφιερωμένη στον ίδιο της τον εαυτό. Τέλος, η βιομηχανική πρόοδος φαινόταν εντελώς ασύμβατη με την χειροτεχνική παράδοση (Dorner, 1938:12). Ήταν ξεκάθαρο ότι αυτά τα χάσματα χρειαζόνταν γεφύρωση. Η προοδευτική τέχνη έπρεπε να είναι πιο ανοιχτή στην κοινωνία, η καλλιτεχνική εκπαίδευση έπρεπε να ενσωματώσει τις πρωτοποριακές αντιλήψεις, η τεχνολογία και η παράδοση έπρεπε να έρθουν πιο κοντά και οι καλές τέχνες να ενοποιηθούν με τις εφαρμοσμένες (Dorner, 1938:12).

Αμέσως μετά τον Α΄ Παγκόσμιο Πόλεμο, το 1919, ιδρύθηκε το Bauhaus στην Βαϊμάρη της Γερμανίας (Griffith Winton, 2007). Η σχολή ουσιαστικά αποτέλεσε την συγχώνευση της Ακαδημίας Καλών Τεχνών και της Σχολής Καλών και Εφαρμοσμένων Τεχνών (Ουίτφορντ, 1993:26-27). Στην θέση του διευθυντή της σχολής τοποθετήθηκε ο Walter Gropius (Griffith Winton, 2007). Ο Γκρόπιους ήταν μέλος της Ομοσπονδίας Καλλιτεχνών (Deutsche Werkbund) η οποία πρώτη είχε αναδείξει την ανάγκη να ενωθούν η τεχνολογία με την παράδοση και οι καλλιτέχνες με τους τεχνίτες (Dorner, 1938:12-13). Η τοποθέτηση ενός αρχιτέκτονα, όπως ήταν ο Γκρόπιους, στην θέση του διευθυντή μαρτυρά την ανάγκη να στηριχθεί η ανάκαμψη της γερμανικής οικονομίας στην παραγωγή βιομηχανικών προϊόντων υψηλής ποιότητας και άρτιου σχεδιασμού. Επίσης μαρτυρά την αναγνώριση ότι αυτό θα επιτευχθεί μέσα από ένα ολοκληρωμένο σύστημα καλλιτεχνικής εκπαίδευσης (Ουίτφορντ, 1993:26-27). Η αρχιτεκτονική άλλωστε είναι η τέχνη που είναι περισσότερο δεμένη με την καθημερινότητα των ανθρώπων καθώς μέσα σε αυτήν ζουν την ζωή τους. Επιπλέον είναι η τέχνη που συνδυάζει την αισθητική με τις αρχές της μηχανικής (Gombrich, 2003:558-560). Το όνομα της σχολής, Bauhaus, προέρχεται από τις γερμανικές λέξεις "Bau" που σημαίνει «κατασκευή» και "Haus" που σημαίνει «σπίτι» (Ουίτφορντ, 1993:28). Προφανώς, η επιλογή του ονόματος δεν ήταν τυχαία καθώς πέρα από την έμφαση στην έννοια της κατασκευής παραπέμπει και στις συντεχνίες (Bauhütten) διαφόρων μαστόρων του Μεσαίωνα (Ουίτφορντ, 1993:28). Η σχολή είχε χαρακτήρα αμιγώς εργαστηριακό ενώ οι «μαθητευόμενοι» μυσούνταν στα μυστικά των εφαρμοσμένων

τεχνών από δασκάλους-τεχνίτες και στα «μυστήρια της δημιουργικότητας» από δασκάλους-καλλιτέχνες (Ουίτφορντ, 1993:29).

Ο Γκρόπιους είχε ένα πολύ συγκεκριμένο όραμα σε σχέση με την σχολή. Η βαρβαρότητα του πολέμου είχε μειώσει την εμπιστοσύνη του στην μηχανή για την οποία, πριν από τον πόλεμο, πίστευε ότι θα βελτίωνε την ζωή του ανθρώπου και αντιλαμβανόταν ξεκάθαρα ότι παιδαγωγικός στόχος της σχολής δεν μπορούσε να είναι απλώς η μετάδοση γνώσεων και τεχνικών δεξιοτήτων, αλλά η ουσιαστική καλλιέργεια της προσωπικότητας των σπουδαστών, έτσι ώστε να τεθούν οι βάσεις για μια κοινωνική επανάσταση (Ουίτφορντ, 1993:31). Οι απόψεις του αυτές φαίνονται ξεκάθαρα και στο μανιφέστο της σχολής που το υπέγραψε ο ίδιος (Gropius, 1919). Σε αυτό φαίνεται ότι στοχεύει στην ενοποίηση των τεχνών και στην αποσόβηση των κοινωνικών διακρίσεων ανάμεσα στους τεχνίτες και στους καλλιτέχνες (Gropius, 1919). Ο τρόπος λειτουργίας και διοίκησης της σχολής ήταν εξαιρετικά δημοκρατικός, ιδιαιτέρως για τα δεδομένα της εποχής (Ουίτφορντ, 1993:46). Ο Γκρόπιους ήλπιζε ότι θα φτιάξει μέσα στην σχολή μια κοινότητα σπουδαστών και δασκάλων που θα συνεργάζονται αρμονικά (Ουίτφορντ, 1993:46).

Αξιοσημείωτο ήταν το γεγονός ότι ο Γκρόπιους φρόντισε να προσλάβει αρκετούς δασκάλους ζωγράφους (Ουίτφορντ, 1993:47). Βεβαίως όλοι οι ζωγράφοι που δίδαξαν στην σχολή, με εξαίρεση τους καθηγητές της πρώην Ακαδημίας, ανήκαν στην ευρωπαϊκή πρωτοπορία, Κλέε, Καντίνσκι, Μοχόλυ-Νάγκυ και άλλοι ήταν όλοι ανοιχτά πνεύματα, έτοιμα για πειραματισμούς (Ουίτφορντ, 1993:47).

3.2 Ο Itten και το προκαταρκτικό τμήμα

Ένας από τους πιο επιδραστικούς δασκάλους της σχολής υπήρξε ο Johannes Itten (Ουίτφορντ, 1993:51). Ο Itten μπορεί να μην ήταν τόσο μεγάλης εμβέλειας καλλιτέχνης όπως ο Κλέε ή ο Καντίνσκι, αλλά είχε παιδαγωγικό υπόβαθρο, καθώς πριν γίνει ζωγράφος ήταν δάσκαλος (Ουίτφορντ, 1993:51). Στην παιδαγωγική του πρακτική ήταν επηρεασμένος από τις αρχές του Πεσταλότσι (Ουίτφορντ, 1993:51). Ο Itten υπήρξε μια πραγματικά ιδιόμορφη φιγούρα καθώς αποτελούσε έναν ιδιότυπο συνδυασμό καλλιτέχνη, επιστήμονα, μυστικιστή και τσαρλατάνου (Ουίτφορντ, 1993:52). Από την μία, ήταν επηρεασμένος από τον Ζωροαστρισμό, επέβαλε τον εαυτό του και τους σπουδαστές του σε πρόγραμμα αυστηρής νηστείας και άσκησης και ήταν ντυμένος με αμφίεση βουδιστή μοναχού (Ουίτφορντ, 1993:53-55). Από την άλλη, διαμόρφωσε ένα πρόγραμμα σπουδών βασισμένο σε ασκήσεις που εξερευνούσαν τις αντιθέσεις των υλικών και των χρωμάτων και έκανε χρωματικές και δομικές αναλύσεις έργων βασιζόμενες στην γεωμετρία (Ουίτφορντ, 1993:55-57). Με την δική του προτροπή θεσμοθετήθηκε ένα προπαρασκευαστικό εξάμηνο για τους υποψήφιους σπουδαστές, πριν από την φοίτησή τους στην σχολή (Ουίτφορντ, 1993:55).

Το έργο του *Η Τέχνη του Χρώματος (Kunst der Farbe)*, που εκδόθηκε πολλά χρόνια μετά την θητεία του στο Bauhaus (1961), αποτελεί μια πραγματεία για το χρώμα το οποίο ερμηνεύεται μέσα από της αρχές της φυσικής και της οπτικής (Itten, 1998). Μέσα από διαγράμματα και γεωμετρικά σκαριφήματα αναλύει τις χρωματικές αρμονίες, τις τονικές και χρωματικές αντιθέσεις καθώς και την χρήση των χρωμάτων στα έργα των μεγάλων δασκάλων (Itten, 1998).

Στη διδασκαλία του έδινε έμφαση στο χρώμα και στις αντιθέσεις στις οποίες αυτό βασιζόταν: στην αντίθεση που υπάρχει εν γένη ανάμεσα σε δύο χρώματα, στην αντίθεση ανάμεσα σε ένα σκούρο και σε ένα ανοιχτό αλλά και ανάμεσα σε ένα θερμό και ένα ψυχρό χρώμα (Ουίτφορντ, 1993:105). Προσπάθησε να διδάξει το χρώμα μέσα από νόμους όπως αυτόν της συμπληρωματικότητας που προσομοιάζουν με την διδασκαλία των επιστημονικών εννοιών (Ουίτφορντ, 1993:105). Από την άλλη αναγνώριζε στο χρώμα την ιδιότητα του φορέα συναισθήματος (Ουίτφορντ, 1993:108).

Μία μεγάλη συνεισφορά του Itten στο πρόγραμμα σπουδών του Bauhaus ήταν η δημιουργία του προκαταρκτικού προγράμματος (Vorkurs) (Ουίτφορντ, 1993:103). Καιρό πριν την ίδρυση του Bauhaus, οι Ακαδημίες Καλών Τεχνών στη Γερμανία είχαν καθιερώσει μια δοκιμαστική περίοδο για τους σπουδαστές τους κατά την διάρκεια της οποίας δινόταν η δυνατότητα στους επίδοξους καλλιτέχνες να αναδείξουν και να ανακαλύψουν τα ταλέντα τους (Ουίτφορντ, 1993:103). Το πρόγραμμα που θεσμοθέτησε ο Ίττεν είχε μια σφιχτή δομή με μαθήματα που έδιναν έμφαση στην σπουδή εκ του φυσικού, στην πλαστική σπουδή της σύνθεσης διαφορετικών υλικών και στην ανάλυση των έργων των μεγάλων δασκάλων (Raleigh, 1968:287). Στόχος ήταν ο σπουδαστής να εγκαταλείψει προγενέστερες στρεβλές ιδέες προκειμένου να αποδεχτεί τις νέες του εμπειρίες (Gropius, 1938:36). Το πρόγραμμα συνεχίστηκε και μετά την αποχώρηση του Ίττεν από την σχολή και αποτέλεσε ένα πρότυπο για τον προγραμματισμό των περισσότερων Σχολών Καλών Τεχνών παγκοσμίως μέχρι και τις μέρες μας (Ουίτφορντ, 1993:103).

Ο Itten κατά την διάρκεια της θητείας του ως δάσκαλος των μορφών είχε τόση επιρροή ώστε να μπορεί να επιλέγει μόνος του τους υποψήφιους φοιτητές του προκαταρκτικού τμήματος, εμπιστευόμενος μόνο την διαίσθησή του (Ουίτφορντ, 1993:61). Σύμφωνα όμως οι απόψεις του ήρθαν σε αντίθεση με το όραμα του Γκρόπιους και προκάλεσαν τις αντιδράσεις πολλών σπουδαστών με αποτέλεσμα την απομάκρυνσή του από την σχολή το 1923 (Ουίτφορντ, 1993:61).

3.3 Paul Klee

Ένας ακόμα πολύ σημαντικός Δάσκαλος των μορφών ήταν ο Paul Klee. Ο Klee ήταν πολύ κοντά στις απόψεις του Gropius για την θέση της τέχνης στην κοινωνία (Ουίτφορντ, 1993:91). Μοιραζόταν το όραμά του για την ενοποίηση των τεχνών (Partsch, 2005:54). Αν και δεν είχε προηγούμενη διδακτική εμπειρία, άσκησε μεγάλη επιρροή στην σχολή και ο ίδιος αναγνώρισε ότι ωφελήθηκε πολύ από τον ρόλο του δασκάλου (Ουίτφορντ, 1993:92).

Ο Klee χρησιμοποίησε πολύ την μέθοδο του πειράματος. Πειραματιζόταν συχνά με τις διαφορετικές τεχνικές και τα υλικά και ενθάρρυνε τους σπουδαστές του να κάνουν το ίδιο (Ουίτφορντ, 1993:93). Στα μαθήματά του χρησιμοποιούσε μια παραδοσιακή διδα-

κτική μεθοδολογία που χωριζόταν σε θεωρία και πρακτική εξάσκηση (Ουίτφορντ, 1993:93). Η ζωγραφική ήταν το κατεξοχήν εργαλείο που χρησιμοποιούσε για να αποσαφηνίσει τις έννοιες που δίδασκε (Ουίτφορντ, 1993:93-94). Έκανε διαλέξεις για την φόρμα και αντλούσε υλικά για την διδασκαλία του από στοιχεία που είχε εντάξει ο Ίπτεν στο προκαταρκτικό τμήμα (Partsch, 2005:52).

Από τη διδακτική του θητεία προέκυψε σημαντικό συγγραφικό έργο που έθεσε τις θεωρητικές βάσεις της εικαστικής πράξης και αποτελεί, ακόμα και σήμερα, σημαντικό βοήθημα τόσο για την διδασκαλία όσο και για την σπουδή της τέχνης (Ρηντ, 1978:200). Έγραψε το *Παιδαγωγικό Λεύκωμα* (*Pädagogisches Skizzenbuch*) το οποίο εκδόθηκε το 1925 και αποτελούσε το διδακτικό του εγχειρίδιο (Ουίτφορντ, 1993:93 & Klee, 1953). Ακολούθησε το *Για την Μοντέρνα Τέχνη* (*Über die moderne Kunst*, 1945) και η *Εικαστική Σκέψη* (*Das bildnerische Denken*, 1956) (Ρηντ, 1978:200). Αυτά τα έργα τον βοήθησαν να κάνει πιο συγκεκριμένες τις αφηρημένες έννοιες πάνω στις οποίες βασίζεται το σχέδιο (Klee, χ.η., Κλέε, 1989 & Ρηντ, 1978:200). Ο Herbert Read χαρακτηρίζει την *Εικαστική Σκέψη* ως *Principia Aesthetica* και την θεωρεί ως το καλλιτεχνικό ανάλογο του *Principia Mathematica* του Νεύτωνα (Ρηντ, 1978:205). Ο Klee υπήρξε από τους πιο επιδραστικούς καλλιτέχνες του 20^{ου} αιώνα, από αυτούς που έβαλαν την τέχνη στη νέα εποχή (Ρηντ, 1978:205-206).

3.4 Wassily Kandinsky

Μερικά χρόνια αργότερα εντάχθηκε στο διδακτικό προσωπικό του Bauhaus ένας ακόμα καλλιτέχνης που ανήκε στην ευρωπαϊκή πρωτοπορία, ο Wassily Kandinsky (Ουίτφορντ, 1993:94). Ο Kandinsky υπήρξε ένας προοδευτικός καλλιτέχνης που συνδέθηκε με την ρωσική αβανγκάρντ στα πρώτα χρόνια της επανάστασης (Ουίτφορντ, 1993:94). Ήταν επηρεασμένος από τις παιδαγωγικές αρχές του Bauhaus τις οποίες προσπάθησε να εφαρμόσει και στο Ινστιτούτο Καλλιτεχνικής Παιδείας της Μόσχας (Ουίτφορντ, 1993:96). Ιδιαίτερως εντυπωσιάστηκε από την προσπάθεια της ενοποίησης των τεχνών (Ουίτφορντ, 1993:96).

Το 1912 εξέδωσε το δοκίμιο *Για το Πνευματικό στην Τέχνη* στο οποίο διατυπώνει τις θεωρητικές του απόψεις για μια ανεικονική τέχνη (Ουίτφορντ, 1993:96 & Γκραϊή, 1987:141-144). Σύμφωνα με τον Kandinsky το έργο τέχνης θα πρέπει να ικανοποιεί μια

εσωτερική, πνευματική αναγκαιότητα του καλλιτέχνη η οποία δεν καλύπτεται από αναφορές στον εξωτερικό κόσμο (Honour & Fleming, 1998:667). Ο Kandinsky θεωρούσε τα έργα τέχνης τόσο άρρηκτα συνδεδεμένα με τον πολιτισμό μέσα στον οποίο παράγονται, που θεωρούσε ότι οποιαδήποτε προσπάθεια «μίμησης» μίας μορφής έξω από το πολιτισμικό της πλαίσιο καταλήγει στην παραγωγή ενός έργου εσωτερικά κενού (Ουίτφορντ, σπ:97 & Kandinsky, 1981:35). Θεωρούσε το έργο τέχνης ως έναν διαμεσολαβητή ανάμεσα στο συναίσθημα του καλλιτέχνη και το συναίσθημα του θεατή. Αν το έργο καταφέρει να πετύχει μια αντιστοιχία ανάμεσα στα δύο συναισθήματα, τότε είναι επιτυχημένο (Ρήντ, 1978:190). Βεβαίως διέβλεπε τον κίνδυνο η ανεικονική τέχνη να καταλήξει σε μια ανούσια διακόσμηση, γεγονός που τον απασχολούσε ιδιαίτερος (Honour & Fleming, 1998:667).

Στον προγραμματισμό των μαθημάτων που σχεδίαζε για το Bauhaus είχε εντάξει στοιχεία από το πρόγραμμα του Ινστιτούτου Καλλιτεχνικής Παιδείας της Μόσχας που είχε συντάξει ο ίδιος (Düchting, 2007:66). Σε αυτά προσέθεσε στοιχεία από την μορφολογική ψυχολογία (gestalt) που μόλις είχε αρχίσει να εμφανίζεται και την ανθρωποσοφία του Ρούντολφ Στάινερ (Düchting, 2007:67 & Ουίτφορντ, 1993:52). Στην διδασκαλία του χρώματος υπήρχαν σαφείς ομοιότητες με την διδακτική προσέγγιση του Ίπτεν και είχε επικεντρωθεί στο φυσικό υπόβαθρο των χρωμάτων και στην κατάταξη τους με βάση τους τέσσερις κύριους τόνους και τις αντιθέσεις θερμό-ψυχρό και σκούρο-φωτεινό (Düchting, 2007:67 & Ουίτφορντ, 1993:108). Επίσης είχε δώσει μεγάλη προσοχή στην εξερεύνηση του χρωματικού τριγώνου κίτρινου-κόκκινου-μπλε (Düchting, 2007:67). Συχνά στην διδασκαλία του χρώματος έκανε αναφορά στις θεμελιώδεις αρχές που είχε θέσει ο Ίπτεν για το χρώμα (Düchting, 2007:67).

Η μεγάλη καινοτομία που προσέφερε ο Kandinsky στην διδασκαλία της τέχνης ήταν ο τρόπος με τον οποίο ανέλυε στα μαθήματά του τα στοιχειώδη εικαστικά στοιχεία όπως το σημείο, η γραμμή και το επίπεδο (Düchting, 2007:68). Σημαντική ήταν η εξερεύνηση των σχέσεων του τόνου και του χρώματος με τα γραμμικά στοιχεία. Στο έργο του *Σημείο-Γραμμή-Επίπεδο* που δημοσιεύτηκε για πρώτη φορά το 1926 κάνει μια προσπάθεια να δημιουργήσει μια *επιστήμη της τέχνης* η οποία να ακολουθεί την μεθοδολογία των φυσικών επιστημών (Καντίνσκι, 2013). Ο Καντίνσκι πιστεύει ότι τόσο η αρχιτεκτο-

νική όσο και η μουσική, για διαφορετικούς λόγους η κάθε μία έχουν ήδη αρχίσει να δημιουργούν μια επιστημονική προσέγγιση στο πεδίο του ενδιαφέροντος τους, η μεν αρχιτεκτονική εξαιτίας της πρόσδεσης προς την λειτουργικότητα, η δε μουσική για τον ακριβώς αντίθετο λόγο (Καντίνσκι, 2013:24). Η ζωγραφική από την άλλη για πολλά χρόνια υπηρετούσε έναν πρακτικό σκοπό και μόλις στα τέλη του 19ου αιώνα άρχισε να απαλλάσσεται από αυτόν χάνοντας ταυτοχρόνως και το όποιο επιστημονικό της έρμα (Καντίνσκι, 2013:24). Ο ιμπρεσιονισμός αφαίρεσε κάθε ίχνος επιστημονικότητας στρέφοντας την ζωγραφική πράξη σε όλο και πιο υποκειμενικούς τρόπους έκφρασης. Καθώς κάθε τέλος αποτελεί μια αρχή, ο Kandinsky βλέπει στο εξπρεσιονιστικό εγχείρημα την αρχή μιας καινούργιας επιστήμης της τέχνης (Καντίνσκι, 2013:25). Στο *Σημείο-Γραμμή-Επίπεδο* εξετάζει τα τρία αυτά στοιχεία της σύνθεσης μέσα από αναφορές σε άλλα είδη τέχνης, σε πτυχές της επιστημονικής γνώσης αλλά και της καθημερινής εμπειρίας, βάζοντας τις βάσεις για μια ερευνητική μεθοδολογία της αφηρημένης τέχνης (Καντίνσκι, 2013). Ουσιαστικά το συγκεκριμένο έργο αποτελεί μια γραμματική της εικαστικής γλώσσας έτσι όπως την είχε περιγράψει ο Γκρόπιους (Gropius, 1938:28).

Ο Kandinsky υπήρξε συναισθητικός¹, γεγονός που τον οδήγησε στην πεποίθηση ότι ανάμεσα στα χρώματα, τα σχήματα και τους ήχους υπάρχει βαθιά συγγένεια (Ουίτφορντ, 1993:108). Επιπλέον έβλεπε μια δυνατή σύνδεση ανάμεσα σε χρώματα, ήχους και συναισθήματα (Ουίτφορντ, 1993:108). Εξαιτίας αυτού του χαρίσματός του προσπάθησε να βρει αιτιώδεις σχέσεις και νόμους που να διέπουν την εικόνα (Ουίτφορντ, 1993:108). Μέσα από την διδακτική πρακτική του κατάφερε να μεταφέρει με μεγάλη σαφήνεια στους σπουδαστές του τις βασικές αρχές των εικαστικών τεχνών οι οποίες είναι απαραίτητες για την παραγωγή εικαστικού έργου (Düchting, 2007:68-69).

Η διδασκαλία του δεν άφησε ανεπηρέαστο το καλλιτεχνικό του έργο (Düchting, 2007:69). Το σφιχτά δομημένο, ορθολογιστικό πρόγραμμα του Bauhaus έστρεψε το έργο του σε πιο κονστρουκτιβιστικά μονοπάτια (Düchting, 2007:69). Τα έργα εκείνης της περιόδου βασίζονται σε μία γεωμετρική δομή, έχει αφήσει πίσω του το εξπρεσιονιστικό

1 Η συναισθησία είναι η ικανότητα συγκεκριμένα ερεθίσματα να καταφέρνουν να ενεργοποιούν διαφορετικές αισθήσεις, πχ ένα οπτικό ερέθισμα να ενεργοποιεί την ακοή ή αντίστροφα. Αυτή η ιδιότητα λειτούργησε πολύ θετικά στην ανάπτυξη της ιδέας της ενοποίησης των τεχνών που καλλιεργείτο στο Bauhaus. Επιπλέον διευκόλυνε και κατεύθυνε την δομική ανάλυση της έννοιας του χρώματος σε παιδαγωγικό επίπεδο όπως προσπάθησαν να κάνουν οι Ίττεν, Κλέε και Καντίνσκι (Βελένη, 2011:132).

στοιχείο του Γαλάζιου Καβαλάρη² και ξεκίνησε να εργάζεται με έναν πιο εγκεφαλικό τρόπο (Düchting, 2007:69).

3.5 Το De Stijl, ο Moholy-Nagy και η αλλαγή κατεύθυνσης

Τον Σεπτέμβριο του 1922 στο ολλανδικό περιοδικό De Stijl³, που είχε εμφανή συγγένεια προς τις αρχές του Κονστρουκτιβισμού, δημοσιοποιήθηκε ένα άρθρο από τον αρχιτέκτονα Theo van Doesburg. Σε αυτό κατηγορούσε την πρακτική του Bauhaus ότι έχει χάσει το στόχο της, δεν υπακούει σε κανένα είδος πειθαρχίας, δεν υπάρχει ούτε καν η προσπάθεια για την ενοποίηση των τεχνών που ευαγγελιζόταν ο Gropius στο μανιφέστο του το 1919 (Droste, 2010:54). Είχε προηγηθεί μια σειρά διαλέξεων από τον van Doesburg στο Bauhaus για το De Stijl οι οποίες είχαν παρακινήσει τους σπουδαστές σε μια μετάπτωση από την μεταφυσική υποκειμενικότητα του Itten, στην δομική αντικειμενικότητα του van Doesburg (Droste, 2010:56-57). Αυτός έδειχνε μεγάλο ενδιαφέρον για το κονστρουκτιβιστικό εγχείρημα στην Ρωσία και μάλιστα διοργάνωσε και μια έκθεση κονστρουκτιβιστικής τέχνης στην Βαϊμάρη το 1922⁴. Το άρθρο και οι διαλέξεις του Ολλανδού αρχιτέκτονα οδήγησαν σταδιακά στην απομόνωση του Ίπτεν, ανοίγοντας ταυτοχρόνως τον δρόμο για την διαμόρφωση μιας νέας μορφολογίας, πολύ κοντά σε αυτήν με την οποία έγινε γνωστό το στυλ του Bauhaus παγκοσμίως (Droste, 2010:54, 58).

Ο Itten, αφού πιέστηκε να αποχωρήσει, παραιτήθηκε τελικά από το Bauhaus τον Μάρτιο του 1923⁵. Ακολούθως η θέση του Δασκάλου των Μορφών δόθηκε στον Lazlo Moholy-Nagy (Ουίτφορντ, 1993:124). Ο διορισμός του Moholy-Nagy σηματοδότησε μια νέα εποχή για το Bauhaus και συνέπεσε χρονικά με την στροφή του Gropius στην προπο-

2 Ο Γαλάζιος Καβαλάρης (Der Blaue Reiter) ήταν μια ομάδα που ξεκίνησε από την έκδοση ενός ομώνυμου αλμανάκ από τους Kandinsky και Franz Marc το 1912 στο Μόναχο της Γερμανίας. Η έκδοση αποτελούσε μια ανθολόγηση εικαστικών έργων από διάφορες εποχές, παιδικών ζωγραφιών και θεωρητικών κειμένων σχετικά με τα εικαστικά αλλά και την μουσική. Η ομάδα του Καβαλάρη εξερεύνησε τις εκφραστικές δυνατότητες που προσφέρει ο πριμιτιβισμός (primitivism). Ο Kandinsky θεωρούσε ότι αυτή η “βαρβαρότητα” και η έλλειψη εκλέπτυνσης βοηθάει τον άνθρωπο να συνδεθεί με την βαθύτερη ουσία των πραγμάτων μακριά από την ψεύτικη πολυτέλεια της δυτικής κοινωνίας (Lynton, 1999: 44-48).

3 Το De Stijl υπήρξε μια ομάδα καλλιτεχνών η οποία αναπτύχθηκε γύρω από την έκδοση του ομώνυμου περιοδικού στην Ολλανδία το 1917. Ιδρυτές της ομάδας ήταν ο αρχιτέκτονας Theo van Doesburg και ο ζωγράφος Piet Mondrian. Στόχος της ομάδας ήταν να δημιουργήσει μια ισορροπία ανάμεσα στις μεγάλες αντιθέσεις της ζωής, το θηλυκό και το αρσενικό, την ύλη και το πνεύμα, το στατικό και το δυναμικό, το οριζόντιο και το κάθετο (Droste, 2010:54).

4 https://www.bauhaus-bookshelf.org/timeline_chronology_1919_1933.html

5 https://www.bauhaus-bookshelf.org/timeline_chronology_1919_1933.html

λεμική του εμπιστοσύνη στις μηχανές (Ουίτφορντ, 1993:129-130). Οι ιδέες του ήταν πολύ κοντά στα κονστρουκτιβιστικά πρότυπα· τα ενδιαφέροντα του απλώνονταν σε πολλά διαφορετικά μέσα, κυρίως σχετιζόμενα με την τεχνολογία, όπως η φωτογραφία (Ουίτφορντ, 1993:124). Καλλιτεχνικά είχε γαλουχηθεί μέσα στον Κονστρουκτιβισμό του Gabo και του Pevsner (Αργκάν, 1999:566). Ολόκληρη η φιγούρα του παρέπεμπε μάλλον σε έναν επιστήμονα παρά σε έναν καλλιτέχνη (Ουίτφορντ, 1993:124). Τον απασχολούσε ιδιαίτερος ο κοινωνικός ρόλος του καλλιτέχνη, όπως άλλωστε και τους υπόλοιπους κονστρουκτιβιστές, και ο τρόπος με τον οποίο η τεχνολογία μπορούσε να ενσωματωθεί στο καλλιτεχνικό έργο (Ουίτφορντ, 1993:125).

Ως δάσκαλος ήταν μια πολύ προσιτή φιγούρα προς τους σπουδαστές, σε αντίθεση με τα πρότυπα εκείνου του καιρού, γεγονός που προκαλούσε ιδιαίτερη γκρίνια στους κύκλους των Δασκάλων οι οποίοι εκτός των άλλων έβρισκαν και τις ιδέες του υπερβολικά εγκεφαλικές (Ουίτφορντ, 1993:125-126). Ήταν εξαιρετικά ενθουσιώδης, σε τέτοιο βαθμό μάλιστα που η επιρροή του ξεπέρασε τα όρια του προπαρασκευαστικού τμήματος και του εργαστηρίου μεταλλουργίας που είχε αναλάβει επισήμως (Droste, 2010:60). Σε αντίθεση με τον Kandinsky ή τον Klee που αναζητούσαν το πνευματικό στοιχείο της τέχνης ο Moholy ήταν στραμμένος και σε πιο υλικές αναζητήσεις (Ουίτφορντ, 1993:129). Ιδιαίτερος είχε ενδιαφέρον για τις μηχανές και την τεχνολογία καθώς έβλεπε σε αυτές έναν σύμμαχο στον αγώνα για κοινωνική ισότητα (Ουίτφορντ, 1993:129 & Droste, 2010:60).

Στο έργο του *Visions in Motion* που εκδόθηκε το 1947, ένα χρόνο μετά τον θάνατό του και αρκετά χρόνια μετά την λήξη της λειτουργίας της σχολής, περιγράφει την σύγκρουση που έχει δημιουργηθεί στον άνθρωπο του πρώτου μισού του 20ού αιώνα (Moholy-Nagy, 1947). Από την μία η τεχνολογική πρόοδος που επετεύχθη με την βιομηχανική επανάσταση ανοίγει νέους δρόμους που τον οδηγούν προς το μέλλον, από την άλλη οι παλιές ιδεολογίες από τις οποίες είναι ακόμη διαποτισμένος τον κρατάνε αγκυλωμένο στο παρελθόν (Moholy-Nagy, 1947:10). Σε αυτήν την σύγκρουση ο Μοχόλυ βρίσκει την πηγή για όλα τα δεινά του κόσμου. Ο άνθρωπος είναι ένα περίπλοκο δημιούργημα αποτελούμενο από διαστάσεις διανοητικές και συναισθηματικές. Συχνά αυτές οι δύο διαστάσεις δρουν ανταγωνιστικά η μία προς την άλλη. Για την ολοκλήρωση του ανθρώπου το πνεύμα θα πρέπει να βρεθεί σε ισορροπία με την ψυχή. Για να επέλθει αυτή ισορρο-

πία και ακολούθως η πληρότητα απαιτείται η κατάλληλη εκπαίδευση η οποία θα έχει και λειτουργία κοινωνικού εξισορροπιστή (Moholy-Nagy, 1947:11).

Η αλλαγή κατεύθυνσης της σχολής οδήγησε στην δημιουργία της έννοιας του βιομηχανικού σχεδιασμού η οποία ήταν άγνωστη έως τότε (Ουίτφορντ, 1993:137). Για την ακρίβεια ο όρος design που γεννήθηκε μέσα από το Bauhaus δεν χρησιμοποιήθηκε πριν από τα του 20ου αιώνα στην Γερμανία (Droste, 2010:60). Υπό την εποπτεία του Moholy-Nagy η διάρκεια του προπαρασκευαστικού τμήματος επεκτάθηκε στον ένα χρόνο από έξι μήνες που ήταν μέχρι το 1923. Ακολούθως, πραγματοποιήθηκαν και σημαντικές αλλαγές σε σχέση με την διδακτέα ύλη του. Η σπουδή στο σχέδιο παραμερίστηκε προς χάριν της σπουδής του χώρου με βάση τα κατασκευαστικά υλικά (Droste, 2010:60). Στην αναζήτηση μιας πιο επιστημονικής προσέγγισης προτάθηκε να ενταχθούν στο πρόγραμμα σπουδών μαθήματα σχετικά με τις θετικές επιστήμες (Ουίτφορντ, 1993:137).

Εκτός από τον Moholy-Nagy δάσκαλος του προπαρασκευαστικού τμήματος ήταν και ο Josef Albers ο οποίος έδωσε μεγάλη σημασία στην εκμάθηση της αξιοποίησης των υλικών, άλλωστε αυτά συχνά ήταν περιορισμένα και οι σπουδαστές έπρεπε να κάνουν προσεχτική χρήση τους (Droste, 2010:140-142). Το κάθε υλικό εξεταζόταν ως προς τις δυνατότητες του, τον τρόπο που το αξιοποιούν οι διάφοροι τεχνίτες, τις διαφορές που μπορεί να παρουσιάζει αυτό στις διάφορες ποιότητες του (Gropius, 1938:91). Αφού οι σπουδαστές αποκτούσαν όλα τα εφόδια που ήταν βασικά για την χρήση ενός συγκεκριμένου υλικού, καλούνταν να το εκμεταλλευτούν με τρόπο καινοτόμο και λειτουργικό αξιοποιώντας την φαντασία τους (Gropius, 1938:91). Ο ίδιος ο Albers πίστευε ότι μόνο η πειραματική δοκιμή μπορεί να ανοίξει πραγματικά τους δρόμους της καινοτομίας γι' αυτό ενθάρρυνε τους σπουδαστές πέρα από την εκμάθηση των παραδοσιακών τρόπων χειρισμού του υλικού να πειραματίζονται διαρκώς (Albers, 1938:116). Σημαντικό ήταν και το γεγονός ότι στην πρώτη επαφή των σπουδαστών με ένα υλικό απαγορευόταν η χρήση εργαλείων στην επεξεργασία του έτσι ώστε να δοθεί έμφαση σε δοκιμαστικούς τρόπους χρήσης διαφορετικούς από τους συνηθισμένους (Albers, 1938:116).

Η διδακτική μέθοδος που χρησιμοποιούσε ο Albers, του οποίου το πρώτο επάγγελμα ήταν δάσκαλος δημοτικού, καλλιεργούσε την *κατασκευαστική σκέψη (constructive thinking)* των φοιτητών, καθώς έπρεπε να σκεφτούν και να δώσουν κάθε φορά την πιο

κατάλληλη λύση ανάλογα με τα υλικά που τους παρέχονταν που όμως να μην έχει ξαναδοθεί (Albers, 1938:116). Ταυτοχρόνως, έπρεπε να αξιολογήσουν και τις προσπάθειες των υπολοίπων συμφοιτητών τους, συγκρίνοντας τες με την δική τους προκειμένου να καταλήξουν στην πιο επιτυχημένη προσπάθεια (Droste, 2010:142). Έτσι έμαθαν να διαχειρίζονται τα υλικά τους με επιτυχία μαθαίνοντας ταυτοχρόνως να αξιολογούν τον εαυτό τους (Droste, 2010:142).

3.6 Ντεσάου

Το καινούργιο κεφάλαιο στην ιστορία της σχολής εξωτερικεύτηκε το 1923 στην πρώτη μεγάλη γενική έκθεση που διοργάνωσε το Bauhaus (Ουίτφορντ, 1993:137). Αν και ο Gropius ήταν διστακτικός, καθώς οι προηγούμενες εμπειρίες από εκθέσεις δεν ήταν ιδιαίτερες επιτυχίες, η έκθεση προσέλκυσε πολύ κόσμο και ήταν μεγάλη επιτυχία (Ουίτφορντ, 1993:137-142). Παρόλη την επιτυχία της έκθεσης και την βελτίωση του επικοινωνιακού προφίλ της σχολής, η επικράτηση των εθνικιστών στην Θουρινγκία κατέστησε την Βαϊμάρη ένα αφιλόξενο περιβάλλον προς τις πρωτοποριακές μορφές έκφρασης (Ουίτφορντ, 1993:153). Τον Μάρτιο του 1925, μετά από πολλές πιέσεις, ο Γκρόπιους αποφάσισε την μετακίνηση της σχολής στο Ντεσάου⁶. Η απόφαση αυτή πάρθηκε με αμιγώς πολιτικά κριτήρια, καθώς το Ντεσάου ήταν το τελευταίο προπύργιο της σοσιαλδημοκρατίας στην Γερμανία (Ουίτφορντ, 1993:154).

Παρ' όλη την φυσική συνέχεια ανάμεσα στις δύο σχολές υπήρχαν ορισμένες διαφορές. Η αρχική ισοτιμία ανάμεσα στους Δασκάλους των Μορφών και τους Δασκάλους των Εργαστηρίων είχε χαθεί (Ουίτφορντ, 1993:157). Οι Δάσκαλοι πλέον ονομάζονταν καθηγητές και το πρόσωπο του διευθυντή συγκέντρωνε μεγάλες εξουσίες (Ουίτφορντ, 1993:156). Πολλά εργαστήρια συγχωνεύτηκαν και κάποια καταργήθηκαν (Ουίτφορντ, 1993:157-158). Από την άλλη υπήρχε ένα έντονο κοινοβιακό πνεύμα καλλιεργούμενο σε μεγάλο βαθμό από την αρχιτεκτονική διάταξη του χώρου έτσι όπως τον είχε σχεδιάσει ο Γκρόπιους (Ουίτφορντ, 1993:159). Οι δραστηριότητες της σχολής επεκτάθηκαν και σε άλλες τέχνες όπως η μουσική, ο χορός αλλά και ο αθλητισμός (Ουίτφορντ, 1993:163).

⁶ https://www.bauhaus-bookshelf.org/timeline_chronology_1919_1933.html

Το Bauhaus του Ντεσάου αποτελούσε μια πιο ολοκληρωμένη πρόταση για την διδασκαλία των τεχνών, χωρίς τους πειραματισμούς και τις αμφιβολίες της Βαϊμάρης (Ουίτφορντ, 1993:164). Πολλοί καθηγητές ήταν πρώην σπουδαστές οι οποίοι είχαν γαλουχηθεί με το πνεύμα της ενοποίησης των τεχνών· αυτοί έφεραν και έναν νέο αέρα στην διδακτική πράξη αλλά και στον γενικότερο προσανατολισμό της σχολής (Ουίτφορντ, 1993:164). Ταλαντούχοι καθηγητές, απόφοιτοι της σχολής, έκαναν παρεμβάσεις που διαμόρφωσαν το πνεύμα αλλά και την αισθητική του Bauhaus (Ουίτφορντ, 1993:166-176).

Ουσιαστικά, την περίοδο του Ντεσάου διαμορφώθηκε αυτή η αναγνωρίσιμη αισθητική που ακόμη και σήμερα έχει πολλές εφαρμογές στην καθημερινότητά μας, πχ το χρώμιο, ένα πολύ δημοφιλές στις μέρες μας υλικό, καθιερώθηκε τότε ως εναλλακτική του ξύλου στα έπιπλα (Ουίτφορντ, 1993:170-173). Στο Ντεσάου πήρε σχήμα και μορφή το συνολικό εγχείρημα για μια καλλιτεχνική σχολή που θα συμμετέχει στην αναδιοργάνωση της σύγχρονης κοινωνίας (Bauhaus Dessau, n.d.).

3.7 Ο Μέγερ και η αρχιτεκτονική

Όσο παράδοξο και να ακούγεται το Bauhaus δεν είχε τμήμα αρχιτεκτονικής μέχρι το 1925 (Ουίτφορντ, 1993:179). Αυτό κυρίως οφειλόταν στην άποψη του Γκρόπιους ότι η ενασχόληση με την αρχιτεκτονική θα προέκυπτε μετά την σπουδή τους σε όλους τους επιμέρους τομείς του σχεδίου (Ουίτφορντ, 1993:179). Το 1927 ιδρύθηκε για πρώτη φορά το αυτόνομο τμήμα αρχιτεκτονικής και διευθυντής του τέθηκε ο Hanes Meyer (Ουίτφορντ, 1993:179).

Ο Meyer ήταν αρχιτέκτονας αναγνωρισμένης φήμης, έντονα πολιτικοποιημένος, με απόψεις που τον ενέτασσαν στην άκρα αριστερά και με όχι ιδιαίτερα θετική άποψη για το έργο που παρήγε το Bauhaus (Ουίτφορντ, 1993:179-180). Πίστευε ακράδαντα στον κοινωνικό ρόλο που έπρεπε να επιτελέσει η αρχιτεκτονική (Ουίτφορντ, 1993:180-181). Οι σχέσεις του με το υπόλοιπο διδακτικό προσωπικό δεν ήταν ρόδινες, ακόμη και με τον Moholy-Nagy είχε ιδεολογικές διαφωνίες (Ουίτφορντ, 1993:181-184).

Παρ' όλ' αυτά το τμήμα της αρχιτεκτονικής υπό την διεύθυνση του Meyer ολοκλήρωσε μια σειρά παραγγελιών για συγκροτήματα κατοικιών (Ουίτφορντ, 1993:180-181). Πειραματίστηκε με υλικά που προσέφεραν γρήγορες και φθηνές κατοικίες δίνοντας

λύση στο στεγαστικό πρόβλημα εκατοντάδων οικογενειών (Ουίτφορντ, 1993:180-181). Γι' αυτό όταν ο Gropius αποφάσισε να παραιτηθεί από την θέση του διευθυντή της σχολής όρισε ως αντικαταστάτη του τον Meyer, παρά τις διαφωνίες που ακούστηκαν από σπουδαστές και καθηγητές (Ουίτφορντ, 1993:185).

Η σχολή άρχισε να εξειδικεύεται στην αρχιτεκτονική και όλα τα επιμέρους τμήματα έπρεπε να εξυπηρετούν τις ανάγκες της αρχιτεκτονικής (Ουίτφορντ, 1993:185). Πολλοί καθηγητές παραιτήθηκαν, ανάμεσά τους και ο ανανεωτής Moholy, διαμαρτυρόμενοι για τη παιδαγωγική κατεύθυνση που έπαιρνε η σχολή υπό την διεύθυνση του Meyer (Ουίτφορντ, 1993:185). Οι διδάσκοντες ενοχλήθηκαν με αυτόν τον μονόπλευρο προσανατολισμό που πίστευαν ότι εκφύλιζε το όραμα για μια παιδαγωγική που θα στόχευε στην ολόπλευρη καλλιέργεια του ατόμου (Ουίτφορντ, 1993:185-186). Παρομοίως δεν είδαν με καλό μάτι την εμμονή του στο να μετατρέψει τα εργαστήρια σε χώρους μαζικής παραγωγής αντικειμένων (Ουίτφορντ, 1993:186). Μια παράπλευρη απώλεια της διοίκησης του Meyer και του μονόπλευρου προσανατολισμού που είχε δώσει στην σχολή υπήρξε η μείωση του αριθμού των γυναικών σπουδαστριών στην σχολή (Droste, 2010:137).

Βεβαίως, υπήρχαν πολλά θετικά στοιχεία στις μεταρρυθμίσεις που έκανε ο Meyer στο πρόγραμμα. Δημιούργησε την χωριστή ενότητα με την ονομασία «Άνθρωπος» υπό την αιγίδα της οποίας εντάχθηκαν μαθήματα όπως η φιλοσοφία, η βιολογία, η ψυχολογία και η σπουδή μοντέλου εκ του φυσικού (Ουίτφορντ, 1993:186). Ουσιαστικά, επρόκειτο για μια διαθεματική προσέγγιση της τρισυπόστατης έννοιας του ανθρώπου, της φυσικής, της διανοητικής και της συναισθηματικής (Droste, 2010:171). Επιπλέον αύξησε τις ώρες διδασκαλίας των Kandinsky και Klee στα διάφορα εξάμηνα και μάλιστα μετέτρεψε ορισμένα μαθήματα σε μαθήματα ζωγραφικής (Droste, 2010:170-171). Σημαντικό ήταν το βήμα που έκανε ο Meyer στην ένταξη στο Bauhaus μαθητών που φαινομενικά δεν χαρακτηρίζονταν από ιδιαίτερο ταλέντο, καθώς θεωρούσε ότι η σχολή έπρεπε να στοχεύει στο να έλξει όσο το δυνατόν περισσότερους σπουδαστές ώστε να τους μεταλαμπαδεύσει τις αξίες της και ακολούθως να μπορέσει να τις ενσωματώσει στην κοινωνία (Droste, 2010:171). Σε ό,τι αφορά τον οικονομικό τομέα το άνοιγμα των εργαστηρίων στην κοινωνία βοήθησε την σχολή στην κάλυψη των διδάκτρων αρκετών σπουδαστών

μέσω υποτροφιών αλλά και δημιούργησε την προσδοκία για την σταδιακή οικονομική της ανεξαρτησία (Ουίτφορντ, 1993:186-187).

Κατά την διάρκεια της διεύθυνσης του Meyer έγινε μια προσπάθεια ενσωμάτωσης στο πρόγραμμα της σχολής τόσο των νέων επιστημονικών γνώσεων όσο και των κοινωνικών προβληματισμών που ο ίδιος θεωρούσε εξίσου σημαντικές για την σχεδιαστική πράξη (Droste, 2010:196). Πάντως, η έντονη πολιτικοποίηση που καλλιεργήθηκε στην σχολή και το σθένος με το οποίο ο Meyer υπερασπιζόταν την ιδεολογία του δεν δημιουργούσαν αισιόδοξες προσδοκίες για το απώτερο μέλλον της σχολής δεδομένου και του πολιτικού κλίματος που επικρατούσε στην Γερμανία στα τέλη της δεκαετίας του '20 (Ουίτφορντ, 1993:190). Ορμώμενος από ένα περιστατικό οικονομικής ενίσχυσης κάποιων εργατών από τον Meyer, ο δήμαρχος του Ντεσάου του ζήτησε να παραιτηθεί αφήνοντας υπονοούμενα για οικονομικές ατασθαλίες (Droste, 2010:199). Ο Meyer απομακρύνθηκε από την διεύθυνση με όχι και εντελώς βελούδινο τρόπο, κατηγορώντας την σχολή ότι ποτέ δεν θα καταφέρει να είναι πραγματικά επαναστατική μέσα στο καπιταλιστικό σύστημα (Ουίτφορντ, 1993:191).

3.8 Το τέλος

Μετά τον Meyer προωθήθηκε στην διεύθυνση της σχολής ο περίφημος αρχιτέκτονας Mies van der Rohe (Ουίτφορντ, 1993:192). Στον Mies van der Rohe είχε προταθεί η διεύθυνση της σχολής και πριν τον Meyer αλλά τότε είχε αρνηθεί (Ουίτφορντ, 1993:192). Ο Mies έδωσε έναν καινούργιο προσανατολισμό στην σχολή· αρχικά προσπάθησε και κατάφερε να απομακρύνει όλους τους σπουδαστές που θεωρούσε ακραία αριστερούς, επέβαλε συγκεντρωτικές μεθόδους ανακόλουθες με το μέχρι τότε δημοκρατικό πνεύμα του Bauhaus και απαγόρευσε οποιαδήποτε υπόνοια πολιτικής έκφρασης εντός του περιβάλλοντος της σχολής (Ουίτφορντ, 1993:192-193).

Σταδιακά η σχολή εξελίχθηκε σε μία αμιγώς αρχιτεκτονική σχολή και τα επίμειρους εργαστήρια συγχωνεύτηκαν ακόμα παραπάνω απ' ό,τι στην εποχή του Meyer (Ουίτφορντ, 1993:193). Όλος ο προγραμματισμός της σχολής περιστρεφόταν πλέον γύρω από την αρχιτεκτονική σχεδίαση (Ουίτφορντ, 1993:193). Αν και ο Mies θεωρούσε τους αρχιτέκτονες περισσότερο καλλιτέχνες παρά μηχανικούς, περιόριζε συνεχώς τα καλλιτε-

χνικά μαθήματα γεγονός που οδήγησε τον Klee σε παραίτηση και τον Kandinsky σε μόνιμη προστριβή με τον διευθυντή της σχολής (Ουίτφορντ, 1993:193).

Η επικράτηση των εθνικοσοσιαλιστών στο κοινοβούλιο του Ντεσάου το 1931, σήμανε την αρχή του τέλους για το Bauhaus (Ουίτφορντ, 1993:195). Οι εθνικοσοσιαλιστές επέκριναν την διεθνοποιημένη αισθητική που καλλιεργούσε η σχολή αλλά και ενοχλούνταν από την εβραϊκή καταγωγή ορισμένων διδασκόντων (Ουίτφορντ, 1993:195). Ενοείται ότι δεν έβλεπαν με καθόλου καλό μάτι το γεγονός ότι η σχολή ιδεολογικά βρισκόταν εγγύτερα με την αριστερά, παράλληλη την ουδετερότητα που ήθελε εναγωνίως να πετύχει ο διευθυντής της (Ουίτφορντ, 1993:195). Παρομοίως δεν τους άρεσε το στυλ των κτηρίων με τις επίπεδες στέγες, το οποίο θεωρούσαν ότι παρέπεμπε στην εβραϊκή παράδοση (Ουίτφορντ, 1993:195). Πάνω απ' όλα όμως το Bauhaus ήταν η μια σχολή που δίδασκε δημοκρατία, καλλιεργούσε ακριβώς αυτό το είδος του πολίτη που μπορεί να συνεισφέρει στην αυτορρύθμιση της ομάδας και στην λειτουργικότητα της (Αργκάν, 1999:303-304). Βάζοντας το Bauhaus στην κορυφή των προτεραιοτήτων του την κατασκευή του κτηρίου, βάζει επί της ουσίας στο κέντρο του ενδιαφέροντος της εικαστικής εκπαίδευσης την πόλη (Αργκάν, 1999:304).

Σε μια απέλπιδα προσπάθεια να κρατήσει το Bauhaus ζωντανό, ο Mies το μετέφερε, το 1932, στο Βερολίνο όπου προσπάθησε να το λειτουργήσει χωρίς κρατική χρηματοδότηση (Ουίτφορντ, 1993:195-196). Αυτό το εγχείρημα αποδείχτηκε βραχύβιο καθώς το 1933 ανέβηκε στην εξουσία ο Αδόλφος Χίτλερ (Ουίτφορντ, 1993:195-196). Στις 11 Απριλίου 1933 η αστυνομία έκλεισε την σχολή και συνέλαβε αρκετούς σπουδαστές (Ουίτφορντ, 1993:196). Δύο μήνες μετά οι Ναζί πρότειναν στην σχολή μια συμβιβαστική λύση για την επαναλειτουργία της με τον όρο ότι θα απολυόταν ο αρχιτέκτονας Χίλμπερ-σχαϊμπερ και ο Kandinsky (Ουίτφορντ, 1993:196). Τον Αύγουστο του 1933 ο Mies van der Rohe ανακοίνωσε την οριστική διάλυση του Bauhaus λόγω οικονομικών δυσχερειών (Ουίτφορντ, 1993:196).

3.9 Το παιδαγωγικό αποτύπωμα του Bauhaus και οι επίγονοί του

Το Bauhaus ήταν μια απόπειρα σύνθεσης σε ένα ενιαίο πρόγραμμα όλων των διαφορετικών στοιχείων που θα μπορούσαν να δημιουργήσουν μια παιδαγωγική πρόταση για την

παραγωγή ενεργών, δημιουργικών πολιτών (Gropius, 1938:24). Το πρόγραμμα σπουδών είχε μια αυστηρή δομή η οποία σχημάτιζε έναν κύκλο, στο κέντρο του οποίου ήταν το Κτήριο ως έννοια. Γύρω από το κέντρο, σε ομόκεντρους δακτυλίους, βρισκόταν πρώτα η έρευνα στα εργαστήρια και κατόπιν η σπουδή στην φόρμα. Αυτά αγκαλιάζονταν από τον μεγαλύτερο κύκλο που συμβόλιζε το προπαρασκευαστικό τμήμα (Gropius, 1938:25).

Ίσως το σημαντικότερο παιδαγωγικό κληροδότημα του Bauhaus να είναι η δημιουργία του προκαταρκτικού τμήματος, το οποίο έδινε την δυνατότητα στον μελλοντικό σπουδαστή να πειραματιστεί με τα μέσα και τα υλικά και να ανακαλύψει τις ικανότητες και τα ταλέντα του πριν ξεκινήσει τις σπουδές του (Cross, 1983:44). Ουσιαστικά το προκαταρκτικό τμήμα ήταν αυτό που προλείαινε το διανοητικό έδαφος ώστε οι νέες ιδέες να γίνουν ευκολότερα δεκτές. Ήταν το μόνο κομμάτι του προγράμματος που δεν απαιτούσε ομαδική εργασία (Gropius, 1938:25).

Η εκπαίδευση στην σχολή συνδύαζε την πνευματική καλλιέργεια με την πρακτική εξάσκηση. Οι σπουδαστές μέσα από την έρευνα στην φόρμα και το χρώμα καθώς και στους νόμους που διέπουν τα εικαστικά στοιχεία εξοπλιζόνταν με τα κατάλληλα διανοητικά εφόδια με τα οποία μπορούσαν να δημιουργούν δικές τους λύσεις και ερμηνείες (Gropius, 1938:28). Μέσα από τα μαθήματα των μορφών έγινε μια προσπάθεια καταγραφής ενός είδους γραμματικής της εικαστικής γλώσσας στην οποία το κάθε στοιχείο παίζει έναν πολύ σημαντικό ρόλο ανάλογο με το συναίσθημα που δημιουργεί (Gropius, 1938:29).

Η σφοδρή επίθεση που εξαπέλυσαν οι Ναζί στο Bauhaus βοήθησε στην εξάπλωση της φήμης του και των πρακτικών του. Καθώς διδάσκοντες και σπουδαστές, καταδιωκόμενοι από το ναζιστικό καθεστώς, αναγκάστηκαν να γίνουν πολιτικοί πρόσφυγες, κυρίως στις Ηνωμένες Πολιτείες, μετέφεραν την εμπειρία τους στην άλλη μεριά του Ατλαντικού (Ουίτφορντ, 1993:197). Τα πολιτισμικά στοιχεία που μεταφέρθηκαν από την Ευρώπη στην Αμερική αλληλεπίδρασαν με τις αντιλήψεις που ήδη είχαν αρχίσει να σχηματίζονται εκεί. Μέσα σε έναν περιβάλλον που δεν αισθανόταν προσδεδεμένο στο Ευρωπαϊκό παρελθόν και δεν περιοριζόταν από τις αγκυλώσεις της μακράς παράδοσης της γηραιάς ηπείρου μπήκαν οι βάσεις για τον σύγχρονο δυτικό πολιτισμό (Αργκάν, 1999:556-557).

Στην Αμερική, ο φιλόσοφος και παιδαγωγός John Dewey συμπύκνωσε στο έργο του τις αντιλήψεις πολλών κινήσεων από αυτά που διαμόρφωσαν το διανοητικό κλίμα που επικρατούσε στον βιομηχανοποιημένο κόσμο στα τέλη του 19^{ου} και τις αρχές του 20^{ου} αιώνα. Από τους Έγκελ και Μαρξ εμπνεύστηκε την ιδέα για το πώς επηρεάζουν οι θεσμοί την ιστορική εξέλιξη του ανθρώπου. Από τον Δαρβίνο υιοθέτησε την ερμηνεία για την ζωή και την φυσική εξέλιξη. Στο παιδαγωγικό έργο του Pestalozzi ανακάλυψε την κοινωνική σημασία της δημόσιας, συστηματικής εκπαίδευσης. Τέλος από τις φυσικές επιστήμες προήλθε η πεποίθησή του ότι η πειραματική μέθοδος μπορεί να εφαρμοστεί όχι μόνο για την επίλυση των προβλημάτων της ύλης αλλά και για τα κοινωνικά προβλήματα (Cross, 1983).

Ο Dewey υπήρξε από τους βασικούς εκπροσώπους του πραγματισμού μαζί με τους Charles Sanders Peirce και William James (Hildebrand, 2018). Στο έργο του *Δημοκρατία και Εκπαίδευση* τονίζει την κοινωνική λειτουργία της εκπαίδευσης ως τρόπου γαλούχησης του νέου ανθρώπου σύμφωνα με τα πρότυπα της ομάδας (Ντιούι, 2016:41-60). Η προοδευτική εκπαίδευση είναι εκείνη που βοηθάει τον νέο άνθρωπο να εξελιχθεί και να βελτιωθεί σε σχέση με τα πρότυπα του παρελθόντος έτσι ώστε να περιοριστούν τα κοινωνικά δεινά που προκαλούνται από τις αναπαραγόμενες κοινωνικές παθογένειες (Ντιούι, 2016:147). Μια δημοκρατική, ανοιχτή κοινωνία πρωτίστως ενδιαφέρεται για την προσαρμοστικότητα των μελών της και την ικανότητα τους να αλλάξουν σε ένα περιβάλλον που διαρκώς μεταλλάσσεται (Ντιούι, 2016:159). Ένα επαρκώς μορφωμένο άτομο είναι εκείνο που εμφανίζει την ικανότητα να νοηματοδοτεί και να επεξηγεί τις αλλαγές που συμβαίνουν γύρω του προκειμένου να μην ξεπεραστεί από αυτές (Ντιούι, 2016:159).

Αυτή η απαίτηση για κατανόηση των διαρκών αλλαγών και για προσαρμογή σε αυτές θα ικανοποιηθεί, σύμφωνα με τον Dewey, μέσα από την καλλιέργεια ενός επιστημονικού τρόπου σκέψης (Dewey, 1931 & Cross, 1983:44). Επιπλέον το σχολείο οφείλει να παρέχει εμπειρίες που να ταιριάζουν με αυτές της πραγματικής ζωής ώστε βαθμιαία οι μαθητές να οδηγούνται και να εκπαιδεύονται στην κατανόηση της πολυπλοκότητας που την χαρακτηρίζει (Cross, 1983:44).

Ο συνδυασμός των παιδαγωγικών προτάσεων του Ντιούι και των πρακτικών που εφαρμόστηκαν στο Bauhaus γέννησε το περιβόητο Black Mountain College (Black Moun-

tain College, n.d.). Αρκετοί από τους πολλούς Ευρωπαίους εμικρέδες που κατέφυγαν στην Αμερική ανήκαν στο δυναμικό του Bauhaus. Πολλοί από αυτούς βρήκαν τον δρόμο για το Black Mountain, ανάμεσα τους και ο Άλμπερτς, ο δάσκαλος του προκαταρκτικού τμήματος (Black Mountain College, n.d.).

Οι ιδέες για ένα δημοκρατικό μοντέλο διαπαιδαγώγησης αλλά και για το πόσο κεντρικό ρόλο παίζει η τέχνη σε μια ποιοτική μαθησιακή εμπειρία ήταν οι βάσεις πάνω στις οποίες στηρίχθηκε όλη η φιλοσοφία του Black Mountain (Black Mountain College, n.d.). Αυτό που συνέβη στην συγκεκριμένη σχολή περιγράφεται ως ένα δημιουργικό και δημοκρατικό αντάμωμα τεχνών, επιστήμης και κοινωνίας μέσα σε μια προσπάθεια να καλλιεργηθεί το άτομο ως ολότητα (Davis Zommer & Dawson, 2008). Η ελευθερία που πηγάζει μέσα από την αυτοπειθαρχία, η συνεχής ωρίμανση μέσα από την διαρκή εξέλιξη, η δημιουργική έρευνα, το κοινοβιακό πνεύμα και η αίσθηση του ανήκειν ήταν ορισμένα από τα χαρακτηριστικά που, σύμφωνα με μαρτυρίες παλιών σπουδαστών, διαμόρφωσαν την εκπαιδευτική ταυτότητα του Black Mountain (Davis Zommer & Dawson, 2008).

Αν και το εγχείρημα του Black Mountain κράτησε μόλις 23 χρόνια (1933-1956) παρήγαγε ένα αξιοσημείωτο παιδαγωγικό έργο στο πλαίσιο της καλλιτεχνικής εκπαίδευσης και συνδέθηκε με πολύ σημαντικούς καλλιτέχνες της μεταπολεμικής αμερικανικής πρωτοπορίας όπως ο Willem De Kooning και ο Robert Rausenberg (The Art Story Foundation, 2021).

Μια ακόμη προσπάθεια που θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως φυσική συνέχεια του Bauhaus είναι η σχολή που διηύθυνε ο Moholy-Nagy το 1937 στο Σικάγο (Nahmias, 2019). Η σχολή ονομάστηκε New Bauhaus τονίζοντας την παιδαγωγική και μεθοδολογική συγγένεια που είχε με την σχολή της Βαϊμάρη και του Ντεσάου (Bauhaus Archive, n.d.). Η τοποθέτηση του Moholy στην διεύθυνση της σχολής έγινε μετά από σχετική υπόδειξη του Gropius, ο οποίος στο μεταξύ είχε δεχτεί την θέση του καθηγητή στο Πανεπιστήμιο του Harvard (Moholy-Nagy, n.d.). Αυτό το εγχείρημα υπήρξε εξαιρετικά βραχύβιο, ουσιαστικά ολοκλήρωσε την ακαδημαϊκή παρουσία του μέσα σε έναν μόνο χρόνο (Moholy-Nagy, n.d.).

Ο Moholy ακολούθως, το 1939, ίδρυσε το δικό του σχολείο, το School of Design στο Σικάγο το οποίο εξελίχθηκε στο Institute of Design, Chicago (Moholy-Nagy, n.d.). Εκεί

πραγματοποιούνταν μαθήματα σε ενήλικες αλλά και σε παιδιά (Moholy-Nagy, n.d.). Ο ίδιος ο Μοχόλυ αναγνώριζε σε αυτήν την σχολή έναν τόπο εκπαίδευσης όχι μόνο για καλλιτέχνες αλλά και για δασκάλους και το μέρος στο οποίο μεταλαμπαδεύτηκαν οι παιδαγωγικές αρχές του Bauhaus, με τις κατάλληλες προσαρμογές προκειμένου να ταιριάζουν στο πνεύμα των Ηνωμένων Πολιτειών (Moholy-Nagy, 1947:63).

Το *Vision in Motion* συνοψίζει την παιδαγωγική φιλοσοφία που διέπει τη λειτουργία αυτής της σχολής (Moholy-Nagy, n.d. & Moholy-Nagy, 1947). Σε αυτό το έργο φαίνεται ότι ο Μοχόλυ στοχεύει σε μια σχολή που να καλλιεργεί την ολότητα του ατόμου με έμφαση το δημιουργικό δυναμικό (Moholy-Nagy, 1947:64). Η τεχνολογία αποτελεί αιχμή του δόρατος για την αναβάθμιση της ανθρώπινης ζωής και όλες οι πτυχές της θα επηρεαστούν από αυτήν. Η νέα εκπαίδευση που θα στοχεύει στην ολότητα πρέπει να λειτουργεί ως ένα ενιαίο σύνολο ενσωματώνοντας στοιχεία από την τέχνη, την επιστήμη και την τεχνολογία (Moholy-Nagy, 1947:64). Έτσι οι κοινωνικές επιστήμες συνυπάρχουν με την τεχνολογία υλικών και η επίλυση πρακτικών προβλημάτων συναντά την πνευματική καλλιέργεια (Moholy-Nagy, 1947:64). Το πρόγραμμα σπουδών περιλαμβάνει μαθήματα που αφορούν στην χρήση εργαλείων, στις ιδιότητες των διάφορων υλικών, στην σπουδή των εικαστικών στοιχείων, στους διάφορους τρόπους απεικόνισης, στα μαθηματικά, στην φυσική και στις κοινωνικές επιστήμες (Moholy-Nagy, 1947:64-65).

Ο σπουδαστής ωθείται στην πρωτογενή έρευνα στην οποία θα χρησιμοποιήσει την δημιουργικότητα και την φαντασία του έχοντας στην φαρέτρα του μεγάλο βαθμό συνειδητότητας για τον εαυτό του και τον κόσμο που τον περικλείει, πνευματική ευλυγισία και συναισθηματική επίγνωση (Moholy-Nagy, 1947:65).

3.10 Owatonna Art Education Project

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω (βλ. Κεφ.2.1) η καλλιτεχνική εκπαίδευση στην Αμερική διαμορφώθηκε σε μεγάλο βαθμό από την πρόοδο στην παιδαγωγική επιστήμη και στην ψυχολογία (Efland, 1990:148-149). Παρομοίως, η αμερικανική τέχνη φάνηκε να επηρεάζεται από την ευρωπαϊκή, κυρίως μετά την έκθεση του Armory Show το 1913. Αυτό που έπαιξε σημαντικό ρόλο στο άνοιγμα της μοντέρνας τέχνης στο αμερικανικό κοινό και επη-

ρέασε εμμέσως την καλλιτεχνική εκπαίδευση ήταν η λειτουργία του Μουσείου Μοντέρνας Τέχνης (Museum of Modern Art) στη Νέα Υόρκη το 1929 (Efland, 1990:187-189).

Το 1933, όταν οι Ναζί έκλειναν το Bauhaus στην Γερμανία, στην πόλη Ογουατάνα (Owatonna) της Μινεσότα ξεκινούσε ένα σχέδιο εργασίας για την ενσωμάτωση της τέχνης στο δημόσιο σχολείο της περιοχής (Efland, 1990:223). Εμπνευστής αυτού του σχεδίου ήταν ο Edwin Ziegfeld ο οποίος δίδασκε καλές τέχνες στο Κολέγιο Δασκάλων (Teachers College) του Columbia και αποτέλεσε τον πρώτο πρόεδρο του InSEA (Smith-Shank, 2017). Η συγκεκριμένη πόλη επιλέχθηκε ως ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα μιας τυπικής αμερικάνικης αγροτικής πόλης, που αντιμετώπιζε προβλήματα όπως οι περισσότερες πόλεις των Ηνωμένων Πολιτειών και τα σχολεία της οποίας δεν περιλάμβαναν το μάθημα των εικαστικών στο αναλυτικό τους πρόγραμμα (Clifton, 1943:20). Στόχος του σχεδίου ήταν να ερευνηθεί κατά πόσο η ενσωμάτωση της τέχνης στα δημόσια σχολεία θα μπορούσε να ωφελήσει την καθημερινή ζωή της κοινότητας (Clifton, 1943:20).

Το σχέδιο εργασίας προσέγγιζε το φαινόμενο της τέχνης ως ολότητα παρεμβαίνοντας τόσο σε επίπεδο σχολείου όσο και σε επίπεδο κοινότητας. Η έρευνα ξεκίνησε με μια λεπτομερή καταγραφή της αισθητικής που επικρατούσε στην πόλη σε ιδιωτικό και δημόσιο επίπεδο (Ziegfeld & Smith, 1944:24). Ταυτοχρόνως με την έρευνα στην κοινότητα ξεκίνησε και η παρέμβαση σε επίπεδο σχολικής κοινότητας. Αρχικά δημιουργήθηκαν τμήματα εικαστικών τεχνών σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης από το Δημοτικό μέχρι το Λύκειο (Ziegfeld & Smith, 1944:60). Από την έρευνα αναδείχθηκε η ανάγκη για εμπλοκή της τέχνης σε όλους τους χώρους που ο κάθε άνθρωπος περνά τον χρόνο της ημέρας του, στον ιδιωτικό (το σπίτι, η οικογένεια), στον δημόσιο (το σχολείο, η κοινότητα) και στον προσωπικό (ο εαυτός) (Ziegfeld & Smith, 1944:62 & Clifton, 1943:20).

Σε επίπεδο σχολείου δημιουργήθηκαν δραστηριότητες για όλες τις τάξεις ανάλογες προς τον βαθμό ωρίμανσης των παιδιών. Δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση στην εκμάθηση των κανόνων του σχεδίου και του χρώματος. Ολόκληρο το πρόγραμμα ακολούθησε μια μορφή σπειροειδούς ανάπτυξης που διαρκώς μεγάλωνε (Ziegfeld & Smith, 1944:64). Εξαιρετικά ενδιαφέρον υπήρξε το γεγονός ότι μετά από απαίτηση των κατοίκων δημιουργήθηκαν απογευματινά τμήματα και για δύο καλοκαίρια έτρεξε καλοκαιρινό σχολείο με

μαθήματα που απευθύνονταν από παιδιά πρώτης δημοτικού μέχρι και ενήλικες (Ziegfeld & Smith, 1944:31).

Η έρευνα στο κομμάτι της κοινότητας συνεχιζόταν με παρεμβάσεις που είχαν ως στόχο να αναπτυχθεί το ενδιαφέρον της κοινότητας για την τέχνη και να γίνουν αντιληπτοί οι διάφοροι τρόποι με τους οποίους η τέχνη θα μπορούσε να επηρεάσει την καθημερινή ζωή των ανθρώπων (Ziegfeld & Smith, 1944:24). Οι κάτοικοι καλούνταν να απαντήσουν διάφορα ερωτηματολόγια τα οποία τους ωθούσαν σε μια διαδικασία αναστοχασμού (Ziegfeld & Smith, 1944:24).

Το πρόγραμμα διήρκησε από το 1933 μέχρι το 1938 και τα αποτελέσματά του δημοσιοποιήθηκαν το 1944 (Ziegfeld & Smith, 1944). Προφανώς ο πόλεμος και η περιρρέουσα κατάσταση δημιούργησε δυσκολίες στην επικοινωνία των αποτελεσμάτων της έρευνας (Clifton, 1943:20). Από την έρευνα προέκυψαν εννιά δημοσιεύσεις (Wiseman, 2014). Ανάμεσα στα συμπεράσματα της έρευνας ήταν η αναγκαιότητα της ύπαρξης μιας ολοκληρωμένης παιδαγωγικής πρότασης για την καλλιτεχνική εκπαίδευση σε όλες τις βαθμίδες του δημόσιου σχολείου, καθώς και η δυναμική που δίνει η τέχνη στην διανοητική ανάπτυξη του παιδιού μέσα από την διαδικασία επίλυσης προβλήματος (Ziegfeld & Smith, 1944). Τα αποτελέσματα του σχεδίου έγιναν αισθητά σε πολλές πτυχές της ζωής της πόλης, από τον τρόπο που τα μικρά παιδιά ντύνονταν μέχρι την διακόσμηση των σπιτιών, την διαρρύθμιση των σχολικών τάξεων και την τέχνη δημόσιου χώρου (Ziegfeld & Smith, 1944). Όπως μεταφέρει ο ίδιος ο Τζιγκφιλντ, ένας νεαρός μαθητής που συμμετείχε στην έρευνα επεσήμανε ότι: *«Νομίζω ότι το πιο σημαντικό πράγμα που μάθαμε ήταν ότι η τέχνη δεν είναι απλώς αναγκαίο κομμάτι της ζωής αλλά ότι κάνει την ζωή πιο ενδιαφέρουσα»* (Ziegfeld & Smith, 1944:151).

3.11 Η διδασκαλία της τέχνης ως μια σταθερά στην εκπαίδευση

Το 1947 ιδρύθηκε στις Ηνωμένες Πολιτείες η Εθνική Ομοσπονδία Καλλιτεχνικής Εκπαίδευσης (National Art Education Association) η οποία απευθύνεται αποκλειστικά σε εκπαιδευτικούς εικαστικών τεχνών όλων των βαθμίδων, από το δημοτικό μέχρι το πανεπιστήμιο (NAEA, 2021). Στόχος του οργανισμού είναι να εξασφαλίσει την υψηλή ποιότητα της διδακτικής πράξης του μαθήματος των εικαστικών, την άρτια παιδαγωγική και καλλιτεχνική

εκπαίδευση των εικαστικών δασκάλων, την διασύνδεση του συγκεκριμένου μαθήματος με διάφορους φορείς όπως είναι τα μουσεία και γενικώς την αλληλεπίδραση με την κοινωνία. Ο απώτερος σκοπός είναι να αναδειχθούν οι δυνατότητες όλων των μαθητών αλλά και ο ρόλος που παίζει η τέχνη στην διευκόλυνση της κοινωνικής ισορροπίας (National Art Education Association, 2021).

Το 1965 ξεκίνησε τις εργασίες της η Δράση για την Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση (Elementary and Secondary Education Act-ESEA) (Hanna, 2005). Στόχος της ήταν η αντιμετώπιση των εκπαιδευτικών ανισοτήτων (Hanna, 2005). Το 2012 εκδόθηκε η αναφορά για την Καλλιτεχνική Εκπαίδευση στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση για τις χρονιές 1999-2000 και 2009-2010 (Arts Education In Public Elementary and Secondary Schools 1999-2000 and 2009-10) (Parsad & Spiegelman, 2012). Σε αυτήν την αναφορά διαπιστώθηκε μεγάλη ανισότητα στις μορφωτικές ευκαιρίες που λαμβάνουν οι μαθητές σε σχέση με την καλλιτεχνική εκπαίδευση (Parsad & Spiegelman, 2012). Πιο συγκεκριμένα παρατηρήθηκε ότι η προσφερόμενη καλλιτεχνική εκπαίδευση αφορά κυρίως στην μουσική και τα εικαστικά, η καλλιτεχνική εκπαίδευση περιορίζεται αισθητά καθώς ανεβαίνουν οι τάξεις και τέλος ότι υπάρχουν μεγάλες ανισότητες στην προσφορά καλλιτεχνικής εκπαίδευσης στα σχολεία που φιλοξενούσαν ευάλωτες πληθυσμιακές ομάδες (μειονότητες ή οικονομικά ασθενείς) (Parsad & Spiegelman, 2012:5-9).

Προκειμένου να αντιμετωπιστούν αυτές οι αδικίες, το 2014 θεσπίστηκαν στις Ηνωμένες Πολιτείες τα Εθνικά Πρότυπα Εκπαίδευσης στις Τέχνες (National Core Arts Standard) (National Coalition for Core Arts Standards, 2019:4). Αυτό το πλαίσιο δίνει κατευθυντήριες γραμμές σχετικά με τις επιδιώξεις και την στοιχειοθεσία της εκπαίδευσης σε όλες τις τέχνες εξασφαλίζοντας μια ποιοτική εκπαίδευση στις αντίστοιχες θεματικές και καλύπτοντας όλο το εύρος της δημόσιας εκπαίδευσης από την προσχολική ηλικία (PreK-12) μέχρι και το λύκειο (NCCAS, 2015).

Καθώς οι τέχνες αποτελούν ένα αμάλγαμα θετικής και ανθρωπιστικής σκέψης, η επιρροή τους στον ανθρώπινο πολιτισμό είναι μεγάλη (NCCAS, 2015). Η εμπειρία της τέχνης είναι πολύ σημαντική για την ανάπτυξη του ανθρώπου και όλα τα παιδιά, ανεξαρτήτως των ιδιαίτερων ταλέντων τους, θα πρέπει να έχουν πρόσβαση σε μια ποιοτική εκπαίδευση που θα περιλαμβάνει τις τέχνες (NCCAS, 2015:2).

Τα πρότυπα εκπαίδευσης εξασφαλίζουν ότι όλοι οι μαθητές θα απολαμβάνουν ένα καλό επίπεδο εκπαίδευσης (NCCAS, 2015:2). Η δημιουργία ενός τέτοιου πλαισίου αναφοράς, το οποίο συμπληρώνει τα Εθνικά Πρότυπα Επιστημονικής Εκπαίδευσης (National Science Education Standards)⁷ που έχουν θεσπιστεί από το 1996, αναδεικνύει την βαρύτητα που έχει ή θα έπρεπε να έχει η διδασκαλία των τεχνών σε όλα τα παιδιά, ανεξαρτήτως των ιδιαίτερων ταλέντων και δυνατοτήτων τους (NCCAS, 2015).

Αν και τα πρότυπα αυτά δεν έχουν υποχρεωτικό χαρακτήρα αλλά κυρίως συμβουλευτικό, πολλές πολιτείες τα έχουν υιοθετήσει (NCCAS, 2019:4). Προκειμένου μια πολιτεία να υιοθετήσει τα πρότυπα θα πρέπει να εφαρμόσει μια επίσημη κανονιστική διαδικασία και θα πρέπει να σχεδιαστούν προσαρμογές οι οποίες να κάνουν το περιεχόμενο των προτύπων πιο ταιριαστό στην ανάγκες της κοινότητας (NCCAS, 2019:4).

Στον σχεδιασμό όλου του πλαισίου συμμετείχαν δέκα διαφορετικοί εθνικοί οργανισμοί, μεταξύ των οποίων και ο NAEA. Αυτοί εργάστηκαν για περίπου τρία χρόνια (Cella, Hargrove, Santoro, Sullivan, 2018). Προηγήθηκε έρευνα για τα πρότυπα διδασκαλίας των τεχνών που εφαρμόζονται σε δεκατρία διαφορετικά κράτη (The College Board, 2013). Από αυτήν την έρευνα αναδείχθηκε η ανάγκη της διδασκαλίας της τέχνης για λόγους πολιτισμικής κατανόησης, για την καλλιέργεια κριτικής και δημιουργικής σκέψης καθώς και ικανότητας επίλυσης προβλήματος, για την ανάπτυξη της επικοινωνίας και τέλος για λόγους που σχετίζονται με την συνολική ευζωία του ατόμου καθώς η τέχνη συνδέεται με τη απόλαυση και την καλύτερη ζωή (The College Board, 2013:4).

Για κάθε τέχνη έχουν, φυσικά, οριστεί διαφορετικά πρότυπα αναλόγως των ιδιαιτεροτήτων της αλλά έχουν διατηρηθεί ορισμένες βασικές σταθερές. Τα πρότυπα χωρίζονται σε τέσσερις βασικούς άξονες, την δημιουργία (creating), την παρουσίαση (presenting), την απόκριση (responding) και την διασύνδεση (connecting) (National Core Arts Standards, 2014). Κάθε άξονας διαιρείται σε επιμέρους πρότυπα (anchor standards) αγγίζοντας όλο το εύρος της συμμετοχής στην δημιουργική διαδικασία. Για κάθε επιμέρους πρότυπο έχουν οριστεί συγκεκριμένοι εκπαιδευτικοί στόχοι, προσαρμοσμένοι στα δια-

⁷ Τα Εθνικά Πρότυπα Επιστημονικής Εκπαίδευσης (NSES) θεσπίστηκαν ώστε να προσδιορίσουν τις επιδιώξεις της εκπαίδευσης στις θετικές επιστήμες και την έννοια του επιστημονικού γραμματισμού. Στόχος των προτύπων είναι η επιστημονική γνώση να καταστεί προσβάσιμη για όλους τους μαθητές, ανεξαρτήτως φύλου, ηλικίας, πολιτισμικού και οικονομικού υπόβαθρου, διαφόρων μορφών αναπηρίας που μπορεί να υπάρχουν και προσωπικού ενδιαφέροντος του κάθε μαθητή (National Research Council, 1996:1-3).

φορετικά ηλικιακά στάδια όλου του εύρους της εκπαίδευσης, από τον παιδικό σταθμό (PreK-12) μέχρι και την ολοκλήρωση του Λυκείου (HS Advanced) (NCCAS, 2014).

Σημαντικό ρόλο στο κομμάτι της αξιολόγησης της εκπαιδευτικής πράξης είναι η δημιουργία ενός προσωπικού portfolio αναφοράς για τον κάθε μαθητή. Εκτός από το έργο υπάρχει και ένα δελτίο αυτοαξιολόγησης που καθοδηγεί το παιδί στην αναστοχαστική διαδικασία με βάση τους παραπάνω τέσσερις άξονες (NCAS, 2014).

Αναζητώντας κανείς την αξία αυτών των προτύπων του NCAS και την σημασία τους στην διαμόρφωση της διδασκαλίας της καλλιτεχνικής πράξης, συναντά μια έννοια πολύ σημαντική αλλά και δυσνόητη, τον καλλιτεχνικό γραμματισμό (artistic literacy) (NCCAS, 2015:17-18). Σύμφωνα με την Sabrina Klein, διευθύντρια του Ινστιτούτου Καλλιτεχνικού Γραμματισμού (Institute of Artistic Literacy) ο καλλιτεχνικός γραμματισμός αποτελεί «*βασικό ανθρώπινο δικαίωμα και δεν μπορεί να διαχωριστεί από τον γλωσσικό και τον αριθμητικό γραμματισμό*» (Klein, 2019). Η Klein θεωρεί τον καλλιτεχνικό γραμματισμό αναγκαία προϋπόθεση για την ανοιχτή και απρόσκοπτη πρόσβαση ενός ατόμου στο φαινόμενο της τέχνης (Klein, 2019). Αυτή η έννοια της πρόσβασης είναι παραπάνω από την δυνατότητα δημιουργίας ενός έργου τέχνης ή του κριτικού αναστοχασμού πάνω σε αυτό ή ακόμη και της ικανότητας αισθητικής αξιολόγησής του (Klein, 2019). Αφορά την δυνατότητα του κάθε ατόμου να μπορεί να βρει μέσα σε ένα έργο τα δικά του προσωπικά νοήματα, ανεξαρτήτως των θεωρητικών γνώσεων που κατέχει για αυτό ή της εξοικείωσης που έχει με μια μορφή τέχνης (Klein, 2019). Η Klein θεωρεί αυτήν την ικανότητα προσωπικής νοηματοδότησης ενός έργου τόσο στοιχειώδη για την πνευματική πρόσβαση στο φαινόμενο της τέχνης, όσο και την δημιουργία κατάλληλων υποδομών πχ σε ένα μουσείο ή σε ένα θέατρο για την φυσική προσβασιμότητα (Klein, 2019).

Ουσιαστικά ο καλλιτεχνικός γραμματισμός είναι αυτός που θα δημιουργήσει ανάμεσα στο άτομο και το φαινόμενο της τέχνης έναν δεσμό ο οποίος θα τροφοδοτείται από τα προσωπικά νοήματα (NCCAS, 2015:17-18). Το διακύβευμα επομένως του καλλιτεχνικού γραμματισμού είναι οι ίσες ευκαιρίες στην πρόσβαση στην τέχνη και μέσω αυτής στην δυνατότητα του ατόμου να συνδεθεί με τον εαυτό του και τον κόσμο γύρω του (NCAS, 2015:17-18). Μέσα από αυτήν καλλιεργούνται οι ικανότητες της φαντασίας, της

έρευνας, της δημιουργίας και του αναστοχασμού οι οποίες στηρίζουν το άτομο στην προσωπική του αναζήτηση νοήματος για τις εμπειρίες του (NCCAS, 2015:17-18).

Ο καλλιτεχνικός γραμματισμός ενθαρρύνει την αναγνώριση των δεσμών που υπάρχουν ανάμεσα στα διάφορα είδη τέχνης αλλά και ανάμεσα στην τέχνη και τους υπόλοιπους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας. Οι τέχνες συχνά αποτελούν τον συνδεδετικό κρίκο που ενώνει διαφορετικές θεματικές και αλλά και το άτομο με τον εαυτό του και τους άλλους (NCCAS, 2015:17-18). Τα NCAS στοχεύουν στην καθοδήγηση όλων όσων εμπλέκονται στην μαθησιακή διαδικασία, τόσο στο πεδίο, όπως οι εκπαιδευτικοί, όσο και στον σχεδιασμό και στην χάραξη εκπαιδευτικής πολιτικής, προκειμένου μέσα από στοχευμένες ενέργειες να δημιουργήσουν μια ισότιμη καλλιτεχνική εκπαίδευση για όλα τα παιδιά (NCCAS, 2015:25).

4 Το φως στην επιστήμη και στην τέχνη

4.1 Σωματίδιο ή κύμα;

Το φως είναι πολύ σημαντικό καθώς αποτελεί το βασικότερο υλικό για την μεταφορά πληροφορίας, τουλάχιστον για τα είδη που έχουν ως κεντρική αίσθηση την όραση, όπως ο άνθρωπος (Serway, 1990:201). Για αρκετούς αιώνες υπήρχε έντονη αντιπαράθεση στους επιστημονικούς κύκλους για την ερμηνεία της λειτουργίας του φωτός (Serway, 1990:201).

Στην αρχαία Ελλάδα είχε διατυπωθεί η «σωματιδιακή φύση του φωτός» στην οποία βασίστηκε και ο Νεύτωνας προκειμένου να ερμηνεύσει την ανάκλαση και την διάθλασή του (Serway, 1990:201). Σύμφωνα με αυτήν την θεωρία, το φως αποτελείται από απειροελάχιστα σωματίδια τα οποία εκπέμπονται από την φωτεινή πηγή και τα οποία καταλήγουν στο μάτι του παρατηρητή μέσω του οποίου διεγείρουν την λειτουργία της όρασης (Serway, 1990:201).

Στα μέσα του 17^{ου} αιώνα ο Ολλανδός φυσικός Christian Huygens εντόπισε την κυματική φύση του φωτός (Serway, 1990:202). Η άποψη αυτή δεν έγινε εξαρχής αποδεκτή καθώς δεν μπορούσε να απαντήσει στο ερώτημα γιατί το φως εξακολουθεί να διαδίδεται στο κενό και γιατί δεν παρακάμπτει τα εμπόδια που συναντά στον δρόμο του (Serway, 1990:202). Βεβαίως το δεύτερο ερώτημα δεν ευσταθούσε καθώς, ήδη από το 1660,

ο Francesco Grimaldi είχε αποδείξει με πειραματικό τρόπο την περίθλαση του φωτός, η οποία βεβαίως είναι ένα φαινόμενο εξαιρετικά δύσκολο στην παρατήρησή του, λόγω του πολύ μικρού μήκους που έχουν τα κύματα του φωτός (Serway, 1990:202). Η απόδειξη του Grimaldi είχε αγνοηθεί από την υπόλοιπη επιστημονική κοινότητα η οποία στήριζε τόσο πολύ τον Νεύτωνα ώστε να προτιμά να αδιαφορεί για ένα πειραματικά αποδεδειγμένο δεδομένο (Serway, 1990:202).

Το 1801, ο Thomas Young πραγματοποίησε το περίφημο πείραμα των δύο σχισμών (Serway, 1990:202). Καθώς το φως περνάει μέσα από δύο σχισμές παρατηρείται το παράδοξο φαινόμενο να παρουσιάζεται μια εναλλαγή φωτεινών και σκοτεινών ραβδώσεων και μάλιστα η πιο φωτεινή από αυτές να τοποθετείται απέναντι από τον χώρο που βρίσκεται ανάμεσα στις δύο σχισμές (Serway, 1990:202). Αυτό το φαινόμενο, που οφείλεται στην καταστρεπτική συμβολή, δεν μπορούσε να εξηγηθεί από την σωματιδιακή συμπεριφορά του φωτός (Serway, 1990:202).

Τον 19^ο αιώνα πραγματοποιήθηκε μια σειρά πειραμάτων που επιβεβαίωναν την κυματική συμπεριφορά του φωτός (Serway, 1990:203). Συγκεκριμένα ο Maxell διατύπωσε τις τέσσερις εξισώσεις για τον ηλεκτρομαγνητισμό, από τις οποίες προέκυψε ότι οι διαταραχές των ηλεκτρομαγνητικών πεδίων διαδίδονται σαν κύμα και μάλιστα με την ταχύτητα του φωτός (Serway, 1990:203). Έτσι επιβεβαιώθηκε η διατύπωση ότι το φως είναι κύμα και μάλιστα ηλεκτρομαγνητικό (Serway, 1990:203).

Παρ' όλ' αυτά, η υπόθεση της αποκλειστικά κυματικής φύσης του φωτός εξακολουθούσε να αφήνει αναπάντητα άλλα ερωτήματα (Serway, 1990:203). Υπήρχαν φαινόμενα και πειραματικά δεδομένα, όπως πχ το φωτοηλεκτρικό φαινόμενο, που δεν μπορούσαν να εξηγηθούν με βάση την κυματική θεωρία για το φως (Serway, 1990:203). Αντιθέτως επιβεβαίωναν την σωματιδιακή θεωρία που είχε διατυπώσει ο Νεύτωνας (Serway, 1990:203).

Το 1900 ο Max Planck διατύπωσε την κβαντική θεωρία για το φως υποστηρίζοντας ότι το φως αποτελείται από ένα είδος κυματικών παλμών, δηλαδή σωματίδια με κυματική φύση που ονομάζονται φωτόνια (Serway, 1990:203). Κάθε τέτοιος κυματικός παλμός φέρει συγκεκριμένο ποσό ενέργειας ανάλογο με την συχνότητά του που υπολογίζεται από την σχέση $E=hf$ (Serway, 1990:203). Το 1905 ο Einstein χρησιμοποίησε την κβαντι-

κή θεωρία του Plank για να ερμηνεύσει σωστά το φαινόμενο του φωτοηλεκτρισμού (Serway, 1990:203).

Στη σημερινή επιστήμη είναι αποδεκτή η «διττή υπόσταση» του φωτός (Serway, 1990:204). Το φως συμπεριφέρεται άλλοτε ως κύμα και άλλοτε ως σώμα (Serway, 1990:204).

4.2 Η σκιά

Ο Νεύτωνας φανταζόταν το φως ως μια «διαταραχή που μεταδίδεται από εν κινήσει σωματίδια» (Williamson & Cummins, 1983: 85). Αυτή η ερμηνεία συνοδεύεται από την αντίληψη ότι το φως κινείται σε ευθείες γραμμές οι οποίες, όταν στον δρόμο τους συναντούν μια αδιαφανή επιφάνεια, πίσω από αυτήν δημιουργείται σκιά (Williamson & Cummins, 1983: 85).

Ας φανταστούμε μια σημειακή πηγή φωτός όπως ένα led φωτάκι, όταν αυτό το φως πέσει πάνω σε ένα αντικείμενο, τότε πίσω από το αντικείμενο σχηματίζεται η σκιά του με αρκετά ξεκάθαρο σχήμα, ίδιο με το σχήμα του αντικειμένου σε μεγαλύτερο μέγεθος (Rossing & Chiaverina, 2019:51). Συνήθως οι φωτεινές πηγές εκτίνονται στον χώρο, οπότε δεν μπορούν να θεωρηθούν σημειακές (Rossing & Chiaverina, 2019:51). Μπορούν όμως να θεωρηθούν ότι αποτελούνται από πολλές σημειακές πηγές η μία δίπλα στην άλλη (Rossing & Chiaverina, 2019:51). Κάθε μεμονωμένη σημειακή πηγή δημιουργεί την δική της ξεχωριστή σκιά του αντικειμένου (Rossing & Chiaverina, 2019:51). Αυτές οι ξεχωριστές σκιές υπερκαλύπτουν η μία την άλλη με αποτέλεσμα να δημιουργείται ένα μέρος στον χώρο πολύ σκιερό και γύρω από αυτό πιο φωτεινή περιοχή (παρασκιά) (Rossing & Chiaverina, 2019:51).

Ακόμα όμως και στην περίπτωση που μια επιφάνεια φωτίζεται από μία εντελώς σημειακή πηγή, και άρα δεν εμφανίζεται παρασκιά, τα όρια μεταξύ φωτός και σκιάς δεν είναι απόλυτα (Williamson & Cummins, 1983: 87-88). Στο μεταίχμιο μεταξύ φωτεινής και σκιερής περιοχής του χώρου σχηματίζονται εναλλασσόμενες ραβδώσεις φωτός και σκιάς (Williamson & Cummins, 1983: 88). Αυτή η μορφή της σκιάς, η οποία οφείλεται στο φαινόμενο της περίθλασης, έρχεται σε αντίθεση με την σωματιδιακή φύση του φωτός και αποδεικνύει την κυματική συμπεριφορά του (Williamson & Cummins, 1983: 88).

4.3 Ανάκλαση, διάθλαση και διασκεδασμός

Η πρώτη αξιοποίηση των βασικών νόμων της οπτικής φαίνεται να παρουσιάζεται στην Μεσοποταμία (Williamson & Cummins, 1983:2). Οι αρχαίοι Έλληνες έκαναν πειράματα με φακούς και έφτιαξαν καθρέφτες, επίσης ήταν οι πρώτοι που παρατήρησαν το γεγονός ότι η γωνία πρόσπτωσης ισούται με την γωνία ανάκλασης (Rossing & Chiaverina, 2019:2). Ανάλογα με το είδος της επιφάνειας πάνω στην οποία προσπίπτουν οι ακτίνες του φωτός αλλάζει η μορφή της ανάκλασης (Serway, 1990:207). Όταν οι ακτίνες προσπίπτουν σε μια στιλπνή και λεία επιφάνεια, οι ανακλώμενες ακτίνες διατηρούν παράλληλη μεταξύ τους πορεία, αυτό το είδος ανάκλασης έχει κατοπτρική μορφή (Serway, 1990:207). Αντιθέτως όταν το φως προσπίπτει σε μια τραχιά επιφάνεια, οι ανακλώμενες ακτίνες ακολουθούν ακανόνιστες κατευθύνσεις προκαλώντας διάχυση (Serway, 1990:207).

Κάθε φορά που οι ακτίνες του φωτός συναντάν την διαχωριστική επιφάνεια ανάμεσα σε δύο μέσα, ένα μέρος του φωτός ανακλάται από αυτήν την επιφάνεια και ένα μέρος διαθλάται μέσα στο δεύτερο μέσον (Serway, 1990:208, Rossing & Chiaverina, 2019:89). Μολονότι το φαινόμενο της διάθλασης συμβαίνει σε όλα τα μέσα, εκεί που παρατηρείται πιο έντονα είναι όταν το δεύτερο μέσον είναι διαφανές, όπως το νερό ή το γυαλί (Serway, 1990:208, Rossing & Chiaverina, 2019:89). Όταν λοιπόν συμβαίνει αυτό και η ακτίνα του φωτός περνά από ένα μέσο, όπως ο αέρας, σε ένα άλλο, όπως το νερό, παρεκκλίνει ελαφρώς από την πορεία της με αποτέλεσμα να δημιουργείται γωνία (Serway, 1990:208, Rossing & Chiaverina, 2019:89-90). Αυτή η κάμψη συμβαίνει ακριβώς στο επίπεδο που διαχωρίζει τα δύο μέσα (Serway, 1990:208, Rossing & Chiaverina, 2019:89-90). Όταν το φως περνάει από διπλή αλλαγή μέσου, όπως συμβαίνει όταν συναντάει ένα παράθυρο με διπλά κρύσταλλα, τότε όταν ξαναβγεί στο τελικό μέσο, που είναι ίδιο με αυτό από το οποίο ξεκίνησε, η πορεία του είναι παράλληλη με την αρχική αλλά ελαφρώς μετατοπισμένη (Rossing & Chiaverina, 2019:90).

Όταν το φως διαθλάται, η ταχύτητα διάδοσής του μεταβάλλεται. Για παράδειγμα όταν το φως περνάει από τον αέρα στο γυαλί, η ταχύτητα διάδοσής του μειώνεται. Τα χρώματα που περιλαμβάνονται στο λευκό φως έχουν την ίδια ταχύτητα διάδοσης μεταξύ τους στο κενό ή στον αέρα, αλλά διαφορετική όταν διαδίδονται σε υλικά όπως το γυαλί ή

το νερό (Rossing & Chiaverina, 2019:96). Αποτέλεσμα αυτής της διαφοροποίησης είναι το φαινόμενο του διασκεδασμού ή της διασποράς (Serway, 1990:212-213, Rossing & Chiaverina, 2019:89-96). Εξαιτίας του διασκεδασμού πετυχαίνεται η ανάλυση του λευκού φωτός στα χρώματα της ίριδας (Serway, 1990:213, Rossing & Chiaverina, 2019:89-96).

4.4 Το χρώμα

Το φως είναι εκείνο το κομμάτι του φάσματος της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας που ερεθίζει το ανθρώπινο οπτικό νεύρο. Αυτή η τοποθεσία ονομάζεται ορατό φάσμα· πρόκειται για το κομμάτι που εκτείνεται από τα τετρακόσια έως τα επτακόσια νανόμετρα⁸ (Rossing & Chiaverina, 2019:5). Το χρώμα αποτελεί την ψυχοσωματική αντίδραση του ανθρώπου σε αυτό το συγκεκριμένο κομμάτι του φάσματος (Rossing & Chiaverina, 2019:5). Όταν το φως προσπίπτει στους υποδοχείς των οπτικών νεύρων που είναι ευαίσθητοι στο χρώμα, η πληροφορία μεταφέρεται στο εγκέφαλο και έτσι ο άνθρωπος αντιλαμβάνεται το φαινόμενο του χρώματος (Rossing & Chiaverina, 2019:5).

Στο ανθρώπινο μάτι υπάρχουν συγκεκριμένοι φωτοϋποδοχείς, τα ραβδία και τα κωνία (Παπαδάτος, 2011:107). Τα ραβδία είναι ευαίσθητα στο φως ενώ τα κωνία στο χρώμα (Παπαδάτος, 2011:107). Τα κωνία χωρίζονται σε τρία είδη, το κάθε είδος είναι ευαίσθητο στο κόκκινο, στο πράσινο ή στο μπλε (Παπαδάτος, 2011:107). Σε αυτήν την ιδιότητα των κωνίων οφείλεται η ικανότητα του ανθρώπινου ματιού να βλέπει έγχρωμα (Παπαδάτος, 2011:107).

Το χρώμα δεν γεννιέται μέσα στο ανθρώπινο μυαλό· υπάρχει εξαιτίας του φωτός και των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών της ύλης πάνω στην οποία αυτό προσπίπτει (Rossing & Chiaverina, 2019:5). Παρόλα αυτά η ιδιαίτερη φυσιολογία του ανθρώπινου ματιού επηρεάζει τον τρόπο πρόσληψης του χρώματος από τον ανθρώπινο εγκέφαλο (Rossing & Chiaverina, 2019:5).

Μέσα στο ορατό φάσμα υπάρχουν υποπεριοχές που η κάθε μία αντιστοιχεί σε ένα διαφορετικό χρώμα (Rossing & Chiaverina, 2019:5). Χοντρικά στα 750-620 nm βρίσκεται το κόκκινο, στα 620-590 nm το πορτοκαλί, στα 590-570 nm το κίτρινο, στα 570-495 nm το πράσινο, στα 495-450 nm το μπλε και στα 450-380 nm το ιώδες (Rossing & Chiave-

⁸ Ένα nm (νανόμετρο) ισούται με ένα δισεκατομμυριοστό του μέτρου (Rossing & Chiaverina, 2019:5).

rina, 2019:5). Προκειμένου να περιγραφεί ένα χρώμα, μπορεί να δημιουργηθεί μια γραφική παράσταση που στον κατακόρυφο άξονά της βρίσκεται ο αριθμός των φωτονίων και στον οριζόντιο τα μήκη κύματος (Rossing & Chiaverina, 2019:5). Ουσιαστικά αυτή η γραφική παράσταση θα δείχνει τον αριθμό των φωτονίων που θα βρίσκονται σε κάθε μήκος κύματος της συγκεκριμένης ακτινοβολίας (Rossing & Chiaverina, 2019:5). Όσο πιο καθαρό είναι ένα χρώμα, τόσο πιο στενό είναι το εύρος της καμπύλης αφού τα περισσότερα φωτόνια θα συγκεντρώνονται κοντά στο μήκος κύματος που αντιστοιχεί στο συγκεκριμένο χρώμα (Rossing & Chiaverina, 2019:5). Συχνά δύο ακτινοβολίες που μεταξύ τους έχουν διαφορετικές καμπύλες, στο μάτι φαίνεται να έχουν το ίδιο χρώμα (Rossing & Chiaverina, 2019:5).

Επειδή το μάτι μας δεν μπορεί να αξιοποιήσει αυτόν τον αριθμό των πληροφοριών που δίνονται από την καμπύλη, χρησιμοποιούμε τρεις βασικές ιδιότητες για να προσδιορίσουμε με ακρίβεια την όψη ενός χρώματος (Rossing & Chiaverina, 2019:5). Πρόκειται για την απόχρωση, τον κορεσμό και την φωτεινότητα (Rossing & Chiaverina, 2019:6).

Η απόχρωση αναφέρεται στο όνομα του χρώματος, είναι αυτό που ξεχωρίζει τα μπλε από τα κόκκινα και τα κίτρινα (Rossing & Chiaverina, 2019:6). Πρόκειται για τον προσδιορισμό ενός κυρίαρχου χρώματος το οποίο αντιστοιχεί σε ένα συγκεκριμένο μήκος κύματος, ακόμη και αν αυτό το μήκος κύματος δεν εμφανίζεται καθόλου στην καμπύλη (Rossing & Chiaverina, 2019:6).

Ο κορεσμός είναι η καθαρότητα του χρώματος (Rossing & Chiaverina, 2019:6). Όσο πιο κορεσμένο είναι ένα χρώμα τόσο πιο κοντά στο μήκος κύματος που του αντιστοιχεί βρίσκονται τα φωτόνια που το απαρτίζουν (Rossing & Chiaverina, 2019:6).

Η φωτεινότητα ενός χρώματος προσδιορίζει τον συνολικό αριθμό φωτονίων που φτάνουν στο μάτι (Rossing & Chiaverina, 2019:6). Αυτή εξαρτάται κυρίως από την ένταση του φωτός που εκπέμπει η φωτεινή πηγή (Rossing & Chiaverina, 2019:6).

Αυτό που είναι εξαιρετικά ενδιαφέρον είναι το γεγονός ότι ενώ οι φυσικοί κανόνες που διέπουν το χρώμα ήταν πάντα οι ίδιοι και το ίδιο ισχύει και για την ανατομία του ανθρώπινου ματιού, η αντίληψη και η ερμηνεία του χρώματος αλλάζει από πολιτισμό σε πολιτισμό (Williamson & Cummins, 1983:14). Το πιο χαρακτηριστικό παράδειγμα

είναι ίσως το γεγονός ότι στην ευρύτερη ευρωπαϊκή κουλτούρα δεν υπήρχε το πορτοκαλί χρώμα ούτε καν ως έννοια μέχρι την εισαγωγή και συστηματική καλλιέργεια του πορτοκαλιού στην Ευρώπη μετά τον 10ο αιώνα (Williamson & Cummins, 1983:14).

4.5 Η δυτική ζωγραφική ως επιστημονική έρευνα πάνω στο φως

Ο πρώτος θεωρητικός στην ιστορία της τέχνης υπήρξε ο Leon Batista Alberti (Αλμπέρτι, 1994). Στο έργο του «Περί Ζωγραφικής», γραμμένο στις αρχές της Αναγέννησης, στο περίφημο Κουατροσέντο, βάζει για πρώτη φορά τις θεωρητικές βάσεις για μια επιστημονικά τεκμηριωμένη θεώρηση της τέχνης (Αλμπέρτι, 1994:43). Σύμφωνα με τον Αλμπέρτι ο ζωγράφος αναπαριστά τον ορατό κόσμο (Αλμπέρτι, 1994:84). Η όραση παίζει σημαντικό ρόλο, με αυτήν συνδέονται κάποιες ακτίνες, οι οποίες κινούνται πολύ γρήγορα μέσα στον αέρα και μέσα από διαφανή σώματα, μέχρι να σταματήσουν πάνω σε μια πυκνή ή αδιαφανή επιφάνεια (Αλμπέρτι, 1994:86-87). Αυτές τις ακτίνες τις χωρίζει σε τρία είδη, τις εξωτερικές, οι οποίες σχηματίζουν το περίγραμμα ενός αντικειμένου και ορίζουν τις διαστάσεις του, τις ενδιάμεσες που είναι οι φορείς του χρώματος και του φωτός που αντανακλά η επιφάνεια και την κεντρική, η οποία είναι μια από τις ενδιάμεσες, μόνο που γύρω τις σχηματίζονται ορθές γωνίες στο σημείο που συναντά την επιφάνεια (Αλμπέρτι, 1994:88).

Οι εξωτερικές ακτίνες σχηματίζουν μια πυραμιδοειδή κατασκευή στην κορυφή της οποίας βρίσκεται το μάτι του παρατηρητή. Μέσα σε αυτήν την πυραμίδα περικλείονται οι ενδιάμεσες ακτίνες (Αλμπέρτι, 1994:90). Οι ενδιάμεσες ακτίνες παρομοιάζονται με χαμαιλέοντες που παίρνουν το χρώμα και το φως του αντικειμένου που βρίσκεται κοντά τους και το διατηρούν καθόλη την πορεία τους μέχρι να φτάσουν στην κορυφή της πυραμίδας (Αλμπέρτι, 1994:90-91). Η ένταση αυτών των ενδιάμεσων ακτίνων φαίνεται να εξασθενεί όταν παρεμβάλλεται μεγάλη απόσταση (Αλμπέρτι, 1994:91).

Σύμφωνα με τον Αλμπέρτι η κεντρική ακτίνα έχει εξέχοντα ρόλο καθώς από την θέση της και την απόσταση που χωρίζει το μάτι του παρατηρητή από την παρατηρούμενη επιφάνεια εξαρτάται η ακρίβεια της όρασης (Αλμπέρτι, 1994:92).

Σχετικά με το φως, ο Αλμπέρτι είχε παρατηρήσει την σχέση της σκιάς με την θέση της φωτεινής πηγής αλλά και τις διαφορές που υπάρχουν ανάλογα με τον αριθμό

των φωτεινών πηγών που το φωτίζουν και την ένταση του φωτός (Αλμπέρτι, 1994:92-93). Διέκρινε τα είδη των φωτεινών πηγών σε δύο υποομάδες, από τη μία τοποθετεί τα ουράνια σώματα, όπως ο ήλιος και τα αστέρια και από την άλλη το φως της φωτιάς (Αλμπέρτι, 1994:94-95). Ανάλογα με το είδος της φωτεινής πηγής άλλαζε και το μέγεθος της σκιάς του κάθε αντικειμένου, για παράδειγμα τα ουράνια σώματα δημιουργούν σκιές ίσες με το μέγεθος του σώματος ενώ η φωτιά μεγαλύτερες (Αλμπέρτι, 1994:95).

Τα χρώματα τα χωρίζονται σε τέσσερις βασικές κατηγορίες, κάθε μία από τις οποίες συνδέεται με ένα στοιχείο της φύσης, το κόκκινο με την φωτιά, το γαλάζιο με τον αέρα, το πράσινο με το νερό και το γκρίζο και το φαιό με την γη (Αλμπέρτι, 1994:94). Σε αντίθεση με τους σύγχρονους του φιλοσόφους που θεωρούσαν το λευκό και το μαύρο ως τα μόνα αληθινά χρώματα, ο ίδιος αυτά τα δύο τα ονόμαζε «*ρυθμιστές χρωμάτων*» (Αλμπέρτι, 1994:94). Ο Αλμπέρτι είχε επισημάνει την ποιοτική διαφορά σε ένα χρώμα ανάλογα με το αν φωτίζεται ή αν βρίσκεται στην σκιά, αυτή η διαφορά μπορούσε να αποδοθεί με την χρήση του μαύρου και του λευκού (Αλμπέρτι, 1994:94).

Η σωστή χρήση του μαύρου και του λευκού στη ζωγραφική είναι, κατά την γνώμη του Αλμπέρτι, πολύ σημαντική καθώς χάρη σε αυτήν τονίζεται ο όγκος ενός σώματος, δημιουργώντας την αίσθηση του βάθους στην δισδιάστατη επιφάνεια (Αλμπέρτι, 1994:133-134). Η σπουδή της τονικής σκιαγράφησης εκ του φυσικού ήταν για εκείνον η βάση και η επιτομή της ζωγραφικής μαεστρίας (Αλμπέρτι, 1994:133-134).

Μερικούς αιώνες αργότερα ο Constanble αντιμετώπισε την ζωγραφική ως μια πειραματική μορφή έρευνας πάνω στον φυσικό κόσμο (Gombrich, 2018:73). Αυτή η άποψη αντικατοπτρίζει την γενικότερη τάση που επικρατεί στην δυτική ζωγραφική παράδοση να αντιμετωπίζεται η τέχνη ως ένα ερευνητικό πεδίο (Gombrich, 2018:74). Τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας δεν μπορούν να θεωρηθούν αντικειμενικές καταγραφές της πραγματικότητας, αλλά υποκειμενικές μεταγραφές της (Gombrich, 2018:75-76). Ο ρόλος του ζωγράφου δεν είναι να αντιγράψει το φως της φύσης αλλά να δημιουργήσει το φως της τέχνης (Gombrich, 2018:78-79).

Ήδη από τα ζωγραφικά έργα της αρχαιότητας και των ρωμαϊκών χρόνων γίνεται προφανές ότι οι τρεις βασικές ιδιότητες του χρώματος, η απόχρωση, η φωτεινότητα και ο κορεσμός επηρεάζουν τον τρόπο που τα χρώματα αλληλεπιδρούν πάνω σε ένα έργο και

άρα επηρεάζουν τον αντίκτυπο του έργου πάνω στο μάτι του θεατή (Gombrich, 2018:80-92).

4.6 Το φως στην ζωγραφική: φορέας συναισθήματος, εργαλείο και πρωταγωνιστής

Οι επιλογές που κάνει ο καλλιτέχνης σχετικά με την απόδοση του φωτισμού ενός ζωγραφικού θέματος είναι αυτές που καθορίζουν την αίσθηση που δημιουργεί το έργο στον θεατή (Ποταμιάνος, 2013:30-31). Αν εξετάσουμε για παράδειγμα τα βυζαντινά έργα θα αντιληφθούμε ότι η χρήση του φωτοστέφανου μεταφέρει το απεικονιζόμενο πρόσωπο σε μια πνευματική διάσταση, σαν να το αποσπά από τον υπάρχοντα χωροχρόνο (Ποταμιάνος, 2013:30). Αυτό επιτυγχάνεται μέσα από την περιβολή της μορφής από το ιδιαίτερα φωτισμένο σχήμα του φωτοστέφανου (Ποταμιάνος, 2013:30). Αντίστοιχα στην μαρόκ ζωγραφική χρησιμοποιούνται έντονες αντιθέσεις ανάμεσα στα φωτισμένα και τα σκιερά μέρη του ζωγραφικού χώρου. Αυτά τα κοντράστα, αν και είναι αφύσικα, εξυπηρετούν τον συμβολισμό που θέλει να αποδώσει ο καλλιτέχνης (Ποταμιάνος, 2013:28-30).

Το μεγαλύτερο αίνιγμα της δυτικής ζωγραφικής είναι αδιαμφισβήτητα η περίφημη Μόνα Λίζα του Leonardo da Vinci. Αυτό που κάνει την Τζοκόντα τόσο ξεχωριστή και που της έχει χαρίσει, στην συνείδηση σχεδόν κάθε πολίτη της γης, τον χαρακτηρισμό του σπουδαιότερου ζωγραφικού έργου τέχνης στον κόσμο, δεν είναι παρά ο τρόπος με τον οποίο ο da Vinci χειρίστηκε το φως (Gombrich, 1998:300-303). Ο Λεονάρντο χειρίστηκε την τεχνική του *sfumato* με τέτοιο τρόπο ώστε οι λεπτές σκιές στο πρόσωπο της Μόνα Λίζα να έχουν μια φυσικότητα ασυνήθιστη για την εποχή εκείνη (Gombrich, 1998:303). Οι περισσότεροι ζωγράφοι, προγενέστεροι και σύγχρονοι του Λεονάρντο, όπως ο ολλανδός van Eyck ή ο φιορεντίνος Masaccio, αν και ήταν σπουδαίοι δάσκαλοι, έφτιαχναν πορträίτα τα οποία είχαν μια αφύσικη σκληρότητα, σα να είναι ξύλινα (Gombrich, 1998:300-302). Ο da Vinci ανακάλυψε την σημασία που είχε για το ανθρώπινο μάτι το να του επιτρέψει ο ζωγράφος να συμπληρώσει κομμάτια της φιγούρας που χάνονται στη σκιά και τα οποία για αυτόν τον λόγο δεν φαίνονται τόσο ξεκάθαρα (Gombrich, 1998:303).

Όταν ο Claude Monet αποφάσισε να βγει από το εργαστήριο του και να δουλέψει τα τοπία του επί τόπου παρακολουθώντας με αυτόν τον τρόπο τις συνεχείς αλλα-

γές του φωτός άλλαξε τον τρόπο που γίνεται η ζωγραφική για πάντα (Gombrich, 1998:518-519). Σε αντίθεση με ό,τι συνηθιζόταν μέχρι τότε απέφυγε να χρησιμοποιήσει μια σκουρόχρωμα προετοιμασμένη βάση αλλά επέλεξε να δουλέψει απευθείας πάνω στον λευκό μουσαμά (Gombrich, 1998:519). Στην περίπτωση του Monet το φως δεν είχε πλέον συμβολική αξία αλλά γινόταν το κυρίαρχο θέμα των έργων του (Gombrich, 1998:520). Οι ζωγράφοι που ακολούθησαν το παράδειγμα του Monet, όπως ο Renoir ή ο Pissarro έξελιξαν την ζωγραφική τους σε μια αδιάκοπη σπουδή του φυσικού φωτός και των κανόνων της οπτικής (Gombrich, 1998:522).

Ο Degas επέλεξε να μην εργαστεί στην ύπαιθρο, όπως έκαναν άλλοι Ιμπρεσιονιστές (Gombrich, 1998:527). Προτίμησε να δουλέψει με τις φιγούρες νεαρών χορευτριών του μπαλέτου. Οι συνθέσεις που επέλεγε να φτιάχνει ήταν, για τα δεδομένα της εποχής, αλλοπρόσαλλες (Gombrich, 1998:527). Στην πραγματικότητα, όπως συνέβαινε στην περίπτωση του Monet, έτσι και στην περίπτωση του Dega το θέμα δεν ήταν οι χορεύτριες αλλά ο τρόπος με τον οποίο το φως κυλούσε πάνω στα σώματά τους (Gombrich, 1998:522).

4.7 Από τον Itten στον Albers, η επιστημονική διδασκαλία του χρώματος στην τέχνη

Μία σημαντική συνεισφορά του Monet στην εξέλιξη της εικαστικής τέχνης ήταν ότι παρατήρησε τις αλλαγές που προκαλεί η ένταση του ηλιακού φωτός στα χρώματα του τοπίου (Itten, 1998:15). Στα ιμπρεσιονιστικά και νεοϊμπρεσιονιστικά έργα, κομμάτια καθαρού χρώματος, φαινομενικά αποδομημένα πάνω στην ζωγραφική επιφάνεια, όπως για παράδειγμα οι κουκίδες του Seurat, επαναδομούνται στο μάτι του θεατή για να δημιουργήσουν άλλα χρώματα (Itten, 1998:15).

Το χρώμα από τον ιμπρεσιονισμό και μετά γίνεται κεντρικό αντικείμενο της εικαστικής έρευνας, διαφορετικές ομάδες όπως οι φωβ, οι κυβιστές και οι εξπρεσιονιστές επιφυλάσσουν κάθε φορά μια διαφορετική αντιμετώπιση στο χρώμα το οποίο συνομιλεί με την φόρμα σε μια προσπάθεια ανάδυσης ενός νέου εκφραστικού ιδιώματος (Itten, 1998:15).

Ο Itten, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, προσπάθησε να ερμηνεύσει το χρώμα στην τέχνη ενώ ταυτοχρόνως το προσέγγισε ως φυσικό, οπτικό και ψυχολογικό φαινόμενο (Itten, 1998). Με την βοήθεια της φυσικής προσπάθησε να δημιουργήσει ένα θεωρητικό υπόβαθρο για την αρχή της συμπληρωματικότητας των χρωμάτων (Itten, 1998:18). Παρουσίασε οπτικά πειράματα που αποδεικνύουν την λειτουργία των χρωμάτων σε σχέση με τα μη χρώματα, το μαύρο, το άσπρο και το γκρι (Itten, 1998:19-20). Προσπάθησε να εντάξει την υποκειμενικότητα της χρωματικής αρμονίας σε ένα επιστημονικό περιβάλλον που να διέπεται από αντικειμενικούς κανόνες (Itten, 1998: 21-23). Άντλησε στοιχεία από την επιστήμη της φυσιολογίας του εγκεφάλου προκειμένου να εξηγήσει την ανάγκη του ανθρώπινου εγκεφάλου να βλέπει τα τρία βασικά χρώματα, κόκκινο, κίτρινο, μπλε και την ανησυχία που του προκαλείται όταν δεν τα βλέπει (Itten, 1998:21-22).

Σύμφωνα με την προσωπική του μαρτυρία κατά την διάρκεια μίας διδασκαλίας των αντικειμενικών χρωματικών αρμονιών δέχτηκε την αντίδραση των μαθητών του οι οποίοι έβρισκαν αυτές τις αρμονίες ιδιαίτερα ενοχλητικές (Itten, 1998:32). Όταν τους προέτρεψε να φτιάξουν τις δικές τους αρμονίες, σύμφωνα με την προσωπική τους αισθητική, διαπίστωσε ότι όλοι οι μαθητές επέλεξαν χρωματικούς συνδυασμούς που ταίριαζαν με την εμφάνιση τους, με τις χρωματικές συγχορδίες που διείπαν το δέρμα και τα χαρακτηριστικά τους (Itten, 1998:24-25). Μέσα σε αυτές τις υποκειμενικές συγχορδίες, ο Itten είδε μια ευκαιρία διαφοροποιημένης διδασκαλίας του χρώματος με βάση την αίσθηση του κάθε μαθητή και γιαυτό τις έκρινε ως χρήσιμες στην διδακτική πράξη προκειμένου να βοηθήσουν τον δάσκαλο του χρώματος στην ανεύρεση των κατάλληλων ασκήσεων για τον κάθε μαθητή (Itten, 1998:26-27).

Ο Albers το 1963 στο έργο του *Interaction of Color* προσπάθησε να καταγράψει τη δική του μέθοδο για την εκπαίδευση του ματιού στο χρώμα. Αυτή βασίστηκε στην δοκιμή και στο σφάλμα και έδινε έμφαση στην επίδραση του χρώματος στο συναίσθημα αλλά και στην φυσική του υπόσταση (Albers, 1963). Οι λέξεις, σύμφωνα με τον Albers, είναι πολύ φτωχές για να περιγράψουν τον πλούτο των χρωμάτων και η οπτική μνήμη πολύ περιορισμένη για να συγκρατήσει όλη αυτήν την ποικιλία (Albers, 1963:3). Οι εργαστηριακές ασκήσεις που περιγράφονται έχουν μια πολύ σφιχτή δομή και μέσω αυτών ο Albers προσπαθεί να εδραιώσει στην συνείδηση των σπουδαστών του την υποκειμενι-

κότητα του χρώματος (Albers, 1963). Αυτή η προσπάθεια γίνεται μέσα σε ένα πειραματικό - εργαστηριακό πλαίσιο και οπτικοποιεί έννοιες όπως η λαμπρότητα, η φωτεινότητα, η πυκνότητα, το κοντράστο και η θερμοκρασία του χρώματος με σκοπό τον εμπλουτισμό της δημιουργικής φαντασίας (Albers, 1963).

Β' Ερευνητικό Μέρος

5 Η έρευνα στο πεδίο

5.1 Το ερευνητικό ερώτημα

Αρχική αφόρμηση για την παρούσα εργασία ήταν οι ερευνητικές καταγραφές της Edith Guesne (Driver, Guesne και Tiberghien, 1993) και του Γεωργίου Τέκου στην διδακτορική του διατριβή *«Διδασκαλία και μάθηση της Οπτικής στο Δημοτικό Σχολείο: Η ανάπτυξη αναλυτικού προγράμματος και εκπαιδευτικού λογισμικού εποικοδομητικού τύπου με βάση τις ιδέες των μαθητών/ριών»* (2012).

Η έρευνα της Guesne αποτέλεσε μέρος ενός μεγαλύτερου έργου που εκπονήθηκε από τους Driver, Guesne, Erickson, Gunstone, Nussbaum, Sere, Shipstone, Tiberghien και Watts και τα αποτελέσματά του εκδόθηκαν σε μορφή βιβλίου το 1985 με τον τίτλο *«Οι ιδέες των παιδιών στις φυσικές επιστήμες»* (Driver, Guesne και Tiberghien, 1993: IX-X).

Η έρευνα του Τέκου είχε ως βάση την νέα αντίληψη που προωθείται για την Φυσική η οποία την βλέπει ως μια ολοκληρωμένη επιστήμη σε πλήρη διασύνδεση όχι μόνο με την τεχνολογία και το περιβάλλον αλλά και με την κοινωνία, την ζωή, την τέχνη, την θρησκεία (Τέκος, 2012:9).

Οι δύο έρευνες επιλέχθηκαν ως σημείο αναφοράς καθώς ανάμεσα στις ηλικίες που εξέτασαν, συμπεριλαμβάνονταν και ηλικίες ίδιες με αυτές που είχε ως στόχο η παρούσα εργασία. Συγκεκριμένα η Guesne εξέτασε παιδιά ηλικίας 10-11 ετών και 13-14 ετών και ο Τέκος παιδιά από τις Β, Δ, Ε και Στ τάξεις του Δημοτικού (Driver, Guesne και Tiberghien, 1993, Τέκος, 2012).

Μέρος των ερωτήσεων που απηύθησαν οι δύο ερευνητές στα παιδιά έχουν δοκιμαστεί από την γράφουσα στο πεδίο κατά την διάρκεια της διδακτικής της εμπειρίας και έχουν αποδειχτεί λειτουργικές κατά την φάση της διερεύνησης των αρχικών αντιλήψεων στον σχεδιασμό των μαθημάτων.

Σύμφωνα με τις παραπάνω έρευνες, οι αρχικές αντιλήψεις των παιδιών πάνω στο φαινόμενο του φωτός ως επί το πλείστον διαφέρουν από την επιστημονικά αποδεκτή άποψη (Driver, Guesne & Tiberghien, 1993 & Τέκος 2012). Οι Driver, Guesne &

Tiberghien διατυπώνουν την άποψη ότι αυτές γενικώς οι αρχικές αντιλήψεις είναι τόσο παγιωμένες που δύσκολα αλλάζουν (1993:2-4).

Τα δύο βασικά ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν είναι **κατά πόσον οι αρχικές αντιλήψεις των παιδιών πάνω στο φαινόμενο του φωτός μπορούν να αξιοποιηθούν στο μάθημα των Εικαστικών και αν, αντιστοίχως, το μάθημα των Εικαστικών μπορεί να διευκολύνει στην τροποποίηση ιδεών και πιθανώς, στην παγίωση της επιστημονικά ορθής αντίληψης**. Η διερεύνηση στο πεδίο θα πρέπει να επιτευχθεί χωρίς το μάθημα των εικαστικών να “στεγνώσει”, να μετατραπεί σε ένα δεκανίκι των θετικών επιστημών, χωρίς δηλαδή να χάσει τη δυναμική και τη στοχοθεσία του ως γνωστικό αντικείμενο του σχολικού προγράμματος που αφορά στην αισθητική καλλιέργεια των μαθητών (Βάος, 2008:41).

Παραπλεύρως αναδύεται το ερώτημα αν ο δάσκαλος ΠΕ08 μπορεί να αξιοποιήσει διδακτικές μεθόδους που παραδοσιακά θεωρούνται συνδεδεμένες κυρίως με την διδακτική των φυσικών επιστημών όπως για παράδειγμα το πείραμα (Πηγιάκη, 2004: 127). Ένα επιπλέον δευτερεύον ερώτημα είναι το αν το εργαστήριο φυσικών επιστημών και το εργαστήριο των εικαστικών τεχνών σε ένα σχολείο μπορούν να συνυπάρξουν και να συλλειτουργήσουν καθιστώντας ομαλότερη και πιο φυσική την ροή της γνώσης από το ένα γνωστικό πεδίο στο άλλο, καταργώντας τα στεγανά και τους διαχωρισμούς ανάμεσα στα διάφορα πεδία έτσι όπως πρεσβεύει η διαθεματική προσέγγιση στην γνώση.

Σε σχέση με την διδακτική διαδικασία ερευνήθηκε το κατά πόσον τα έργα σύγχρονης τέχνης μπορούν να αξιοποιηθούν ως ένα εργαλείο σύνδεσης της γνώσης με την καθημερινή εμπειρία και τα ενδιαφέροντα των παιδιών του 21ου αιώνα.

Τέλος, επί της ατυχούς ευκαιρίας της πανδημικής κρίσης διερευνήθηκε το ποια μπορεί να είναι η λειτουργία της ψηφιακής τεχνολογίας στην ανανέωση του εικαστικού μαθήματος εντός και εκτός πανδημίας.

5.2 Στοιχεία για την ερευνήτρια και το δείγμα

Η ερευνήτρια είναι εικαστικός και εκπαιδευτικός ΠΕ08, με εμπειρία στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση πλέον των δέκα χρόνων. Από την ακαδημαϊκή χρονιά 2010-2011 προσλαμβάνεται κάθε χρόνο ως αναπληρώτρια στη Πρωτοβάθμια Διεύθυνση Β Αθήνας. Από το

2012-2013 εργάζεται συστηματικά σε σχολεία των δήμων Χαλανδρίου και Αμαρουσίου. Η διδασκαλία του πλαστικού στοιχείου του φωτός είναι ένα ζήτημα που την έχει απασχολήσει συχνά στην διδακτική της πορεία και διαρκώς αναζητά επιστημονικούς τρόπους τεκμηρίωσής της.

Η εν λόγω έρευνα πραγματοποιήθηκε στο 13^ο Δημοτικό Σχολείο Χαλανδρίου κατά την σχολική περίοδο 2020-2021. Ήταν η πρώτη χρονιά που η ερευνήτρια δίδαξε στη συγκεκριμένη μονάδα. Το Σχολείο είναι 11θέσιο Δημοτικό, με συνολικό αριθμό μαθητών 209, πιο ειδικά, αγόρια 102, κορίτσια 107. Οι τάξεις που επιλέχθηκαν για εφαρμογή, είναι η Τάξη Δ (22 παιδιά, αγόρια 12, κορίτσια 10), η Τάξη Ε (31 παιδιά, αγόρια 8, κορίτσια 23) και η Τάξη Στ (37 παιδιά, αγόρια 26, κορίτσια 11). Το Δείγμα δηλαδή ήταν 91 παιδιά (43% του συνολικού πληθυσμού) και αναλύεται σε 36 αγόρια (35,6 % του συνολικού αριθμού αγοριών) και 44 κορίτσια (41 % του συνολικού αριθμού κοριτσιών).

Η υλοποίηση της έρευνας στις τρεις τελευταίες τάξεις του Δημοτικού δεν είναι τυχαία. Στην Τάξη Ε' εισάγονται για πρώτη φορά έννοιες που συνδέονται με τα ερευνητικά ερωτήματα όπως **διάδοση του φωτός, αλληλεπίδραση του φωτός με την ύλη, φως και σκιά, ανάκλαση, διάχυση και απορρόφηση του φωτός**. Από την άλλη, αντίστοιχες έννοιες εισάγονται για πρώτη φορά στο διδακτικό εγχειρίδιο των Εικαστικών της Γ' και Δ' Δημοτικού.

5.3 Η Έρευνα Δράση στην Εκπαίδευση

Ο Kurt Lewin και οι μαθητές του στα τέλη της δεκαετίας του τριάντα ξεκίνησαν μια μεθοδική μελέτη της δυνατότητας των ομάδων να εξελίσσονται μέσα από δημοκρατικές διαδικασίες (Adelman, 1993:7). Μέσα από τις σχεδόν πειραματικές πρακτικές του δημιουργήθηκε μια νέα μεθοδολογία για την έρευνα των κοινωνικών επιστημών (Adelman, 1993:7). Αυτή βασιζόταν στην καλλιέργεια αναστοχαστικής σκέψης, στην λήψη αποφάσεων και στην πραγματοποίηση δράσης εκ μέρους των απλών ανθρώπων μέσα από την συμμετοχή τους σε μια ομαδική έρευνα που στόχευε στην επίλυση των προβλημάτων της ομάδας (Adelman, 1993:7). Σύμφωνα με τον Lewin δεν μπορεί να υπάρχει έρευνα χωρίς δράση και δράση χωρίς έρευνα (Adelman, 1993:7).

Η έννοια της εκπόνησης επιστημονικής έρευνας μέσα στο περιβάλλον της σχολικής τάξης από τον ίδιο τον εκπαιδευτικό δεν είναι πρόσφατη, έχει τις ρίζες της στο ερευνητικό έργο του Dewey (Hammersley, 1993:425-426). Ο Stephen Corey και οι συνεργάτες του στο Πανεπιστήμιο του Columbia το 1949 ενσωμάτωσαν στην παιδαγωγική πράξη την μεθοδολογία που είχε εγκαινιάσει νωρίτερα ο Lewin, δημιουργώντας τον όρο «έρευνα δράσης στην εκπαίδευση» (Johnson, 1993:2).

Η έρευνα δράσης τα τελευταία χρόνια κερδίζει συχνά έδαφος μεταξύ των εκπαιδευτικών καθώς αποτελεί ένα αμάλγαμα επιστημονικής έρευνας και παιδαγωγικής πρακτικής (Cohen, Manion & Morrison, 2008:386-387). Συχνά ο «εκπαιδευτικός ερευνητής» μπορεί να θέσει ο ίδιος ερωτήματα που αφορούν την παιδαγωγική πράξη του και να προσπαθήσει να τα επιλύσει κατά την διάρκειά της (Cohen, Manion & Morrison, 2008:392).

Η έρευνα δράσης αποτελεί με αυτόν τον τρόπο ένα εργαλείο αναστοχασμού και ανατροφοδότησης του εκπαιδευτικού σε σχέση με το έργο του και πυλώνα της επαγγελματικής του εξέλιξης, επίσης τονώνει τις σχέσεις συνεργασίας εντός της σχολικής μονάδας (Cohen, Manion & Morrison, 2008:387-389 & Κουκουνάρας Λιάγκης, 2018:101-110). Βεβαίως η έρευνα δράσης μπορεί να μην προσεγγίζεται μόνο σε επίπεδο αμιγώς συνεργατικό αφού και ως ατομικό εργαλείο μπορεί να προάγει το έργο του εκπαιδευτικού και να βελτιώσει την διδακτική πρακτική του, να τον ενδυναμώσει και να του τονώσει τις μεταγνωστικές του δεξιότητες σε σχέση με το έργο του (Cohen, Manion & Morrison, 2008:392).

Στο πλαίσιο της αυτονόμησης της σχολικής μονάδας αναδύονται νέες περιοχές ευθύνης για τον εκπαιδευτικό (Johnson, 1993:3). Σταδιακά τόσο οι σύλλογοι διδασκόντων ως ομάδες, όσο και ατομικά οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να μπορούν να υποστηρίξουν, με βάση ερευνητικά δεδομένα, την ανάληψη σημαντικών αποφάσεων που αφορούν ευρύτερα στον σχεδιασμό εκπαιδευτικής πολιτικής και στοχοθεσίας στο πλαίσιο της μονάδας τους (Johnson, 1993:3). Σε αυτές τις σύγχρονες ανάγκες η έρευνα δράσης αποτελεί χρήσιμο εργαλείο για την ερευνητική τεκμηρίωση και αξιολόγηση του διδακτικού έργου (Johnson, 1993:3).

Η ανάπτυξη αναλυτικών προγραμμάτων ανέδειξε την ανάγκη για εκπαιδευτικούς που θα είναι ικανοί επαγγελματίες με ανεπτυγμένες τις αναστοχαστικές και μεταγνωστικές τους ικανότητες (Hammersley, 1993:426-427). Ο δάσκαλος ερευνητής στέκεται ανάμεσα στον ερευνητή που διεξάγει την έρευνα του μακριά από την τάξη, έχοντας ο ίδιος μικρή έως καθόλου εμπειρία στο πεδίο της δράσης, και στον παραδοσιακό δάσκαλο που εφαρμόζει μια παγιωμένη τεχνική στην διδακτική του πράξη στερώντας της με αυτόν τον τρόπο το επιστημονικό της υπόβαθρο (Hammersley, 1993:429-436).

6 Το φως για το παιδί: Διερεύνηση των αντιλήψεων των παιδιών για το φως και ανάλυση των δεδομένων

6.1 Προετοιμασία

Ο προγραμματισμός στην έρευνα δράσης δεν μπορεί να είναι εξαρχής πλήρως και λεπτομερώς ολοκληρωμένος· η κάθε διδακτική πράξη σαν ένας ζωντανός οργανισμός αλλάζει, εξελίσσεται και διαφέρει από τις υπόλοιπες, οπότε και ο εκπαιδευτικός-ερευνητής θα πρέπει να προσαρμόζει την δραστηριότητά του καταλλήλως (Altrichter, Posch & Somekh, 2001:57). Προκειμένου να σχεδιαστεί η κατάλληλη εκπαιδευτική παρέμβαση έπρεπε να προηγηθεί διερεύνηση για την καταγραφή των αρχικών αντιλήψεων του συγκεκριμένου μαθητικού πληθυσμού. Για αυτόν τον λόγο, πριν τον σχεδιασμό της διδασκαλίας:

- 1 Σχεδιάστηκε ερωτηματολόγιο που βασίστηκε στις ερωτήσεις της έρευνας της Guesne (1993) και στο ερωτηματολόγιο του Τέκου (2012). Οι ερωτήσεις που συμπεριλήφθηκαν ήταν εκείνες που αφορούσαν περισσότερο στους στόχους του μαθήματος των εικαστικών και έμειναν έξω ερωτήσεις που δεν θα μπορούσαν εύκολα να προσαρμοστούν στην διδασκαλία των εικαστικών τεχνών, όπως για παράδειγμα για την ταχύτητα του φωτός. Ορισμένες ερωτήσεις μετατράπηκαν από ανοικτού σε κλειστού τύπου έτσι ώστε να δίνουν πιο εύκολα μετρήσιμα αποτελέσματα. Οι ερωτήσεις που παρέμειναν ημιδομημένες και είχαν ακριβώς την ίδια μορφή με εκείνες των δύο ερευνών ήταν κυρίως οι ερωτήσεις που ζητούσαν από τα παιδιά να φτιάξουν σκαριφήματα για την λειτουργία του φωτός και την θέση της σκιάς ενός σώματος σε σχέση με την φωτεινή πηγή.

- 2 Πριν από την τελική επίδοση του ερωτηματολογίου, αυτό δοκιμάστηκε και διορθώθηκε για διάστημα ενός μήνα σε παιδιά ηλικίας 9-12 ετών που φοιτούσαν σε όμορη σχολική μονάδα (11ο Δημοτικό Σχολείο Χαλανδρίου) από τον Μάιο 2020 έως και τον Ιούνιο 2020.
- 3 Το τελικό ερωτηματολόγιο μοιράστηκε στους μαθητές. Ο διαμοιρασμός πραγματοποιήθηκε στην τάξη κατά την περίοδο της κανονικής λειτουργίας του σχολείου και συγκεκριμένα από την αρχή έως τα τέλη του Οκτωβρίου 2020, αφού είχε προηγηθεί διάστημα γνωριμίας και προσαρμογής με τους μαθητές. Η διαδικασία απάντησης του ερωτηματολογίου διήρκησε μια διδακτική ώρα.
- 4 Οι απαντήσεις των παιδιών αφού συγκεντρώθηκαν, καταχωρήθηκαν στο πρόγραμμα **IBM SPSS Statistics Data Editor 26** και αναλύθηκαν στατιστικά με βάση τις ηλικιακές ομάδες των μαθητών (9, 10 και 11 ετών). Επιπλέον λήφθηκε υπ' όψιν η τάξη των ερωτώμενων μαθητών. Ιδιαίτερως στην τελική αξιολόγηση της έρευνας η τάξη έπαιξε σημαντικό ρόλο καθώς στην Δ δημοτικού δεν διδάσκονται οι έννοιες που είναι σχετικές με το φως. Δεν αξιολογήθηκαν άλλα στοιχεία όπως για παράδειγμα το φύλλο των παιδιών. Η ανάλυση πραγματοποιήθηκε με τα εργαλεία των συχνοτήτων (frequencies) και τους πίνακες διπλής εισόδου (crosstabs).
- 5 Κατόπιν, τα δεδομένα εξετάστηκαν και ερμηνεύτηκαν συγκριτικά με τις προαναφερθείσες έρευνες. Με βάση τα αρχικά συμπεράσματα, σχεδιάστηκε η διδακτική παρέμβαση, η οποία διεξήχθη από τα μέσα Νοεμβρίου του 2020 μέχρι και τα μέσα Ιουνίου του 2021. Αυτή αποτελείτο από την στοχοθεσία, την επιλογή διδακτικών μεθόδων, τον σχεδιασμό και την δημιουργία των κατάλληλων διδακτικών υλικών και εργαλείων, τον σχεδιασμό αξιολόγησης του διδακτικού έργου και την δημιουργία εργαλείου αξιολόγησης.

Σημειώνεται ότι, λόγω των ιδιαίτερων συνθηκών που δημιούργησε η πανδημία, το μεγαλύτερο μέρος της διδακτικής πράξης υλοποιήθηκε σε περιβάλλοντα εξ αποστάσεως διδασκαλίας, σύγχρονης και ασύγχρονης.

6.2 Υλοποίηση

6.2.1 Πού υπάρχει φως;

Η έρευνα της Guesne πραγματοποιήθηκε σε παιδιά ηλικίας 10-11 και 13-14 ετών. Στην ηλικιακή ομάδα 10-11 ετών η απαντήσεις στο ερώτημα «*πού υπάρχει φως;*» συχνά φανερώνουν μια ταύτιση στο μυαλό των παιδιών ανάμεσα στο φως και στην φωτεινή πηγή ή/και στα αποτελέσματά του (πχ στις λάμπες που φωτίζουν, στην αντανάκλαση του ήλιου στο πάτωμα κλπ) (Driver, Guesne & Tiberghien, 1993:13-15).

Ο Τέκος παρατήρησε ότι 7/10 παιδιά 9-10 ετών σε παρόμοια ερώτηση έδειξαν αυτόφωτες πηγές που εκείνη την στιγμή εξέπεμπαν φως, 2/10 παιδιά έδειξαν αυτόφωτες πηγές που όμως εκείνη την στιγμή δεν λειτουργούσαν και μόνο ένα απάντησε παντού (Τέκος 2012:137). Από την άλλη στα παιδιά ηλικίας 11-12 ετών η απάντηση παντού στον χώρο δόθηκε από 5/10 παιδιά ενώ 3/10 έδειξαν μια αυτόφωτη πηγή που εξέπεμπε φως και 2/10 μια αυτόφωτη πηγή που εκείνη την στιγμή δεν εξέπεμπε φως (Τέκος 2012:137).

Από τις δύο έρευνες αναδεικνύεται το γεγονός ότι στα παιδιά ηλικίας 9-14 η παρουσία του φωτός ταυτίζεται κυρίως με την φωτεινή πηγή.

Στην τρέχουσα εργασία, στην ερώτηση «*πού υπάρχει φως;*», η επιστημονικά ορθή απάντηση «*παντού*» δόθηκε από το 21,1% του συνόλου των παιδιών. Τα ποσοστά αυτά αναλύονται ως εξής: 15,4% των παιδιών 9 ετών, 17,2% των παιδιών 10 ετών και 28,6% των παιδιών 11 ετών⁹. Ως προς το κριτήριο της τάξης η απάντηση «*παντού*» δόθηκε από 4 (18,2%) παιδιά της Δ, 4 (12,9%) παιδιά της Ε και 11 (29,7%) παιδιά της Στ Δημοτικού¹⁰. Οι εναλλακτικές απαντήσεις που προσφέρονταν ήταν «*στο παράθυρο*», «*στο ταβάνι από το φωτιστικό*», «*στον πίνακα*», «*πάνω στα θρανία*» και «*άλλο*». Τα παιδιά μπορούσαν να επιλέξουν περισσότερες από μία απαντήσεις. Το 55,6% του συνόλου των παιδιών επέλεξαν την απάντηση «*στο παράθυρο*» (57,57% των παιδιών 9 ετών, 65,5% των παιδιών 10 ετών και 45,7% των παιδιών 11 ετών-50% των παιδιών Δ Δημοτικού, 71% Ε Δημοτικού και 45,9% Στ Δημοτικού)¹¹. Μεγάλη προτίμηση συγκέντρωσε και η επιλογή «*στο ταβάνι από το φωτιστικό*» καθώς παρομοίως την επέλεξε το 55,6% του συνόλου των παιδιών (80,8% των παιδιών 9 ετών, 44,8% των παιδιών 10 ετών και 45,7% των παιδιών 11 ετών-77,3% Δ Δημοτικού, 51,6% Ε Δημοτικού, 45,9% Στ Δημοτικού)¹². Το 11,1% του συνόλου απάντησε «*στον πίνακα*» (7,7% των παιδιών 9 ετών, 10,3% των παιδιών 10 ετών

9 Βλέπε Παράρτημα, Πίνακας 1.

10 Βλέπε Παράρτημα, Πίνακας 2.

11 Βλέπε Παράρτημα, Πίνακας 3 και 4.

12 Βλέπε Παράρτημα, Πίνακας 5 και 6.

και 14, 3% των παιδιών 11 ετών – 9,1% Δ Δημοτικού, 9,7% Ε Δημοτικού και 13,5% Στ Δημοτικού)¹³. Την απάντηση «πάνω στα θρανία» επέλεξε το 14,4% του συνόλου (15,4% των παιδιών 9 ετών, 20,7% των παιδιών 10 ετών και 8,6% των παιδιών 11 ετών – 18,2% Δ Δημοτικού, 19,4% Ε Δημοτικού και 8,1% Στ Δημοτικού)¹⁴. Τέλος την απάντηση «άλλο» επέλεξε το 10% επί του συνόλου των παιδιών (7,7% των παιδιών 9 ετών, 10,3% των παιδιών 10 ετών και 11,4% των παιδιών 11 ετών – 9,1% Δ Δημοτικού, 9,7% Ε Δημοτικού και 10,8%)¹⁵.

Αν κοιτάξουμε προσεχτικά τις απαντήσεις θα δούμε ότι η πλειοψηφία των παιδιών ταυτίζει το φως με την φωτεινή πηγή (φωτιστικό και παράθυρο). Η επιστημονικά ορθή απάντηση «παντού» εμφανίζεται σε πιο περιορισμένο βαθμό και πάντως η συχνότητά της αυξάνεται καθώς μεγαλώνει η ηλικία των παιδιών. Οι απαντήσεις που υποδηλώνουν την ιδιότητα του φωτός να ανακλάται («στον πίνακα» και «πάνω στα θρανία») συναντάται επίσης σε πιο περιορισμένη συχνότητα. Τέλος οι απαντήσεις παρουσιάζουν μικρές αποκλίσεις αν κριθούν ανά τάξη γεγονός που θα μπορούσε να υποδεικνύει ότι η προηγούμενη διδασκαλία και η ηλικιακή ωριμότητα επηρεάζουν σχεδόν εξίσου τις αντιλήψεις των παιδιών.

6.2.2 Φως και όραση

Ανάμεσα στο φως και την όραση υπάρχει στενός συσχετισμός στις ιδέες των περισσότερων παιδιών (Driver, Guesne & Tiberghien, 1993:31). Βέβαια αυτή η σχέση παραμένει συχνά ασαφής όπως αναδεικνύεται από την εργασία της Guesne η οποία διαπίστωσε ότι αν και τα παιδιά (13-14 ετών) δηλώνουν ότι βλέπουν την φωτεινή πηγή (πυρακτωμένη κορυφή ράβδου λιβανιού) εντούτοις αμφισβητούν την ικανότητα του συγκεκριμένου αντικείμενου να εκπέμπει φως (Driver, Guesne & Tiberghien, 1993:32-33). Σπανίως κάποια παιδιά συνδέουν το γεγονός ότι μπορούν και βλέπουν την πυρακτωμένη κορυφή με το γεγονός ότι αυτή προφανώς εκπέμπει φως (Driver, Guesne & Tiberghien, 1993:32-33).

Ακόμα πιο δύσκολη είναι η αποσαφήνιση της λειτουργίας της όρασης ενός οποιουδήποτε αντικειμένου, πχ ενός πολύχρωμου κουτιού, απ' την στιγμή που αυτό δεν είναι αυτόφωτο (Driver, Guesne & Tiberghien, 1993:37). Ενώ στην περίπτωση της πυρα-

13 Βλέπε Παράρτημα, Πίνακας 7 και 8.

14 Βλέπε Παράρτημα, Πίνακας 9 και 10.

15 Βλέπε Παράρτημα, Πίνακας 11 και 12.

κτωμένης κορυφής καταγράφεται η άποψη ότι το αντικείμενο εκπέμπει φως που φτάνει ως το μάτι και γι' αυτό το βλέπουμε, στην περίπτωση του κουτιού φαίνεται ότι η αντίληψη είναι πως η όρασή μας ταξιδεύει ως το κουτί και γι' αυτό το βλέπουμε (Driver, Guesne & Tiberghien, 1993:36-39).

Αυτή η άποψη αποκαλύπτει για την όραση έναν πιο ενεργητικό ρόλο· στην πραγματικότητα αυτός ο ρόλος είναι συμβατός με τις επικρατούσες αντιλήψεις της κοινωνίας μας έτσι όπως φανερώνονται στην καθημερινή μας γλώσσα όπου ως παρατηρητές κρατάμε πιο ενεργητικό ρόλο απ' ότι το παρατηρούμενο αντικείμενο (Driver, Guesne & Tiberghien, 1993:35). Οι αντιλήψεις των παιδιών μπορούν να συνοψιστούν στις εξής :

- το φως λούζει το αντικείμενο, σχεδιάζεται ως μια ενέργεια που γεμίζει τον χώρο γύρω από το αντικείμενο και το μάτι
- το φως φωτίζει το αντικείμενο αν και εξακολουθεί να μην γίνεται αντιληπτός ένας μηχανισμός ανάμεσα στο μάτι και στο αντικείμενο
- το φως φωτίζει το αντικείμενο και η όραση κινείται από το μάτι προς το αντικείμενο
- το φως φωτίζει το αντικείμενο και εκείνο αντανακλά το φως προς το μάτι (Driver, Guesne & Tiberghien, 1993:38).

Αυτή η τελευταία είναι η πλέον σπάνια ανάμεσα στις αντιλήψεις των παιδιών καθώς η ιδέα της ανάκλασης του φωτός από τα αντικείμενα δεν έχει ακόμη παγιωθεί μεταξύ των παιδιών (Driver, Guesne & Tiberghien, 1993:39).

Παρόμοιο διαχωρισμό έκανε και ο Τέκος στην έρευνά του. Τα προτεινόμενα μοντέλα ήταν τρία:

- το επιστημονικά αποδεκτό: φωτεινή πηγή→ αντικείμενο→ ανάκλαση από το αντικείμενο→ μάτι
- κοντά στο επιστημονικό: το φως είναι απαραίτητο για να λειτουργήσει η όραση αλλά ο ρόλος του δεν είναι αποσαφηνισμένος, πχ διπλός φωτισμός και λουτρό φωτός
- μη επιστημονικά αποδεκτό: το μάτι έχει τον απόλυτα ενεργητικό ρόλο, το φως είναι απλώς ένα παράπλευρο συμβάν (Τέκος 2012:149).

Στην έρευνα του Τέκου φάνηκε ότι τόσο στην ηλικία των 9 όσο και στις ηλικίες 11-12 ετών, στην πλειοψηφία τους τα παιδιά αναγνώριζαν τον καθοριστικό ρόλο του φωτός προκειμένου να λειτουργήσει η όραση (Τέκος 2012:146-147). Επίσης οι απόψεις που

διατυπώθηκαν περιγράφοντας πώς λειτουργεί η όραση σε σχέση με ένα αυτόφωτο και ένα ετερόφωτο αντικείμενο, ήταν στην πλειοψηφία τους και στις δύο ομάδες, πολύ κοντά στην επιστημονικά αποδεκτή (Τέκος 2012:146-147). Αυτό αναδεικνύει σε γενικές γραμμές την απόρριψη του ενεργητικού ρόλου του ματιού (Τέκος 2012:144-148). Σε μια μόνο περίπτωση για την ηλικιακή ομάδα των 9 και για εκείνη των 11-12 υπήρξε πλήρης αποδοχή του ενεργητικού ρόλου του ματιού (Τέκος 2012:144-148). Τέλος μια απάντηση από παιδί 11-12 ετών υιοθετούσε την επιστημονικά αποδεκτή εξήγηση (Τέκος 2012:144-148).

Στην παρούσα εργασία ερευνήθηκαν οι αντιλήψεις των παιδιών με μία ερώτηση για το τι μας χρειάζεται προκειμένου να δούμε το οτιδήποτε γύρω μας και με μια σχεδιαστική αναπαράσταση της λειτουργίας του φωτός προκειμένου το μάτι να δει το αντικείμενο. Η ερώτηση «*τι μας χρειάζεται για να μπορέσουμε να δούμε το οτιδήποτε γύρω μας;*» έδινε στους μαθητές την δυνατότητα να επιλέξουν μία απάντηση ανάμεσα σε τέσσερις προκαθορισμένες απαντήσεις:

- όραση
- φως
- και τα δύο παραπάνω
- άλλο

Στην ερώτηση το 33,3% του συνόλου των μαθητών απάντησε «*όραση*» (8,5% των μαθητών 9 ετών, 37,9% των μαθητών 10 ετών και 25,7% των μαθητών 11 ετών – 31,8% Δ Δημοτικού, 41,9% Ε Δημοτικού και 27% Στ Δημοτικού)¹⁶. Την απάντηση «*φως*» επέλεξε το 5,6% του συνόλου των μαθητών (7,7% των μαθητών 9 ετών, 8,6% των μαθητών 11 ετών και κανένας από τους μαθητές 10 ετών – 2% Δ Δημοτικού και 3% Στ Δημοτικού)¹⁷. Την απάντηση «*και τα δύο παραπάνω*» έδωσε το 56,7% του συνόλου των μαθητών (50% των μαθητών 9 ετών, 58,6% των μαθητών 10 ετών και 60% των μαθητών 11 ετών – 59,1% Δ Δημοτικού, 51,6% Ε Δημοτικού και 59,5% Στ Δημοτικού)¹⁸. Τέλος «*άλλο*» επέλεξε το 4,4% του συνόλου των μαθητών (3,8% των μαθητών 9 ετών, 3,4% των μαθητών 10 ετών και 5,7% των μαθητών 11 ετών – 6,5% Ε Δημοτικού και 5,4% Στ Δημοτικού)¹⁹.

16 Βλέπε Παράρτημα Πίνακες 13 και 14.

17 Βλέπε Παράρτημα ό.π.

18 Βλέπε Παράρτημα ό.π.

19 Βλέπε Παράρτημα ό.π.

Την απάντηση «άλλο» συνοδεύανε λέξεις όπως, ψυχή, μυαλό, εγκέφαλος, μάτια και συνείδηση.

Φαίνεται ότι στα παιδιά είναι παγιωμένη η αντίληψη για τον ενεργητικό ρόλο της όρασης στο οπτικό φαινόμενο. Το φως φαίνεται να έχει δευτερεύουσα σημασία και ως επί το πλείστον δρα επικουρικά προς την όραση. Χαρακτηριστική είναι η διαφορά ανάμεσα σε όσους θεωρούν ότι χρειάζεται μόνο όραση (33,3% επί του συνόλου των απαντήσεων) έναντι όσων θεωρούν ότι απαιτείται μόνο φως (5,6% επί του συνόλου των απαντήσεων). Αντιθέτως η διαφορά ανάμεσα στην όραση και την απάντηση και τα δύο παραπάνω είναι λιγότερο σημαντική (33,3% επί του συνόλου των απαντήσεων έναντι 56,7% αντίστοιχα). Σημαντικές είναι και οι απαντήσεις άλλο (4,4% επί του συνόλου των απαντήσεων) με το δεδομένο ότι οι περισσότερες απαντήσεις συνδέονται με άμεσο ή έμμεσο τρόπο με την όραση (πχ μάτια και εγκέφαλος). Γίνεται αντιληπτό ότι οι μαθητές έχουν την πεποίθηση ότι το υποκείμενο δρα ενεργητικά σε σχέση με την θέαση του κόσμου γύρω του. Η τάξη δεν φαίνεται να επηρεάζει σημαντικά την αντίληψη των παιδιών για τον ενεργητικό ρόλο της όρασης.

Τα σκαριφήματα για το πώς λειτουργεί το φως ώστε το μάτι να δει το αντικείμενο βασίστηκαν στην έρευνα της Guesne (Driver, Guesne & Tiberghien, 1993:38). Αυτά παρουσίασαν τις εξής ερμηνείες: λουτρό φωτός (54,4% επί του συνόλου των απαντήσεων), η φωτεινή πηγή φωτίζει το αντικείμενο (17,8% επί του συνόλου των απαντήσεων), διπλός φωτισμός, κίνηση από την φωτεινή πηγή προς το αντικείμενο και από το μάτι προς το αντικείμενο (23,3% επί του συνόλου των απαντήσεων) και επιστημονικά αποδεκτό μοντέλο, κίνηση από την φωτεινή πηγή προς το αντικείμενο και από το αντικείμενο προς το μάτι (4,4 % επί του συνόλου των απαντήσεων). Δεν υπήρξε κάποιο σχέδιο που να υποδηλώνει αποκλειστικά ενεργό ρόλο του ματιού.

Πιο αναλυτικά, το επιστημονικά αποδεκτό μοντέλο παρουσιάζεται σε ποσοστό 4,4% επί του συνόλου, μόνο στις ηλικίες 10 και 11 ετών και μάλιστα σε ποσοστά 6,9% και 5,7% αντίστοιχα (6,9% Ε Δημοτικού και 5,7% Στ Δημοτικού)²⁰. Πιο δημοφιλής ερμηνεία είναι εκείνη του λουτρού φωτός, στο σύνολο 54,4% (57,7% στην ηλικία των 9 ετών, 58,6% στην ηλικία των 10 ετών και 48,6% στην ηλικία των 11 ετών – 54,5% Δ Δημοτικού, 61,3% Ε

²⁰ Βλέπε Παράρτημα Πίνακες 15 και 16.

Δημοτικού, 48,6% Στ Δημοτικού)²¹. Ότι το φως απλώς φωτίζει το αντικείμενο, χωρίς να φαίνεται κάποια σχέση ανάμεσα στο μάτι και το αντικείμενο επέλεξε το 17,8% του συνόλου των μαθητών (19,2% των μαθητών 9 ετών, 10,3% των μαθητών 10 ετών και 22,9% των μαθητών 11 ετών – 18,2% Δ Δημοτικού, 12,9% Ε Δημοτικού και 21,6% Στ Δημοτικού)²². Τέλος ο διπλός φωτισμός επιλέχθηκε από το 23,3% του συνόλου των παιδιών (23,1% των παιδιών 9 ετών, 24,1% των παιδιών 10 ετών και 22,9% των παιδιών 11 ετών – 27,3% Δ Δημοτικού, 19,4% Ε Δημοτικού και 24,3 Στ Δημοτικού)²³.

Ενδιαφέρον παρουσιάζει η ανάλυση σε πίνακα διπλής εισόδου ανάμεσα στις παραπάνω ερμηνείες των σκαριφημάτων και στις απαντήσεις στην ερώτηση τι μας χρειάζεται προκειμένου να δούμε το οτιδήποτε γύρω μας;. Από αυτήν φαίνεται ότι οι ερμηνείες μοιράζονται ανάμεσα στις απαντήσεις, πχ το λουτρό φωτός επέλεξε το 46,7% όσων απάντησαν ότι για να δούμε το οτιδήποτε γύρω μας αρκεί η όραση. Αντίστοιχη ερμηνεία παρουσίασε και το 54,9% όσων πιστεύουν ότι για να δούμε το οτιδήποτε γύρω μας χρειαζόμαστε φως και όραση. Επίσης το 10% όσων πιστεύουν ότι αρκεί μόνο η όραση προκειμένου να δούμε, επέλεξε το επιστημονικό μοντέλο για την ερμηνεία της λειτουργίας του φωτός, ενώ αυτήν την ερμηνεία παρουσίασε μόνο το 2% των μαθητών που απάντησαν την όραση και το φως και κανέναν από όσους απάντησαν μόνο φως²⁴.

Από αυτές τις απαντήσεις θα μπορούσαμε να εξαγάγουμε το συμπέρασμα ότι τα παιδιά μεταξύ 9-11 ετών δεν έχουν πολύ σαφή αντίληψη για τον τρόπο με τον οποίο λειτουργεί το φως. Έτσι ακόμη και όσα φαίνεται να έχουν ξεπεράσει την ιδέα του κυρίαρχου ρόλου της όρασης στην διαδικασία της θέασης, φαίνεται να μην έχουν κατανοήσει πλήρως την λειτουργία του φωτός ώστε να φτάσει η οπτική πληροφορία στον ανθρώπινο εγκέφαλο. Αντιστρόφως όσοι φαίνεται να έχουν εδραιώσει γνωστικά το επιστημονικά αποδεκτό μοντέλο για την ερμηνεία της λειτουργίας του φωτός, δεν έχουν απαραίτητα απαλλαγεί από την ιδέα της κυρίαρχης θέσης της όρασης στην οπτική διαδικασία.

6.2.3 Φως και σκιά

21 Βλέπε Παράρτημα ό.π.

22 Βλέπε Παράρτημα ό.π.

23 Βλέπε Παράρτημα ό.π.

24 Βλέπε Παράρτημα Πίνακα 17.

Σε παιδιά ηλικίας 13-14 ετών ζητήθηκε από την Guesne να εξηγήσουν τι είναι σκιά και πώς σχηματίζεται (Driver, Guesne & Tiberghien, 1993:15). Από τις απαντήσεις φαίνεται ότι τα παιδιά εντοπίζουν την ομοιότητα ανάμεσα στο σχήμα ενός αντικειμένου και της σκιάς του (Driver, Guesne & Tiberghien, 1993:16). Υπάρχουν παιδιά τα οποία αντιλαμβάνονται την δημιουργία της σκιάς από ένα εμπόδιο στο πέρασμα του φωτός αλλά υπάρχουν και παιδιά που συγχέουν την σκιά με το φως μιλώντας για ένα *σκοτεινότερο φως* (Driver, Guesne & Tiberghien, 1993:15-16).

Στην έρευνα του Τέκου, τα παιδιά 9-10 ετών φάνηκε ότι όλα τα παιδιά αναγνωρίζουν ότι η σκιά ακολουθεί τον άνθρωπο και σχεδόν όλα (9/10) ότι αλλάζει θέση μαζί του (Τέκος 2012:161). Όμως φαίνεται να δυσκολεύονται να την τοποθετήσουν στην σωστή θέση σε σχέση με το αντικείμενο και την φωτεινή πηγή (4/10 τοποθέτησαν την σκιά στην επιστημονικά αποδεκτή θέση) (Τέκος 2012:161-162). Στην ηλικία των 11-12 ετών η πλειοψηφία των παιδιών τοποθέτησαν την σκιά στην επιστημονικά αποδεκτή θέση φωτεινή πηγή→εμπόδιο→σκιά αντιλαμβανόμενα ότι η σκιά αποτελεί την προέκταση της σχέσης φωτεινή πηγή→εμπόδιο (Τέκος 2012:162-163). Στο σύνολο τους τα παιδιά αναγνώριζαν την ταύτιση του σχήματος του εμποδίου με το σχήμα της σκιάς αλλά και το γεγονός ότι η σκιά μετακινείται ακολουθώντας την κίνηση του εμποδίου (Τέκος 2012:161-163).

Στην παρούσα εργασία, οι αντιλήψεις των παιδιών σχετικά με την σκιά ερευνηθήκαν σε τρία στάδια. Αρχικά διερευνήθηκε το κατά πόσον τα παιδιά αντιλαμβάνονται την ιδιότητα ορισμένων σωμάτων να δημιουργούν σκιά, κατόπιν ερευνηθήκε εάν τα παιδιά συνδυάζουν το μέγεθος της σκιάς με την θέση της φωτεινής πηγής σε σχέση με το σώμα και τέλος ζητήθηκε από τα παιδιά να προσθέσουν την σκιά του ανθρώπου στο σκρίφημα που τους δινόταν.

Ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι απόψεις των παιδιών έτσι όπως παρουσιάζονται ως απαντήσεις στο ερώτημα *«Ας υποθέσουμε ότι έχεις στη διάθεσή σου ένα φακό και φωτίζεις διάφορα αντικείμενα. Πιστεύεις ότι το φως μπορεί να περάσει μέσα από όλα τα αντικείμενα που φωτίζεις;»* (Τέκος 2012:422) . Από το σύνολο των παιδιών το 65,6% απάντησε ότι το φως δεν θα περάσει μέσα απ' όλα τα σώματα (61,5% των παιδιών ηλικίας 9 ετών, 75,9% των παιδιών ηλικίας 10 ετών και 60% των παιδιών ηλικίας 11 ετών -

72,7% Δ Δημοτικού, 67,7% Ε Δημοτικού, 59,5% Στ Δημοτικού)²⁵. Υπήρξε όμως και ένα σημαντικό ποσοστό (34,4% επί του συνόλου) που προέβλεψε ότι το φως θα περάσει μέσα απ' όλα τα σώματα (38,5% των παιδιών ηλικίας 9 ετών, 24,1% των παιδιών ηλικίας 10 ετών και 40% των παιδιών ηλικίας 11 ετών – 27,3% Δ Δημοτικού, 32,3% Ε Δημοτικού και 40,5%)²⁶. Ενδιαφέρον προκαλεί το γεγονός ότι αυτή η απάντηση συναντάται συχνότερα σε μεγαλύτερες ηλικίες.

Από τα παιδιά που απάντησαν ότι το φως δεν περνάει μέσα από όλα τα σώματα, ζητήθηκε να ονομάσουν το είδος των επιφανειών από τις οποίες περνάει και το είδος των επιφανειών από τις οποίες δεν περνάει (Τέκος 2012:422). Από αυτά, συνολικά το 18,9% απάντησε «διαφανείς» για την πρώτη ερώτηση και το 3,6% «αδιαφανείς» για την δεύτερη. Το 45,3% απάντησε «δεν γνωρίζω» στην πρώτη ερώτηση και το 50% έδωσε την ίδια απάντηση στην δεύτερη. Άλλη απάντηση έδωσε το 35,8% στην πρώτη ερώτηση και το 46,4% στην δεύτερη²⁷.

Αυτές οι απαντήσεις αναλύονται περαιτέρω ως εξής: «Διαφανείς» απάντησε το ποσοστό 29,4% των παιδιών 9 ετών, 13,6% των παιδιών 10 ετών και 14,3% των παιδιών 11 ετών. Εναλλακτικά, σε επίπεδο τάξεων, 31,3% Δ Δημοτικού, 13,6% Ε Δημοτικού και 13,3% Στ Δημοτικού²⁸. «Δεν γνωρίζω» απάντησε το 58,8% των παιδιών 9 ετών, 45,5% των παιδιών 10 ετών και 28,6% των παιδιών 11 ετών. Σε επίπεδο τάξεων αυτή η απάντηση δόθηκε από 62,5% των παιδιών της Δ Δημοτικού, 45,5% Ε Δημοτικού και 26,7% Στ Δημοτικού²⁹. Άλλη απάντηση έδωσε το 11,8% των παιδιών 9 ετών, 40,9% των παιδιών 10 ετών και 57,1% των παιδιών 11ετών. Σε επίπεδο τάξης άλλη απάντηση έδωσε το 6,3% τις Δ Δημοτικού, 40,9% τις Ε Δημοτικού και 60% τις Στ Δημοτικού³⁰.

Τον όρο «αδιαφανείς» χρησιμοποίησε μόνο το 9,1% των παιδιών 10 ετών ή Ε Δημοτικού³¹. Άλλη απάντηση έδωσε το 17,6% των παιδιών 9 ετών, 45,5% των παιδιών 10 ετών και 76,5% των παιδιών 11 ετών. Αυτά τα ποσοστά μετατρέπονται ελαφρώς σε επίπεδο τάξεων ως εξής: 18,8% Δ Δημοτικού, 40,9% Ε Δημοτικού και 77,8% Στ Δημοτικού³².

25 Βλέπε Παράρτημα Πίνακες 18 και 19.

26 Βλέπε Παράρτημα Πίνακες ό.π.

27 Βλέπε Παράρτημα Πίνακες 20 και 21.

28 Βλέπε Παράρτημα Πίνακες 22 και 23.

29 Βλέπε Παράρτημα Πίνακες ό.π.

30 Βλέπε Παράρτημα Πίνακες ό.π.

31 Βλέπε Παράρτημα Πίνακες 24 και 25.

32 Βλέπε Παράρτημα Πίνακες ό.π.

«Δεν γνωρίζω» απάντησε το 82,4% των παιδιών 9 ετών, 45,5% των παιδιών 10 ετών και 23,5% των παιδιών 11 ετών. Σε επίπεδο τάξεων αυτήν την απάντηση έδωσε το 81,3% Δ Δημοτικού, 50% Ε Δημοτικού και 22,2% Στ Δημοτικού³³.

Από τις απαντήσεις των παιδιών θα μπορούσαν να αναδυθούν δύο συμπεράσματα. Αφενός φαίνεται ότι η έννοια της διαφάνειας αλλά και της αδιαφάνειας δεν έχει εδραιωθεί καλά στις ηλικίες 9-11 ετών. Ιδιαίτερως η έννοια αδιαφάνεια είναι σχετικά άγνωστη ως λέξη. Αφετέρου φαίνεται ότι πιθανώς όσο πιο μεγάλα είναι τα παιδιά τόσο πιο πολύπλοκες και περίεργες λέξεις αναζητούν (ανάμεσα στις άλλες λέξεις που δόθηκαν ως απαντήσεις είναι και λέξεις όπως «αφώτιστα», «Οι απαντήσεις σε αυτό το ζητούμενο θα μπορούσαν να είναι ενδεικτικές στην ανάδειξη της σημασίας των γλωσσικών δομών στην διδασκαλία των φυσικών επιστημών.

Προκειμένου να διερευνηθεί το εάν είναι κατανοητοί οι μηχανισμοί που επηρεάζουν το μέγεθος μίας σκιάς τέθηκε το ερώτημα «Το πόσο μακριά ή κοντή είναι μια σκιά εξαρτάται». Τα παιδιά κλήθηκαν να επιλέξουν ανάμεσα στις εξής απαντήσεις:

- πόσο δυνατό είναι το φως
- την θέση στην οποία βρίσκεται η φωτεινή πηγή σε σχέση με το σώμα
- το μέγεθος του σώματος
- άλλο

Τα περισσότερα παιδιά επέλεξαν ως απάντηση την θέση της φωτεινής πηγής, σε ποσοστό 53,3% επί του συνόλου (30,8% στην ηλικία των 9 ετών, 65,5% στην ηλικία των 10 ετών και 60% στην ηλικία των 11 ετών – 36,4% Δ Δημοτικού, 58,1% Ε Δημοτικού και 59,5% Στ Δημοτικού). Στην ηλικία των 9 ετών επικράτησε η απάντηση «πόσο δυνατό είναι το φως» με ποσοστό 42,3% (40,9% στην Δ Δημοτικού). Τα αντίστοιχα ποσοστά για την συγκεκριμένη απάντηση είναι 13,8% για την ηλικία των 10 ετών (19,4% Ε Δημοτικού) και 8,6% για την ηλικία των 11 ετών (8,1% Στ Δημοτικού). Συνολικά την απάντηση αυτήν επέλεξε το 20% του συνόλου των παιδιών. Την απάντηση που συσχετίζει το μέγεθος της σκιάς με το μέγεθος του σώματος επέλεξε το 25,6 του συνόλου. Πιο αναλυτικά αυτήν την απάντηση επέλεξε το 26,9% παιδιών ηλικίας 9 ετών (22,7% Δ Δημοτικού), 20,7% παιδιών ηλικίας 10 ετών (22,6% Ε Δημοτικού) και 28,6% παιδιών ηλικίας 11 ετών (29,7 Στ Δημοτι-

³³ Βλέπε Παράρτημα Πίνακες ό.π.

κού). Άλλη απάντηση δόθηκε μόνο από το 2,9% των παιδιών 11 ετών ή 2,7% των παιδιών της Στ Δημοτικού (1,1% επί του συνόλου)³⁴.

Φαίνεται από τα δεδομένα ότι σε γενικές γραμμές τα περισσότερα παιδιά ηλικίας 10 και 11 ετών έχουν κατανοήσει την σύνδεση του μεγέθους της σκιάς με την θέση της φωτεινής πηγής κάτι που όμως δεν συμβαίνει στον ίδιο βαθμό στην ηλικία των 9 ετών.

Το σκαριφήμα που δόθηκε προκειμένου να διαπιστωθεί εάν μπορεί να προβλεφθεί σωστά η θέση μιας σκιάς σε σχέση με την φωτεινή πηγή, αποτελούνταν από μια ανθρώπινη φιγούρα και τον ήλιο. Ήταν μία από τις εικόνες που δίνονταν στα ερωτηματολόγια του Τέκου (Τέκος 2012:423). Τα παιδιά έπρεπε να προσθέσουν την σκιά που θα δημιουργούταν. Τα σκαριφήματα των παιδιών κατατάχθηκαν σε δύο κατηγορίες, σε όσα η σκιά είχε τοποθετηθεί σε σωστή θέση σε σχέση με την φωτεινή πηγή και σε όσα είχε τοποθετηθεί σε λάθος θέση.

Από το σύνολο των σκαριφημάτων το 31,1% είχε την σκιά σωστά τοποθετημένη σε σχέση με την φωτεινή πηγή και το 69,9% την είχε τοποθετημένη λάθος³⁵. Από όσους είχαν τοποθετήσει την σκιά σε λάθος θέση, το 56,5% είχε τοποθετήσει την σκιά από την μεριά της φωτεινής πηγής και το 43,5% την είχε τοποθετήσει σε διαφορετικές θέσεις, οι οποίες δεν θα μπορούσαν να θεωρηθούν σωστές αλλά δεν παρεμβάλλονταν μεταξύ του ανθρώπου και του ήλιου³⁶.

Αναλυτικότερα, σωστή τοποθέτηση είχε κάνει το 34,6% των παιδιών ηλικίας 9 ετών, το 34,5% των παιδιών ηλικίας 10 ετών και το 25,7% των παιδιών ηλικίας 11 ετών. Εναλλακτικά, σε επίπεδο τάξεων, σωστή τοποθέτηση είχε κάνει το 40,9% των παιδιών Δ Δημοτικού, το 32,3% των παιδιών Ε Δημοτικού και το 24,3% των παιδιών Στ Δημοτικού³⁷. Στα παιδιά που τοποθέτησαν λάθος την σκιά παρατηρήθηκαν τα εξής δεδομένα, τα παιδιά ηλικίας 9 ετών τοποθέτησαν την σκιά από την μεριά της φωτεινής πηγής σε ποσοστό 58,8%, τα παιδιά ηλικίας 10 ετών την τοποθέτησαν από την μεριά της φωτεινής πηγής σε ποσοστό 57,9% και τα παιδιά ηλικίας 11 ετών έπραξαν το ίδιο σε ποσοστό 53,8%. Αντί-

34 Βλέπε Παράρτημα Πίνακες 26 και 27.

35 Βλέπε Παράρτημα Πίνακα 28.

36 Βλέπε Παράρτημα Πίνακα 29.

37 Βλέπε Παράρτημα Πίνακες 30 και 31.

στοιχα σε επίπεδο τάξεων τα ποσοστά αυτά διαμορφώθηκαν ως εξής: 53,8% για την Δ Δημοτικού, 57,1% για την Ε Δημοτικού και 57,1% για την Στ Δημοτικού³⁸.

Από τα σκαριφήματα φαίνεται ότι υπάρχει μια σχετική σύγχυση σε σχέση με την θέση της σκιάς. Αρκετές φορές δεν ήταν μόνο η θέση της σκιάς λάθος αλλά και το μέγεθός της. Επίσης αρκετές φορές η σκιά παρουσιάζεται απομακρυσμένη από το σώμα. Ενδιαφέρον παρουσιάζει επίσης το γεγονός ότι περισσότερες παρανοήσεις παρουσιάζονται στις μεγαλύτερες ηλικίες, αυτό θα μπορούσε να αποτελεί μια ένδειξη ότι οι στρεβλές αναπαραστάσεις μπορεί να μην βελτιώνονται αυτομάτως με την ηλικιακή ωριμότητα αλλά μπορεί να επηρεάζονται από τα γενικότερα βιώματα και εμπειρίες των παιδιών και τον τρόπο με τον οποίο αυτά τα έχουν επεξεργαστεί.

6.2.4 Ανάκλαση-Καθρέφτες

Στην έρευνα της Guesne φαίνεται ότι τα παιδιά 10-11ετών δεν αντιλαμβάνονται ότι ο καθρέφτης ανακλά το φως αντίθετα από τα παιδιά 13-14 ετών που στην πλειοψηφία τους το αντιλαμβάνονται (Driver, Guesne & Tiberghien, 1993: 24-25). Στην περίπτωση όμως της ανάκλασης του φωτός από συνηθισμένα αντικείμενα πχ ένα κομμάτι χαρτί ή έναν τοίχο, επειδή δεν υπάρχει η αίσθηση της έντονης φωτεινής κηλίδας και η άμεση αισθητική εντύπωση είναι διαφορετική από αυτήν που παράγει ένας καθρέφτης, ακόμα και όταν πρόκειται για παιδιά 13-14 ετών υπάρχει περίπτωση να οδηγηθούν σε άλλου είδους θεωρήσεις, αντίθετες με την ιδέα της ανάκλασης (Driver, Guesne & Tiberghien, 1993:26-27). Σε γραπτό τεστ ζητήθηκε από τα παιδιά να προβλέψουν αν σε ένα σκαρίφημα που τους δινόταν θα φωτιζόταν το αντικείμενο. Το σκαρίφημα παρουσίαζε την κάτοψη μιας βιτρίνας σε δύο διαφορετικές εκδοχές, και τα δύο σκαριφήματα είχαν στην μια γωνία τους ένα αντικείμενο, δίπλα από το αντικείμενο ήταν τοποθετημένος ένας προβολέας με τρόπο που να ρίχνει φως στον τοίχο που βρισκόταν απέναντι από το αντικείμενο. Αυτό μας καθοδηγεί στο συμπέρασμα ότι αν και υπάρχουν ορισμένες ιδέες, αυτές μπορεί να απωθηθούν και να χρησιμοποιηθούν εναλλακτικές σε περίπτωση που το άμεση αντίληψη μέσω των αισθήσεων δίνει διαφορετικά αποτελέσματα (Driver, Guesne & Tiberghien, 1993:28).

³⁸ Βλέπε Παράρτημα Πίνακες 32 και 33.

Στην εργασία του Τέκου ζητήθηκε στα παιδιά να ζωγραφίσουν την διαδρομή του φωτός από έναν φακό, κάθετα τοποθετημένο προς τον καθρέφτη. 7 στα 10 παιδιά 9-10 ετών ζωγράρισαν την φωτεινή δέσμη να χτυπάει στον καθρέφτη και μετά να επιστρέφει στον φακό, 2 στα 10 παιδιά την ζωγράρισαν να παραμένει πάνω στον καθρέφτη και 1 στα 10 την ζωγράφισε να αλλάζει πορεία (Τέκος 2012:172). Στην περίπτωση που ο φακός ήταν διαγώνια τοποθετημένος σε σχέση με τον καθρέφτη, 3 στα 10 παιδιά σχεδίασαν την δέσμη να επιστρέφει στην πηγή της, 2 στα 10 να παραμένει στον καθρέφτη και 5 στα 10 να αλλάζει πορεία, από αυτά τα 3 σχεδίασαν την πορεία σύμφωνα με το το μοντέλο γωνία πρόπτωσης-γωνία ανάκλασης (Τέκος 2012:172). Παρόμοια ήταν τα αποτελέσματα και στις ηλικίες 11-12, μόνο που την γωνία πρόπτωσης-γωνία ανάκλασης την σχεδίασαν 4 αντί για 3 παιδιά (Τέκος, 2012:172). Χαρακτηριστικό πάντως είναι το γεγονός ότι όταν ρωτήθηκαν τι θα συμβεί στο φως αν συναντήσει ένα κομμάτι τραχύ ύφασμα; στην πλειοψηφία τους τα παιδιά τόσο των 9-10 όσο και των 11-12 ετών απάντησαν ότι το φως μένει πάνω στο ύφασμα και μια μικρή μειοψηφία ότι το φως χάνεται (Τέκος, 2012:172-174).

Στην παρούσα εργασία, οι ιδέες των παιδιών αρχικά ελέγχθηκαν με την χρήση ενός σκαριφήματος εμπνευσμένο από το αντίστοιχο του Τέκου στο οποίο ζητήθηκε από τα παιδιά να σχεδιάσουν την συμπεριφορά του φωτός (Τέκος, 2012:172). Ο φακός ήταν τοποθετημένος διαγώνια σε σχέση με τον καθρέφτη έτσι ώστε να ερευνηθεί τόσο η αντίληψη της έννοιας της ανάκλασης όσο και της γωνίας πρόπτωσης. Το 45,6% του συνόλου των παιδιών δεν σχεδίασαν κάτι που να υποδηλώνει την ανάκλαση του φωτός από τον καθρέφτη (42,3% 9 ετών, 51,7% 10 ετών, 42,9% 11 ετών – 36,4% Δ Δημοτικού, 54,8% Ε Δημοτικού και 43,2% Στ Δημοτικού)³⁹. Αυτό το δεδομένο αν και δεν συμπίπτει με το συμπέρασμα της Guesne που αναφέρθηκε παραπάνω, ότι δηλαδή τα παιδιά 10-11 ετών δεν έχουν αντίληψη της ανάκλασης του φωτός από τον καθρέφτη (Driver, Guesne & Tiberghien, 1993: 24-25), το προσεγγίζει αρκετά.

Τα ποσοστά των παιδιών που σχεδίασαν μια ανάκλαση του φωτός ανά ηλικία ήταν τα εξής 57,7% 9 ετών, 48,3% 10 ετών και 57,1% 11 ετών, 54,4% στο σύνολο των μαθητών. Αντίστοιχα σε σχέση με τον παράγοντα τάξη τα ποσοστά είναι 63,6% στην Δ Δημοτικού, 45,2% στην Ε Δημοτικού και 56,8% στην Στ Δημοτικού⁴⁰. Από όσα σχεδίασαν την

³⁹ Βλέπε Παράρτημα Πίνακες 34 και 35.

⁴⁰ Βλέπε Παράρτημα Πίνακες 34 και 35.

ανάκλαση το 59,2% σχεδίασε ένα σωστό μοντέλο της γωνίας πρόπτωσης-γωνίας ανάκλασης και 40,8% σχεδίασαν ένα λανθασμένο μοντέλο⁴¹. Σωστή γωνία πρόπτωσης-ανάκλασης φαίνεται να φαντάστηκε το 59,2% του συνόλου των παιδιών. Αναλυτικότερα σε μεγαλύτερο ποσοστό τα παιδιά ηλικίας 11 ετών (75%), ακολουθούν τα παιδιά ηλικίας 10 ετών (57,1%) και στο τέλος τα παιδιά 9 ετών (40%)⁴². Με βάση την τάξη τα ποσοστά είναι 42,9% στην Δ Δημοτικού, 57,1% στην Ε Δημοτικού και 71,4% στην Στ Δημοτικού⁴³.

Ακολουθως χρησιμοποιήθηκε το σκαρίφημα της Guesne για το γραπτό τεστ (Driver, Guesne & Tiberghien, 1993:27). Ζητήθηκε παρομοίως από τα παιδιά να προβλέψουν τι θα συμβεί. Η ερώτηση ήταν κλειστού τύπου και αφορούσε σε ποια περίπτωση το αντικείμενο της βιτρίνας θα φωτιστεί. Τα παιδιά μπορούσαν να επιλέξουν μία από τις εξής πιθανές προβλέψεις: σε καμία περίπτωση, και στις δύο περιπτώσεις, μόνο στην εικόνα Α (λευκός τοίχος), μόνο στην εικόνα Β (μαύρος τοίχος).

Η πλειοψηφία των παιδιών προέβλεπε ότι σε καμία περίπτωση δεν θα φωτιστεί το αντικείμενο, 37,8% επί του συνόλου⁴⁴. Το ποσοστό προτίμησης αυτής της απάντησης είναι πιο υψηλό για τις ηλικίες 9 και 10 ετών, 38,5% και 44,8% αντίστοιχα, ενώ παρουσιάζει μείωση στην ηλικία των 11 ετών, 31,4% (36,4% στην Δ Δημοτικού, 48,4% στην Ε Δημοτικού και 29,7% στην Στ Δημοτικού)⁴⁵. Δεύτερη σε προτίμηση ήταν η απάντηση μόνο στην εικόνα Α (λευκός τοίχος) με ποσοστό 23,3% επί του συνόλου⁴⁶ (23,1% για τα παιδιά 9 ετών, 6,9% για τα παιδιά 10 ετών και 37,1% για τα παιδιά 11 ετών – 22,7% στην Δ Δημοτικού, 9,7% στην Ε Δημοτικού και 35,1% στην Στ Δημοτικού)⁴⁷. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι αρκετά παιδιά προέβλεψαν ότι το αντικείμενο θα φωτιστεί στην εικόνα Β (μαύρος τοίχος), ποσοστό 22,2% επί του συνόλου⁴⁸. Μάλιστα αυτή η απάντηση συγκέντρωσε μια σχετικά σταθερή προτίμηση και στις τρεις ηλικιακές κατηγορίες, 26,9% 9 ετών, 20,7% 10 ετών, 20% 11 ετών (27,3% στην Δ Δημοτικού, 22,6% στην Ε Δημοτικού και 18,9% Στ Δημοτικού)⁴⁹. Η λιγότερο δημοφιλής απάντηση ήταν εκείνη που

41 Βλέπε Παράρτημα Πίνακας 36.

42 Βλέπε Παράρτημα Πίνακας 37.

43 Βλέπε Παράρτημα Πίνακας 38.

44 Βλέπε Παράρτημα Πίνακας 39.

45 Βλέπε Παράρτημα Πίνακες 40 και 41.

46 Βλέπε Παράρτημα Πίνακας 39.

47 Βλέπε Παράρτημα Πίνακες 40 και 41.

48 Βλέπε Παράρτημα Πίνακας 39.

49 Βλέπε Παράρτημα Πίνακες 40 και 41.

προέβλεπε ότι και στις δύο περιπτώσεις θα φωτιστεί το αντικείμενο, ποσοστό 16,7% επί του συνόλου (11,5% 9 ετών, 27,6% 10 ετών, 11,4% 11 ετών – 13,4% στην Δ Δημοτικού, 19,4% στην Ε Δημοτικού και 16,2% στην Στ Δημοτικού)⁵⁰.

Οι απαντήσεις αυτές παρουσιάζουν μια εικόνα ασαφούς αντίληψης του φαινομένου της ανάκλασης από λευκές επιφάνειες. Προκειμένου να ελεγχθούν περαιτέρω οι συγκεκριμένες αντιλήψεις ζητήθηκε από τα παιδιά να επιλέξουν ποιες από τις ακόλουθες προτάσεις θεωρούν σωστές:

- Ένας καθρέφτης ανακλά το φως
- Το νερό στην θάλασσα ή σε μια λίμνη ανακλά το φως
- Μια άσπρη σελίδα ανακλά το φως
- Ένα κόκκινο χαρτόνι ανακλά το φως
- Ένα μπλε χαρτόνι ανακλά το φως
- Ένα μαύρο χαρτόνι ανακλά το φως
- Δεν συμφωνώ με καμία από τις παραπάνω προτάσεις

Από αυτές τις προτάσεις σωστή θεωρήθηκε η ανάκλαση του φωτός από καθρέφτη σε ποσοστό 85,6%⁵¹. Η ανάκλαση του φωτός από μια υδάτινη επιφάνεια θεωρήθηκε σωστή σε ποσοστό 54,4%⁵². Τόσο η ανάκλαση του φωτός από κόκκινο ή μπλε χαρτόνι θεωρήθηκε σωστή σε ποσοστό 3,3% και στις δύο περιπτώσεις⁵³. Ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι απόψεις των παιδιών για το λευκό και το μαύρο καθώς σε ποσοστό 10% τα παιδιά συμφωνούν ότι το φως θα ανακλαστεί από μια άσπρη σελίδα και σε ποσοστό 11,1% ότι θα ανακλαστεί από ένα μαύρο χαρτόνι⁵⁴.

Οι απαντήσεις επιβεβαιώνουν την διαπίστωση ότι τα παιδιά 9-11 ετών έχουν μία αβεβαιότητα σχετικά με την λειτουργία του άσπρου και του μαύρου. Επειδή αυτά είναι σημαντικά στοιχεία για τα εικαστικά θα εξεταστούν παρακάτω οι σχετικές αντιλήψεις ακόμη περισσότερο, στο κομμάτι της έρευνας που αφορά στο χρώμα.

6.2.5 Χρώμα

50 Βλέπε Παράρτημα Πίνακες ό.π.

51 Βλέπε Παράρτημα Πίνακας 42.

52 Βλέπε Παράρτημα Πίνακας 43.

53 Βλέπε Παράρτημα Πίνακες 44 και 45.

54 Βλέπε Παράρτημα Πίνακες 46 και 47.

Η Guesne διαπίστωσε ότι τα παιδιά σπανίως συσχετίζουν την ύπαρξη χρώματος με το φως (Driver, Guesne & Tiberghien, 1993:24). Αντιθέτως διατύπωσε την άποψη ότι τα παιδιά θεωρούν το χρώμα ως μια «εσωτερική ιδιότητα των αντικειμένων, τελείως ανεξάρτητη από το φως» (Driver, Guesne & Tiberghien, 1993:24) γιαυτό και στην έρευνα της δεν συμπεριέλαβε το χρώμα.

Ο Τέκος από την άλλη προχώρησε σε διερεύνηση των σχετικών απόψεων (Τέκος 2012:181-185). Στα παιδιά της ηλικίας 9-10 ετών η πλειοψηφία (6 στα 10) θεωρεί το φως ως μια ιδιότητα του αντικειμένου ανεξάρτητη από το ηλιακό φως. Τρία παιδιά δεν απάντησαν και μόνο ένα διατύπωσε μια άποψη κοντά στην εξήγηση της εκπομπής και απορρόφησης των χρωμάτων (Τέκος 2012:182).

Αντίστοιχα στην ηλικία των 11-12 ετών τα 2 στα 10 παιδιά πιστεύουν ότι το χρώμα το δίνει ο ήλιος, 2 στα 10 πιστεύουν ότι το χρώμα είναι μια ιδιότητα του αντικειμένου ανεξάρτητη από το φως, 3 στα 10 δεν απάντησαν και 3 στα 10 έδωσαν απάντηση κοντά στην επιστημονικά αποδεκτή (Τέκος 2012:183).

Από τις απαντήσεις που έλαβε ο Τέκος διαπιστώνουμε ότι, όπως και στην περίπτωση της Guesne, το χρώμα, πράγματι, συχνά γίνεται αντιληπτό ως μια ιδιότητα της ύλης που δεν συνδέεται με την αλληλεπίδρασή της με το φως.

Καθώς το χρώμα είναι σημαντικό στοιχείο της εικαστικής έρευνας, υπήρξαν ερωτήσεις **στην τρέχουσα εργασία** που διερευνούσαν τις αντιλήψεις των παιδιών σε σχέση με την λειτουργία του χρώματος. Συγκεκριμένα η πρώτη σχετική ερώτηση ήταν μια παραλλαγή της σχετικής ερώτησης του Τέκου (Τέκος 2012:439):

Όταν βλέπουμε μια κόκκινη επιφάνεια, σκεφτόμαστε ότι το κόκκινο χρώμα που έχει οφείλεται: (μία απάντηση)

- Στο ότι απορροφά το κόκκινο χρώμα που το δίνει ο ήλιος
- Στο ότι απορροφά όλα τα χρώματα από το φως του ήλιου και ανακλά μόνο το κόκκινο
- Έχει μια ουσία που την κάνει κόκκινη
- Άλλο

Από αυτές τις απαντήσεις οι μαθητές επέλεξαν ως σωστή την πρώτη σε συνολικό ποσοστό 11,1% (15,4% 9 ετών,13,8% 10 ετών και 5,7% 11 ετών – 18,2 στην Δ Δημοτικού,

12,9% στην Ε Δημοτικού και 5,4% στην Στ Δημοτικού)⁵⁵. Την δεύτερη απάντηση επέλεξε συνολικά το 8,9% των μαθητών (11,5% 9 ετών, 6,9% 10 ετών και 8,6% 11 ετών – 13,6% στην Δ Δημοτικού, 6,5% στην Ε Δημοτικού και 8,1% στην Στ Δημοτικού)⁵⁶. Την τρίτη απάντηση επέλεξε το 73,3% των μαθητών (73,1% 9 ετών, 69% 10 ετών και 77,1% 11 ετών – 68,2% στην Δ Δημοτικού, 71% στην Ε Δημοτικού και 78,4% στην Στ Δημοτικού)⁵⁷. Την απάντηση άλλο επέλεξε το 6,7% των μαθητών (10,3% 10 ετών και 8,6% 11 ετών – 9,7% στην Ε Δημοτικού και 8,1% στην Στ Δημοτικού)⁵⁸.

Από τις απαντήσεις των παιδιών επιβεβαιώνεται η διατύπωση ότι το χρώμα θεωρείται μια ιδιότητα της ύλης ανεξάρτητη από το φως. Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι στο συγκεκριμένο δείγμα αυτή η απάντηση συγκέντρωσε το μεγαλύτερο της ποσοστό στην ηλικία των 11 ετών (77,1% / 78,4% στην Στ Δημοτικού), μολονότι είχε προηγηθεί αντίστοιχη διδασκαλία στο μάθημα των φυσικών της Ε δημοτικού την προηγούμενη χρονιά.

Από τους μαθητές που επέλεξαν απαντήσεις οι οποίες σχετίζονται με την απορρόφηση ή την ανάκλαση (20% επί του συνόλου των μαθητών), φαίνεται ότι στις ηλικίες 9-10 ετών είναι δημοφιλέστερη η απάντηση απορρόφησης του κόκκινου (15,4% και 13,8% αντίστοιχα / 18,2% στην Δ Δημοτικού και 12,9% στην Ε Δημοτικού) και στην ηλικία των 11 ετών η απάντηση ανάκλασης του κόκκινου (8,6% / 8,1% στην Στ Δημοτικού)⁵⁹.

Μία ακόμη ερώτηση προτάθηκε προκειμένου να ελεγχθούν οι αντιλήψεις για το λευκό και το μαύρο. Τα παιδιά έπρεπε να διαλέξουν την πρόταση που τους φαινόταν σωστή ανάμεσα στις εξής:

- Το μαύρο και το άσπρο είναι χρώματα όπως όλα τα υπόλοιπα
- Το μαύρο και το άσπρο δεν είναι χρώματα
- Μόνο το άσπρο είναι χρώμα, το μαύρο δεν είναι
- Μόνο το μαύρο είναι χρώμα, το άσπρο δεν είναι

Από αυτές τις απαντήσεις η πλειοψηφία του συνόλου των παιδιών, 61,1%, επέλεξε την πρώτη πρόταση (το 53,8% των παιδιών ηλικίας 9 ετών, το 65,5% των παιδιών

55 Βλέπε Παράρτημα Πίνακες 48 και 49.

56 Βλέπε Παράρτημα Πίνακες ό.π.

57 Βλέπε Παράρτημα Πίνακες ό.π.

58 Βλέπε Παράρτημα Πίνακες ό.π.

59 Βλέπε Παράρτημα Πίνακες ό.π.

ηλικίας 65,5% των παιδιών ηλικίας 10 ετών και το 62,9% των παιδιών ηλικίας 11 ετών/ 45,5% στην Δ Δημοτικού, 67,7% στην Ε Δημοτικού και 64,9% στην Στ Δημοτικού)⁶⁰. Ότι κανένα από τα δύο δεν είναι χρώματα επέλεξε το 26,76% του συνόλου των παιδιών (26,9% των παιδιών ηλικίας 9 ετών, 20,7% των παιδιών ηλικίας 10 ετών και 31,4 % των παιδιών ηλικίας 11 ετών/31,8% στην Δ Δημοτικού, 19,4% στην Ε Δημοτικού και 29,7% στην Στ Δημοτικού)⁶¹. Μόνο το άσπρο θεωρεί ως χρώμα το 7,8% του συνόλου των παιδιών (11,5% των παιδιών ηλικίας 9 ετών, 10,3% των παιδιών ηλικίας 10 ετών και 2,9 % των παιδιών ηλικίας 11 ετών/13,6% στην Δ Δημοτικού, 9,7% στην Ε Δημοτικού και 2,7% στην Στ Δημοτικού)⁶². Τέλος σε ποσοστό 4,4% επί του συνόλου τα παιδιά θεωρούν ότι μόνο το μαύρο είναι χρώμα (7,7% των παιδιών ηλικίας 9 ετών, 3,4% των παιδιών ηλικίας 10 ετών και 2,9% των παιδιών ηλικίας 11 ετών/9,1% στην Δ Δημοτικού, 3,2% στην Ε Δημοτικού και 2,7% στην Στ Δημοτικού)⁶³.

Από αυτά τα δεδομένα εξάγεται το συμπέρασμα ότι ως επί το πλείστον τα παιδιά θεωρούν το μαύρο και το λευκό χρώματα και ως εκ τούτου δεν διαπιστώνουν καμία διαφορά στην λειτουργία που έχει μια λευκή ή μαύρη επιφάνεια σε σχέση με το φως, συγκρίνοντας τες με οποιοδήποτε άλλου χρώματος επιφάνεια.

7 Σχεδιασμός της διδακτικής παρέμβασης

Ο γενικός σχεδιασμός ακολούθησε την μορφή σπирάλ της έρευνας δράσης (Johnson, 1993:2). Αφού τέθηκε το βασικό ερευνητικό ερώτημα, συλλέχθηκαν και αναλύθηκαν τα δεδομένα, σχεδιάστηκε η κατάλληλη δράση και μετά την αξιολόγησή της ακολουθούσε επαναπροσδιορισμός και επανασχεδιασμός της δράσης. Ουσιαστικά ο σχεδιασμός της υλοποίησης της κάθε ενότητας βασιζόταν στις πληροφορίες που αντλούνταν από την διεξαγωγή της προηγούμενης.

60 Βλέπε Παράρτημα Πίνακες 50 και 51.

61 Βλέπε Παράρτημα Πίνακες ό.π.

62 Βλέπε Παράρτημα Πίνακες ό.π.

63 Βλέπε Παράρτημα Πίνακες ό.π.

7.1 Στοχοθεσία

Με βάση τα δεδομένα που εξήχθησαν από τις απαντήσεις του ερωτηματολογίου σχεδιάστηκε διδακτική παρέμβαση. Αυτή αποτελείται από πέντε διακριτές ενότητες, για κάθε μία από τις οποίες δημιουργήθηκε ένα διαφορετικό πλάνο.

Πιο συγκεκριμένα, οι πέντε διακριτές ενότητες στις οποίες χωρίστηκε η παρέμβαση είναι οι εξής:

- 1 Φως και σκιά
- 2 Το φως στην ύπαιθρο
- 3 Διαφάνειες, ημιδιαφάνειες και αδιαφάνειες
- 4 Τόνοι
- 5 Χρώμα

Ο γενικός στόχος της παρέμβασης είναι η υιοθέτηση εκ μέρους των παιδιών αντιλήψεων σε σχέση με το φως οι οποίες να προσεγγίζουν το επιστημονικό μοντέλο. Ειδικότερα, για κάθε ενότητα διατυπώθηκαν οι εξής σκοποί και στόχοι:

7.1.1 Φως και σκιά

Γενικός στόχος:

Τα παιδιά με το τέλος της ενότητας θα πρέπει να μπορούν να περιγράψουν τον τρόπο με τον οποίο λειτουργεί το φως ώστε να δημιουργείται σκιά.

Ειδικοί σκοποί

Τα παιδιά θα πρέπει:

- να δημιουργήσουν ένα έργο βασισμένο στις σκιές.
- να μπορούν να εξηγήσουν πώς επηρεάζεται το μέγεθος μίας σκιάς από την θέση της φωτεινής πηγής σε σχέση με το σώμα
- να μπορούν να σχεδιάσουν σε ένα δοτό σκαρίφημα την σκιά σε μια αποδεκτή επιστημονικά θέση σε σχέση με το σώμα και την θέση της φωτεινής πηγής
- να μπορούν να αναφερθούν στην σημασία που έχει η καταγραφή της σκιάς στην τέχνη των εικαστικών ως μέσο έκφρασης συναισθημάτων και αντιλήψεων
- να μπορούν να διαχωρίσουν αισθητικά διάφορες ιστορικές περιόδους ανάλογα με το πώς αποτυπώνεται η σκιά στα έργα τις κάθε εποχής

7.1.2 Το φως στην ύπαιθρο

Γενικός στόχος:

Τα παιδιά με το τέλος της ενότητας θα πρέπει να μπορούν να εξηγήσουν πώς επηρεάζει η κίνηση του ήλιου την εικόνα ενός τοπίου

Ειδικοί σκοποί

Τα παιδιά θα πρέπει:

- να μπορούν να διηγηθούν πώς η απόφαση του Claude Monet να δουλέψει στην ύπαιθρο επηρέασε την ιστορία της τέχνης
- να διαπιστώσουν τις αλλαγές που πραγματοποιούνται σε ένα τοπίο κατά την διάρκεια της ημέρας
- να μπορούν να εξηγήσουν τις ιδιαιτερότητες της τοπιογραφίας σε σχέση με άλλα είδη ζωγραφικής
- να ζωγραφίσουν ένα τοπίο εκ του φυσικού

7.1.3 Διαφάνειες, ημιδιαφάνειες και αδιαφάνειες

Γενικός στόχος:

Τα παιδιά με το τέλος της ενότητας θα πρέπει να μπορούν να διακρίνουν τα υλικά σε διαφανή, αδιαφανή και ημιδιαφανή ανάλογα με το πόσο διαπερατά είναι από το φως

Ειδικοί σκοποί

Τα παιδιά θα πρέπει:

- να μπορούν να διαχωρίσουν τα διαφορετικά υλικά ανάλογα με την διαπερατότητα τους από το φως και να τα ονοματίσουν αναλόγως
- να μπορούν να εκμεταλλευτούν τον τρόπο που λειτουργούν σε σχέση με το φως ώστε να φτιάξουν με αυτά ένα έργο

7.1.4 Τόνοι

Γενικός στόχος:

Τα παιδιά με το τέλος της ενότητας θα πρέπει να μπορούν να περιγράψουν την λειτουργία του φωτός ώστε να μπορούμε να δούμε όλες αυτές τις διαφορετικές τονικότητες που βλέπουμε γύρω μας

Ειδικοί σκοποί

Τα παιδιά θα πρέπει:

- να μπορούν να φτιάξουν μια τονική σκάλα τουλάχιστον τεσσάρων τόνων από το πολύ σκούρο ως το λευκό
- να μπορούν να αναφέρουν τα στοιχεία που επηρεάζουν τον τόνο μίας επιφάνειας (υφή, χρώμα και θέση της επιφάνειας σε σχέση με την φωτεινή πηγή)
- να φτιάξουν ένα έργο βασισμένο στους τόνους
- να χρησιμοποιήσουν τους τόνους προκειμένου να δημιουργήσουν στο έργο τους την αίσθηση του χώρου αλλά και του όγκου
- να εντάξουν μέσα στο έργο τους ένα έγχρωμο στοιχείο δουλεμένο με τόνους ενός χρώματος

7.1.5 Χρώμα

Γενικός στόχος:

Τα παιδιά με το τέλος της ενότητας θα πρέπει να μπορούν να περιγράψουν το φαινόμενο της διάθλασης του φωτός προκειμένου να περιγράψουν την ύπαρξη τόσων διαφορετικών χρωμάτων στον κόσμο

Ειδικοί σκοποί

Τα παιδιά θα πρέπει:

- να μπορούν να αναφέρουν τα βασικά χρώματα και τα συμπληρωματικά τους
- να μπορούν να ξεχωρίσουν την λειτουργία του λευκού και του μαύρου σε σχέση με τα χρώματα
- να μπορούν να αναφερθούν στην σημασία της συνύπαρξης ενός βασικού χρώματος με το συμπληρωματικό του προκειμένου να υπάρχει ισορροπία σε μια εικόνα
- να φτιάξουν χρωματικές κλίμακες με αναμείξεις δύο ή περισσότερων χρωμάτων
- να φτιάξουν ένα έργο βασισμένο αποκλειστικά σε χρωματικές ισορροπίες

Όλες οι διδακτικές παρεμβάσεις είχαν επίσης ως στόχο και την γνωριμία των παιδιών με το έργο κάποιου καλλιτέχνη ή κάποιου καλλιτεχνικού κινήματος έτσι ώστε να λάβουν ποικίλα καλλιτεχνικά ερεθίσματα και γνώσεις από το πεδίο της ιστορίας της τέχνης.

7.2 Ψηφιακά περιβάλλοντα μάθησης και διδακτικά εργαλεία

Λόγω της ιδιαίτερης κατάστασης που επικρατούσε την τρέχουσα σχολική χρονιά (2020-2021) αξιοποιήθηκαν ιδιαιτέρως τεχνολογικά εργαλεία που εξασφαλίζουν απομακρυσμένη πρόσβαση. Ιδιαιτέρως αξιοποιήθηκαν η πλατφόρμα της eclass και το webex meeting. Πέρα όμως από τα συγκεκριμένα εργαλεία τα οποία χρησιμοποιήθηκαν ως επί το πλείστον εξ ανάγκης, υπήρξαν και ορισμένα εργαλεία τα οποία εντάχθηκαν στον προγραμματισμό χάρη στην πρόσθετη αξία που θα προσέδιδαν στην παρέμβαση.

Ένα εργαλείο που αξιοποιήθηκε κατά κόρον σε όλα τα σενάρια είναι η ψηφιακή αφήγηση. Τα αντικείμενα ψηφιακής αφήγησης αναβαθμίζουν την παιδαγωγική εμπειρία των μαθητών διευκολύνοντας στην σύγκλιση τεσσάρων μαθητοκεντρικών διδακτικών πρακτικών, την δέσμευση του μαθητή (student engagement), τον αναστοχασμό για βαθιά μάθηση (reflection for deep learning), την ενσωμάτωση της τεχνολογίας (technology integration) και την μάθηση μέσα από σχέδια εργασίας (project based learning) (Barrett, 2005). Είναι ένα εργαλείο που μπορεί να χρησιμεύσει εξίσου στον δάσκαλο αλλά και στον μαθητή. Από την πλευρά του δασκάλου φαίνεται ότι αυτό το εργαλείο εμπλέκει τους μαθητές πιο εύκολα σε μια συζήτηση γύρω από το υπό εξέταση θέμα και βοηθάει στην κατανόηση των νεοεισαχθεισών ιδεών. Επιπλέον βοηθάει στην οικονομία του χρόνου, γεγονός σημαντικό, ιδιαιτέρως για τα μονώρα μαθήματα. Ακόμη είναι ένα εργαλείο που μπορεί να βοηθήσει με πολλούς τρόπους την συνεργασία, μέσα στην τάξη, μέσα στο σχολείο αλλά και διασχολικά (Alismail 2015).

Τα αντικείμενα ψηφιακής αφήγησης προκαλούσαν συζήτηση σε σχέση με την θεματική τους και κρατούσαν τα παιδιά ενεργοποιημένα, ιδιαιτέρως στην περίοδο της αναστολής λειτουργίας των σχολείων. Τα παιδιά συχνά ανέτρεχαν σε αυτά για λόγους μαθησιακούς, πχ να ανακαλέσουν μια πληροφορία, ή απλώς για ευχαρίστηση. Μέσα από τα συγκεκριμένα αντικείμενα τα παιδιά απέκτησαν οπτικές εμπειρίες για έργα που δεν γνώριζαν κυρίως από την μοντέρνα και σύγχρονη τέχνη.

Για κάθε ενότητα δημιουργήθηκαν φύλλα εργασίας τα οποία, τουλάχιστον για την περίοδο της τηλεκπαίδευσης, αναρτήθηκαν στην eclass του μαθήματος. Τα φύλλα εργασίας δημιουργούσαν ευκαιρίες στοχασμού πάνω στο φαινόμενο του φωτός και στα εικαστικά γεγονότα που αυτό προκαλεί αλλά και ευκαιρίες γραπτής έκφρασης των σκέψε-

ων των παιδιών, πειραματισμού και παρατήρησης. Επίσης μέσα από τα φύλλα παρέχονταν αναλυτικές οδηγίες σε σχέση με το παραδοτέο των μαθητών. Ουσιαστικά το κάθε φύλλο εργασίας αποτελούσε μια ολοκληρωμένη πρόταση για σκέψη, παρατήρηση, πειραματισμό και έκφραση.

7.3 Μεθοδολογία παρέμβασης

Καθώς η παρέμβαση στόχευε σε πέντε διαφορετικά τμήματα, με διαφορετικό δυναμικό και διαφορετική μαθησιακή ετοιμότητα, προγραμματίστηκαν διαφορετικά σχέδια για κάθε τάξη προκειμένου να καλυφθούν οι ιδιαίτερες ανάγκες των ομάδων. Οι επιλεγόμενες μέθοδοι έπρεπε να εναλλάσσονται προκειμένου να ανταποκρίνονται στις διαφορετικές προσωπικότητες των μαθητών (Πηγιάκη, 2004:139).

Λόγω των συνθηκών κοινωνικής αποστασιοποίησης αναπτύχθηκε αρκετά η ατομική μελέτη με την μορφή καθοδηγούμενης αυτενέργειας και δημιουργικής έρευνας (Πηγιάκη, 2004:111). Δυστυχώς για τους ίδιους λόγους δεν αξιοποιήθηκαν ιδιαίτερα ομαδοσυνεργατικές μέθοδοι όπως οι ομάδες εργασίας. Τα φύλλα εργασίας είχαν δομηθεί με βάση την μέθοδο της προγραμματισμένης διδασκαλίας. Αρκετές δραστηριότητες ακολούθησαν την διερευνητική μέθοδο του πειράματος και της παρατήρησης (Πηγιάκη, 2004:127).

Η προσέγγιση των εικαστικών τεχνών αποτελεί από μόνη της μια διαδικασία εξερεύνησης. Σε αυτήν μπορούν να χρησιμοποιηθούν η επαγωγική και η παραγωγική μέθοδος (Βάος, 2008:134-153). Ο συνδυασμός των δύο μεθόδων είναι ιδανικός για «*την σύγκριση πολλών εννοιών και την εξαγωγή πολλαπλών γενικεύσεων*» σύμφωνα με τον Ηλ. Γ. Ματσαγγούρα (2007:375). Η επαγωγική μέθοδος οδηγεί στην απογραφή των οπτικών στοιχείων του έργου, στην αναζήτηση των σχέσεων που το διέπουν και στην σύνθεση της ολοκληρωμένης εικόνας (Βάος, 2008:134-153). Η παραγωγική μέθοδος είναι εκείνη η οποία οδηγεί από την θεωρία στην εμπειρία, στην συγκεκριμένη περίπτωση στο υπό εξέταση έργο, προκειμένου να αναζητηθεί σε ποιο βαθμό η αισθητική εμπειρία στηρίζεται θεωρητικά δεδομένα (Βάος, 2008:134-153).

7.4 Φάσεις διδασκαλίας

Το γενικό σχέδιο της κάθε διδακτικής ενότητας περιλάμβανε τις εξής φάσεις:

7.4.1 Ανάκληση προηγούμενης γνώσης και εμπειρίας

Αυτή η φάση θεωρείται πολύ σημαντική από πολλούς θεωρητικούς της παιδαγωγικής πράξης, όπως ο Dewey ή ο Herbart (Πηγιάκη, 2004:73-74). Πέρα από τα δεδομένα που συγκεντρώθηκαν από το γραπτό ερωτηματολόγιο, στην έναρξη κάθε θεματικής ενότητας γίνονταν διερευνητικές ερωτήσεις που είχαν ως στόχο την δημιουργία γνωστικών συγκρούσεων στους μαθητές, πχ όταν στην ερώτηση *«γιατί μπορούμε και βλέπουμε τα πάντα γύρω μας;»* δινόταν η απάντηση *«γιατί έχουμε όραση»*, η επόμενη ερώτηση ήταν *«δηλαδή ένας άνθρωπος με λειτουργική όραση αν κλειδωθεί σε ένα σκοτεινό υπόγειο, στο οποίο δεν φτάνει καμία ακτίνα φωτός, θα εξακολουθεί να βλέπει;»*.

7.4.2 Ψυχολογική προετοιμασία

Για την διέγερση του ενδιαφέροντος των παιδιών αξιοποιήθηκαν εικόνες από έργα τέχνης, κυρίως σύγχρονης. Η σύγχρονη τέχνη μπορεί να συνδεθεί καλύτερα με τις εμπειρίες των μαθητών και να έλξει το ενδιαφέρον τους (Venäläinen, 2012). Η σύγχρονη τέχνη, σε αντίθεση με την τέχνη παλαιότερων χρόνων, είναι πιο προσδεδεμένη στην πραγματικότητα και στο «τώρα» (Bourriaud, 2002, 11-13). Με αυτόν τον τρόπο προσφέρει περισσότερες ευκαιρίες για εσωτερική κινητοποίηση για μάθηση στους μαθητές του 21ου αιώνα (Venäläinen, 2012). Αυτή η ιδιότητα της σύγχρονης τέχνης ταιριάζει με την αναγκαιότητα της ψυχολογικής προετοιμασίας που σχετίζεται με την *«επιθυμία αντίληψης του προσφερόμενου χώρου γνώσης»* (Πηγιάκη, 2004:75).

7.4.3 Διδασκαλία του γνωστικού αντικειμένου

Για την παρουσίαση της νέας γνώσης αξιοποιήθηκαν τα αντικείμενα ψηφιακής αφήγησης, μετά την παρουσίαση ακολουθούσε συζήτηση και διάλογος με την τεχνική των ερωταποκρίσεων. Ακολούθως χρησιμοποιήθηκαν πειραματικές μέθοδοι, ανάλογες με εκείνες που χρησιμοποιούν οι θετικές επιστήμες. Για παράδειγμα, για την βιωματική κατανόηση της σημασίας της συμπληρωματικής σχέσης των χρωμάτων για τον ανθρώπινο εγκέφαλο, τα παιδιά χρειάστηκε να εστιάσουν την προσοχή τους σε ένα κομμάτι χρωματιστό χαρ-

τόνι (πχ κόκκινο). Όταν το χαρτόνι απομακρύνθηκε, τα μάτια των παιδιών σχημάτισαν το ίδιο σχήμα στο συμπληρωματικό χρώμα. Επίσης χρησιμοποιήθηκαν δραστηριότητες παρατήρησης και καταγραφής των αποτελεσμάτων, π.χ. στην ενότητα του Ιμπρεσιονισμού τα παιδιά ανέλαβαν το καθήκον να τραβήξουν φωτογραφίες ενός τοπίου σε διαφορετικές ώρες τις ημέρας και να τις συγκρίνουν μεταξύ τους καταγράφοντας τις διαφορές που παρατήρησαν στο ίδιο θέμα ανάλογα με τον φωτισμό του.

7.4.4 Εμπέδωση του γνωστικού αντικειμένου

Η βασική δραστηριότητα εμπέδωσης ήταν η δημιουργία πρωτότυπου εικαστικού έργου από τα παιδιά. Τα παιδιά εργαστήκαν ατομικά σύμφωνα με τις δοτές οδηγίες και ο ρόλος του δασκάλου ήταν καθοδηγητικός έτσι ώστε κάθε παιδί να πλησιάσει στο ζητούμενο δίχως να χάσει την προσωπική του έκφραση. Στόχος του τελικού παραδοτέου ήταν τα παιδιά μέσα από μία εκφραστική άσκηση να αφομοιώσουν βιωματικά τις επιστημονικά ορθές αντιλήψεις για το φως.

7.4.5 Αξιολόγηση και Μεταγνώση

Για κάθε ενότητα δημιουργήθηκαν φύλλα αυτοαξιολόγησης. Αυτά είχαν ερωτήσεις που στόχευαν στην ανατροφοδότηση των παιδιών σε σχέση με το γνωστικό κομμάτι. Στο τέλος του κάθε φύλλου τα παιδιά καθοδηγούνταν, μέσα από στοχευμένες ερωτήσεις, στην συγγραφή μιας σύντομης περιγραφής του έργου τους με στόχο την ανάπτυξη μεταγνωστικών δεξιοτήτων.

7.5 Αξιολόγηση της κάθε διδακτικής ενότητας

Για την αξιολόγηση της κάθε διδακτικής ενότητας χρησιμοποιήθηκαν τα εξής τεκμήρια, το ημερολόγιο δασκάλου, τα φύλλα αυτοαξιολόγησης των μαθητών και το εικαστικό έργο των παιδιών.

Το ημερολόγιο που κρατήθηκε κατά την διάρκεια της διδασκαλίας λειτούργησε ως εργαλείο προσωπικού αναστοχασμού πάνω στην πορεία της (Engin:2011). Σύμφωνα με τους Altrichter, Posch & Somekh το ημερολόγιο είναι ένα χρήσιμο εργαλείο κατά την διάρκεια της εκπαιδευτικής έρευνας δράσης καθώς αποκαλύπτει τις λανθασμένες και τις

σωστές διαδρομές που ακολουθήθηκαν κατά την διάρκεια της έρευνας ώστε να επανελεγχθούν και να αναλυθούν (1993:12, 2001:32). Το ημερολόγιο έρευνας είναι ένα πλουραλιστικό μέσο καταγραφής και ελέγχου της διδακτικής πράξης που ασκεί τον εκπαιδευτικό στην ικανότητα αυτοπαρατήρησης και του επιτρέπει να δημιουργήσει πολλαπλές διασυνδέσεις ανάμεσα στην διδακτική του πράξη και τα αποτελέσματα αυτής (Altrichter, Posch & Somekh, 2001:31-39). Το ημερολόγιο συμπληρωνόταν αμέσως μετά την διδακτική ώρα ή στο πρώτο διαθέσιμο κενό, την ίδια μέρα πάντως, προκειμένου να είναι οι αναμνήσεις όσο το δυνατόν πιο «ζωντανές» (Altrichter, Posch & Somekh, 2001:35).

Η αξιολόγηση γνωστικών περιοχών που συνδέονται με την προσωπική έκφραση του ατόμου, όπως είναι τα εικαστικά, είναι μια ιδιαίτερος λεπτή διαδικασία (Βάος, 2008:110-116). Κατά βάση το κύριο αξιολογητικό εργαλείο είναι το αποτέλεσμα της εργασίας των παιδιών το οποίο έχει προσωπική αξία για το κάθε παιδί χωριστά, κυρίως σε ότι αφορά την εσωτερίκευση της διαδικασίας παραγωγής του και τον αναστοχασμό του μαθητή πάνω σε αυτήν την διαδικασία (Βάος, 2008:110-116). Αυτά τα χαρακτηριστικά προφανώς δεν είναι εύκολο να ποσοτικοποιηθούν και να μετρηθούν (Βάος, 2008:110-116).

Οι ερωτήσεις που χρησιμοποιούνται στο φύλλο αυτοαξιολόγησης έχουν στόχο να αξιολογήσουν στοιχεία της δηλωτικής γνώσης που μπορούν να αποκτήσουν τα παιδιά και όχι τόσο της διαδικαστικής γνώσης που τα οδήγησε στην παραγωγή του έργου. Η αποτίμηση της διαδικαστικής γνώσης έχει αξία όταν μπορεί να εκτιμηθεί πρωτίστως από τα ίδια τα παιδιά. Σε μια προσπάθεια να καθοδηγηθούν σε αυτήν έχει προστεθεί η δραστηριότητα της γραπτής αποτίμησης του έργου μέσα από στοχευμένες ερωτήσεις οι οποίες έχουν μεταγνωστικό ρόλο.

7.6 Δυσκολίες και προβλήματα κατά την εφαρμογή της παρέμβασης

Η σημαντικότερη δυσκολία στην εφαρμογή του συγκεκριμένου προγράμματος προήλθε κυρίως από τις συνθήκες που δημιουργήθηκαν εξαιτίας της πανδημίας. Η αναστολή λειτουργίας των σχολικών μονάδων και η μεταφορά της διδακτικής πράξης σε περιβάλλον σύγχρονης και ασύγχρονης εξ αποστάσεως διδασκαλίας επηρέασε τον βαθμό δέσμευσης

του μαθητή. Επιπλέον το μάθημα αντιμετώπιζε συχνά έξωθεν εμπόδια, σχετιζόμενα κυρίως με την τεχνολογική υποδομή των εμπλεκόμενων μερών (σύνδεση διαδικτύου, ελλιπής εξοπλισμός μέσα στο οικιακό περιβάλλον) τα οποία στερούσαν την ισότιμη πρόσβαση των μαθητών στην μαθησιακή διαδικασία.

Μια ακόμη δυσκολία παρουσίασε το γεγονός του περιορισμού της διδακτικής ώρας από 45 λεπτά σε 30. Ο παράγοντας χρόνος είναι πολύ σημαντικός στον σχεδιασμό της διδακτικής πράξης. Γι' αυτόν τον λόγο δόθηκε επιπλέον βαρύτητα στην μέθοδο της ατομικής μελέτης και μεγάλη προσοχή στον σχεδιασμό των φύλλων εργασίας.

Λόγω της εξ αποστάσεως διδασκαλίας τα παιδιά είχαν περιορισμένη πρόσβαση σε υλικά χρήσιμα στην εικαστική πράξη, δεδομένο που έπρεπε να ληφθεί υπόψιν κατά την διάρκεια του σχεδιασμού των δραστηριοτήτων. Οι ασκήσεις που σχεδιάστηκαν έπρεπε να μπορούν να υλοποιηθούν με περιορισμένα υλικά μέσα, όπως πχ χαρτί A4, ξυλομπογιές και μαρκαδόρους.

Ακόμη και στις περιόδους κανονικής λειτουργίας παρουσιάστηκαν δυσκολίες συνδεόμενες με την πανδημική κατάσταση καθώς τα παιδιά βρίσκονταν διαρκώς σε προσπάθεια προσαρμογής, οι εναλλαγές ανάμεσα στην εξ αποστάσεως και την κανονική λειτουργία ήταν συχνές και τα διαστήματα κανονικής λειτουργίας είχαν μικρή διάρκεια (δύο μήνες στην αρχή της χρονιάς, ενάμιση μήνας στην μέση και ενάμιση μήνας στο τέλος) και συνέβη αρκετές φορές οι τάξεις να τεθούν σε καραντίνα και αυτομάτως η διδασκαλία να μεταφερθεί σε ψηφιακό περιβάλλον.

8 Αποτίμηση της διδακτικής παρέμβασης

Για να μετρηθεί η αποτελεσματικότητα της διδακτικής παρέμβασης ελέγχθηκε ο βαθμός αλλαγής στις αντιλήψεις των παιδιών. Γι' αυτόν τον λόγο μοιράστηκε εκ νέου το αρχικό ερωτηματολόγιο. Τα νέα δεδομένα συγκρίθηκαν με εκείνα προ της παρέμβασης.

Η σύγκριση στηρίχθηκε κυρίως στον παράγοντα της τάξης καθώς αυτή παρέμεινε σταθερή για κάθε παιδί σε όλη την διάρκεια της έρευνας. Αντιθέτως η ηλικία παρουσίασε αλλαγές. Συγκεκριμένα με την έναρξη της έρευνας οι ηλικίες διαμορφώνονταν ως εξής: 28,9% 9 ετών, 32,2% 10 ετών, 38,9% 11 ετών⁶⁴. Αυτές οι ηλικίες διαμοιράζονταν

64 Βλέπε Παράρτημα, Πίνακας 52

στις τάξεις με τον εξής τρόπο: τα παιδιά ηλικίας 9 ετών αποτελούσαν το 100% της Δ τάξης και το 12,9% των παιδιών της Ε τάξης, τα παιδιά των 10 ετών αποτελούσαν το 87,1% της Ε τάξης και το 5,45 της Στ τάξης και τα παιδιά των 11 ετών αποτελούσαν το 94,6% των παιδιών της Στ τάξης⁶⁵.

Στην λήξη της έρευνας οι ηλικίες είχαν διαμορφωθεί ως εξής, 15 παιδιά 9 ετών (16,7% επί του συνόλου), 23 παιδιά 10 ετών (25,6% επί του συνόλου), 35 παιδιά 11 ετών (38,9% επί του συνόλου) και 17 παιδιά 12 ετών (18,9% επί του συνόλου)⁶⁶. Αυτές οι ηλικίες μοιράζονταν στις τάξεις με το εξής τρόπο: τα παιδιά ηλικίας 9 ετών αποτελούν το 68,2% της Δ τάξης. Τα παιδιά ηλικίας 10 ετών αποτελούν το 31,8% των παιδιών της Δ τάξης και το 51,6% των παιδιών της Ε τάξης. Τα παιδιά ηλικίας 11 ετών αποτελούν το 48,4% των παιδιών της Ε τάξης και το 54,1% των παιδιών της Στ τάξης. Τέλος το 45,9% των παιδιών της Στ τάξης είχαν ηλικία 12 ετών⁶⁷.

Σημαντική ήταν η συμβολή της Δ τάξης σε αυτόν τον έλεγχο, καθώς είναι η τάξη που δεν έχει διδαχτεί καθόλου τις συγκεκριμένες έννοιες, σε αντίθεση με τις Ε και Στ που τις διδάχθηκαν κατά την διάρκεια της χρονιάς στο μάθημα Φυσικά.

8.1 Πού υπάρχει φως;

Στο τελικό ερωτηματολόγιο στην ερώτηση «που υπάρχει φως» η επιστημονικά ορθή απάντηση «παντού» εμφανίζεται σε 16 παιδιά της Δ Δημοτικού (72,7%), 24 παιδιά της Ε δημοτικού (77,4%) και 29 παιδιά της Στ δημοτικού (78,4%), το ποσοστό επί του συνόλου του δείγματος είναι 76,7%⁶⁸. Ανά ηλικία απάντησαν «παντού» 12 παιδιά 9 ετών (80%), 16 παιδιά 10 ετών (69,6%), 28 παιδιά 11 ετών (80%) και 13 παιδιά 12 ετών (76,5%)⁶⁹. Η διαφορά αντιλήψεων, σε επίπεδο τάξης, προ και μετά της παρέμβασης παρουσιάζεται στους ακόλουθους πίνακες (τα ποσοστά στην παρένθεση αφορούν την επί τις εκατό κατανομή των απαντήσεων ανά τάξη).

65 Βλέπε Παράρτημα, Πίνακας 53

66 Βλέπε Παράρτημα, Πίνακας 54

67 Βλέπε Παράρτημα, Πίνακας 55

68 Βλέπε Παράρτημα, Πίνακας 56

69 Βλέπε Παράρτημα, Πίνακας 57

Πού υπάρχει φως; (Δ τάξη)	Παντού	Στο παράθυρο	Στο ταβάνι από το φωτιστικό	Στον πίνακα	Στα θρανία	Άλλο
Προ της παρέμβασης	4 (18,2%)	11 (50%)	17 (77,3%)	2 (9,1%)	4 (18,2%)	2 (9,1%)
Μετά την παρέμβαση	16 (72,7%)	6 (27,3%)	6 (27,3%)	-	2 (9,1%)	-

Πού υπάρχει φως; (Ε τάξη)	Παντού	Στο παράθυρο	Στο ταβάνι από το φωτιστικό	Στον πίνακα	Στα θρανία	Άλλο
Προ της παρέμβασης	4 (12,9%)	22 (71%)	16 (51,6%)	3 (9,7%)	6 (19,4%)	3 (9,7%)
Μετά την παρέμβαση	24 (77,4%)	6 (19,4%)	7 (22,6%)	2 (6,5%)	-	-

Πού υπάρχει φως; (Στ τάξη)	Παντού	Στο παράθυρο	Στο ταβάνι από το φωτιστικό	Στον πίνακα	Στα θρανία	Άλλο
Προ της παρέμβασης	11 (29,7%)	17 (45,9%)	17 (45,9%)	5 (13,5%)	3 (8,1%)	4 (10,8%)
Μετά την παρέμβαση	29 (78,4%)	8 (21,6%)	7 (18,6%)	1 (2,7%)	-	-

Αντίστοιχα η διαμόρφωση αυτών των αντιλήψεων σε σχέση με τον παράγοντα της ηλικίας παρουσιάζεται στους κάτωθι πίνακες (τα ποσοστά στην παρένθεση αφορούν την επί τις εκατό κατανομή των απαντήσεων ανά ηλικία).

Πού υπάρχει φως; (9 ετών)	Παντού	Στο παράθυρο	Στο ταβάνι από το φωτιστικό	Στον πίνακα	Στα θρανία	Άλλο
Προ της παρέμβασης	4 (15,4%)	15 (57,57%)	21 (80,8%)	2 (7,7%)	4 (15,4%)	2 (7,7%)
Μετά την παρέμβαση	12 (80%)	3 (20%)	3 (20%)	-	1 (6,7%)	12 (80%)

Πού	Παντού	Στο	Στο ταβάνι	Στον πίνακα	Στα θρανία	Άλλο
------------	---------------	------------	-------------------	--------------------	-------------------	-------------

υπάρχει φως; (10 ετών)	παράθυρο			από το φωτιστικό		
	Προ της παρέμβασης	Μετά την παρέμβαση		Προ της παρέμβασης	Μετά την παρέμβαση	
	5 (17,2%)	19 (65,5%)	13 (44,8%)	3 (10,3%)	6 (20,7%)	3 (10,3%)
	16(69,6%)	7 (30,4%)	7 (30,4%)	1 (4,3%)	1 (4,3%)	-

Πού υπάρχει φως; (11 ετών)	Παντού	Στο παράθυρο	Στο ταβάνι από το φωτιστικό	Στον πίνακα	Στα θρανία	Άλλο
	10 (28,6%)	16 (45,7%)	16 (45,7%)	5 (14,3%)	3 (8,6%)	4 (11,4%)
	16 (69,6%)	6 (17,1%)	7 (20%)	2 (5,7%)	-	-

Πού υπάρχει φως; (12 ετών)	Παντού	Στο παράθυρο	Στο ταβάνι από το φωτιστικό	Στον πίνακα	Στα θρανία	Άλλο
	-	-	-	-	-	-
	13 (76,5%)	4 (23,5%)	3 (17,6%)	-	-	-

Από αυτούς τους πίνακες θα μπορούσαμε να εξάγουμε το συμπέρασμα ότι τα παιδιά φαίνεται να υιοθετούν την ορθή επιστημονικά αντίληψη έναντι εκείνων που ταυτίζουν το φως με την πηγή του. Οι αντιλήψεις που αφορούν στην ανάκλαση εξακολουθούν να εμφανίζονται σε χαμηλά ποσοστά τα οποία έχουν πέσει μετά την παρέμβαση.

8.2 Φως και όραση

Μετά την εφαρμογή της διδακτικής παρέμβασης φαίνεται να παραμένουν ελάχιστες περιπτώσεις παιδιών που εξακολουθούν να θεωρούν την όραση ως την μοναδική αναγκαία συνθήκη προκειμένου να δουν. Μετά την παρέμβαση το συνολικό ποσοστό των παιδιών που αναγνωρίζουν την συνέργεια του φωτός και της όρασης προκειμένου το υποκείμενο να δει διαμορφώθηκε στο 82,2% από 56,7% που ήταν πριν την παρέμβαση.

Πιο συγκεκριμένα μετά την παρέμβαση έδωσαν την απάντηση «όραση» 2 παιδιά της Δ δημοτικού (9,1%) και 2 παιδιά της Ε δημοτικού (6,5%). Την απάντηση «φως» έδωσαν 3 παιδιά της Δ δημοτικού (13,6%), 6 παιδιά της Ε δημοτικού (19,4%) και 2 παιδιά της Στ δημοτικού (5,4%). Την απάντηση «και τα δύο» έδωσαν 17 παιδιά της Δ δημοτικού (77,3%), 22 παιδιά της Ε δημοτικού (71%) και 35 παιδιά της Στ δημοτικού (94,6%). Η απάντηση «άλλο» καταγράφηκε μόνο σε έναν μαθητή της Ε δημοτικού (3,2%). Εκτός από την τρίτη απάντηση τα συνολικά ποσοστά τις υπόλοιπες απαντήσεις διαμορφώθηκαν σε 4,4% για την πρώτη απάντηση, 12,2% για την δεύτερη και 1,1% για την τέταρτη⁷⁰. Στον ακόλουθο πίνακα καταγράφονται οι διαφορές προ και μετά της παρέμβασης.

Τι μας χρειάζεται για να δούμε (Δ τάξη)	Όραση-Μάτια	Φως	Και τα δύο	Άλλο
Προ της παρέμβασης	7 (31,8%)	2 (9,1%)	13 (59,1%)	-
Μετά την παρέμβαση	2 (9,1%)	3 (13,6%)	17 (77,3%)	-
Τι μας χρειάζεται για να δούμε (Ε τάξη)	Όραση-Μάτια	Φως	Και τα δύο	Άλλο
Προ της παρέμβασης	13 (41,9%)	-	16 (51,6%)	2 (6,5%)
Μετά την παρέμβαση	2 (6,5%)	6 (19,4%)	22 (71%)	1 (3,2%)
Τι μας χρειάζεται για να δούμε (Στ τάξη)	Όραση-Μάτια	Φως	Και τα δύο	Άλλο
Προ της παρέμβασης	10 (27%)	3 (8,1%)	22 (59,5%)	2 (5,4%)
Μετά την παρέμβαση	-	2 (5,4%)	35 (94,6%)	-

Αυτές οι απόψεις σε επίπεδο ηλικίας διαμορφώθηκαν ως εξής: «όραση» απάντησαν 1 παιδί 9 ετών (6,7%), 1 παιδί 10 ετών (4,3%) και 2 παιδιά 11 ετών (5,7%). «Φως» απάντησαν 3 παιδιά 9 ετών (20%), 3 παιδιά 10 ετών (13%), 4 παιδιά 11 ετών

⁷⁰ Βλέπε Παράρτημα, Πίνακας 58.

(11,4%) και 1 παιδί 12 ετών (5,9%). «Και τα δύο» απάντησαν 11 παιδιά 9 ετών (73,3%), 18 παιδιά 10 ετών (78,3%), 29 παιδιά 11 ετών (82,9%) και 16 παιδιά 12 ετών (94,1%)⁷¹.

Παρατηρείται επομένως μια μετατόπιση των αντιλήψεων και σε επίπεδο ηλικίας. Ακολούθως αποτυπώνεται αυτή η μετατόπιση στους παρακάτω πίνακες.

Τι μας χρειάζεται για να δούμε (9 ετών)	Όραση-Μάτια	Φως	Και τα δύο	Άλλο
Προ της παρέμβασης	10 (38,5%)	2 (7,7%)	13 (50%)	1 (3,8%)
Μετά την παρέμβαση	1(6,7%)	3 (20%)	11 (73,3%)	-

Τι μας χρειάζεται για να δούμε (10 ετών)	Όραση-Μάτια	Φως	Και τα δύο	Άλλο
Προ της παρέμβασης	11 (37,9%)	-	17 (58,6%)	1 (3,4%)
Μετά την παρέμβαση	1 (4,3%)	3 (13%)	18 (78,3%)	1 (3,2%)

Τι μας χρειάζεται για να δούμε (11 ετών)	Όραση-Μάτια	Φως	Και τα δύο	Άλλο
Προ της παρέμβασης	9 (25,7%)	3 (8,6%)	21 (60%)	2 (5,7%)
Μετά την παρέμβαση	2 (5,7%)	4 (11,4%)	29 (82,9%)	-

Τι μας χρειάζεται για να δούμε (12 ετών)	Όραση-Μάτια	Φως	Και τα δύο	Άλλο
Προ της παρέμβασης	-	-	-	-
Μετά την παρέμβαση	-	1 (5,9%)	16 (94,1%)	-

Στο σκαρίφημα που ακολούθησε σχεδιάστηκε λουτρό φωτός από 15 παιδιά της Δ δημοτικού (68,2%), 15 παιδιά Ε δημοτικού (48,4%) και 17 παιδιά της Στ δημοτικού

⁷¹ Βλέπε Παράρτημα, Πίνακας 59.

(45,9%). Στο σύνολο των παιδιών το λουτρό φωτός αποτυπώθηκε από το 52,2% των παιδιών. 2 παιδιά της Δ δημοτικού (9,1%) και 6 παιδιά της Στ δημοτικού (16,2%) σχεδίασαν το φως να εκπέμπεται από το ίδιο το αντικείμενο (8,9% επί του συνόλου των παιδιών). Ο διπλός φωτισμός σχεδιάστηκε από 5 παιδιά της Δ δημοτικού (22,7%), 10 παιδιά Ε δημοτικού (32,3%) και 8 παιδιά Στ δημοτικού (21,6%). Στο σύνολο των παιδιών ο διπλός φωτισμός αποτυπώθηκε σε ποσοστό 25,6%. Το επιστημονικά αποδεκτό μοντέλο εμφανίζεται από 6 παιδιά της Ε δημοτικού (19,4%) και από 6 παιδιά Στ δημοτικού (16,2%). Το ποσοστό επί του συνόλου για την επιστημονικά αποδεκτή αποτύπωση της λειτουργίας του φωτός διαμορφώθηκε στο 13,3%⁷².

Ακολούθως παρουσιάζεται η αλλαγή της αντίληψης προ και μετά της παρέμβασης.

Σκαρίφημα για την λειτουργία του φωτός (Δ δημοτικού)	Λουτρό φωτός	Εκπέμπει φως το αντικείμενο	Διπλός φωτισμός	Επιστημονικά αποδεκτό μοντέλο
Προ της παρέμβασης	12 (54,5%)	4 (18,2%)	6 (27,3%)	-
Μετά την παρέμβαση	15 (68,2%)	2 (9,1%)	5 (22,7%)	-
Σκαρίφημα για την λειτουργία του φωτός (Ε δημοτικού)	Λουτρό φωτός	Εκπέμπει φως το αντικείμενο	Διπλός φωτισμός	Επιστημονικά αποδεκτό μοντέλο
Προ της παρέμβασης	19 (61,3%)	4 (12,9%)	6 (19,4%)	2 (6,5%)
Μετά την παρέμβαση	15 (48,4%)	-	10 (32,3%)	6 (19,4%)
Σκαρίφημα για την λειτουργία του φωτός (Στ δημοτικού)	Λουτρό φωτός	Εκπέμπει φως το αντικείμενο	Διπλός φωτισμός	Επιστημονικά αποδεκτό μοντέλο
Προ της παρέμβασης	18 (48,6%)	8 (21,6%)	9 (24,3%)	2 (5,4%)
Μετά την παρέμβαση	17 (45,9%)	6 (16,2%)	8 (21,6%)	6 (16,2%)

⁷² Βλέπε Παράρτημα, Πίνακας 60.

παρέμβαση

Από την παραπάνω καταγραφή φαίνεται ότι δεν επιτυγχάνονται ιδιαίτερα σημαντικές μεταβολές προς το επιστημονικά αποδεκτό μοντέλο το οποίο εξακολουθεί να μην παρουσιάζεται καθόλου .στην Δ δημοτικού.

Ως προς τον παράγοντα της ηλικίας το λουτρό φωτός παρουσιάζεται από 10 παιδιά 9 ετών (66,7%), από 12 παιδιά 10 ετών (52,2%), από 16 παιδιά 11 ετών (45,7%) και από 9 παιδιά 12 ετών (52,4%). Η εκπομπή φωτός από το αντικείμενο σχεδιάστηκε από 2 παιδιά 9 ετών (13,3%), από 5 παιδιά 11 ετών (14,3%) και από 1 παιδί 12 ετών (5,9%). Ο διπλός φωτισμός σχεδιάστηκε από 3 παιδιά 9 ετών (20%), από 7 παιδιά 10 ετών (30,4%), από 9 παιδιά 11 ετών (25,7%) και από 4 παιδιά 12 ετών (23,5%). Το επιστημονικά ορθό μοντέλο παρουσιάστηκε στα σχέδια 4 παιδιών 10 ετών (17,4%), 5 παιδιών 11 ετών (14,3%) και 3 παιδιών 12 ετών (17,6%)⁷³.

Οι αλλαγές πριν και μετά την παρέμβαση ανά ηλικία καταγράφονται στους ακόλουθους πίνακες.

Σκαρίφημα για την λειτουργία του φωτός (9 ετών)	Λουτρό φωτός	Εκπέμπει φως το αντικείμενο	Διπλός φωτισμός	Επιστημονικά αποδεκτό μοντέλο
Προ της παρέμβασης	15 (57,7%)	5 (19,2%)	6 (23,1%)	-
Μετά την παρέμβαση	10 (66,7%)	2 (13,3%)	3 (20%)	-

Σκαρίφημα για την λειτουργία του φωτός (10 ετών)	Λουτρό φωτός	Εκπέμπει φως το αντικείμενο	Διπλός φωτισμός	Επιστημονικά αποδεκτό μοντέλο
Προ της παρέμβασης	17 (58,6%)	3 (10,3%)	7 (24,1%)	2 (6,9%)
Μετά την παρέμβαση	12 (52,2%)	-	7 (30,4%)	4 (17,4%)

Σκαρίφημα για την λειτουργία	Λουτρό φωτός	Εκπέμπει φως το αντικείμενο	Διπλός φωτισμός	Επιστημονικά αποδεκτό
-------------------------------------	---------------------	------------------------------------	------------------------	------------------------------

73 Βλέπε Παράρτημα, Πίνακας 61.

του φωτός (11 ετών)	μοντέλο			
Προ της παρέμβασης	17 (48,6%)	8 (22,9%)	8 (22,9%)	2 (5,7%)
Μετά την παρέμβαση	16 (45,7%)	5 (14,3%)	9 (25,7%)	5 (14,3%)
Σκαρίφημα για την λειτουργία του φωτός (12 ετών)	Λουτρό φωτός	Εκπέμπει φως το αντικείμενο	Διπλός φωτισμός	Επιστημονικά αποδεκτό μοντέλο
Προ της παρέμβασης	-	-	-	-
Μετά την παρέμβαση	9 (52,4%)	1 (5,9%)	4 (23,5%)	3 (17,6%)

8.3 Φως και σκιά

Μετά την παρέμβαση, στην ερώτηση αν το φως περνάει μέσα απ' όλες τις επιφάνειες, θετικά απάντησαν μόνο 4 παιδιά της Δ δημοτικού (18,2%). Αντιθέτως αρνητική απάντηση έδωσαν 18 παιδιά της Δ δημοτικού (81,8%), 31 παιδιά της Ε δημοτικού (100%) και 37 παιδιά της Στ δημοτικού (100%). Στο σύνολο αρνητική απάντηση έδωσε το 95,6% των μαθητών⁷⁴. Οι διαφορές ανάμεσα στις απόψεις των μαθητών πριν και μετά την παρέμβαση καταγράφονται ως εξής.

Το φως περνάει μέσα απ' όλες τις επιφάνειες; (Δ δημοτικού)	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Προ της παρέμβασης	6 (27,3%)	16 (72,7%)
Μετά την παρέμβαση	4 (18,2%)	18 (81,8%)
Το φως περνάει μέσα απ' όλες τις επιφάνειες; (Ε δημοτικού)	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Προ της παρέμβασης	10 (32,3%)	21 (67,7%)
Μετά την παρέμβαση	-	31(100%)
Το φως περνάει μέσα απ' όλες τις επιφάνειες; (Στ δημοτικού)	ΝΑΙ	ΟΧΙ

⁷⁴ Βλέπε Παράρτημα, Πίνακας 62.

Προ της παρέμβασης	15 (40,5%)	22 (59,5%)
Μετά την παρέμβαση	-	37 (100%)

Από τους παραπάνω πίνακες φαίνεται ότι μετά την παρέμβαση η συγκεκριμένη αντίληψη έχει τροποποιηθεί σε μεγάλο βαθμό.

Ανά ηλικία θετικές απαντήσεις δόθηκαν μόνο από 4 παιδιά 9 ετών (26,7%). Αντίθετως το 95,6% του συνόλου των μαθητών έδωσαν αρνητική απάντηση⁷⁵.

Όλα τα παιδιά που απάντησαν αρνητικά στην παραπάνω ερώτηση χρησιμοποίησαν τον όρο «διαφανής» για να περιγράψουν μια επιφάνεια που επιτρέπει στο φως να περάσει (86 παιδιά, 95,6% του συνόλου του δείγματος, 100% των αρνητικών απαντήσεων)⁷⁶. Ο όρος «αδιαφανής» για την περιγραφή της επιφάνειας που δεν επιτρέπει στο φως να περάσει συναντήθηκε μία φορά λιγότερη (85 παιδιά, 94,4% του συνόλου του δείγματος)⁷⁷. Επομένως τα περισσότερα παιδιά όχι μόνο μπορούν να αναγνωρίσουν την ιδιότητα μιας επιφάνειας να κάνει σκιά αλλά μπορούν και να ονοματίσουν τα διαφορετικά είδη των διάφορων υλικών αναλόγως με το σε ποιο βαθμό επιτρέπουν στο φως να περάσει.

Στο ερώτημα «Το πόσο μακριά ή κοντή είναι μια σκιά εξαρτάται:» 2 παιδιά Δ δημοτικού (9,1%) απάντησαν «από το πόσο δυνατό είναι το φως», την ίδια απάντηση έδωσαν και 3 παιδιά Ε δημοτικού (9,7%) καθώς και 1 παιδί Στ δημοτικού (2,7%). Την απάντηση «από την θέση του σώματος σε σχέση με την φωτεινή πηγή» έδωσαν 17 παιδιά Δ δημοτικού (77,3%), 27 παιδιά Ε δημοτικού (87,1%) και 34 παιδιά Στ δημοτικού (91,9%). Την απάντηση «από το μέγεθος του σώματος» έδωσαν 3 παιδιά Δ δημοτικού (13,6%), 1 παιδί Ε δημοτικού (3,2%) και 2 παιδιά Στ δημοτικού (5,4%)⁷⁸.

Οι απόψεις πριν και μετά την εφαρμογή της παρέμβασης αποτυπώνονται στους κάτωθι πίνακες.

⁷⁵ Βλέπε Παράρτημα, Πίνακας 63.

⁷⁶ Βλέπε Παράρτημα, Πίνακας 64.

⁷⁷ Βλέπε Παράρτημα, Πίνακας 65.

⁷⁸ Βλέπε Παράρτημα, Πίνακας 66.

Το πόσο μακριά ή κοντά είναι μια σκιά εξαρτάται (Δ δημοτικού)

	Από το πόσο δυνατό είναι το φως	Από την θέση του σώματος σε σχέση με την φωτεινή πηγή	Από το μέγεθος του σώματος
--	---------------------------------	---	----------------------------

Προ της παρέμβασης	9 (40,9%)	8 (36,4%)	5 (22,7%)
Μετά την παρέμβαση	2 (9,1%)	17 (77,3%)	3 (13,6%)

Το πόσο μακριά ή κοντά είναι μια σκιά εξαρτάται (Ε δημοτικού)

	Από το πόσο δυνατό είναι το φως	Από την θέση του σώματος σε σχέση με την φωτεινή πηγή	Από το μέγεθος του σώματος
--	---------------------------------	---	----------------------------

Προ της παρέμβασης	6 (19,4%)	18 (58,1%)	7 (22,6%)
Μετά την παρέμβαση	3 (9,7%)	27 (87,1%)	1 (3,2%)

Το πόσο μακριά ή κοντά είναι μια σκιά εξαρτάται (Στ δημοτικού)

	Από το πόσο δυνατό είναι το φως	Από την θέση του σώματος σε σχέση με την φωτεινή πηγή	Από το μέγεθος του σώματος
--	---------------------------------	---	----------------------------

Προ της παρέμβασης	3 (8,1%)	22 (59,5%)	11 (29,7%)
Μετά την παρέμβαση	1 (2,7%)	34 (91,9%)	2 (5,4%)

Αν και ήδη πριν από την παρέμβαση η επικρατούσα άποψη συνέδεε το μέγεθος της σκιάς με την θέση που είχε το σώμα σε σχέση με την φωτεινή πηγή, η παρέμβαση βοήθησε ώστε αυτή η αντίληψη να εδραιωθεί και να υπερισχύσει στο τελικό ερωτηματολόγιο ακόμη παραπάνω.

Στο σκαρίφημα της σκιάς 16 παιδιά της Δ δημοτικού (72,7%) τοποθέτησαν την σκιά σε θέση που μπορεί να θεωρηθεί σωστή, αντίστοιχα σωστή θέση σχεδίασαν 22 παιδιά Ε δημοτικού (71%) και 22 παιδιά Στ δημοτικού (59,5%). Συνολικά σωστή τοποθέτηση σχεδίασε το 66,7% των παιδιών⁷⁹. Αντίστοιχα ανά ηλικία η σωστή τοποθέτηση της σκιάς σχεδιάστηκε από 9 παιδιά 9 ετών (60%), 20 παιδιά 10 ετών (87%), 19 παιδιά 11 ετών (54,3%) και 12 παιδιά 12 ετών (70,6%)⁸⁰.

⁷⁹ Βλέπε Παράρτημα, Πίνακας 67.

⁸⁰ Βλέπε Παράρτημα, Πίνακας 68.

Τα σχέδια στα οποία η σκιά βρισκόταν σε θέση μη αποδεκτή σε σχέση με την φωτεινή πηγή χωρίστηκαν σε δύο κατηγορίες, σε εκείνα που απλώς τοποθετούν την σκιά σε μη αποδεκτή θέση και σε εκείνα που τοποθετούν την σκιά από την μεριά της φωτεινής πηγής. Από τα σύνολα αυτών των τοποθετήσεων οι περιπτώσεις στις οποίες η σκιά τοποθετήθηκε από την μεριά της φωτεινής πηγής προέρχονται από 3 παιδιά από την Δ (50% των λανθασμένων απαντήσεων στην Δ), 5 παιδιά από την Ε (55,6% των λανθασμένων απαντήσεων στην Ε) και 5 από την Στ (33,3% των λανθασμένων απαντήσεων στην Στ)⁸¹. Ηλικιακά αυτές οι περιπτώσεις παρουσιάζονται σε 3 παιδιά 9 ετών (50% των λανθασμένων απαντήσεων στα 9 έτη), σε 2 παιδιά 10 ετών (66,7% των λανθασμένων απαντήσεων στα 10 έτη) και σε 8 παιδιά 11 ετών (50% των λανθασμένων απαντήσεων στα 11 έτη)⁸². Στους ακόλουθους πίνακες φαίνεται η εξέλιξη και η αλλαγή των απόψεων πριν και μετά την παρέμβαση.

Σκαρίφημα σκιάς/Τάξη	Δ δημοτικού	Ε δημοτικού	Στ δημοτικού	
Σωστή τοποθέτηση της σκιάς πριν την παρέμβαση	9 (40,9%)	10 (32,3%)	9 (24,3%)	
Σωστή τοποθέτηση της σκιάς μετά την παρέμβαση	16 (72,7%)	22 (71%)	22 (59,5%)	
Σκαρίφημα σκιάς/Ηλικία	9 ετών	10 ετών	11 ετών	12 ετών
Σωστή τοποθέτηση της σκιάς πριν την παρέμβαση	9 (34,6%)	10 (32,3%)	9 (24,3%)	-
Σωστή τοποθέτηση της σκιάς μετά την παρέμβαση	9 (60%)	20 (87%)	19 (54,3%)	12 (70,6%)
Τοποθέτηση της σκιάς από την μεριά της φωτεινής	Δ δημοτικού	Ε δημοτικού	Στ δημοτικού	

81 Βλέπε Παράρτημα, Πίνακας 69.

82 Βλέπε Παράρτημα, Πίνακας 70.

πηγής /Τάξη			
Πριν την παρέμβαση	7 (53,8%)	12 (57,1%)	16 (57,1%)
Μετά την παρέμβαση	3 (50%)	5 (55,6%)	5 (33,3%)

Τοποθέτηση της σκιάς από την μεριά της φωτεινής πηγής /Τάξη	9 ετών	10 ετών	11 ετών	12 ετών
Πριν την παρέμβαση	10 (58,8%)	11 (57,9%)	14 (53,8%)	-
Μετά την παρέμβαση	3 (50%)	2 (66,7%)	8 (50%)	-

Αυτοί οι πίνακες προκειμένου να αναλυθούν θέλουν ιδιαίτερη προσοχή. Για παράδειγμα στην ηλικία των 9 ετών ο απόλυτος αριθμός των παιδιών που σχεδίασαν σωστά την σκιά φαίνεται να παραμένει σταθερός, το ποσοστό όμως των σωστών σχεδίων μέσα στην ίδια ηλικία έχει σχεδόν διπλασιαστεί. Αυτό οφείλεται κυρίως στην αλλαγή ηλικιακής κατηγορίας κατά την διάρκεια της έρευνας. Σε επίπεδο τάξης βλέπουμε ότι η σωστή τοποθέτηση έχει σχεδόν διπλασιαστεί. Φαίνεται ότι η παρέμβαση κατάφερε να τροποποιήσει την πρακτική-σχεδιαστική έκφραση αυτής της αντίληψης.

Σημαντικό είναι το γεγονός ότι πριν την παρέμβαση στις λάθος τοποθετήσεις παρατηρήθηκε συχνά η τοποθέτηση της σκιάς από την μεριά της φωτεινής πηγής. Εδώ θα πρέπει να σημειωθεί ότι τα ποσοστά που εμφανίζονται αφορούν την διάχυση της συγκεκριμένης αντίληψης, ανά ηλικία και τάξη, ανάμεσα στις λανθασμένες απαντήσεις. Γιαυτό άλλωστε αν και οι απόλυτοι αριθμοί είναι σημαντικά χαμηλότεροι μετά την παρέμβαση τα ποσοστά δεν παρουσιάζουν τόσο αξιοσημείωτη αλλαγή.

8.4 Ανάκλαση-Καθρέφτες

Η έννοια της ανάκλασης δουλεύτηκε μέσα στην τάξη ως μία έννοια που σχετίζεται με τους τόνους, τα χρώματα, το άσπρο και το μαύρο. Όπως και στο αρχικό ερωτηματολόγιο έτσι και στο τελικό ερευνήθηκε η αντίληψη της ανάκλασης του φωτός μέσα από ένα σκαρίφημα και ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής. Στο σκαρίφημα έπρεπε τα παιδιά να σχεδιάσουν το πώς θα κινηθεί το φως σε περίπτωση που ο φακός φωτίσει έναν καθρέφτη. Τα παιδιά που σχεδίασαν κάποια μορφή ανάκλασης ήταν 17 παιδιά της Δ δημοτικού

(77,3%), 26 παιδιά της Ε δημοτικού (83,9%) και 30 παιδιά της Στ δημοτικού (81,1%)⁸³. Ανά ηλικία σχεδιάστηκαν ανακλάσεις από 11 παιδιά 9 ετών (73,3%), από 19 παιδιά 10 ετών (82,6%), από 30 παιδιά 11 ετών (85,7%) και από 13 παιδιά 12 ετών (76,5%)⁸⁴.

Από τις αναπαραστάσεις ανάκλασης, 12 παιδιά Δ δημοτικού σχεδίασαν ένα μοντέλο σωστής αναπαράστασης της γωνίας πρόπτωσης-γωνίας ανάκλασης (66,7%), στην Ε δημοτικού αυτό το μοντέλο εμφανίζεται σε 18 σχέδια παιδιών (69,2%) και στην Στ δημοτικού εμφανίζεται σε 21 σχέδια (70%)⁸⁵. Σε σχέση με την ηλικία, τα σκαριφήματα που παρουσίασαν σωστή γωνία πρόπτωσης-γωνία ανάκλασης παρουσιάζονταν ως εξής, 7 σχέδια από παιδιά 9 ετών (58,3%), 12 σχέδια από παιδιά 10 ετών (63,2%), 21 σχέδια από παιδιά 11 ετών (70%) και 11 σχέδια από παιδιά 12 ετών (84,6%)⁸⁶.

Οι αλλαγές αντιλήψεων πριν και μετά την παρέμβαση παρουσιάζονται ακολούθως. Τα ποσοστά στην σωστή αναπαράσταση της γωνίας πρόπτωσης-γωνίας ανάκλασης αφορούν στην συχνότητα που συναντάται η συγκεκριμένη αναπαράσταση ανά τάξη και ηλικία ανάμεσα στις αναπαραστάσεις των ανακλάσεων.

Αναπαράσταση ανάκλασης ανά τάξη	Δ δημοτικού	Ε δημοτικού	Στ δημοτικού
Πριν την παρέμβαση	14 (63,6%)	14 (45,2%)	21 (56,8%)
Μετά την παρέμβαση	17 (77,3%)	26 (83,9%)	30 (81,1%)

Αναπαράσταση ανάκλασης ανά ηλικία	9 ετών	10 ετών	11 ετών	12 ετών
Πριν την παρέμβαση	15 (57,7%)	14 (48,3%)	20 (57,1%)	-
Μετά την παρέμβαση	11 (73,3%)	19 (82,6%)	30 (85,7%)	13 (76,5%)

Αναπαράσταση σωστής γωνίας πρόπτωσης-γωνίας ανάκλασης ανά τάξη	Δ δημοτικού	Ε δημοτικού	Στ δημοτικού
Πριν την παρέμβαση	6 (42,9%)	8 (57,1%)	15 (71,4%)

83 Βλέπε Παράρτημα, Πίνακας 71.

84 Βλέπε Παράρτημα, Πίνακας 72.

85 Βλέπε Παράρτημα, Πίνακας 73.

86 Βλέπε Παράρτημα, Πίνακας 74.

Μετά την παρέμβαση	12 (66,7%)	18 (69,2%)	21 (70%)	
Αναπαράσταση σωστής γωνίας πρόπτωσης-γωνίας ανάκλασης ανά ηλικία	9 ετών	10 ετών	11 ετών	12 ετών
Πριν την παρέμβαση	6 (40%)	8 (57,1%)	15 (75%)	-
Μετά την παρέμβαση	7 (58,3%)	12 (63,2%)	21 (70%)	11 (84,6%)

Στην κλειστή ερώτηση που ζητούσε από τους μαθητές να επιλέξουν σε ποια περίπτωση ο προβολέας θα φωτίσει το αντικείμενο, τα παιδιά, μετά την παρέμβαση επέλεξαν τις εξής απαντήσεις, «σε καμία περίπτωση» 4 παιδιά Δ δημοτικού (18,2%), 7 παιδιά Ε δημοτικού (22,6%), 6 παιδιά Στ δημοτικού (16,2%), συνολικά 18,9% των παιδιών. «Και στις δύο περιπτώσεις» απάντησαν 2 παιδιά Δ δημοτικού (9,1%), 4 παιδιά Ε δημοτικού (12,9%) και 4 παιδιά Στ δημοτικού (10,8%), συνολικά 11,1% των παιδιών. «Μόνο στην εικόνα Α» απάντησαν 15 παιδιά Δ δημοτικού (68,2%), 20 παιδιά Ε δημοτικού (64,5%), 27 παιδιά Στ δημοτικού (73%). «Μόνο στην εικόνα Β» απάντησε 1 παιδί Δ δημοτικού (4,5%)⁸⁷.

Αντίστοιχα ανά ηλικία την απάντηση «σε καμία περίπτωση» απάντησαν 4 παιδιά 9 ετών (26,7%), 4 παιδιά 10 ετών (17,4%), 6 παιδιά 11 ετών (17,1%) και 3 παιδιά 12 ετών (17,6%). «Και στις δύο περιπτώσεις» απάντησαν 2 παιδιά 9 ετών (13,3%), 2 παιδιά 10 ετών (8,7%), 4 παιδιά 11 ετών (11,4%) και 2 παιδιά 12 ετών (11,8%). «Μόνο στην εικόνα Α» απάντησαν 8 παιδιά 9 ετών (53,3%), 17 παιδιά 10 ετών (73,9%), 25 παιδιά 11 ετών (71,4%) και 12 παιδιά 12 ετών (70,6%)⁸⁸.

⁸⁷ Βλέπε Παράρτημα, Πίνακας 75.

⁸⁸ Βλέπε Παράρτημα, Πίνακας 76.

Φωτισμός εξ αντανακλάσεως Δ δημοτικού	Σε καμία περίπτωση δεν θα φωτιστεί το αντικείμενο	Και στις δύο περιπτώσεις θα φωτιστεί το αντικείμενο	Μόνο στην εικόνα Α θα φωτιστεί το αντικείμενο	Μόνο στην εικόνα Β θα φωτιστεί το αντικείμενο
	8 (36,4%)	3 (13,6%)	5 (22,7%)	6 (27,3%)
	4 (18,2%)	2 (9,1%)	15 (68,2%)	1 (4,5%)
Φωτισμός εξ αντανακλάσεως Ε δημοτικού	Σε καμία περίπτωση δεν θα φωτιστεί το αντικείμενο	Και στις δύο περιπτώσεις θα φωτιστεί το αντικείμενο	Μόνο στην εικόνα Α θα φωτιστεί το αντικείμενο	Μόνο στην εικόνα Β θα φωτιστεί το αντικείμενο
	15 (48,4%)	6 (19,4%)	3 (9,7%)	7 (22,6%)
	7 (22,6%)	4 (12,8%)	20 (64,5%)	-
Φωτισμός εξ αντανακλάσεως Στ δημοτικού	Σε καμία περίπτωση δεν θα φωτιστεί το αντικείμενο	Και στις δύο περιπτώσεις θα φωτιστεί το αντικείμενο	Μόνο στην εικόνα Α θα φωτιστεί το αντικείμενο	Μόνο στην εικόνα Β θα φωτιστεί το αντικείμενο
	11 (29,7%)	6 (16,2%)	13 (35,1%)	7 (18,9%)
	6 (16,2%)	4 (10,8%)	27 (73%)	-
Φωτισμός εξ αντανακλάσεως 9 ετών	Σε καμία περίπτωση δεν θα φωτιστεί το αντικείμενο	Και στις δύο περιπτώσεις θα φωτιστεί το αντικείμενο	Μόνο στην εικόνα Α θα φωτιστεί το αντικείμενο	Μόνο στην εικόνα Β θα φωτιστεί το αντικείμενο
	10 (38,5%)	3 (11,5%)	6 (23,1%)	7 (26,9%)
	4 (26,7%)	2 (9,1%)	15 (68,2%)	1 (4,5%)

Φωτισμός εξ αντανακλάσεως	Σε καμία περίπτωση δεν θα φωτιστεί το αντικείμενο	Και στις δύο περιπτώσεις θα φωτιστεί το αντικείμενο	Μόνο στην εικόνα Α θα φωτιστεί το αντικείμενο	Μόνο στην εικόνα Β θα φωτιστεί το αντικείμενο
10 ετών				
Πριν την παρέμβαση	13 (44,8%)	8 (27,6%)	2 (6,9%)	6 (20,7%)
Μετά την παρέμβαση	4 (17,4%)	2 (8,7%)	17 (73,9%)	-
Φωτισμός εξ αντανακλάσεως	Σε καμία περίπτωση δεν θα φωτιστεί το αντικείμενο	Και στις δύο περιπτώσεις θα φωτιστεί το αντικείμενο	Μόνο στην εικόνα Α θα φωτιστεί το αντικείμενο	Μόνο στην εικόνα Β θα φωτιστεί το αντικείμενο
11 ετών				
Πριν την παρέμβαση	11 (31,4%)	4 (11,4%)	13 (37,1%)	7 (20%)
Μετά την παρέμβαση	6 (17,1%)	4 (11,4%)	25 (71,4%)	-
Φωτισμός εξ αντανακλάσεως	Σε καμία περίπτωση δεν θα φωτιστεί το αντικείμενο	Και στις δύο περιπτώσεις θα φωτιστεί το αντικείμενο	Μόνο στην εικόνα Α θα φωτιστεί το αντικείμενο	Μόνο στην εικόνα Β θα φωτιστεί το αντικείμενο
12 ετών				
Πριν την παρέμβαση	-	-	-	-
Μετά την παρέμβαση	3 (17,6%)	2 (11,8%)	12 (70,6%)	-

Μετά την παρέμβαση εμφανίζεται συχνότερα η απάντηση «Μόνο στην εικόνα Α θα φωτιστεί το αντικείμενο». Φαίνεται ότι μετά την παρέμβαση αρκετά παιδιά αναγνώρισαν την ιδιότητα του λευκού χρώματος να ανακλά το φως και να λειτουργεί σαν έμμεση πηγή φωτός.

Στην τελευταία ερώτηση που αφορά στην ανάκλαση και στην οποία οι μαθητές έπρεπε να επιλέξουν ανάμεσα στις εξής απαντήσεις

- Ένας καθρέφτης ανακλά το φως
- Το νερό στην θάλασσα ή σε μια λίμνη ανακλά το φως
- Μια άσπρη σελίδα ανακλά το φως
- Ένα κόκκινο χαρτόνι ανακλά το φως

- Ένα μπλε χαρτόνι ανακλά το φως
- Ένα μαύρο χαρτόνι ανακλά το φως
- Δεν συμφωνώ με καμία από τις παραπάνω προτάσεις

οι απαντήσεις επιλέχθηκαν με τον εξής τρόπο, την πρώτη απάντηση επέλεξε το σύνολο των μαθητών από όλες τις ηλικίες και από όλες τις τάξεις. Την δεύτερη απάντηση επέλεξαν 18 παιδιά της Δ δημοτικού (81,8%), 29 παιδιά Ε δημοτικού (93,5%) και 31 παιδιά Στ δημοτικού (83,3%). Την τρίτη απάντηση επέλεξαν 12 παιδιά Δ δημοτικού (54,5%), 22 παιδιά Ε δημοτικού (71%) και 21 παιδιά Στ δημοτικού (56,8%). Την τέταρτη ερώτηση επέλεξαν 6 παιδιά Δ δημοτικού, 10 παιδιά Ε δημοτικού (32,3%) και 13 παιδιά Στ δημοτικού (35,1%). Την πέμπτη ερώτηση επέλεξαν 3 παιδιά Δ δημοτικού, 10 παιδιά Ε δημοτικού (32,3%) και 14 παιδιά Στ δημοτικού. Τις δύο τελευταίες απαντήσεις δεν τις επέλεξε κανένας μαθητής από οποιαδήποτε τάξη ή ηλικία⁸⁹.

Ανά ηλικία οι απαντήσεις επιλέχθηκαν με τον εξής τρόπο, την δεύτερη απάντηση επέλεξαν 11 παιδιά 9 ετών (73,3%), 22 παιδιά 10 ετών (95,7%), 30 παιδιά 11 ετών (85,7%) και 15 παιδιά 12 ετών (88,2%). Την τρίτη απάντηση επέλεξαν 7 παιδιά 9 ετών (46,7%), 16 παιδιά 10 ετών (69,6%), 19 παιδιά 11 ετών (54,3%) και 13 παιδιά 12 ετών (76,5%). Την τέταρτη απάντηση επέλεξαν 4 παιδιά 9 ετών (26,7%), 7 παιδιά 10 ετών (30,4%), 8 παιδιά 11 ετών (22,9%) και 10 παιδιά 12 ετών (58,8%). Την πέμπτη απάντηση έδωσαν 3 παιδιά 9 ετών (20%), 5 παιδιά 10 ετών (21,7%), 9 παιδιά 11 ετών (25,7%) και 10 παιδιά 12 ετών (58,8%)⁹⁰.

Οι αλλαγές των αντιλήψεων πριν και μετά την παρέμβαση καταγράφονται στους ακόλουθους πίνακες.

Επέλεξε τις προτάσεις που συμφωνεί Δ δημοτικού	Ο καθρέφτης ανακλά το φως	Το νερό ανακλά το φως	Μία άσπρη σελίδα ανακλά το φως	Ένα κόκκινο χαρτόνι ανακλά το φως	Ένα μπλε χαρτόνι ανακλά το φως	Ένα μαύρο χαρτόνι ανακλά το φως	Δεν συμφωνώ με καμία πρόταση
Πριν την παρέμβαση	20 (90,9%)	10 (45,5%)	2 (9,1%)	-	-	2 (9,1%)	-
Μετά την παρέμβαση	22 (100%)	18 (81,8%)	12 (54,5%)	6 (27,3%)	3 (13,6%)	-	-

⁸⁹ Βλέπε Παράρτημα, Πίνακας 77-83.

⁹⁰ Βλέπε Παράρτημα, Πίνακας 84-90.

Επέλεξε τις προτάσεις που συμφωνείς Ε δημοτικού	Ο καθρέφτης ανακλά το φως	Το νερό ανακλά το φως	Μία άσπρη σελίδα ανακλά το φως	Ένα κόκκινο χαρτόνι ανακλά το φως	Ένα μπλε χαρτόνι ανακλά το φως	Ένα μαύρο χαρτόνι ανακλά το φως	Δεν συμφωνώ με καμία πρόταση
Πριν την παρέμβαση	25 (80,6%)	16 (51,6%)	3 (9,7%)	2 (6,5%)	2 (6,5%)	3 (9,7%)	2 (6,5%)
Μετά την παρέμβαση	31 (100%)	29 (93,5%)	22 (71%)	10 (32,3%)	10 (32,3%)	-	-

Επέλεξε τις προτάσεις που συμφωνείς Στ δημοτικού	Ο καθρέφτης ανακλά το φως	Το νερό ανακλά το φως	Μία άσπρη σελίδα ανακλά το φως	Ένα κόκκινο χαρτόνι ανακλά το φως	Ένα μπλε χαρτόνι ανακλά το φως	Ένα μαύρο χαρτόνι ανακλά το φως	Δεν συμφωνώ με καμία πρόταση
Πριν την παρέμβαση	32 (86,5%)	23 (62,2%)	4 (10,8%)	1 (2,7%)	1 (2,7%)	5 (13,5%)	-
Μετά την παρέμβαση	37 (100%)	31 (83,3%)	21 (56,8%)	13 (35,1%)	14 (37,8%)	-	-

Επέλεξε τις προτάσεις που συμφωνείς 9 ετών	Ο καθρέφτης ανακλά το φως	Το νερό ανακλά το φως	Μία άσπρη σελίδα ανακλά το φως	Ένα κόκκινο χαρτόνι ανακλά το φως	Ένα μπλε χαρτόνι ανακλά το φως	Ένα μαύρο χαρτόνι ανακλά το φως	Δεν συμφωνώ με καμία πρόταση
Πριν την παρέμβαση	23 (88,5%)	14 (53,8%)	2 (7,7%)	-	-	2 (7,7%)	-
Μετά την παρέμβαση	15 (100%)	11 (73,3%)	7 (46,7%)	4 (26,7%)	3 (20%)	-	-

Επέλεξε τις προτάσεις που συμφωνείς 10 ετών	Ο καθρέφτης ανακλά το φως	Το νερό ανακλά το φως	Μία άσπρη σελίδα ανακλά το φως	Ένα κόκκινο χαρτόνι ανακλά το φως	Ένα μπλε χαρτόνι ανακλά το φως	Ένα μαύρο χαρτόνι ανακλά το φως	Δεν συμφωνώ με καμία πρόταση
Πριν την παρέμβαση	23 (79,3%)	14 (48,3%)	3 (10,3%)	2 (6,9%)	2 (6,9%)	3 (10,3%)	2 (6,9%)
Μετά την παρέμβαση	23 (100%)	22 (95,7%)	16 (69,6%)	7 (30,4%)	5 (21,7%)	-	-

Επέλεξε τις	Ο	Το νερό	Μία	Ένα	Ένα μπλε	Ένα μαύρο	Δεν
-------------	---	---------	-----	-----	----------	-----------	-----

προτάσεις που συμφωνείς 11 ετών	καθρέφτης ανακλά το φως	ανακλά το φως	άσπρη σελίδα ανακλά το φως	κόκκινο χαρτόνι ανακλά το φως	χαρτόνι ανακλά το φως	χαρτόνι ανακλά το φως	συμφωνώ με καμία πρόταση
Πριν την παρέμβαση	31 (88,6%)	21 (60%)	4 (11,4%)	1 (2,9%)	1 (2,9%)	5 (14,3%)	-
Μετά την παρέμβαση	35 (100%)	30 (85,7%)	19 (54,3%)	8 (22,9%)	9 (25,7%)	-	-

Επέλεξε τις προτάσεις που συμφωνείς 12 ετών	Ο καθρέφτης ανακλά το φως	Το νερό ανακλά το φως	Μία άσπρη σελίδα ανακλά το φως	Ένα κόκκινο χαρτόνι ανακλά το φως	Ένα μπλε χαρτόνι ανακλά το φως	Ένα μαύρο χαρτόνι ανακλά το φως	Δεν συμφωνώ με καμία πρόταση
Πριν την παρέμβαση	-	-	-	-	-	-	-
Μετά την παρέμβαση	17 (100%)	15 (88,2%)	13 (76,5%)	10 (58,8%)	10 (58,8%)	-	-

Από την σύγκριση των αντιλήψεων πριν και μετά την παρέμβαση διαπιστώνουμε ότι υπάρχει μία μεταστροφή σε αυτές. Τα πιο σημαντικά σημεία αυτής της μεταστροφής αφορούν κυρίως στην συνειδητοποίηση ότι βλέπουμε διάφορα χρώματα εξαιτίας της ανάκλασης του φωτός (κόκκινο και μπλε), ότι το λευκό ανακλά το φως αλλά και ότι το μαύρο το απορροφά.

8.5 Χρώμα

Το χρώμα αποτελεί ένα από τα πιο σημαντικά στοιχεία της ζωγραφικής. Μετά την παρέμβαση, στην ερώτηση τι κάνει μια κόκκινη επιφάνεια να φαίνεται κόκκινη 2 παιδιά της Δ τάξης (9,1%) απάντησαν ότι η επιφάνεια απορροφά το κόκκινο χρώμα που το δίνει ο ήλιος. Την απάντηση ότι απορροφά όλα τα χρώματα και ανακλά το κόκκινο χρώμα έδωσαν 12 παιδιά της Δ δημοτικού (54,5%), 19 παιδιά της Ε δημοτικού (61,3%) και 24 παιδιά της Στ δημοτικού (64,9%). Τέλος την απάντηση ότι έχει μια ουσία η επιφάνεια που την κάνει κόκκινη έδωσαν 8 παιδιά Δ δημοτικού (36,4%), 12 παιδιά Ε δημοτικού (38,7%) και 13 παιδιά Στ δημοτικού (35,1%)⁹¹.

⁹¹ Βλέπε Παράρτημα, Πίνακας 91.

Ως προς την ηλικία 2 παιδιά 9 ετών (13,3%) απάντησαν ότι η επιφάνεια απορροφά το κόκκινο χρώμα που το δίνει ο ήλιος. Την δεύτερη απάντηση επέλεξαν 7 παιδιά 9 ετών (46,7%), 14 παιδιά 10 ετών (60,9%), 20 παιδιά 11 ετών (57,1%) και 14 παιδιά 12 ετών (82,4%). Τέλος την τρίτη απάντηση έδωσαν 6 παιδιά 9 ετών (40%), 9 παιδιά 10 ετών (39,1%), 15 παιδιά 11 ετών (42,9%) και 3 παιδιά 12 ετών (17,6%)⁹².

Οι αλλαγές των απόψεων φαίνονται στους κάτωθι πίνακες.

Τι κάνει μια κόκκινη επιφάνεια να φαίνεται κόκκινη	Η επιφάνεια απορροφά το κόκκινο χρώμα που το δίνει ο ήλιος	Η επιφάνεια απορροφά τα υπόλοιπα χρώματα και ανακλά το κόκκινο	Η επιφάνεια έχει μια ουσία που την κάνει να φαίνεται κόκκινη
Δ τάξη			
Προ παρέμβασης	4 (18,2%)	3 (13,6%)	15 (68,2%)
Μετά την παρέμβαση	2 (9,1%)	12 (54,5%)	8 (36,4%)
Τι κάνει μια κόκκινη επιφάνεια να φαίνεται κόκκινη	Η επιφάνεια απορροφά το κόκκινο χρώμα που το δίνει ο ήλιος	Η επιφάνεια απορροφά τα υπόλοιπα χρώματα και ανακλά το κόκκινο	Η επιφάνεια έχει μια ουσία που την κάνει να φαίνεται κόκκινη
Ε τάξη			
Προ παρέμβασης	4 (12,9%)	2 (6,5%)	22 (71%)
Μετά την παρέμβαση	-	19 (61,3%)	24 (64,9%)
Τι κάνει μια κόκκινη επιφάνεια να φαίνεται κόκκινη	Η επιφάνεια απορροφά το κόκκινο χρώμα που το δίνει ο ήλιος	Η επιφάνεια απορροφά τα υπόλοιπα χρώματα και ανακλά το κόκκινο	Η επιφάνεια έχει μια ουσία που την κάνει να φαίνεται κόκκινη
Στ τάξη			
Προ παρέμβασης	2 (5,4%)	3 (8,1%)	29 (78,4%)
Μετά την παρέμβαση	-	24 (64,9%)	13 (35,1%)
Τι κάνει μια κόκκινη επιφάνεια να φαίνεται κόκκινη	Η επιφάνεια απορροφά το κόκκινο χρώμα που το δίνει ο ήλιος	Η επιφάνεια απορροφά τα υπόλοιπα χρώματα και ανακλά το κόκκινο	Η επιφάνεια έχει μια ουσία που την κάνει να φαίνεται κόκκινη

92 Βλέπε Παράρτημα, Πίνακας 92.

9 ετών			
Προ παρέμβασης	4 (15,4%)	3 (11,5%)	19 (73,1%)
Μετά την παρέμβαση	2 (13,3%)	7 (46,7%)	6 (40%)
Τι κάνει μια κόκκινη επιφάνεια να φαίνεται κόκκινη	Η επιφάνεια απορροφά το κόκκινο χρώμα που το δίνει ο ήλιος	Η επιφάνεια απορροφά τα υπόλοιπα χρώματα και ανακλά το κόκκινο	Η επιφάνεια έχει μια ουσία που την κάνει να φαίνεται κόκκινη
10 ετών			
Προ παρέμβασης	4 (13,8%)	2 (6,9%)	20 (69%)
Μετά την παρέμβαση	-	14 (60,9%)	9 (39,1%)
Τι κάνει μια κόκκινη επιφάνεια να φαίνεται κόκκινη	Η επιφάνεια απορροφά το κόκκινο χρώμα που το δίνει ο ήλιος	Η επιφάνεια απορροφά τα υπόλοιπα χρώματα και ανακλά το κόκκινο	Η επιφάνεια έχει μια ουσία που την κάνει να φαίνεται κόκκινη
11 ετών			
Προ παρέμβασης	2 (5,7%)	3 (8,6%)	27 (77,1%)
Μετά την παρέμβαση	-	20 (57,1%)	15 (42,9%)
Τι κάνει μια κόκκινη επιφάνεια να φαίνεται κόκκινη	Η επιφάνεια απορροφά το κόκκινο χρώμα που το δίνει ο ήλιος	Η επιφάνεια απορροφά τα υπόλοιπα χρώματα και ανακλά το κόκκινο	Η επιφάνεια έχει μια ουσία που την κάνει να φαίνεται κόκκινη
12 ετών			
Προ παρέμβασης	-	-	-
Μετά την παρέμβαση	-	14 (82,4%)	3 (17,6%)

Από την σύγκριση των αποτελεσμάτων βλέπουμε μια μεταστροφή σε σχέση με την αιτιολόγηση του κόκκινου χρώματος. Η αντίληψη ότι η επιφάνεια απορροφά το κόκκινο έχει σχεδόν εκλείψει ενώ η αντίληψη ότι το χρώμα της επιφάνειας οφείλεται σε αμιγώς εσωτερικά της αίτια, ως μία ιδιότητα της ύλης και όχι στην αλληλεπίδρασή της με το φως, η οποία ήταν η κυρίαρχη πριν την παρέμβαση, έχει περιοριστεί. Αντιθέτως έχει ισχυροποιηθεί η αντίληψη ότι το χρώμα που βλέπουμε οφείλεται στο γεγονός ότι η επιφάνεια έχει απορροφήσει τα υπόλοιπα χρώματα και ανακλά μόνο το χρώμα το οποίο βλέπουμε.

Στην τελευταία ερώτηση που αφορά στη λειτουργία του μαύρου και του λευκού 3 παιδιά της Δ δημοτικού υποστήριξαν ότι το μαύρο και το άσπρο είναι χρώματα (13,6%). Την ίδια άποψη εξέφρασαν και 2 παιδιά της Ε δημοτικού (6,5%). Την αντίληψη ότι ούτε το μαύρο ούτε το άσπρο είναι χρώματα εξέφρασαν 17 παιδιά της Δ δημοτικού (77,3%), 26 παιδιά της Ε δημοτικού (83,9%) και 35 παιδιά της Στ δημοτικού (94,6%). Η αντίληψη ότι «μόνο το μαύρο είναι χρώμα το άσπρο δεν είναι» δεν εμφανίζεται καθόλου⁹³.

Ως προς τον παράγοντα της ηλικίας οι παραπάνω απαντήσεις δόθηκαν ως εξής. Το μαύρο και το άσπρο θεωρούνται χρώματα από 3 παιδιά 9 ετών (20%) και 1 παιδί 10 ετών (4,3%). Ότι το μαύρο και το άσπρο δεν αποτελούν χρώματα υποστηρίζουν 11 παιδιά 9 ετών (73,3%), 18 παιδιά 10 ετών (78,3%), 33 παιδιά 11 ετών (94,3%) και 16 παιδιά 12 ετών (94,1%). Μόνο το άσπρο αναγνωρίζεται ως χρώμα από 1 παιδί 9 ετών (6,7%), 4 παιδιά 10 ετών (17,4%), 1 παιδί 11 ετών (2,9%) και 1 παιδί 12 ετών (5,9%)⁹⁴.

Η αλλαγή των απόψεων καταγράφεται στους παρακάτω πίνακες.

Απόψεις για το μαύρο και το άσπρο	Το μαύρο και το άσπρο είναι χρώματα	Το μαύρο και το άσπρο δεν είναι χρώματα	Μόνο το άσπρο είναι χρώμα	Μόνο το μαύρο είναι χρώμα
Δ δημοτικού				
Πριν την παρέμβαση	10 (45,5%)	7 (31,8%)	3 (13,6%)	2 (9,1%)
Μετά την παρέμβαση	3 (13,6%)	17 (77,3%)	2 (9,1%)	-
Ε δημοτικού				
Πριν την παρέμβαση	21 (67,7%)	6 (19,4%)	3 (9,7%)	1 (3,2%)
Μετά την παρέμβαση	2 (6,5%)	26 (83,9%)	3 (9,7%)	-
Στ δημοτικού				
Πριν την παρέμβαση	35 (94,6%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Μετά την παρέμβαση	35 (94,6%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)

93 Βλέπε Παράρτημα, Πίνακας 93.

94 Βλέπε Παράρτημα, Πίνακας 94.

Στ δημοτικού				
Πριν την παρέμβαση	24 (64,9%)	11 (29,7%)	1 (2,7%)	1 (2,7%)
Μετά την παρέμβαση	-	35 (94,6%)	2 (5,4%)	-
Απόψεις για το μαύρο και το άσπρο 9 ετών				
Πριν την παρέμβαση	14 (53,8%)	7 (26,9%)	3 (11,5%)	2 (7,7%)
Μετά την παρέμβαση	3 (20%)	11 (73,3%)	1 (6,7%)	-
Απόψεις για το μαύρο και το άσπρο 10 ετών				
Πριν την παρέμβαση	19 (65,5%)	6 (20,7%)	3 (10,3%)	1 (3,4%)
Μετά την παρέμβαση	1 (4,3%)	18 (78,3%)	4 (17,4%)	-
Απόψεις για το μαύρο και το άσπρο 11 ετών				
Πριν την παρέμβαση	22 (62,9%)	11 (31,4%)	1 (2,9%)	1 (2,9%)
Μετά την παρέμβαση	1 (2,9%)	33 (94,3%)	1 (2,9%)	-
Απόψεις για το μαύρο και το άσπρο 12 ετών				
Πριν την παρέμβαση	-	-	-	-
Μετά την παρέμβαση	-	16 (94,1%)	1 (5,9%)	-

Από τους παραπάνω πίνακες φαίνεται ότι μετά την παρέμβαση άρχισε να εδραιώνεται η αντίληψη ότι το λευκό και το μαύρο δεν είναι χρώματα όπως τα υπόλοιπα αντιθέτως με την επικρατούσα αντίληψη πριν την παρέμβαση που ήταν ακριβώς η αντίθετη.

9 Συμπεράσματα-Προτάσεις

Σε γενικές γραμμές η παρέμβαση θα μπορούσε να χαρακτηριστεί επιτυχής καθώς στις περισσότερες απαντήσεις του ερωτηματολογίου παρατηρείται σχετικά σημαντική μεταστροφή των αρχικών αντιλήψεων.

Από την έρευνα κατά βάση προκύπτουν δύο πολύ σημαντικά συμπεράσματα. Το ένα είναι ότι οι πρότερες αντιλήψεις μπορούν να φανούν πολύ χρήσιμες στον δάσκαλο των εικαστικών προκειμένου να δομήσει τα μαθήματα που σχετίζονται με τον τόνο και το χρώμα. Το άλλο είναι ότι υπάρχει νόημα στην συνεργασία ανάμεσα στον δάσκαλο των εικαστικών και σε εκείνον του μαθήματος των φυσικών προκειμένου οι μαθητές να δομήσουν για το φαινόμενο του φωτός νέα μοντέλα που θα λειτουργούν πιο κοντά στο επιστημονικά αποδεκτό. Συνολικά θα μπορούσαμε να πούμε ότι υπάρχει αμοιβαία ωφέλεια από την ανταλλαγή ανάμεσα στις διδακτικές πρακτικές των μαθημάτων τέχνης και θετικών επιστημών. Βεβαίως φαίνεται να υπάρχει αλλαγή στην δηλωτική γνώση των μαθητών σε σχέση με το φως αλλά μένει να ερευνηθεί σε ποιον βαθμό αυτή η αλλαγή έχει επηρεάσει τις βαθύτερες γνωστικές δομές των παιδιών σε σχέση με την αντίληψη του φυσικού φαινομένου του φωτός. Αυτός ο έλεγχος θα μπορούσε να επιτευχθεί με μία μεγαλύτερης κλίμακα έρευνα σε σχέση με την σχεδιαστική αναπαράσταση των εννοιών που σχετίζονται με το φως.

Αξιομνημόνευτο είναι το γεγονός ότι η προαναφερθείσα αλλαγή παρουσιάζεται όχι μόνο στην Ε και Στ δημοτικού αλλά και στην Δ δημοτικού μολονότι σε αυτήν την τάξη δεν έχει ακόμη διδαχτεί το μάθημα των φυσικών. Αυτό είναι σημαντικό αφενός γιατί υποδεικνύει ότι σε αυτήν την αλλαγή έχει συμβάλει η διδακτική παρέμβαση στο μάθημα των εικαστικών και αφετέρου γιατί μέσω των εικαστικών τα παιδιά προετοιμάζονται για την εισαγωγή νέων εννοιών τις οποίες θα συναντήσουν αργότερα.

Αν και η πανδημική κρίση δημιούργησε πολλαπλές αντιξοότητες, η οργάνωση της διδακτικής πράξης για την διεξαγωγή της έρευνας δημιούργησε συνθήκες που ευνοούσαν την εμπλοκή των μαθητών και τους κινητοποιούσαν. Μέσα από το οργανωμένο περιβάλλον τα παιδιά βοηθήθηκαν να μην χαθούν στην ατομική μελέτη και άσκηση.

Τα διδακτικά αντικείμενα φαίνεται ότι κράτησαν ενεργό το ενδιαφέρον των παιδιών καθώς οι μαθητές εκδήλωσαν μεγάλο ενθουσιασμό για αυτά κατά την διάρκεια του μαθήματος. Καθώς τα υλικά είχαν ανέβει στην ηλεκτρονική τάξη (e-class) τα παιδιά είχαν πρόσβαση σε αυτά και από το σπίτι τους, συχνά παρατηρήθηκε το φαινόμενο να τα βλέπουν μαζί με την οικογένεια τους, τους γονείς ή/και τα αδέρφια τους. Συχνά μοιράστηκαν αυτήν την εμπειρία με την εκπαιδευτικό είτε τα ίδια τα παιδιά είτε οι γονείς τους.

Πολύ σημαντική ήταν η συμβολή των έργων σύγχρονης τέχνης στην εμπλοκή των παιδιών στην μαθησιακή διαδικασία. Ιδιαίτερως έργα όπως αυτά του Κεσσανλή που βρίσκονται σε διάφορους δημόσιους χώρους συνέδεσαν την καθημερινότητα των παιδιών με την διδακτική πράξη. Πολλά παιδιά ανακάλεσαν στην μνήμη τους την προσωπική τους συνάντηση με τα συγκεκριμένα έργα, στους διάφορους σταθμούς του μετρό. Αυτό θα μπορούσε να είναι ένα αρχικό δείγμα για την αναγκαιότητα ύπαρξης περισσότερων σημαντικών έργων στους δημόσιους χώρους της ελληνικής επικράτειας, καθώς αυτά πέρα από την αναμφισβήτητη αισθητική τους αξία λειτουργούν και παιδαγωγικά αφού εμπλουτίζουν τις εικαστικές εμπειρίες του μέσου παιδιού χωρίς κόστος και κυρίως μέσα από την ενσωμάτωση της τέχνης στην καθημερινή ζωή της πόλης.

Τα έργα σύγχρονης τέχνης, ελληνικά ή ξένα, φαίνεται να αγγίζουν περισσότερο τα παιδιά, πιθανώς επειδή βρίσκονται πιο κοντά στην κουλτούρα της σημερινής εποχής. Ακόμη και έργα καλλιτεχνών από μακρινές χώρες, όπως πχ την Ιαπωνία, συγκίνησαν τα παιδιά, τα οποία εκφράστηκαν για αυτά με επιφωνήματα επιδοκιμασίας και επευφημίες. Επιπλέον τα σύγχρονα έργα μπορούν να αγγίξουν πολύ εύστοχα τα διάφορα προβλήματα που απασχολούν τον σύγχρονο άνθρωπο, όπως για παράδειγμα την επιβάρυνση του περιβάλλοντος από την ανθρώπινη δραστηριότητα, την αποξένωση, την φτώχεια και την κοινωνική αδικία, την προσφυγιά κα.

Μέσα από την χρήση πειραματικών μεθόδων, δανεισμένων από την διδακτικών φυσικών επιστημών, το μάθημα των εικαστικών έγινε πιο ενδιαφέρον και για εκείνους τους μαθητές που είχαν μικρή εξοικείωση με την τέχνη και που πιθανώς έκριναν άσκοπη την ενασχόλησή τους με αυτήν καθώς πίστευαν ότι δεν έχουν ταλέντο. Τα παιδιά ήρθαν σε επαφή με την ερευνητική διάσταση του καλλιτέχνη που μέσα από το έργο του εκφράζει όχι μόνο τα συναισθήματά του αλλά και τις σκέψεις, τις ανακαλύψεις και τις ερμηνείες του για τον κόσμο. Συχνά τα παιδιά διερωτόταν αν κάναμε εικαστικά ή φυσική, γεγονός που υποδεικνύει το αβίαστο πέρασμα κατά την διάρκεια της διδακτικής πράξης από το ένα γνωστικό αντικείμενο στο άλλο αλλά και την αναγνώριση εκ μέρους τους της σημασίας που δινόταν στην φυσική υπόσταση του φωτός κατά την διάρκεια του μαθήματος.

Αναφορές

- Adelman, C. (1993). Kurt Lewin and the origins of Action Research. *Educational Action Research*, 1(1), 7-24. Ανακτήθηκε στις 15 Ιουλίου 2021, από <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/0965079930010102?needAccess=true&>
- Albers, J. (1938). Concerning fundamental design. In H. Bayer, W. Gropius, & I. Gropius (Eds). *Bauhaus, 1919-1928* (pp. 22-97). New York: The Museum of Modern Art.
- Albers, J. (1963). *Interaction of color*. London: Yale University.
- Alismai, H. A. (2015). Integrate Digital Storytelling in Education. *Journal of Education and Practice*, 6(1), 126-129. Ανακτήθηκε στις 11 Ιουνίου 2021, από <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1082416.pdf>
- Αλμπέρτι, Λ. Μ. (1994). *Περί ζωγραφικής* (Μ. Λαμπράκη-Πλάκα Μεταφ.). Αθήνα: Καστανιώτης.
- Altrichter, H., Posch, P. & Somekh, B. (1993). *Teachers investigate their work: An introduction to the methods of action research*. London: Routledge.
- Altrichter, H., Posch, P. & Somekh, B. (2001). *Οι εκπαιδευτικοί ερευνούν το έργο τους: Μια εισαγωγή στις μεθόδους της έρευνας δράσης*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Αναμόρφωση Ωρολογίων Προγραμμάτων των 28 Ολοήμερων Πειραματικών Σχολείων 2006* (Υ.ΠΑΙ.Θ) (GR.). Ανακτήθηκε από <https://edu.klimaka.gr/arxeio/nomothesia-fek/fek-1139-2006-anamorfosi-orologio-programma-dhmotika-peiramatika-klimaka.pdf>
- Ανωτάτη Σχολή Καλών Τεχνών. (χ.η.). *Ιστορικό*. <http://www.asfa.gr/idrima/istoria>
- Αράς, Ν. (2008). *Ιστορίες ζωγραφικής*. Αθήνα: Εστία.

- Αργκάν, Τ.Κ. (1999). *Η Μοντέρνα τέχνη*. Ηράκλειο: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης
Ανωτάτη Σχολή Καλών Τεχνών.
- Arnheim, R. (2007). *Οπτική σκέψη*. Θεσσαλονίκη: University Studio Press.
- Βάος, Α. (2008). *Ζητήματα διδακτικής των εικαστικών τεχνών*. Αθήνα: Τόπος.
- Barrett, H. C. (2005). *Researching and Evaluating Digital Storytelling as a Deep Learning Tool*. Ανακτήθηκε στις 11 Ιουνίου 2021, από <https://electronicportfolios.com/portfolios/SITEStorytelling2006.pdf>
- Bauhaus Archiv. (n.d.). *After 1933*. https://www.bauhaus.de/en/das_bauhaus/81_nach_1933/
- Bauhaus Dessau. (n.d.). *History of the Bauhaus Dessau*. <https://www.bauhaus-dessau.de/en/history/bauhaus-dessau.html>
- Βελένη, Θ. (2011). *Εικαστικές Τέχνες και Μουσική. Συναισθητικοί Πειραματισμοί και Οπτικοακουστικές Εφαρμογές στην Τέχνη του 20ού Αιώνα (τέλη 19^{ου} και 20ός αιώνας)*. Από την *Συναισθησία στην Πολυαισθητηριακή Συνέργεια*. (Διδακτορική Διατριβή). Ανακτήθηκε στις 3 Μαρτίου 2021, από https://www.didaktorika.gr/eadd/handle/10442/28405_2/3/2021
- Bennett, J., Braund, M. & Sharpe, R. (2014). *Vision for science and mathematics research programme: Evidence Report 3, Students' attitudes, engagement and participation in STEM subjects*. London: The Royal Society & The University of York.
Ανακτήθηκε στις 16 Φεβρουαρίου 2021, από <https://royalsociety.org/education/policy/vision/research-programme>
- Black Mountain College. (n.d.) *History*. <https://www.blackmountaincollege.org/history/>

- Bourriaud, N. (2002). *Relational aesthetics*. (S. Pleasance, F. Woods & M. Copeland, Trans).
Dijon: Les Presses du réel.
- Braund M. & Reiss M.J. (2019). The 'Great Divide': How the arts contribute to science and science education. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 19, 219–236. Ανακτήθηκε στις 16 Φεβρουαρίου 2021, από <https://link.springer.com/article/10.1007/s42330-019-00057-7>
- Cella, D., Hargrove, E., Santoro, J. & Sullivan, K. (2018, December 6). *An Introduction to the National Arts Standards and the Vision for the New NJ Student Learning Standards*. The New Jersey Principals and Supervisors Association. Ανακτήθηκε στις 10 Απριλίου 2021, από <http://njpsa.org/documents/pdf/2018-12-06StandardsPresentation.pdf>
- Charman, L.H. (1993). *Διδακτική της τέχνης*. Αθήνα: Εκδόσεις Νεφέλη.
- Clifton, G.Jr. (1943). The Owatonna Art Education Project. *Design*, 44(8), 20-21. Ανακτήθηκε στις 10 Απριλίου 2021, από <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00119253.1943.10742114>
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2008). Μεθοδολογία εκπαιδευτικής έρευνας (Σ. Κυρανάκης, Μ. Μαυράκη, Χ. Μητσοπούλου, Π. Μπιθάρα, Μ. Φιλοπούλου Μεταφ.). Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Γκραίη, Κ. (1987). *Η Ρωσική Πρωτοπορία: Προεπαναστατική και επαναστατική τέχνη στη Ρωσία, 1863-1922*. Αθήνα: Εκδόσεις Υποδομή.
- Cross, A. (1983). The educational background to the Bauhaus. *Design Studies*, 4(1), 43-52. Ανακτήθηκε 16 Μαρτίου 2021, από [https://doi.org/10.1016/0142-694X\(83\)90007-8](https://doi.org/10.1016/0142-694X(83)90007-8)

Davis Zommer, C. & Dawson, N. (Director). (2008). *Fully Awake: Black Mountain College* [Film]. Barnett, B., Johnson, R., McMerty, J., McCabe, K.

Dewey, J. (1931). *Philosophy and civilization*. New York: Minton Balchard and Co.

Dewey, J. (1980). *Art as Experience*. New York: Perigee Books.

Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ) και Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών (Α.Π.Σ) Δημοτικού- Γυμνασίου: α) Γενικό Μέρος β) Δ.Ε.Π.Π.Σ και Α.Π.Σ. Ελληνικής Γλώσσας, Νεοελληνικής Λογοτεχνίας, Αρχαίας Ελληνικής Γλώσσας και Γραμματείας, Εικαστικών, Σπουδών Θεάτρου, Θρησκευτικών, Ιστορίας, Κοινωνικής και Πολιτικής Αγωγής, Μαθηματικών, Μελέτης Περιβάλλοντος 2003 (Υ.ΠΑΙ.Θ) (GR.). Ανακτήθηκε από <https://www.e-nomothesia.gr/kat-ekpaideuse/protobathmia-ekpaideuse/urourgike-arophase-21072a-g2-2003.html>

Διδασκαλία– πρόγραμμα σπουδών των νέων διδακτικών αντικειμένων που θα εισαχθούν στα ολόήμερα δημοτικά σχολεία που θα λειτουργήσουν με Ενιαίο Αναμορφωμένο Πρόγραμμα (ΕΑΕΠ)- επανεξέταση & επικαιροποίηση των Αναλυτικών Προγραμμάτων και οδηγιών για τα διδακτικά αντικείμενα του ολόήμερου προγράμματος 2010 (ΥΠΑΙΘ) (GR.) Ανακτήθηκε από <https://edu.klimaka.gr/arxeio/nomothesia-fek/fek-1139-2010-didaskalia-programma-dhmotika-eaep-klimaka.pdf>

Dorner, A. (1938). The Background of the Bauhaus. In H. Bayer, W. Gropius, & I. Gropius (Eds). *Bauhaus, 1919-1928* (pp. 11-15). New York: The Museum of Modern Art.

Driver, R., Guesne, E. & Tiberghien, A. (1993). *Οι ιδέες των παιδιών στις φυσικές επιστήμες*. Αθήνα: Εκδόσεις Ένωση Ελλήνων Φυσικών – Τροχαλία.

- Droste, M. (2010). *Bauhaus*. Köln: Taschen.
- Düchting, H. (2007). *Kandinsky*. Köln: Taschen.
- Efland, A. (1990). *A History of Art Education: Intellectual and Social Currents in Teaching the Visual Arts*. New York: Teachers College Press.
- Gardner, H. (2006). *Multiple intelligences*. New York: Basic Books.
- Engin, M. (2011). Research diary: A tool for scaffolding. *International Journal of Qualitative Methods*, 10(3), 296-306. Ανακτήθηκε στις 12 Ιουνίου 2021, από <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/160940691101000308>
- Gombrich, E.H. (2003). *Το χρονικό της τέχνης*. Αθήνα: Μορφωτικό Ίδρυμα Εθνικής Τραπέζης.
- Gombrich, E.H. (2018). *Τέχνη και ψευδαίσθηση* (Α. Παππάς Μεταφ.). Αθήνα: Πατάκης.
- Griffith Winton, A. (2007, August; last revised 2016, October). *The Bauhaus, 1919–1933*. *Heilbrunn Timeline of Art History*. New York: The Metropolitan Museum of Art. https://www.metmuseum.org/toah/hd/bauh/hd_bauh.htm
- Gropius, W. (1919). *Program of the Staatliche Bauhaus in Weimar*. Design Museum of Chicago. <https://bauhausmanifesto.com/>
- Gropius, W. (1938). The Theory and Organization of the Bauhaus. In H. Bayer, W. Gropius, & I. Gropius (Eds). *Bauhaus, 1919-1928* (pp. 22-97). New York: The Museum of Modern Art.
- Hammersley, M. (1993). On the teacher as researcher. *Educational Action Research*, 1(3), 425-445, Ανακτήθηκε στις 19 Ιουνίου 2021, από <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/0965079930010308?needAccess=true>

- Hanna, J. (2005, August 18). *The Elementary and Secondary Education Act: 40 Years Later*. Harvard Graduate School of Education. <https://www.gse.harvard.edu/news/05/08/elementary-and-secondary-education-act-40-years-later>
- Hildebrand, D. (2018). John Dewey. In E. N. Zalta (Ed.), *Stanford encyclopedia of philosophy* (Winter 2018 ed.). Stanford University. <https://plato.stanford.edu/entries/dewey/>
- Honor, H. & Fleming, J. (1998). *Ιστορία της Τέχνης*. Αθήνα: Εκδόσεις Υποδομή.
- InSEA. (n.d.). *About InSEA*. <https://www.insea.org/insea/about-insea>
- Ίπτεν, Γ. (1998). *Τέχνη του χρώματος*. Αθήνα: Ένωση Καθηγητών Καλλιτεχνικών Μαθημάτων.
- Johnson, B. (1993). *Teacher as resarcher*. Eric Digest. Ανακτήθηκε στις 10 Ιουνίου 2021, από <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED355205.pdf>
- Kandinsky, W. (1947). *Point and line to plane*. New York: Solomon R. Guggenheim Foundation.
- Kandinsky, W. (1981). *Για το πνευματικό στην τέχνη*. Αθήνα: Νεφέλη.
- Καντίνσκι, Β. (2013). *Σημείο γραμμή επίπεδο: Συμβολή στην ανάλυση των ζωγραφικών στοιχείων*. Αθήνα: Δωδώνη.
- Klee, P. (χ.η.). *Για την μοντέρνα τέχνη*. Αθήνα: Κάλβος.
- Klee, P. (1953). *Pedagogical Sketchbook*. New York: Frederick A.Praeger.
- Κλέε, Π. (1989). *Η εικαστική σκέψη: Τα μαθήματα στην σχολή του Μπαουχάουζ*. (Τόμος Α-Β). Αθήνα: Εκδόσεις Μέλισσα.

- Klein, S. (2019). *A brief introduction to artistic literacy*. Artistic Literacy Institute.
Ανακτήθηκε στις 10 Ιουνίου 2021, από <https://artistic-literacy.institute/what-is-artistic-literacy>
- Κόκκοτας, Π. (1993). *Σύγχρονες προσεγγίσεις στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών: Η εποικοδομητική προσέγγιση της διδασκαλίας και της μάθησης* (2η έκδοση). Αθήνα: Συγγραφέας.
- Κουκουνάρας-Λιάγκης, Μ. (2015). Η έρευνα-δράση ως προσωπική ανάγκη του εκπαιδευτικού. Αναστοχασμός και συνεργασία, με σκοπό τον μετασχηματισμό. Στο Ε. Κατσαρού & Β. Τσαφος (Επιμ.). *1ο Πανελλήνιο Συνέδριο για την Έρευνα-Δράση στην Εκπαίδευση, Ορίζοντας την έρευνα-δράση στην Ελλάδα: Στην προοπτική διαμόρφωσης μιας επαγγελματικής κοινότητας εκπαιδευτικών ερευνητών 27 Ιουνίου 2015* (σς 101-120). Αθήνα & Ρέθυμνο: Πανεπιστήμιο Κρήτης & Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών. Ανακτήθηκε στις 29 Απριλίου 2021, από: http://www.actionresearch.gr/sites/default/files/1o_symposio.pdf
- Κυην, T.S. (1981). *Η δομή των επιστημονικών επαναστάσεων*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Σύγχρονα Θέματα.
- Lowenfeld, V. (1957). *Creative and mental growth*. New York: The Macmillan Company.
- Lynton, N. (1999). *The story of modern art*. London: Phaidon.
- Ματσαγγούρας, Η. Γ. (2007). *Στρατηγικές διδασκαλίας: Η κριτική σκέψη στη διδακτική πράξη* (5η έκδοση). Αθήνα: Gutenberg.
- Miller, A. (2002). *Αϊνστάιν-Πικάσο*. Αθήνα: Τραυλός.
- Moholy-Nagy, H. (n.d.). *Institute of design: A brief history*. Moholy-Nagy Foundation.
Ανακτήθηκε στις 16 Φεβρουαρίου 2021, από <https://moholy-nagy.org/teaching/>

Moholy-Nagy, L. (1947). *Vision in motion*. Chicago: Wisconsin Cuneo Press.

Morris, C.B. (1998). Paulo Freire: Communité Based Arts Education. *Journal of Social Theory in Art Education*, 18(1), 44-58. Ανακτήθηκε στις 16 Φεβρουαρίου 2021, από <https://scholarscompass.vcu.edu/jstae/vol18/iss1/6/>

Nahmias, A. (Director). (2019). *The New Bauhaus* [Film]. Opendox Production.

National Art Education Association. (2021). *About Us*. <https://www.arteducators.org/about>

National Coalition for Core Arts Standards. (2014). *Visual Arts*. State Education Agency Directors of Arts Education. Ανακτήθηκε στις 10 Απριλίου 2021, από [https://www.nationalartsstandards.org/sites/default/files/Visual Arts at a Glance - new copyright info.pdf](https://www.nationalartsstandards.org/sites/default/files/Visual%20Arts%20at%20a%20Glance%20-%20new%20copyright%20info.pdf)

National Coalition for Core Arts Standards. (2015). *National Core Arts Standards: A conceptual framework for arts learning*. State Education Agency Directors of Arts Education. Ανακτήθηκε στις 10 Απριλίου 2021, από [https://www.nationalartsstandards.org/sites/default/files/NCCAS Conceptual Framework_0.pdf](https://www.nationalartsstandards.org/sites/default/files/NCCAS_Conceptual_Framework_0.pdf)

National Coalition for Core Arts Standards. (2019, January). *The Status of Arts Standards Revision in the United States since 2014*. National Core Arts Standards. Ανακτήθηκε στις 10 Απριλίου 2021, από https://www.nationalartsstandards.org/sites/default/files/NCAS-StateReport_2019_digital-FINAL.pdf

National Core Arts Standards. (2014). *National Core Arts Anchor Standards*. National Core Arts Standards. Ανακτήθηκε στις 10 Απριλίου 2021, από <https://www.nationalartsstandards.org/content/national-core-arts-standards-anchor-standards>

National Core Arts Standards. (2014). *Visual Arts Student Work*. National Core Arts Standards. Ανακτήθηκε στις 10 Απριλίου 2021, από <https://www.nationalartsstandards.org/content/visual-arts-student-work>

National Humanities Center. (n.d.). *Benjamin Franklin: Proposals Relating to the Education of Youth in Pensilvania, 1747*. Ανακτήθηκε στις 10 Απριλίου 2021, από <http://nationalhumanitiescenter.org/pds/becomingamer/ideas/text4/franklinproposals.pdf>

National Research Council. (1996). *National Science Education Standards*. Washington: National Academy Press. Ανακτήθηκε στις 10 Απριλίου 2021, από <https://www.nap.edu/read/4962/chapter/1>

Ντιούι, Τ. (1982). *Το Σχολείο και η Κοινωνία*. Αθήνα: Εκδόσεις Γλάρος.

Ντιούι, Τ. (2016). *Δημοκρατία και Εκπαίδευση*. Αθήνα: Ηριδανός.

Ουΐτφορντ, Φ. (1993). *Μπαουχάους*. Αθήνα: Εκδόσεις Υποδομή.

Ορισμός Προγραμμάτων Σπουδών, ωραρίου και ωρολογίου προγράμματος Ολοήμερου Δημοτικού Σχολείου (2002) (Υ.ΠΑΙ.Θ) κ. Στ (GR.). Ανακτήθηκε από [http://www.pischools.gr/special_education_new/ftp/nomoi/Ekr_Themata/APOF.2002 - FEK.1471 -B- 22-11-2002.pdf](http://www.pischools.gr/special_education_new/ftp/nomoi/Ekr_Themata/APOF.2002-FEK.1471-B-22-11-2002.pdf)

Παιδαγωγικό Ινστιτούτο. (2004). *Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ.) και Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών (Α.Π.Σ.) Υποχρεωτικής Εκπαίδευσης: ΔΕΠΠΣ-ΑΠΣ Εικαστικών*. Υπουργείο Παιδείας, Δια Βίου Μάθησης και Θρησκευμάτων. Ανακτήθηκε στις 11 Απριλίου 2021, από <http://www.pischools.gr/programs/depps/>

Παπαδάτος, Γ. (2011). *Ψυχοφυσιολογία*. Αθήνα: Παρισιάνου.

- Πηγιάκη , Π. (2004). *Προετοιμασία, σχεδιασμός και αξιολόγηση της διδασκαλίας*. Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρη
- Partsch, S. (2005). *Πάουλ Κλέε*. Köln: Taschen/Γνώση.
- Parsad, B, & Spiegelman, M. (2012). *Arts Education in Public Elementary and Secondary Schools: 1999–2000 and 2009–10* (NCES 2012–014). Washington: National Center for Education Statistics, Institute of Education Sciences, U.S. Department of Education. Ανακτήθηκε στις 10 Απριλίου 2021. από <https://nces.ed.gov/pubs2012/2012014.pdf>
- Pestalozzi, J.H. (1894). *How Gertrude teaches her children*. London: Swan Sonnenschein & Co.
- Ποταμιάνος, Ι. (2013). *Τέχνη και φως: Ζωγραφική, γλυπτική, θέατρο, αρχιτεκτονική*. Ραφήνα: Αντιύλη.
- Raleigh, H.P. (1968). Johannes Itten and the Background of Modern Art Education. *Art Journal*, 27(3), 284-302.
- Ρήντ, Χ. (1978). *Ιστορίας της μοντέρνας ζωγραφικής*. Αθήνα: Εκδόσεις Υποδομή.
- Rossing, T.D. & Chiaverina, C.J. (2019). *Light science: Physics and the visual arts* (2nd ed). Cham: Springer. Ανακτήθηκε στις 3 Μαΐου 2021, από <https://doi.org/10.1007/978-3-030-27103-9>
- Σάλλα-Δοκουμετζίδη, Τ. (1996). *Δημιουργική φαντασία και παιδική τέχνη*. Αθήνα: Εξάντας.
- Schreiner, C, & Sjøberg, S. (2004). *ROSE The relevance of science education: Sowing the seeds of ROSE*. Oslo: University of Oslo. Ανακτήθηκε στις 16 Φεβρουαρίου 2021, από <https://roseproject.no/key-documents/key-docs/ad0404-sowing-rose.pdf>

- Schmidt, W. H., Burroughs, N. A., & Cogan, L. S. (2013). On the road to reform: K-12 science education in the United States. *The Bridge-Linking Engineering and Society*, 43(1), 7-13. Ανακτήθηκε στις 16 Φεβρουαρίου 2021, από <https://www.nae.edu/File.aspx?id=70996>.
- Serway, R. A. (1990). *Physics: For scientists and engineers* (3rd ed, Τόμος 3 Θερμοδυναμική-Κυματική -Οπτική) (Λ. Κ. Ρεσβάνη μτφρ). Philadelphia: Saunders College Publishing.
- Σιγάλας, Γ. (χ.η.). *Τα νέα βιβλία του μαθήματος των Εικαστικών* [White paper]. Ανακτήθηκε στις 17 Μαρτίου 2021, από http://www.edc.uoc.gr/~didgram/T_POL_pdf/SIGALAS.pdf
- Sjøberg, S., & Schreiner, C. (2010). *The ROSE project: An overview and key findings*. Oslo: University of Oslo. Ανακτήθηκε στις 16 Φεβρουαρίου 2021, από <http://roseproject.no/network/countries/norway/eng/nor-Sjoberg-Schreiner-overview-2010.pdf>
- Smith-Shank, D. (2017). *Edwin Ziegfeld*. InSea. <https://www.insea.org/ziegfeld>
- Σύσταση κλάδων Γαλλικής Γλώσσας, Γερμανικής Γλώσσας, Καλλιτεχνικών Μαθημάτων, Πληροφορικής, Δραματικής Τέχνης και Θεατρικών Σπουδών εκπαιδευτικού προσωπικού Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης 2012 (Υ.ΠΑΙ.Θ) (GR.). Ανακτήθηκε από <https://www.e-nomothesia.gr/kat-ekpaideuse/protobathmia-ekpaideuse/kya-50200-d1-2012.html>
- Τέκος, Γ. (2012). *Διδασκαλία και μάθηση της Οπτικής στο Δημοτικό Σχολείο: Η ανάπτυξη αναλυτικού προγράμματος και εκπαιδευτικού λογισμικού εποικοδομητικού τύπου με βάση τις ιδέες των μαθητών/ριών* (Διδακτορική Διατριβή). Ανακτήθηκε

στις 6 Μαΐου από <http://thesis.ekt.gr/thesisBookReader/id/27379#page/1/mode/2up>

The Armory Show at 100. (2013). *The 1913 Armory Show*. New York Historical Society Museum and Library. <https://armory.nyhistory.org/about/>

The Art of Education. (2015). *Designing your art curriculum: Historical Perspectives in Art Education*. <https://artofed-uploads.nyc3.digitaloceanspaces.com/2015/06/Historical-Perspectives-in-Art-Education.pdf>

The Art Story Foundation. (2021). *Black Mountain College*. https://www.theartstory.org/movement/black-mountain-college/history-and-concepts/#beginnings_header

The College Board. (2013, August). *International Arts Education Standards: A survey of standards, practices, and expectations in thirteen countries and regions*. New York. Ανακτήθηκε στις 10 Απριλίου 2021, από https://www.nationalartsstandards.org/sites/default/files/College%20Board%20Research%20-%20International%20Standards_0.pdf

Thompson, C.M. (2015). Constructivism in the Art Classroom: Praxis and Policy. *Arts Education Policy Review*, 116(3), 118-127. Ανακτήθηκε στις 20 Φεβρουαρίου 2021, από <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10632913.2015.1015759>

Turnaround Arts. (n.d.). *What we do*. The Kennedy Center. <https://turnaroundarts.kennedy-center.org/what-we-do/>

Turnaround Arts. (n.d.). *Impact*. The Kennedy Center. <https://turnaroundarts.kennedy-center.org/impact/>

Υπουργείο Πολιτισμού και Αθλητισμού. (1995). *Πρόγραμμα «ΜΕΛΙΝΑ»: Εκπαίδευση και Πολιτισμός*. <https://www.culture.gov.gr/el/service/SitePages/view.aspx?iID=2583>

- Φρεϊρέ, Π. (1977). *Η αγωγή του καταπιεζόμενου*. Αθήνα: Κέδρος.
- Venäläinen, P. (2012). Contemporary art as a learning experience. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 45, 457-465. Ανακτήθηκε στις 12 Ιουνίου 2021, από <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187704281202318X#bib0075>
- Wheatley, G.H. (1991). Constructivist perspectives on science and mathematics learning. *Science Education*, 75(1), 9-21. Ανακτήθηκε στις 16 Φεβρουαρίου 2021, από <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/sce.3730750103>
- Whitford, W.G. (1923). Brief history of art education in the United States. *The Elementary School Journal*, 24(2), 109-115. Ανακτήθηκε στις 11 Απριλίου 2021, από <https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/455475>
- Wiggins, J. (2015). Constructivism, Policy, and Arts Education. *Arts Education Policy Review*, 116(3), 115-117. Ανακτήθηκε στις 21 Φεβρουαρίου 2021, από <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10632913.2015.1038673>
- Williamson, S. J. & Cummins, H. Z. (1983). *Light and color in nature and art*. New York: Wiley.
- Wiseman, S. (2014). *Exploring the Owatonna art education experiment*. <http://www.staceywiseman.net/owatonna-art-education-project.html>
- Ziegfeld, E., & Smith, M. (1944). *Art for Daily Living: The Story of the Owatonna Art Education Project*. University of Minnesota Press. Ανακτήθηκε στις 28 Μαρτίου 2021, από <http://www.jstor.org/stable/10.5749/j.ctttv9h4>
- Ωρολόγιο Πρόγραμμα Ενιαίου Τύπου Ολοήμερου Δημοτικού Σχολείου 2016 (Υ.ΠΑΙ.Θ) (GR.) Ανακτήθηκε από <https://www.e-nomothesia.gr/kat-ekpaideuse/protobathmia-ekpaideuse/upourgike-apophase-12-657-70691-d1-2016.html>

Έργα τέχνης

- Delaunay, S. (1913). *Electric Prisms*. [Oil on canvas]. Davis Museum at Wellesley College, Wellesley, MA. Tate (n.d.). Retrieved from https://www.tate.org.uk/sites/default/files/styles/width-1200/public/images/electricprisms1913_0.jpg
- Delaunay, S. (1914). *Electric Prisms*. [Oil on canvas]. Georges Pompidou Center, Paris, FR. Wikiart (15 Oct, 2020). Retrieved from <https://uploads2.wikiart.org/images/sonia-delaunay/electric-prisms-1.jpg>
- Delaunay, S. (1925). *Simultaneous Dresses: Three Women, Forms, Colours*. [Oil on canvas]. Museo Nacional Thyssen-Bornemisza, Madrid, ES. 2Luxury2 (7 Aug, 2017). Retrieved from <https://www.2luxury2.com/wp-content/uploads/sonya-delauney-expo.jpg>
- Delaunay, S. (1928). *Swimsuits*. [Gouache on paper]. Private collection. Wikiart (22 Nov, 2011). Retrieved from <https://uploads3.wikiart.org/images/sonia-delaunay/swimsuits.jpg>
- Delaunay, S. (1938). *Rythme*. [Oil on canvas]. Centre Pompidou, Paris, FR. Archive (n.d.). Retrieved from <https://arthive.net/res/media/img/oy1200/work/c90/495986@2x.webp>
- Delaunay, S. (1963). *Triptych*. [Oil on canvas]. Tate, London, UK. Tate (n.d.). Retrieved from https://www.tate.org.uk/art/images/work/T/T00/T00817_10.jpg
- Haring, K. (1987). *We the Youth*. [Mural]. 22nd and Ellsworth Streets, Philadelphia City, PA. Mural Arts Philadelphia (n.d.). Retrieved from <https://www.muralarts.org/wp-content/uploads/2016/03/wty.jpg>

- Haring, K. (1989). *Retrospect*. [Silkscreen]. Nakamura Keith Haring Collection, Yamanashi, JP. The Keith Haring Foundation (n.d.). Retrieved from <https://www.haring.com/!/art-work/822>
- Haring, K. (1989). *Untitled: Three Dancing Figures, Version B* [Painted Aluminum]. Nakamura Keith Haring Collection, Yamanashi, JP. The Keith Haring Foundation (n.d.). Retrieved from https://www.haring.com/!/wp-content/uploads/2012/12/p367_haringshow.jpg
- Haring, K. (1989). *Tuttomondo: Pisa Mural*. [Mural]. Emanuele II, Pisa, IT. The Keith Haring Foundation (n.d.). Retrieved from <https://www.haring.com/!/wp-content/uploads/2012/12/pisamural.jpg>
- Koons, J. (1992, during Documenta IX). *Puppy*. [Stainless steel, soil, wood, geotextile fabric, internal irrigation system, live flowering plants]. Schloss Arolsen, Hess, DE. Jeff Koons (n.d.). Retrieved from http://www.jeffkoons.com/sites/default/files/artwork-images/pup1_sm5.jpg
- Koons, J. (1994-2000). *Ballon Dog-5 Unique versions: Blue*. [Mirror-polished stainless steel with transparent color coating]. Museum of Fine Arts and the Broad Art Foundation, Boston, MA. Jeff Koons (n.d.). Retrieved from http://www.jeffkoons.com/sites/default/files/artwork-images/cel14_sm.jpg
- Koons, J. (1994-2000). *Ballon Dog-5 Unique versions: Orange*. [Mirror-polished stainless steel with transparent color coating]. Mnuchin Gallery, New York, NY. Jeff Koons (n.d.). Retrieved from <http://www.jeffkoons.com/sites/default/files/artwork-images/balloondog-orange.jpg>

- Koons, J. (1994-2000). *Ballon Dog-5 Unique versions: Yellow*. [Mirror-polished stainless steel with transparent color coating]. The Metropolitan Museum of Art, New York, NY. Jeff Koons (n.d.). Retrieved from <http://www.jeffkoons.com/sites/default/files/artwork-images/balloondog-yellow.jpg>
- Koons, J. (1994-2000). *Ballon Dog-5 Unique versions: Red*. [Mirror-polished stainless steel with transparent color coating]. Royal Academy of Arts, London, UK. Jeff Koons (n.d.). Retrieved from <http://www.jeffkoons.com/sites/default/files/artwork-images/balloondogred.jpg>
- Koons, J. (2001). *Ballon Dog*. [Oil on canvas]. Kunsthaus Bregenz, Bregenz, AT. Jeff Koons (n.d.). Retrieved from http://www.jeffkoons.com/sites/default/files/artwork-images/cel1_sm.jpg
- Koons, J. (2014). *Play-Doh*. [Polychromed aluminum]. Whitney Museum of American Art, New York, NY. Jeff Koons (n.d.). Retrieved from http://www.jeffkoons.com/sites/default/files/artwork-images/Play-Doh_5Getty-1.jpg
- Koons, J. (2016). *Coloring Book*. [Mirror-polished stainless steel with transparent color coating]. Downtown Commons Plaza at Golden 1 Center, Sacramento, CA. Jeff Koons (n.d.). Retrieved from http://www.jeffkoons.com/sites/default/files/artwork-images/cel24_sm.jpg
- Matisse, H. (1905). *Woman with a hat- Femme au chapeau*. [Oil on canvas]. San Francisco Museum of Modern Art, San Francisco, SF. Henri Matisse (n.d.). Retrieved from <https://henrimatisse.org/images/gallery/woman-with-a-hat.jpg>

- Matisse, H. (1908). *The Dessert: Harmony in Red*. [Oil on canvas]. The State Hermitage Museum, Saint Petersburg, RU. Henri Matisse (n.d.). Retrieved from <https://henrimatisse.org/images/gallery/the-dessert-harmony-in-red.jpg>
- Matisse, H. (1910). *Dance*. [Oil on canvas]. The State Hermitage Museum, Saint Petersburg, RU. Henri Matisse (n.d.). Retrieved from <https://henrimatisse.org/images/gallery/the-dance.jpg>
- Matisse, H. (1910). *Music*. [Oil on canvas]. The State Hermitage Museum, Saint Petersburg, RU. Henri Matisse (n.d.). Retrieved from <https://henrimatisse.org/images/gallery/music.jpg>
- Matisse, H. (1912). *Goldfish*. [Oil on canvas]. The Pushkin State Museum of Fine Arts, Moscow, RU. Henri Matisse (n.d.). Retrieved from <https://henrimatisse.org/images/gallery/goldfish.jpg>
- Matisse, H. (1937). *Woman In A Purple Coat*. [Oil on canvas]. The Museum of Fine Arts, Houston, TX. Henri Matisse (n.d.). Retrieved from <https://henrimatisse.org/images/gallery/woman-in-a-purple-coat.jpg>
- Matisse, H. (1952). *Nu bleu II*. [Gouache on paper, cut and pasted, on white paper, mounted on canvas]. Musée National d'art moderne/Centre de création industrielle, Centre Georges Pompidou, Paris, FR. Moma (2014). Retrieved from <https://www.moma.org/audio/playlist/6/316>
- Matisse, H. (1952). *La Tristesse du roi*. [Gouache on paper, cut and pasted, on white paper, mounted on canvas]. Centre Pompidou, Paris, FR. Henri Matisse (n.d.). Retrieved from <https://www.henrimatisse.org/images/gallery/sorrow-of-the-king.jpg>

- Matisse, H. (1953). *L'Escargot*. [Gouache on paper, cut and pasted, on white paper, mounted on canvas]. Tate, London, UK. Tate (n.d.). Retrieved from https://www.tate.org.uk/art/images/work/T/T00/T00540_10.jpg
- Monet, C. (1872). *Impression: Soleil levant*. [Oil on canvas]. Musée Marmottan Monet, Paris, FR. Wikimedia Commons (October 2013). Retrieved from https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/59/Monet_-_Impression%2C_Sunrise.jpg/1160px-Monet_-_Impression%2C_Sunrise.jpg
- Monet, C. (1877). *The Gare Saint-Lazare*. [Oil on canvas]. Musée d'Orsay, Paris, FR. Musée d'Orsay (n.d.). Retrieved from <https://www.musee-orsay.fr/fr/oeuvres/la-gare-saint-lazare-10897>
- Monet, C. (1891). *Meule au Soleil*. [Oil on canvas]. Private collection. Monet paintings (n.d.). Retrieved from https://www.monetpaintings.org/Haystacks_Monet_Print.jpg
- Monet, C. (1899). *The Water-Lily Pond*. [Oil on canvas]. The National Gallery, London, GB. The National Gallery (n.d.). Retrieved from <https://www.nationalgallery.org.uk/paintings/claude-monet-the-water-lily-pond>
- Warhol, A. (1980). *Portrait of Gertrude Stein*. [Serigraphy]. Revolver Warhol Gallery, Santa Monica, CA. Archive (n.d.). Retrieved from <https://arhive.net/res/media/img/orig/work/976/437879@2x.webp>
- Warhol, A. (1982). *Alexander The Great 292*. [Screenprint on Lenox Museum Board]. Revolver Warhol Gallery, Santa Monica, CA. Revolver Warhol Gallery (n.d.). Retrieved from <https://revolverwarholgallery.com/wp-content/uploads/2019/05/ALEXANDER-THE-GREAT-II.292-1024x1024.jpg.webp>

- Warhol, A. (1983). *Ingrid Bergman, The Nun 314*. [Screenprint on Lenox Museum Board]. Revolver Warhol Gallery, Santa Monica, CA. Revolver Warhol Gallery (n.d.). Retrieved from <https://revolverwarholgallery.com/wp-content/uploads/2014/05/the-nun-fs-ii-314.jpg.webp>
- Warhol, A. (1983). *Ingrid Bergman, Herself 313*. [Screenprint on Lenox Museum Board]. Revolver Warhol Gallery, Santa Monica, CA. Revolver Warhol Gallery (n.d.). Retrieved from <https://revolverwarholgallery.com/wp-content/uploads/2014/05/ingrid-bergman-313.jpg.webp>
- Warhol, A. (1983). *Speed Skater 303*. [Screenprint on Arches 88 paper]. Revolver Warhol Gallery, Santa Monica, CA. Revolver Warhol Gallery (n.d.). Retrieved from <https://revolverwarholgallery.com/wp-content/uploads/2014/11/Skater-Square.jpg.webp>
- Warhol, A. (1983). *Grevy's Zebra 300*. [Screenprint on Lenox Museum Board]. Revolver Warhol Gallery, Santa Monica, CA. Revolver Warhol Gallery (n.d.). Retrieved from <https://revolverwarholgallery.com/wp-content/uploads/2014/05/grevys-zebra.jpg.webp>
- Warhol, A. (1984). *Grace Kelly 305*. [Screenprint on Lenox Museum Board]. Revolver Warhol Gallery, Santa Monica, CA. Revolver Warhol Gallery (n.d.). Retrieved from <https://revolverwarholgallery.com/wp-content/uploads/2014/11/Grace-Kelly-Square-e1563902512417.jpg.webp>
- Warhol, A. (1985). *Queen Elizabeth II 335*. [Screenprint on Lenox Museum Board with diamond dust]. Revolver Warhol Gallery, Santa Monica, CA. Revolver Warhol Gallery

(n.d.). Retrieved from <https://revolverwarholgallery.com/wp-content/uploads/2015/05/queen-elizabeth-335-1120.jpg.webp>

Παράρτημα

Πίνακες

Πίνακας 1: Πού βλέπεις να υπάρχει φως; Παντού/Ηλικία (Αρχικό)

Πού βλέπεις να υπάρχει φως; Παντού * Ηλικία Crosstabulation

		Ηλικία			Total	
		9 ετών	10 ετών	11 ετών		
Πού βλέπεις να υπάρχει φως; Παντού	NAI	Count	4	5	10	19
		% within Ηλικία	15,4%	17,2%	28,6%	21,1%
		% of Total	4,4%	5,6%	11,1%	21,1%
	OXI	Count	22	24	25	71
		% within Ηλικία	84,6%	82,8%	71,4%	78,9%
		% of Total	24,4%	26,7%	27,8%	78,9%
Total	Count	26	29	35	90	
	% within Ηλικία	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	28,9%	32,2%	38,9%	100,0%	

Πίνακας 2: Πού βλέπεις να υπάρχει φως; Παντού/Τάξη (Αρχικό)

Πού βλέπεις να υπάρχει φως; Παντού * Τάξη Crosstabulation

		Τάξη			Total	
		Δ	Ε	ΣΤ		
Πού βλέπεις να υπάρχει φως; Παντού	NAI	Count	4	4	11	19
		% within Τάξη	18,2%	12,9%	29,7%	21,1%
		% of Total	4,4%	4,4%	12,2%	21,1%
	OXI	Count	18	27	26	71
		% within Τάξη	81,8%	87,1%	70,3%	78,9%
		% of Total	20,0%	30,0%	28,9%	78,9%
Total	Count	22	31	37	90	
	% within Τάξη	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	24,4%	34,4%	41,1%	100,0%	

Πίνακας 3: Πού βλέπεις να υπάρχει φως; Στο παράθυρο/Ηλικία (Αρχικό)

Πού βλέπεις να υπάρχει φως; Στο παράθυρο * Ηλικία Crosstabulation

		Ηλικία			Total	
		9 ετών	10 ετών	11 ετών		
Πού βλέπεις να υπάρχει	NAI	Count	15	19	16	50

φως; Στο παράθυρο	% within Ηλικία	57,7%	65,5%	45,7%	55,6%	
	% of Total	16,7%	21,1%	17,8%	55,6%	
	OXI	Count	11	10	19	40
		% within Ηλικία	42,3%	34,5%	54,3%	44,4%
		% of Total	12,2%	11,1%	21,1%	44,4%
Total	Count	26	29	35	90	
	% within Ηλικία	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	28,9%	32,2%	38,9%	100,0%	

Πίνακας 4: Πού βλέπεις να υπάρχει φως; Στο παράθυρο/Τάξη (Αρχικό)

Πού βλέπεις να υπάρχει φως; Στο παράθυρο * Τάξη Crosstabulation

			Τάξη			Total
			Δ	Ε	ΣΤ	
Πού βλέπεις να υπάρχει φως; Στο παράθυρο	NAI	Count	11	22	17	50
		% within Τάξη	50,0%	71,0%	45,9%	55,6%
		% of Total	12,2%	24,4%	18,9%	55,6%
	OXI	Count	11	9	20	40
		% within Τάξη	50,0%	29,0%	54,1%	44,4%
		% of Total	12,2%	10,0%	22,2%	44,4%
Total	Count	22	31	37	90	
	% within Τάξη	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	24,4%	34,4%	41,1%	100,0%	

Πίνακας 5: Πού βλέπεις να υπάρχει φως; Στο ταβάνι από το φωτιστικό/ Ηλικία (Αρχικό)

Πού βλέπεις να υπάρχει φως; Στο ταβάνι απ' το φωτιστικό * Ηλικία Crosstabulation

			Ηλικία			Total
			9 ετών	10 ετών	11 ετών	
Πού βλέπεις να υπάρχει φως; Στο ταβάνι απ' το φωτιστικό	NAI	Count	21	13	16	50
		% within Ηλικία	80,8%	44,8%	45,7%	55,6%
		% of Total	23,3%	14,4%	17,8%	55,6%
	OXI	Count	5	16	19	40
		% within Ηλικία	19,2%	55,2%	54,3%	44,4%
		% of Total	5,6%	17,8%	21,1%	44,4%
Total	Count	26	29	35	90	
	% within Ηλικία	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	28,9%	32,2%	38,9%	100,0%	

Πίνακας 6: Πού βλέπεις να υπάρχει φως; Στο ταβάνι από το φωτιστικό/Τάξη (Αρχικό)

Πού βλέπεις να υπάρχει φως; Στο ταβάνι απ' το φωτιστικό * Τάξη Crosstabulation

			Τάξη			Total
			Δ	Ε	ΣΤ	
Πού βλέπεις να υπάρχει φως; Στο ταβάνι απ' το φωτιστικό	NAI	Count	17	16	17	50
		% within Τάξη	77,3%	51,6%	45,9%	55,6%
		% of Total	18,9%	17,8%	18,9%	55,6%
	OXI	Count	5	15	20	40
		% within Τάξη	22,7%	48,4%	54,1%	44,4%
		% of Total	5,6%	16,7%	22,2%	44,4%
Total	Count	22	31	37	90	
	% within Τάξη	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	24,4%	34,4%	41,1%	100,0%	

Πίνακας 7: Πού βλέπεις να υπάρχει φως; Στον πίνακα/Ηλικία (Αρχικό)

Πού βλέπεις να υπάρχει φως; Στον πίνακα * Ηλικία Crosstabulation

			Ηλικία			Total
			9 ΕΤΩΝ	10 ΕΤΩΝ	11 ΕΤΩΝ	
Πού βλέπεις να υπάρχει φως; Στον πίνακα	NAI	Count	2	3	5	10
		% within Ηλικία	7,7%	10,3%	14,3%	11,1%
		% of Total	2,2%	3,3%	5,6%	11,1%
	OXI	Count	24	26	30	80
		% within Ηλικία	92,3%	89,7%	85,7%	88,9%
		% of Total	26,7%	28,9%	33,3%	88,9%
Total	Count	26	29	35	90	
	% within Ηλικία	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	28,9%	32,2%	38,9%	100,0%	

Πίνακας 8: Πού βλέπεις να υπάρχει φως; Στον πίνακα/Τάξη (Αρχικό)

Πού βλέπεις να υπάρχει φως; Στον πίνακα * Τάξη Crosstabulation

			Τάξη			Total
			Δ	Ε	ΣΤ	
Πού βλέπεις να υπάρχει φως; Στον πίνακα	NAI	Count	2	3	5	10
		% within Τάξη	9,1%	9,7%	13,5%	11,1%
		% of Total	2,2%	3,3%	5,6%	11,1%
	OXI	Count	20	28	32	80
		% within Τάξη	90,9%	90,3%	86,5%	88,9%
		% of Total	22,2%	31,1%	35,6%	88,9%

Total	Count	22	31	37	90
	% within Τάξη	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total	24,4%	34,4%	41,1%	100,0%

Πίνακας 9: Πού υπάρχει φως; Πάνω στα θρανία/Ηλικία (Αρχικό)

Πού βλέπεις να υπάρχει φως; Πάνω στα θρανία * Ηλικία Crosstabulation

		Ηλικία			Total	
		9 ετών	10 ετών	11 ετών		
Πού βλέπεις να υπάρχει φως; Πάνω στα θρανία	NAI	Count	4	6	3	13
		% within Ηλικία	15,4%	20,7%	8,6%	14,4%
		% of Total	4,4%	6,7%	3,3%	14,4%
	OXI	Count	22	23	32	77
		% within Ηλικία	84,6%	79,3%	91,4%	85,6%
		% of Total	24,4%	25,6%	35,6%	85,6%
Total	Count	26	29	35	90	
	% within Ηλικία	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	28,9%	32,2%	38,9%	100,0%	

Πίνακας 10: Πού υπάρχει φως; Πάνω στα θρανία/Τάξη (Αρχικό)

Πού βλέπεις να υπάρχει φως; Πάνω στα θρανία * Τάξη Crosstabulation

		Τάξη			Total	
		Δ	Ε	ΣΤ		
Πού βλέπεις να υπάρχει φως; Πάνω στα θρανία	NAI	Count	4	6	3	13
		% within Τάξη	18,2%	19,4%	8,1%	14,4%
		% of Total	4,4%	6,7%	3,3%	14,4%
	OXI	Count	18	25	34	77
		% within Τάξη	81,8%	80,6%	91,9%	85,6%
		% of Total	20,0%	27,8%	37,8%	85,6%
Total	Count	22	31	37	90	
	% within Τάξη	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	24,4%	34,4%	41,1%	100,0%	

Πίνακας 11: Πού υπάρχει φως; Άλλο/Ηλικία (Αρχικό)

Πού βλέπεις να υπάρχει φως; Άλλο * Ηλικία Crosstabulation

		Ηλικία			Total	
		9 ετών	10 ετών	11 ετών		
Πού βλέπεις να υπάρχει	NAI	Count	2	3	4	9

φως; Άλλο		% within Ηλικία	7,7%	10,3%	11,4%	10,0%
		% of Total	2,2%	3,3%	4,4%	10,0%
	ΟΧΙ	Count	24	26	31	81
		% within Ηλικία	92,3%	89,7%	88,6%	90,0%
		% of Total	26,7%	28,9%	34,4%	90,0%
Total	Count	26	29	35	90	
	% within Ηλικία	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	28,9%	32,2%	38,9%	100,0%	

Πίνακας 12: Πού βλέπεις να υπάρχει φως; Άλλο/Τάξη (Αρχικό)

Πού βλέπεις να υπάρχει φως; Άλλο * Τάξη Crosstabulation

		Τάξη			Total	
		Δ	Ε	ΣΤ		
Πού βλέπεις να υπάρχει φως; Άλλο	ΝΑΙ	Count	2	3	4	9
		% within Τάξη	9,1%	9,7%	10,8%	10,0%
		% of Total	2,2%	3,3%	4,4%	10,0%
	ΟΧΙ	Count	20	28	33	81
		% within Τάξη	90,9%	90,3%	89,2%	90,0%
		% of Total	22,2%	31,1%	36,7%	90,0%
Total	Count	22	31	37	90	
	% within Τάξη	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	24,4%	34,4%	41,1%	100,0%	

Πίνακας 13: Τι μας χρειάζεται για να δούμε το στιδήποτε γύρω μας/Ηλικία (Αρχικό)

Τι μας χρειάζεται για να μπορέσουμε να δούμε το στιδήποτε γύρω μας * Ηλικία Crosstabulation

		Ηλικία			Total	
		9 ετών	10 ετών	11 ετών		
Τι μας χρειάζεται για να μπορέσουμε να δούμε το στιδήποτε γύρω μας	Όραση-Μάτια	Count	10	11	9	30
		% within Ηλικία	38,5%	37,9%	25,7%	33,3%
		% of Total	11,1%	12,2%	10,0%	33,3%
	Φως	Count	2	0	3	5
		% within Ηλικία	7,7%	0,0%	8,6%	5,6%
		% of Total	2,2%	0,0%	3,3%	5,6%
	Και τα δύο	Count	13	17	21	51

	παραπάνω	% within Ηλικία	50,0%	58,6%	60,0%	56,7%
		% of Total	14,4%	18,9%	23,3%	56,7%
	Άλλο	Count	1	1	2	4
% within Ηλικία		3,8%	3,4%	5,7%	4,4%	
% of Total		1,1%	1,1%	2,2%	4,4%	
Total	Count	26	29	35	90	
	% within Ηλικία	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	28,9%	32,2%	38,9%	100,0%	

Πίνακας 14: Τι μας χρειάζεται για να δούμε το οτιδήποτε γύρω μας/Τάξη (Αρχικό)

**Τι μας χρειάζεται για να μπορέσουμε να δούμε το οτιδήποτε γύρω μας * Τάξη
Crosstabulation**

		Τάξη			Total	
		Δ	Ε	ΣΤ		
Τι μας χρειάζεται για να μπορέσουμε να δούμε το οτιδήποτε γύρω μας	Οραση-Μάτια	Count	7	13	10	30
		% within Τάξη	31,8%	41,9%	27,0%	33,3%
		% of Total	7,8%	14,4%	11,1%	33,3%
	Φως	Count	2	0	3	5
		% within Τάξη	9,1%	0,0%	8,1%	5,6%
		% of Total	2,2%	0,0%	3,3%	5,6%
	Και τα δύο παραπάνω	Count	13	16	22	51
		% within Τάξη	59,1%	51,6%	59,5%	56,7%
		% of Total	14,4%	17,8%	24,4%	56,7%
	Άλλο	Count	0	2	2	4
		% within Τάξη	0,0%	6,5%	5,4%	4,4%
		% of Total	0,0%	2,2%	2,2%	4,4%
Total	Count	22	31	37	90	
	% within Τάξη	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	24,4%	34,4%	41,1%	100,0%	

Πίνακας 15: Σχεδίασε πώς λειτουργεί το φως προκειμένου το μάτι να δει το αντικείμενο/Ηλικία (Αρχικό)

**Σχεδίασε πώς λειτουργεί το φως προκειμένου το μάτι να δει το αντικείμενο *
Ηλικία Crosstabulation**

Ηλικία | Total

			9 ετών	10 ετών	11 ετών	
Σχεδίασε πώς λειτουργεί το φως προκειμένου το μάτι να δει το αντικείμενο	Λουτρό φωτός	Count	15	17	17	49
		% within Ηλικία	57,7%	58,6%	48,6%	54,4%
		% of Total	16,7%	18,9%	18,9%	54,4%
	Φωτίζει το αντικείμενο	Count	5	3	8	16
		% within Ηλικία	19,2%	10,3%	22,9%	17,8%
		% of Total	5,6%	3,3%	8,9%	17,8%
	Διπλός φωτισμός: Κίνηση από το μάτι προς το αντικείμενο και από το φως προς το αντικείμενο	Count	6	7	8	21
		% within Ηλικία	23,1%	24,1%	22,9%	23,3%
		% of Total	6,7%	7,8%	8,9%	23,3%
	Επιστημονικά αποδεκτό μοντέλο	Count	0	2	2	4
		% within Ηλικία	0,0%	6,9%	5,7%	4,4%
		% of Total	0,0%	2,2%	2,2%	4,4%
	Total	Count	26	29	35	90
		% within Ηλικία	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	28,9%	32,2%	38,9%	100,0%

Πίνακας 16: Σχεδίασε πώς λειτουργεί το φως προκειμένου το μάτι να δει το αντικείμενο/Τάξη (Αρχικό)

Σχεδίασε πώς λειτουργεί το φως προκειμένου το μάτι να δει το αντικείμενο * Τάξη Crosstabulation

			Τάξη			Total
			Δ	Ε	ΣΤ	
Σχεδίασε πώς λειτουργεί το φως προκειμένου το μάτι να δει το αντικείμενο	Λουτρό φωτός	Count	12	19	18	49
		% within Τάξη	54,5%	61,3%	48,6%	54,4%
		% of Total	13,3%	21,1%	20,0%	54,4%
	Φωτίζει το αντικείμενο	Count	4	4	8	16
		% within Τάξη	18,2%	12,9%	21,6%	17,8%
		% of Total	4,4%	4,4%	8,9%	17,8%
	Διπλός φωτισμός: Κίνηση από το μάτι προς το αντικείμενο και από το φως προς το αντικείμενο	Count	6	6	9	21
		% within Τάξη	27,3%	19,4%	24,3%	23,3%
		% of Total	6,7%	6,7%	10,0%	23,3%
	Επιστημονικά αποδεκτό μοντέλο	Count	0	2	2	4
		% within Τάξη	0,0%	6,5%	5,4%	4,4%
		% of Total	0,0%	2,2%	2,2%	4,4%

Total	Count	22	31	37	90
	% within Τάξη	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total	24,4%	34,4%	41,1%	100,0%

Πίνακας 17: Πώς λειτουργεί το φως/Τι μας χρειάζεται για να μπορέσουμε να δούμε

Σχεδίασε πώς λειτουργεί το φως προκειμένου το μάτι να δει το αντικείμενο * Τι μας χρειάζεται για να μπορέσουμε να δούμε το οτιδήποτε γύρω μας Crosstabulation

		Τι μας χρειάζεται για να μπορέσουμε να δούμε το οτιδήποτε γύρω μας				Total	
		Όραση-Μάτια	Φως	Και τα δύο παραπάνω	Άλλο		
Σχεδίασε πώς λειτουργεί το φως προκειμένου το μάτι να δει το αντικείμενο	Λουτρό φωτός	Count	14	4	28	3	49
		% within Τι μας χρειάζεται για να μπορέσουμε να δούμε το οτιδήποτε γύρω μας	46,7%	80,0%	54,9%	75,0%	54,4%
		% of Total	15,6%	4,4%	31,1%	3,3%	54,4%
	Φωτίζει το αντικείμενο	Count	7	1	8	0	16
		% within Τι μας χρειάζεται για να μπορέσουμε να δούμε το οτιδήποτε γύρω μας	23,3%	20,0%	15,7%	0,0%	17,8%
		% of Total	7,8%	1,1%	8,9%	0,0%	17,8%
	Διπλός φωτισμός: Κίνηση από το μάτι προς το αντικείμενο και από το φως προς το αντικείμενο	Count	6	0	14	1	21
		% within Τι μας χρειάζεται για να μπορέσουμε να δούμε το οτιδήποτε γύρω μας	20,0%	0,0%	27,5%	25,0%	23,3%
		% of Total	6,7%	0,0%	15,6%	1,1%	23,3%

Επιστημονικά αποδεκτό μοντέλο	Count	3	0	1	0	4
	% within Τι μας χρειάζεται για να μπορέσουμε να δούμε το οτιδήποτε γύρω μας	10,0%	0,0%	2,0%	0,0%	4,4%
	% of Total	3,3%	0,0%	1,1%	0,0%	4,4%
Total	Count	30	5	51	4	90
	% within Τι μας χρειάζεται για να μπορέσουμε να δούμε το οτιδήποτε γύρω μας	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total	33,3%	5,6%	56,7%	4,4%	100,0%

Πίνακας 18: Το φως περνάει μέσα απ' όλες τις επιφάνειες;/Ηλικία (Αρχικό)

Το φως περνάει μέσα από όλες τις επιφάνειες; * Ηλικία Crosstabulation

		Ηλικία			Total	
		9 ετών	10 ετών	11 ετών		
Το φως περνάει μέσα από όλες τις επιφάνειες;	NAI	Count	10	7	14	31
		% within Ηλικία	38,5%	24,1%	40,0%	34,4%
		% of Total	11,1%	7,8%	15,6%	34,4%
	OXI	Count	16	22	21	59
		% within Ηλικία	61,5%	75,9%	60,0%	65,6%
		% of Total	17,8%	24,4%	23,3%	65,6%
Total	Count	26	29	35	90	
	% within Ηλικία	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	28,9%	32,2%	38,9%	100,0%	

Πίνακας 19: Το φως περνάει μέσα απ' όλες τις επιφάνειες;/Τάξη (Αρχικό)

Το φως περνάει μέσα από όλες τις επιφάνειες; * Τάξη Crosstabulation

		Τάξη			Total	
		Δ	Ε	ΣΤ		
Το φως περνάει μέσα από	NAI	Count	6	10	15	31

όλες τις επιφάνειες;	% within Τάξη	27,3%	32,3%	40,5%	34,4%	
	% of Total	6,7%	11,1%	16,7%	34,4%	
	OXI	Count	16	21	22	59
	% within Τάξη	72,7%	67,7%	59,5%	65,6%	
	% of Total	17,8%	23,3%	24,4%	65,6%	
Total	Count	22	31	37	90	
	% within Τάξη	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	24,4%	34,4%	41,1%	100,0%	

Πίνακας 20: Πώς ονομάζονται οι επιφάνειες από τις οποίες περνάει το φως; (Συχνότητα)

Αν απάντησες ΟΧΙ στην Ε_5, πώς ονομάζονται οι επιφάνειες μέσα από τις οποίες το φως μπορεί να περάσει;

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφανείς	10	11,1	18,9	18,9
	Άλλο	19	21,1	35,8	54,7
	Δεν γνωρίζω	24	26,7	45,3	100,0
	Total	53	58,9	100,0	
Missing	System	37	41,1		
Total		90	100,0		

Πίνακας 21: Πώς ονομάζονται οι επιφάνειες από τις οποίες δεν περνάει το φως; (Συχνότητα)

Αν απάντησες ΟΧΙ στην Ε_5, πώς ονομάζονται οι επιφάνειες μέσα από τις οποίες το φως δεν μπορεί να περάσει;

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Αδιαφανείς	2	2,2	3,6	3,6
	Άλλο	26	28,9	46,4	50,0
	Δεν γνωρίζω	28	31,1	50,0	100,0
	Total	56	62,2	100,0	
Missing	System	34	37,8		
Total		90	100,0		

Πίνακας 22: Πώς ονομάζονται οι επιφάνειες από τις οποίες το φως μπορεί να περάσει/Ηλικία

Αν απάντησες ΟΧΙ στην Ε_5, πώς ονομάζονται οι επιφάνειες μέσα από τις οποίες το φως μπορεί να περάσει; * Ηλικία Crosstabulation

		Ηλικία			Total	
		9 ετών	10 ετών	11 ετών		
Αν απάντησες ΟΧΙ στην Ε_5, πώς ονομάζονται οι επιφάνειες μέσα από τις οποίες το φως μπορεί να περάσει;	Διαφανείς	Count	5	3	2	10
		% within Ηλικία	29,4%	13,6%	14,3%	18,9%
		% of Total	9,4%	5,7%	3,8%	18,9%
	Άλλο	Count	2	9	8	19
		% within Ηλικία	11,8%	40,9%	57,1%	35,8%
		% of Total	3,8%	17,0%	15,1%	35,8%
	Δεν γνωρίζω	Count	10	10	4	24
		% within Ηλικία	58,8%	45,5%	28,6%	45,3%
		% of Total	18,9%	18,9%	7,5%	45,3%
Total	Count	17	22	14	53	
	% within Ηλικία	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	32,1%	41,5%	26,4%	100,0%	

Πίνακας 23: Πώς ονομάζονται οι επιφάνειες από τις οποίες το φως μπορεί να περάσει/Τάξη

Αν απάντησες ΟΧΙ στην Ε_5, πώς ονομάζονται οι επιφάνειες μέσα από τις οποίες το φως μπορεί να περάσει; * Τάξη Crosstabulation

		Τάξη			Total	
		Δ	Ε	ΣΤ		
Αν απάντησες ΟΧΙ στην Ε_5, πώς ονομάζονται οι επιφάνειες μέσα από τις οποίες το φως μπορεί να περάσει;	Διαφανείς	Count	5	3	2	10
		% within Τάξη	31,3%	13,6%	13,3%	18,9%
		% of Total	9,4%	5,7%	3,8%	18,9%
	Άλλο	Count	1	9	9	19
		% within Τάξη	6,3%	40,9%	60,0%	35,8%
		% of Total	1,9%	17,0%	17,0%	35,8%
	Δεν γνωρίζω	Count	10	10	4	24
		% within Τάξη	62,5%	45,5%	26,7%	45,3%
		% of Total	18,9%	18,9%	7,5%	45,3%
Total	Count	16	22	15	53	

	% within Τάξη	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total	30,2%	41,5%	28,3%	100,0%

Πίνακας 24: Πώς ονομάζονται οι επιφάνειες από τις οποίες το φως δεν μπορεί να περάσει/Ηλικία

Αν απάντησες ΟΧΙ στην Ε_5, πώς ονομάζονται οι επιφάνειες μέσα από τις οποίες το φως δεν μπορεί να περάσει; * Ηλικία Crosstabulation

			Ηλικία			Total
			9 ετών	10 ετών	11 ετών	
Αν απάντησες ΟΧΙ στην Ε_5, πώς ονομάζονται οι επιφάνειες μέσα από τις οποίες το φως δεν μπορεί να περάσει;	Αδιαφανείς	Count	0	2	0	2
		% within Ηλικία	0,0%	9,1%	0,0%	3,6%
		% of Total	0,0%	3,6%	0,0%	3,6%
	Άλλο	Count	3	10	13	26
		% within Ηλικία	17,6%	45,5%	76,5%	46,4%
		% of Total	5,4%	17,9%	23,2%	46,4%
	Δεν γνωρίζω	Count	14	10	4	28
		% within Ηλικία	82,4%	45,5%	23,5%	50,0%
		% of Total	25,0%	17,9%	7,1%	50,0%
Total	Count	17	22	17	56	
	% within Ηλικία	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	30,4%	39,3%	30,4%	100,0%	

Πίνακας 25: Πώς ονομάζονται οι επιφάνειες από τις οποίες το φως μπορεί να περάσει/Τάξη

Αν απάντησες ΟΧΙ στην Ε_5, πώς ονομάζονται οι επιφάνειες μέσα από τις οποίες το φως δεν μπορεί να περάσει; * Τάξη Crosstabulation

			Τάξη			Total
			Δ	Ε	ΣΤ	
Αν απάντησες ΟΧΙ στην Ε_5, πώς ονομάζονται οι επιφάνειες μέσα από τις οποίες το φως δεν μπορεί να περάσει;	Αδιαφανείς	Count	0	2	0	2
		% within Τάξη	0,0%	9,1%	0,0%	3,6%
		% of Total	0,0%	3,6%	0,0%	3,6%
	Άλλο	Count	3	9	14	26
		% within Τάξη	18,8%	40,9%	77,8%	46,4%
		% of Total	5,4%	16,1%	25,0%	46,4%
	Δεν γνωρίζω	Count	13	11	4	28
		% within Τάξη	81,3%	50,0%	22,2%	50,0%
		% of Total	23,2%	19,6%	7,1%	50,0%
Total	Count	16	22	18	56	

	% within Τάξη	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total	28,6%	39,3%	32,1%	100,0%

Πίνακας 26: Το πόσο μακριά ή κοντή είναι μια σκιά εξαρτάται από/Ηλικία

Το πόσο μακριά ή κοντή είναι μια σκιά εξαρτάται από: * Ηλικία Crosstabulation

		Ηλικία			Total	
		9 ετών	10 ετών	11 ετών		
Το πόσο μακριά ή κοντή είναι μια σκιά εξαρτάται από:	Πόσο δυνατό είναι το φως	Count	11	4	3	18
		% within Ηλικία	42,3%	13,8%	8,6%	20,0%
		% of Total	12,2%	4,4%	3,3%	20,0%
	Την θέση στην οποία βρίσκεται η φωτεινή πηγή σε σχέση με το σώμα	Count	8	19	21	48
		% within Ηλικία	30,8%	65,5%	60,0%	53,3%
		% of Total	8,9%	21,1%	23,3%	53,3%
	Το μέγεθος του σώματος	Count	7	6	10	23
		% within Ηλικία	26,9%	20,7%	28,6%	25,6%
		% of Total	7,8%	6,7%	11,1%	25,6%
	Άλλο	Count	0	0	1	1
		% within Ηλικία	0,0%	0,0%	2,9%	1,1%
		% of Total	0,0%	0,0%	1,1%	1,1%
Total		Count	26	29	35	90
		% within Ηλικία	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	28,9%	32,2%	38,9%	100,0%

Πίνακας 27: Το πόσο μακριά ή κοντή είναι μια σκιά εξαρτάται από/Τάξη

Το πόσο μακριά ή κοντή είναι μια σκιά εξαρτάται από: * Τάξη Crosstabulation

		Τάξη			Total	
		Δ	Ε	ΣΤ		
Το πόσο μακριά ή κοντή είναι μια σκιά εξαρτάται από:	Πόσο δυνατό είναι το φως	Count	9	6	3	18
		% within Τάξη	40,9%	19,4%	8,1%	20,0%
		% of Total	10,0%	6,7%	3,3%	20,0%
	Την θέση στην οποία	Count	8	18	22	48

βρίσκεται η φωτεινή πηγή σε σχέση με το σώμα	% within Τάξη	36,4%	58,1%	59,5%	53,3%
	% of Total	8,9%	20,0%	24,4%	53,3%
	Το μέγεθος του σώματος	Count	5	7	11
Άλλο	% within Τάξη	22,7%	22,6%	29,7%	25,6%
	% of Total	5,6%	7,8%	12,2%	25,6%
	Count	0	0	1	1
Total	% within Τάξη	0,0%	0,0%	2,7%	1,1%
	% of Total	0,0%	0,0%	1,1%	1,1%
	Count	22	31	37	90
Total	% within Τάξη	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total	24,4%	34,4%	41,1%	100,0%
	Count	22	31	37	90

Πίνακας 28: Σκαρίφημα σκιάς (Συχνότητα)

Σχεδίασε με το μολύβι σου την σκιά του ανθρώπου.

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Σωστή τοποθέτηση της σκιάς σε σχέση με την φωτεινή πηγή	28	30,8	31,1	31,1
	Λάθος τοποθέτηση της σκιάς σε σχέση με την φωτεινή πηγή	62	68,1	68,9	100,0
	Total	90	98,9	100,0	
Missing	System	1	1,1		
Total		91	100,0		

Πίνακας 29: Τοποθέτηση της σκιάς από την μεριά της φωτεινής πηγής (Συχνότητα)

Τοποθέτηση της σκιάς του ανθρώπου από την μεριά της φωτεινής πηγής

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ναι	35	38,5	56,5	56,5
	Όχι	27	29,7	43,5	100,0
	Total	62	68,1	100,0	
Missing	System	29	31,9		

Total	91	100,0		
-------	----	-------	--	--

Πίνακας 30: Σκαρίφημα σκιάς/Ηλικία

Σχεδίασε με το μολύβι σου την σκιά του ανθρώπου. * Ηλικία Crosstabulation

			Ηλικία			Total
			9 ετών	10 ετών	11 ετών	
Σχεδίασε με το μολύβι σου την σκιά του ανθρώπου.	Σωστή τοποθέτηση της σκιάς σε σχέση με την φωτεινή πηγή	Count	9	10	9	28
		% within Ηλικία	34,6%	34,5%	25,7%	31,1%
		% of Total	10,0%	11,1%	10,0%	31,1%
	Λάθος τοποθέτηση της σκιάς σε σχέση με την φωτεινή πηγή	Count	17	19	26	62
		% within Ηλικία	65,4%	65,5%	74,3%	68,9%
		% of Total	18,9%	21,1%	28,9%	68,9%
Total	Count	26	29	35	90	
	% within Ηλικία	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	28,9%	32,2%	38,9%	100,0%	

Πίνακας 31: Σκαρίφημα σκιάς/Τάξη

Σχεδίασε με το μολύβι σου την σκιά του ανθρώπου. * Τάξη Crosstabulation

			Τάξη			Total
			Δ	Ε	ΣΤ	
Σχεδίασε με το μολύβι σου την σκιά του ανθρώπου.	Σωστή τοποθέτηση της σκιάς σε σχέση με την φωτεινή πηγή	Count	9	10	9	28
		% within Τάξη	40,9%	32,3%	24,3%	31,1%
		% of Total	10,0%	11,1%	10,0%	31,1%
	Λάθος τοποθέτηση της σκιάς σε σχέση με την φωτεινή πηγή	Count	13	21	28	62
		% within Τάξη	59,1%	67,7%	75,7%	68,9%
		% of Total	14,4%	23,3%	31,1%	68,9%
Total	Count	22	31	37	90	
	% within Τάξη	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	24,4%	34,4%	41,1%	100,0%	

Πίνακας 32: Τοποθέτηση της σκιάς από την πλευρά της φωτεινής πηγής/Ηλικία

Τοποθέτηση της σκιάς του ανθρώπου από την μεριά της φωτεινής πηγής * Ηλικία
Crosstabulation

		Ηλικία				
		9 ετών	10 ετών	11 ετών	Total	
Τοποθέτηση της σκιάς του ανθρώπου από την μεριά της φωτεινής πηγής	Ναι	Count	10	11	14	35
		% within Ηλικία	58,8%	57,9%	53,8%	56,5%
		% of Total	16,1%	17,7%	22,6%	56,5%
	Όχι	Count	7	8	12	27
		% within Ηλικία	41,2%	42,1%	46,2%	43,5%
		% of Total	11,3%	12,9%	19,4%	43,5%
Total	Count	17	19	26	62	
	% within Ηλικία	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	27,4%	30,6%	41,9%	100,0%	

Πίνακας 33: Τοποθέτηση της σκιάς από την πλευρά της φωτεινής πηγής/Τάξη

Τοποθέτηση της σκιάς του ανθρώπου από την μεριά της φωτεινής πηγής * Τάξη
Crosstabulation

		Τάξη			Total	
		Δ	Ε	ΣΤ	Total	
Τοποθέτηση της σκιάς του ανθρώπου από την μεριά της φωτεινής πηγής	Ναι	Count	7	12	16	35
		% within Τάξη	53,8%	57,1%	57,1%	56,5%
		% of Total	11,3%	19,4%	25,8%	56,5%
	Όχι	Count	6	9	12	27
		% within Τάξη	46,2%	42,9%	42,9%	43,5%
		% of Total	9,7%	14,5%	19,4%	43,5%
Total	Count	13	21	28	62	
	% within Τάξη	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	21,0%	33,9%	45,2%	100,0%	

Πίνακας 34: Σκαρίφημα ανάκλασης/Ηλικία

Σχεδίασε πώς θα συμπεριφερθεί το φως όταν ανάψει ο φακός * Ηλικία
Crosstabulation

		Ηλικία			Total	
		9 ετών	10 ετών	11 ετών	Total	
Σχεδίασε πώς θα	Ανάκλαση	Count	15	14	20	49

συμπεριφερθεί το φως όταν ανάψει ο φακός	% within Ηλικία	57,7%	48,3%	57,1%	54,4%	
	% of Total	16,7%	15,6%	22,2%	54,4%	
	Όχι ανάκλαση	Count	11	15	15	41
		% within Ηλικία	42,3%	51,7%	42,9%	45,6%
		% of Total	12,2%	16,7%	16,7%	45,6%
Total	Count	26	29	35	90	
	% within Ηλικία	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	28,9%	32,2%	38,9%	100,0%	

Πίνακας 35: Σκαρίφημα ανάκλασης/Τάξη

Σχεδιάσε πώς θα συμπεριφερθεί το φως όταν ανάψει ο φακός * Τάξη
Crosstabulation

		Τάξη				
			Δ	Ε	ΣΤ	Total
Σχεδιάσε πώς θα συμπεριφερθεί το φως όταν ανάψει ο φακός	Ανάκλαση	Count	14	14	21	49
		% within Τάξη	63,6%	45,2%	56,8%	54,4%
		% of Total	15,6%	15,6%	23,3%	54,4%
	Όχι ανάκλαση	Count	8	17	16	41
		% within Τάξη	36,4%	54,8%	43,2%	45,6%
		% of Total	8,9%	18,9%	17,8%	45,6%
Total	Count	22	31	37	90	
	% within Τάξη	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	24,4%	34,4%	41,1%	100,0%	

Πίνακας 36: Γωνία πρόπτωσης (Συχνότητα)

Σχεδιάσε πώς θα συμπεριφερθεί το φως όταν ανάψει ο φακός

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Σωστή αναπαράσταση της γωνίας πρόπτωσης-γωνίας ανάκλασης	29	31,9	59,2	59,2
	Λανθασμένη αναπαράσταση της γωνίας πρόπτωσης- γωνίας ανάκλασης	20	22,0	40,8	100,0
	Total	49	53,8	100,0	
Missing	System	42	46,2		
Total		91	100,0		

Πίνακας 37: Αναπαράσταση της γωνίας πρόπτωσης/Ηλικία

Σχεδίασε πώς θα συμπεριφερθεί το φως όταν ανάψει ο φακός * Ηλικία
Crosstabulation

		Ηλικία			Total	
		9 ετών	10 ετών	11 ετών		
Σχεδίασε πώς θα συμπεριφερθεί το φως όταν ανάψει ο φακός	Σωστή αναπαράσταση της γωνίας πρόπτωσης-γωνίας ανάκλασης	Count	6	8	15	29
		% within Ηλικία	40,0%	57,1%	75,0%	59,2%
		% of Total	12,2%	16,3%	30,6%	59,2%
	Λανθασμένη αναπαράσταση της γωνίας πρόπτωσης-γωνίας ανάκλασης	Count	9	6	5	20
	% within Ηλικία	60,0%	42,9%	25,0%	40,8%	
	% of Total	18,4%	12,2%	10,2%	40,8%	
Total		Count	15	14	20	49
		% within Ηλικία	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	30,6%	28,6%	40,8%	100,0%

Πίνακας 38: Αναπαράσταση της γωνίας πρόπτωσης/Τάξη

Σχεδίασε πώς θα συμπεριφερθεί το φως όταν ανάψει ο φακός * Τάξη
Crosstabulation

		Τάξη			Total	
		Δ	Ε	ΣΤ		
Σχεδίασε πώς θα συμπεριφερθεί το φως όταν ανάψει ο φακός	Σωστή αναπαράσταση της γωνίας πρόπτωσης-γωνίας ανάκλασης	Count	6	8	15	29
		% within Τάξη	42,9%	57,1%	71,4%	59,2%
		% of Total	12,2%	16,3%	30,6%	59,2%
	Λανθασμένη αναπαράσταση της γωνίας πρόπτωσης-γωνίας ανάκλασης	Count	8	6	6	20
	% within Τάξη	57,1%	42,9%	28,6%	40,8%	
	% of Total	16,3%	12,2%	12,2%	40,8%	
Total		Count	14	14	21	49
		% within Τάξη	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	28,6%	28,6%	42,9%	100,0%

Πίνακας 39: Φωτισμός εξ αντανάκλασεως (Συχνότητα)

Επέλεξε την πρόταση με την οποία συμφωνείς.

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Σε καμία περίπτωση δεν θα φωτιστεί το αντικείμενο	34	37,4	37,8	37,8
	Και στις δύο περιπτώσεις θα φωτιστεί το αντικείμενο	15	16,5	16,7	54,4
	Μόνο στην εικόνα Α θα φωτιστεί το αντικείμενο.	21	23,1	23,3	77,8
	Μόνο στην εικόνα Β θα φωτιστεί το αντικείμενο	20	22,0	22,2	100,0
	Total	90	98,9	100,0	
Missing	System	1	1,1		
Total		91	100,0		

Πίνακας 40: Φωτισμός εξ αντανάκλασεως/Ηλικία

Επέλεξε την πρόταση με την οποία συμφωνείς. * Ηλικία Crosstabulation

		Ηλικία			Total	
		9 ετών	10 ετών	11 ετών		
Επέλεξε την πρόταση με την οποία συμφωνείς.	Σε καμία περίπτωση δεν θα φωτιστεί το αντικείμενο	Count	10	13	11	34
		% within Ηλικία	38,5%	44,8%	31,4%	37,8%
		% of Total	11,1%	14,4%	12,2%	37,8%
	Και στις δύο περιπτώσεις θα φωτιστεί το αντικείμενο	Count	3	8	4	15
		% within Ηλικία	11,5%	27,6%	11,4%	16,7%
		% of Total	3,3%	8,9%	4,4%	16,7%
	Μόνο στην εικόνα Α θα φωτιστεί το αντικείμενο.	Count	6	2	13	21
		% within Ηλικία	23,1%	6,9%	37,1%	23,3%
		% of Total	6,7%	2,2%	14,4%	23,3%
	Μόνο στην εικόνα Β θα φωτιστεί το αντικείμενο	Count	7	6	7	20
		% within Ηλικία	26,9%	20,7%	20,0%	22,2%
		% of Total	7,8%	6,7%	7,8%	22,2%
Total	Count	26	29	35	90	
	% within Ηλικία	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

	% of Total	28,9%	32,2%	38,9%	100,0%
--	------------	-------	-------	-------	--------

Πίνακας 41: Φωτισμός εξ αντανάκλασεως/Τάξη

Επέλεξε την πρόταση με την οποία συμφωνείς. * Τάξη Crosstabulation

		Τάξη				
			Δ	Ε	ΣΤ	Total
Επέλεξε την πρόταση με την οποία συμφωνείς.	Σε καμία περίπτωση δεν θα φωτιστεί το αντικείμενο	Count	8	15	11	34
		% within Τάξη	36,4%	48,4%	29,7%	37,8%
		% of Total	8,9%	16,7%	12,2%	37,8%
	Και στις δύο περιπτώσεις θα φωτιστεί το αντικείμενο	Count	3	6	6	15
		% within Τάξη	13,6%	19,4%	16,2%	16,7%
		% of Total	3,3%	6,7%	6,7%	16,7%
	Μόνο στην εικόνα Α θα φωτιστεί το αντικείμενο.	Count	5	3	13	21
		% within Τάξη	22,7%	9,7%	35,1%	23,3%
		% of Total	5,6%	3,3%	14,4%	23,3%
	Μόνο στην εικόνα Β θα φωτιστεί το αντικείμενο	Count	6	7	7	20
		% within Τάξη	27,3%	22,6%	18,9%	22,2%
		% of Total	6,7%	7,8%	7,8%	22,2%
Total	Count	22	31	37	90	
	% within Τάξη	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	24,4%	34,4%	41,1%	100,0%	

Πίνακας 42: Καθρέφτης (Συχνότητα)

Επέλεξε την πρόταση: Ένας καθρέφτης ανακλά το φως

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	NAI	77	84,6	85,6	85,6
	OXI	13	14,3	14,4	100,0
	Total	90	98,9	100,0	
Missing	System	1	1,1		
Total		91	100,0		

Πίνακας 43: Υδάτινη επιφάνεια (Συχνότητα)

Επέλεξε την πρόταση: Το νερό στην θάλασσα ή σε μια λίμνη ανακλά το φως

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	NAI	49	53,8	54,4	54,4
	OXI	41	45,1	45,6	100,0
	Total	90	98,9	100,0	
Missing	System	1	1,1		
Total		91	100,0		

Πίνακας 44: Κόκκινο χαρτόνι (Συχνότητα)

Επέλεξε την πρόταση: Ένα κόκκινο χαρτόνι ανακλά το φως

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	NAI	3	3,3	3,3	3,3
	OXI	87	95,6	96,7	100,0
	Total	90	98,9	100,0	
Missing	System	1	1,1		
Total		91	100,0		

Πίνακας 45: Μπλε χαρτόνι (Συχνότητα)

Επέλεξε την πρόταση: Ένα μπλε χαρτόνι ανακλά το φως

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	NAI	3	3,3	3,3	3,3
	OXI	87	95,6	96,7	100,0
	Total	90	98,9	100,0	
Missing	System	1	1,1		
Total		91	100,0		

Πίνακας 46: Άσπρη σελίδα (Συχνότητα)

Επέλεξε την πρόταση: Μια άσπρη σελίδα ανακλά το φως

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	NAI	9	9,9	10,0	10,0
	OXI	81	89,0	90,0	100,0

Total		90	98,9	100,0	
Missing	System	1	1,1		
Total		91	100,0		

Πίνακας 47: Μαύρο χαρτόνι (Συχνότητα)

Επέλεξε την πρόταση: Ένα μαύρο χαρτόνι ανακλά το φως

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	NAI	10	11,0	11,1	11,1
	OXI	80	87,9	88,9	100,0
	Total	90	98,9	100,0	
Missing	System	1	1,1		
Total		91	100,0		

Πίνακας 48: Πού ωφείλεται το κόκκινο χρώμα/Ηλικία

Όταν βλέπουμε μια κόκκινη επιφάνεια, το κόκκινο χρώμα οφείλεται: * Ηλικία
Crosstabulation

		Ηλικία				
		9 ετών	10 ετών	11 ετών	Total	
Όταν βλέπουμε μια κόκκινη επιφάνεια, το κόκκινο χρώμα οφείλεται:	Η επιφάνεια απορροφά το κόκκινο χρώμα που το δίνει ο ήλιος	Count	4	4	2	10
		% within Ηλικία	15,4%	13,8%	5,7%	11,1%
		% of Total	4,4%	4,4%	2,2%	11,1%
	Η επιφάνεια απορροφά όλα τα χρώματα από το φως του ήλιου και ανακλά το κόκκινο	Count	3	2	3	8
		% within Ηλικία	11,5%	6,9%	8,6%	8,9%
		% of Total	3,3%	2,2%	3,3%	8,9%
	Έχει μια ουσία η επιφάνεια που την κάνει κόκκινη	Count	19	20	27	66
		% within Ηλικία	73,1%	69,0%	77,1%	73,3%
		% of Total	21,1%	22,2%	30,0%	73,3%
	Άλλο	Count	0	3	3	6
		% within Ηλικία	0,0%	10,3%	8,6%	6,7%
		% of Total	0,0%	3,3%	3,3%	6,7%
Total	Count	26	29	35	90	

	% within	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	Ηλικία				
	% of Total	28,9%	32,2%	38,9%	100,0%

Πίνακας 49: Πού ωφείλεται το κόκκινο χρώμα/Τάξη

**Όταν βλέπουμε μια κόκκινη επιφάνεια, το κόκκινο χρώμα οφείλεται: * Τάξη
Crosstabulation**

		Τάξη				
		Δ	Ε	ΣΤ	Total	
Όταν βλέπουμε μια κόκκινη επιφάνεια, το κόκκινο χρώμα οφείλεται:	Η επιφάνεια απορροφά το κόκκινο χρώμα που το δίνει ο ήλιος	Count	4	4	2	10
		% within Τάξη	18,2%	12,9%	5,4%	11,1%
		% of Total	4,4%	4,4%	2,2%	11,1%
	Η επιφάνεια απορροφά όλα τα χρώματα από το φως του ήλιου και ανακλά το κόκκινο	Count	3	2	3	8
		% within Τάξη	13,6%	6,5%	8,1%	8,9%
		% of Total	3,3%	2,2%	3,3%	8,9%
	Έχει μια ουσία η επιφάνεια που την κάνει κόκκινη	Count	15	22	29	66
		% within Τάξη	68,2%	71,0%	78,4%	73,3%
		% of Total	16,7%	24,4%	32,2%	73,3%
	Άλλο	Count	0	3	3	6
		% within Τάξη	0,0%	9,7%	8,1%	6,7%
		% of Total	0,0%	3,3%	3,3%	6,7%
Total	Count	22	31	37	90	
	% within Τάξη	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	24,4%	34,4%	41,1%	100,0%	

Πίνακας 50: Μαύρο και άσπρο/Ηλικία

Επέλεξε την πρόταση: * Ηλικία Crosstabulation

		Ηλικία				
		9 ετών	10 ετών	11 ετών	Total	
Επέλεξε την πρόταση:	Το μαύρο και το άσπρο είναι χρώματα όπως όλα τα υπόλοιπα	Count	14	19	22	55
		% within Ηλικία	53,8%	65,5%	62,9%	61,1%

	% of Total	15,6%	21,1%	24,4%	61,1%
Το μαύρο και το άσπρο δεν είναι χρώματα	Count	7	6	11	24
	% within Ηλικία	26,9%	20,7%	31,4%	26,7%
	% of Total	7,8%	6,7%	12,2%	26,7%
Μόνο το άσπρο είναι χρώμα, το μαύρο δεν είναι	Count	3	3	1	7
	% within Ηλικία	11,5%	10,3%	2,9%	7,8%
	% of Total	3,3%	3,3%	1,1%	7,8%
Μόνο το μαύρο είναι χρώμα, το άσπρο δεν είναι	Count	2	1	1	4
	% within Ηλικία	7,7%	3,4%	2,9%	4,4%
	% of Total	2,2%	1,1%	1,1%	4,4%
Total	Count	26	29	35	90
	% within Ηλικία	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total	28,9%	32,2%	38,9%	100,0%

Πίνακας 51: Μαύρο και άσπρο/Τάξη

Επέλεξε την πρόταση: * Τάξη Crosstabulation

		Τάξη				
		Δ	Ε	ΣΤ	Total	
Επέλεξε την πρόταση:	Το μαύρο και το άσπρο είναι χρώματα όπως όλα τα υπόλοιπα	Count	10	21	24	55
		% within Τάξη	45,5%	67,7%	64,9%	61,1%
		% of Total	11,1%	23,3%	26,7%	61,1%
	Το μαύρο και το άσπρο δεν είναι χρώματα	Count	7	6	11	24
		% within Τάξη	31,8%	19,4%	29,7%	26,7%
		% of Total	7,8%	6,7%	12,2%	26,7%
	Μόνο το άσπρο είναι χρώμα, το μαύρο δεν είναι	Count	3	3	1	7
		% within Τάξη	13,6%	9,7%	2,7%	7,8%
		% of Total	3,3%	3,3%	1,1%	7,8%
Μόνο το μαύρο είναι χρώμα, το άσπρο δεν είναι	Count	2	1	1	4	
	% within Τάξη	9,1%	3,2%	2,7%	4,4%	
	% of Total	2,2%	1,1%	1,1%	4,4%	
Total	Count	22	31	37	90	

	% within	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	Τάξη				
	% of Total	24,4%	34,4%	41,1%	100,0%

Πίνακας 52: Συχνότητα ηλικίας στο αρχικό ερωτηματολόγιο

		Ηλικία			Cumulative
		Frequency	Percent	Valid Percent	Percent
Valid	9 ετών	26	28,9	28,9	28,9
	10 ετών	29	32,2	32,2	61,1
	11 ετών	35	38,9	38,9	100,0
	Total	90	100,0	100,0	

Πίνακας 53: Ηλικία ανά τάξη (αρχικό)

			Ηλικία * Τάξη Crosstabulation			
			Τάξη			Total
			Δ	Ε	ΣΤ	
Ηλικία	9 ετών	Count	22	4	0	26
		% within Τάξη	100,0%	12,9%	0,0%	28,9%
		% of Total	24,4%	4,4%	0,0%	28,9%
	10 ετών	Count	0	27	2	29
		% within Τάξη	0,0%	87,1%	5,4%	32,2%
		% of Total	0,0%	30,0%	2,2%	32,2%
	11 ετών	Count	0	0	35	35
		% within Τάξη	0,0%	0,0%	94,6%	38,9%
		% of Total	0,0%	0,0%	38,9%	38,9%
Total	Count	22	31	37	90	
	% within Τάξη	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	24,4%	34,4%	41,1%	100,0%	

Πίνακας 54: Συχνότητα ηλικίας στο τελικό ερωτηματολόγιο

		Ηλικία			Cumulative
		Frequency	Percent	Valid Percent	Percent
Valid	9 ετών	15	16,7	16,7	16,7
	10 ετών	23	25,6	25,6	42,2
	11 ετών	35	38,9	38,9	81,1

12 ετών	17	18,9	18,9	100,0
Total	90	100,0	100,0	

Πίνακας 55: Ηλικία ανά τάξη (τελικό)

Ηλικία * Τάξη Crosstabulation

			Τάξη			Total
			Δ	Ε	ΣΤ	
Ηλικία	9 ετών	Count	15	0	0	15
		% within Τάξη	68,2%	0,0%	0,0%	16,7%
		% of Total	16,7%	0,0%	0,0%	16,7%
	10 ετών	Count	7	16	0	23
		% within Τάξη	31,8%	51,6%	0,0%	25,6%
		% of Total	7,8%	17,8%	0,0%	25,6%
	11 ετών	Count	0	15	20	35
		% within Τάξη	0,0%	48,4%	54,1%	38,9%
		% of Total	0,0%	16,7%	22,2%	38,9%
12 ετών	Count	0	0	17	17	
	% within Τάξη	0,0%	0,0%	45,9%	18,9%	
	% of Total	0,0%	0,0%	18,9%	18,9%	
Total	Count	22	31	37	90	
	% within Τάξη	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	24,4%	34,4%	41,1%	100,0%	

Πίνακας 56: Πού βλέπεις να υπάρχει φως; Παντού/Τάξη (Τελικό)

Πού βλέπεις να υπάρχει φως; Παντού * Τάξη Crosstabulation

			Τάξη			Total
			Δ	Ε	ΣΤ	
Πού βλέπεις να υπάρχει φως; Παντού	NAI	Count	16	24	29	69
		% within Τάξη	72,7%	77,4%	78,4%	76,7%
		% of Total	17,8%	26,7%	32,2%	76,7%
	OXI	Count	6	7	8	21
		% within Τάξη	27,3%	22,6%	21,6%	23,3%
		% of Total	6,7%	7,8%	8,9%	23,3%
Total	Count	22	31	37	90	
	% within Τάξη	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	24,4%	34,4%	41,1%	100,0%	

Πίνακας 57: Πού βλέπεις να υπάρχει φως; Παντού/Ηλικία (Τελικό)

Πού βλέπεις να υπάρχει φως; Παντού * Ηλικία Crosstabulation

		Ηλικία				Total	
		9 ετών	10 ετών	11 ετών	12 ετών		
Πού βλέπεις να υπάρχει φως; Παντού	ΝΑΙ	Count	12	16	28	13	69
		% within Ηλικία	80,0%	69,6%	80,0%	76,5%	76,7%
		% of Total	13,3%	17,8%	31,1%	14,4%	76,7%
	ΟΧΙ	Count	3	7	7	4	21
		% within Ηλικία	20,0%	30,4%	20,0%	23,5%	23,3%
		% of Total	3,3%	7,8%	7,8%	4,4%	23,3%
	Total	Count	15	23	35	17	90
		% within Ηλικία	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	16,7%	25,6%	38,9%	18,9%	100,0%

Πίνακας 58: Τι μας χρειάζεται για να δούμε/Τάξη (Τελικό)

Τι μας χρειάζεται για να μπορέσουμε να δούμε το οτιδήποτε γύρω μας * Τάξη Crosstabulation

		Τάξη			Total	
		Δ	Ε	ΣΤ		
Τι μας χρειάζεται για να μπορέσουμε να δούμε το οτιδήποτε γύρω μας	Όραση-Μάτια	Count	2	2	0	4
		% within Τάξη	9,1%	6,5%	0,0%	4,4%
		% of Total	2,2%	2,2%	0,0%	4,4%
	Φως	Count	3	6	2	11
		% within Τάξη	13,6%	19,4%	5,4%	12,2%
		% of Total	3,3%	6,7%	2,2%	12,2%
	Και τα δύο παραπάνω	Count	17	22	35	74
		% within Τάξη	77,3%	71,0%	94,6%	82,2%
		% of Total	18,9%	24,4%	38,9%	82,2%
Άλλο	Count	0	1	0	1	
	% within Τάξη	0,0%	3,2%	0,0%	1,1%	
	% of Total	0,0%	1,1%	0,0%	1,1%	
Total	Count	22	31	37	90	

	% within	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	Τάξη				
	% of Total	24,4%	34,4%	41,1%	100,0%

Πίνακας 59: Τι μας χρειάζεται για να δούμε/Ηλικία (Τελικό)

**Τι μας χρειάζεται για να μπορέσουμε να δούμε το οτιδήποτε γύρω μας * Ηλικία
Crosstabulation**

		Ηλικία				Total	
		9 ετών	10 ετών	11 ετών	12 ετών		
Τι μας χρειάζεται για να μπορέσουμε να δούμε το οτιδήποτε γύρω μας	Όραση-Μάτια	Count	1	1	2	0	4
		% within Ηλικία	6,7%	4,3%	5,7%	0,0%	4,4%
		% of Total	1,1%	1,1%	2,2%	0,0%	4,4%
		Count	3	3	4	1	11
	Φως	% within Ηλικία	20,0%	13,0%	11,4%	5,9%	12,2%
		% of Total	3,3%	3,3%	4,4%	1,1%	12,2%
		Count	11	18	29	16	74
	Και τα δύο παραπάνω	% within Ηλικία	73,3%	78,3%	82,9%	94,1%	82,2%
		% of Total	12,2%	20,0%	32,2%	17,8%	82,2%
		Count	0	1	0	0	1
	Άλλο	% within Ηλικία	0,0%	4,3%	0,0%	0,0%	1,1%
		% of Total	0,0%	1,1%	0,0%	0,0%	1,1%
Count		15	23	35	17	90	
Total	% within Ηλικία	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	16,7%	25,6%	38,9%	18,9%	100,0%	

Πίνακας 60: Σχεδίασε πώς λειτουργεί το φως προκειμένου το μάτι να δει το αντικείμενο/Τάξη (Τελικό)

**Σχεδίασε πώς λειτουργεί το φως προκειμένου το μάτι να δει το αντικείμενο *
Τάξη Crosstabulation**

		Τάξη			Total	
		Δ	Ε	ΣΤ		
Σχεδίασε πώς	Λουτρό φωτός	Count	15	15	17	47

Λειτουργεί το φως προκειμένου το μάτι να δει το αντικείμενο	% within	68,2%	48,4%	45,9%	52,2%
	Τάξη				
	% of Total	16,7%	16,7%	18,9%	52,2%
Φωτίζει το αντικείμενο	Count	2	0	6	8
	% within	9,1%	0,0%	16,2%	8,9%
	Τάξη				
	% of Total	2,2%	0,0%	6,7%	8,9%
Διπλός φωτισμός: Κίνηση από το μάτι προς το αντικειμενο και από το φως προς το αντικείμενο	Count	5	10	8	23
	% within	22,7%	32,3%	21,6%	25,6%
	Τάξη				
	% of Total	5,6%	11,1%	8,9%	25,6%
Επιστημονικά αποδεκτό μοντέλο	Count	0	6	6	12
	% within	0,0%	19,4%	16,2%	13,3%
	Τάξη				
	% of Total	0,0%	6,7%	6,7%	13,3%
Total	Count	22	31	37	90
	% within	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	Τάξη				
	% of Total	24,4%	34,4%	41,1%	100,0%

Πίνακας 61: Σχεδιάσε πώς λειτουργεί το φως προκειμένου το μάτι να δει το αντικείμενο/Ηλικία (Τελικό)

**Σχεδιάσε πώς λειτουργεί το φως προκειμένου το μάτι να δει το αντικείμενο *
Ηλικία Crosstabulation**

		Ηλικία				Total	
		9 ετών	10 ετών	11 ετών	12 ετών		
Σχεδιάσε πώς λειτουργεί το φως προκειμένου το μάτι να δει το αντικείμενο	Λουτρό φωτός	Count	10	12	16	9	47
		% within	66,7%	52,2%	45,7%	52,9%	52,2%
		Ηλικία					
		% of Total	11,1%	13,3%	17,8%	10,0%	52,2%
Φωτίζει το αντικείμενο		Count	2	0	5	1	8
		% within	13,3%	0,0%	14,3%	5,9%	8,9%
		Ηλικία					
	% of Total	2,2%	0,0%	5,6%	1,1%	8,9%	
Διπλός φωτισμός: Κίνηση από το μάτι προς το αντικειμενο		Count	3	7	9	4	23
		% within	20,0%	30,4%	25,7%	23,5%	25,6%
		Ηλικία					

	και από το φως προς το αντικείμενο	% of Total	3,3%	7,8%	10,0%	4,4%	25,6%
	Επιστημονικά αποδεκτό μοντέλο	Count	0	4	5	3	12
		% within Ηλικία	0,0%	17,4%	14,3%	17,6%	13,3%
		% of Total	0,0%	4,4%	5,6%	3,3%	13,3%
Total		Count	15	23	35	17	90
		% within Ηλικία	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	16,7%	25,6%	38,9%	18,9%	100,0%

Πίνακας 62: Το φως περνάει μέσα απ' όλες τις επιφάνειες;/Τάξη (Τελικό)

Το φως περνάει μέσα από όλες τις επιφάνειες; * Τάξη Crosstabulation

		Τάξη			Total	
		Δ	Ε	ΣΤ		
Το φως περνάει μέσα από όλες τις επιφάνειες;	NAI	Count	4	0	0	4
		% within Τάξη	18,2%	0,0%	0,0%	4,4%
		% of Total	4,4%	0,0%	0,0%	4,4%
	OXI	Count	18	31	37	86
		% within Τάξη	81,8%	100,0%	100,0%	95,6%
		% of Total	20,0%	34,4%	41,1%	95,6%
Total	Count	22	31	37	90	
	% within Τάξη	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	24,4%	34,4%	41,1%	100,0%	

Πίνακας 63: Το φως περνάει μέσα απ' όλες τις επιφάνειες;/Ηλικία (Τελικό)

Το φως περνάει μέσα από όλες τις επιφάνειες; * Ηλικία Crosstabulation

		Ηλικία				Total	
		9 ετών	10 ετών	11 ετών	12 ετών		
Το φως περνάει μέσα από όλες τις επιφάνειες;	NAI	Count	4	0	0	0	4
		% within Ηλικία	26,7%	0,0%	0,0%	0,0%	4,4%
		% of Total	4,4%	0,0%	0,0%	0,0%	4,4%
	OXI	Count	11	23	35	17	86
		% within Ηλικία	73,3%	100,0%	100,0%	100,0%	95,6%
		% of Total	12,2%	25,6%	38,9%	18,9%	95,6%
Total	Count	15	23	35	17	90	
	% within Ηλικία	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	16,7%	25,6%	38,9%	18,9%	100,0%	

Πίνακας 64: Συχνότητα απάντησης «διαφανείς» (Τελικό)

Αν απάντησες ΟΧΙ στην Ε_5, πώς ονομάζονται οι επιφάνειες μέσα από τις οποίες το φως μπορεί να περάσει;

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφανείς	86	95,6	100,0	100,0
Missing	System	4	4,4		
Total		90	100,0		

Πίνακας 65: Συχνότητα απάντησης «αδιαφανείς» (Τελικό)

Αν απάντησες ΟΧΙ στην Ε_5, πώς ονομάζονται οι επιφάνειες μέσα από τις οποίες το φως δεν μπορεί να περάσει;

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Αδιαφανείς	85	94,4	100,0	100,0
Missing	System	5	5,6		
Total		90	100,0		

Πίνακας 66: Το πόσο μακριά ή κοντή είναι μια σκιά εξαρτάται από: /Τάξη (Τελικό)

Το πόσο μακριά ή κοντή είναι μια σκιά εξαρτάται από: * Τάξη Crosstabulation

		Τάξη				Total
		Δ	Ε	ΣΤ		
Το πόσο μακριά ή κοντή είναι μια σκιά εξαρτάται από:	Πόσο δυνατό είναι το φως	Count	2	3	1	6
		% within Τάξη	9,1%	9,7%	2,7%	6,7%
		% of Total	2,2%	3,3%	1,1%	6,7%
	Την θέση στην οποία βρίσκεται η φωτεινή πηγή σε σχέση με το σώμα	Count	17	27	34	78
		% within Τάξη	77,3%	87,1%	91,9%	86,7%
		% of Total	18,9%	30,0%	37,8%	86,7%
	Το μέγεθος του σώματος	Count	3	1	2	6
		% within Τάξη	13,6%	3,2%	5,4%	6,7%
		% of Total	3,3%	1,1%	2,2%	6,7%
Total		Count	22	31	37	90
		% within Τάξη	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	24,4%	34,4%	41,1%	100,0%

Πίνακας 67: Σκαρίφημα σκιάς/Τάξη (Τελικό)

Σχεδίασε με το μολύβι σου την σκιά του ανθρώπου. * Τάξη Crosstabulation

			Τάξη			Total
			Δ	Ε	ΣΤ	
Σχεδίασε με το μολύβι σου την σκιά του ανθρώπου.	Σωστή τοποθέτηση της σκιάς σε σχέση με την φωτεινή πηγή	Count	16	22	22	60
		% within Τάξη	72,7%	71,0%	59,5%	66,7%
		% of Total	17,8%	24,4%	24,4%	66,7%
	Λάθος τοποθέτηση της σκιάς σε σχέση με την φωτεινή πηγή	Count	6	9	15	30
		% within Τάξη	27,3%	29,0%	40,5%	33,3%
		% of Total	6,7%	10,0%	16,7%	33,3%
Total	Count	22	31	37	90	
	% within Τάξη	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	24,4%	34,4%	41,1%	100,0%	

Πίνακας 68: Σκαρίφημα σκιάς/Ηλικία (Τελικό)

Σχεδίασε με το μολύβι σου την σκιά του ανθρώπου. * Ηλικία Crosstabulation

			Ηλικία				Total
			9 ετών	10 ετών	11 ετών	12 ετών	
Σχεδίασε με το μολύβι σου την σκιά του ανθρώπου.	Σωστή τοποθέτηση της σκιάς σε σχέση με την φωτεινή πηγή	Count	9	20	19	12	60
		% within Ηλικία	60,0%	87,0%	54,3%	70,6%	66,7%
		% of Total	10,0%	22,2%	21,1%	13,3%	66,7%
	Λάθος τοποθέτηση της σκιάς σε σχέση με την φωτεινή πηγή	Count	6	3	16	5	30
		% within Ηλικία	40,0%	13,0%	45,7%	29,4%	33,3%
		% of Total	6,7%	3,3%	17,8%	5,6%	33,3%
Total	Count	15	23	35	17	90	
	% within Ηλικία	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	16,7%	25,6%	38,9%	18,9%	100,0%	

Πίνακας 69: Τοποθέτηση της σκιάς του ανθρώπου από την μεριά της φωτεινής πηγής/Τάξη (Τελικό)

**Τοποθέτηση της σκιάς του ανθρώπου απο την μεριά της φωτεινής πηγής * Τάξη
Crosstabulation**

		Τάξη				
			Δ	Ε	ΣΤ	Total
Τοποθέτηση της σκιάς του ανθρώπου απο την μεριά της φωτεινής πηγής	Ναι	Count	3	5	5	13
		% within Τάξη	50,0%	55,6%	33,3%	43,3%
		% of Total	10,0%	16,7%	16,7%	43,3%
	Όχι	Count	3	4	10	17
		% within Τάξη	50,0%	44,4%	66,7%	56,7%
		% of Total	10,0%	13,3%	33,3%	56,7%
Total	Count	6	9	15	30	
	% within Τάξη	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	20,0%	30,0%	50,0%	100,0%	

Πίνακας 70: Τοποθέτηση της σκιάς του ανθρώπου από την μεριά της φωτεινής πηγής/Ηλικία (Τελικό)

**Τοποθέτηση της σκιάς του ανθρώπου απο την μεριά της φωτεινής πηγής *
Ηλικία Crosstabulation**

		Ηλικία					
			9 ετών	10 ετών	11 ετών	12 ετών	Total
Τοποθέτηση της σκιάς του ανθρώπου απο την μεριά της φωτεινής πηγής	Ναι	Count	3	2	8	0	13
		% within Ηλικία	50,0%	66,7%	50,0%	0,0%	43,3%
		% of Total	10,0%	6,7%	26,7%	0,0%	43,3%
	Όχι	Count	3	1	8	5	17
		% within Ηλικία	50,0%	33,3%	50,0%	100,0%	56,7%
		% of Total	10,0%	3,3%	26,7%	16,7%	56,7%
Total	Count	6	3	16	5	30	
	% within Ηλικία	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	20,0%	10,0%	53,3%	16,7%	100,0%	

Πίνακας 71: Σχεδίασε πώς θα συμπεριφερθεί το φως όταν ανάψει ο φακός /Τάξη (Τελικό)

Σχεδίασε πώς θα συμπεριφερθεί το φως όταν ανάψει ο φακός * Τάξη
Crosstabulation

		Τάξη			Total	
		Δ	Ε	ΣΤ		
Σχεδίασε πώς θα συμπεριφερθεί το φως όταν ανάψει ο φακός	Ανάκλαση	Count	17	26	30	73
		% within Τάξη	77,3%	83,9%	81,1%	81,1%
		% of Total	18,9%	28,9%	33,3%	81,1%
	Όχι ανάκλαση	Count	5	5	7	17
		% within Τάξη	22,7%	16,1%	18,9%	18,9%
		% of Total	5,6%	5,6%	7,8%	18,9%
Total	Count	22	31	37	90	
	% within Τάξη	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	24,4%	34,4%	41,1%	100,0%	

Πίνακας 72: Σχεδίασε πώς θα συμπεριφερθεί το φως όταν ανάψει ο φακός /Τάξη (Τελικό)

Σχεδίασε πώς θα συμπεριφερθεί το φως όταν ανάψει ο φακός * Ηλικία
Crosstabulation

		Ηλικία				Total	
		9 ετών	10 ετών	11 ετών	12 ετών		
Σχεδίασε πώς θα συμπεριφερθεί το φως όταν ανάψει ο φακός	Ανάκλαση	Count	11	19	30	13	73
		% within Ηλικία	73,3%	82,6%	85,7%	76,5%	81,1%
		% of Total	12,2%	21,1%	33,3%	14,4%	81,1%
	Όχι ανάκλαση	Count	4	4	5	4	17
		% within Ηλικία	26,7%	17,4%	14,3%	23,5%	18,9%
		% of Total	4,4%	4,4%	5,6%	4,4%	18,9%
Total	Count	15	23	35	17	90	
	% within Ηλικία	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	16,7%	25,6%	38,9%	18,9%	100,0%	

Πίνακας 73: Αναπαράσταση γωνίας πρόπτωσης/Τάξη (Τελικό)

Σχεδίασε πώς θα συμπεριφερθεί το φως όταν ανάψει ο φακός * Τάξη
Crosstabulation

		Τάξη			Total
		Δ	Ε	ΣΤ	

Σχεδίασε πώς θα συμπεριφερθεί το φως όταν ανάψει ο φακός	Σωστή αναπαράσταση της γωνίας πρόπτωσης-γωνίας ανάκλασης	Count	12	18	21	51
		% within Τάξη	66,7%	69,2%	70,0%	68,9%
	% of Total	16,2%	24,3%	28,4%	68,9%	
	Λανθασμένη αναπαράσταση της γωνίας πρόπτωσης-γωνίας ανάκλασης	Count	6	8	9	23
% within Τάξη		33,3%	30,8%	30,0%	31,1%	
% of Total		8,1%	10,8%	12,2%	31,1%	
Total	Count	18	26	30	74	
	% within Τάξη	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	24,3%	35,1%	40,5%	100,0%	

Πίνακας 74: Αναπαράσταση γωνίας πρόπτωσης/Ηλικία (Τελικό)

Σχεδίασε πώς θα συμπεριφερθεί το φως όταν ανάψει ο φακός * Ηλικία
Crosstabulation

		Ηλικία				Total	
		9 ετών	10 ετών	11 ετών	12 ετών		
Σχεδίασε πώς θα συμπεριφερθεί το φως όταν ανάψει ο φακός	Σωστή αναπαράσταση της γωνίας πρόπτωσης-γωνίας ανάκλασης	Count	7	12	21	11	51
		% within Ηλικία	58,3%	63,2%	70,0%	84,6%	68,9%
		% of Total	9,5%	16,2%	28,4%	14,9%	68,9%
	Λανθασμένη αναπαράσταση της γωνίας πρόπτωσης-γωνίας ανάκλασης	Count	5	7	9	2	23
		% within Ηλικία	41,7%	36,8%	30,0%	15,4%	31,1%
		% of Total	6,8%	9,5%	12,2%	2,7%	31,1%
Total	Count	12	19	30	13	74	
	% within Ηλικία	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	16,2%	25,7%	40,5%	17,6%	100,0%	

Πίνακας 75: Φωτισμός εξ αντανάκλασης/Τάξη (Τελικό)

Επέλεξε την πρόταση με την οποία συμφωνείς. * Τάξη Crosstabulation

		Τάξη			Total	
		Δ	Ε	ΣΤ		
Επέλεξε την πρόταση	Σε καμία περίπτωση	Count	4	7	6	17

με την οποία συμφωνείς.	δεν θα φωτιστεί το αντικείμενο	% within Τάξη	18,2%	22,6%	16,2%	18,9%
		% of Total	4,4%	7,8%	6,7%	18,9%
	Και στις δύο περιπτώσεις θα φωτιστεί το αντικείμενο	Count	2	4	4	10
		% within Τάξη	9,1%	12,9%	10,8%	11,1%
		% of Total	2,2%	4,4%	4,4%	11,1%
		Count	15	20	27	62
	Μόνο στην εικόνα Α θα φωτιστεί το αντικείμενο.	% within Τάξη	68,2%	64,5%	73,0%	68,9%
		% of Total	16,7%	22,2%	30,0%	68,9%
	Μόνο στην εικόνα Β θα φωτιστεί το αντικείμενο	Count	1	0	0	1
		% within Τάξη	4,5%	0,0%	0,0%	1,1%
		% of Total	1,1%	0,0%	0,0%	1,1%
		Count	22	31	37	90
Total	% within Τάξη	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	24,4%	34,4%	41,1%	100,0%	

Πίνακας 76: Φωτισμός εξ αντανάκλασης/Ηλικία (Τελικό)

Επέλεξε την πρόταση με την οποία συμφωνείς. * Ηλικία Crosstabulation

		Ηλικία				Total	
		9 ετών	10 ετών	11 ετών	12 ετών		
Επέλεξε την πρόταση με την οποία συμφωνείς.	Σε καμία περίπτωση δεν θα φωτιστεί το αντικείμενο	Count	4	4	6	3	17
		% within Ηλικία	26,7%	17,4%	17,1%	17,6%	18,9%
		% of Total	4,4%	4,4%	6,7%	3,3%	18,9%
		Count	2	2	4	2	10
	Και στις δύο περιπτώσεις θα φωτιστεί το αντικείμενο	% within Ηλικία	13,3%	8,7%	11,4%	11,8%	11,1%
		% of Total	2,2%	2,2%	4,4%	2,2%	11,1%
	Μόνο στην εικόνα Α θα φωτιστεί το αντικείμενο.	Count	8	17	25	12	62
		% within Ηλικία	53,3%	73,9%	71,4%	70,6%	68,9%
		% of Total	8,9%	18,9%	27,8%	13,3%	68,9%
		Count	1	0	0	0	1
	Μόνο στην εικόνα Β						

	θα φωτιστεί το αντικείμενο	% within Ηλικία	6,7%	0,0%	0,0%	0,0%	1,1%
		% of Total	1,1%	0,0%	0,0%	0,0%	1,1%
Total		Count	15	23	35	17	90
		% within Ηλικία	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	16,7%	25,6%	38,9%	18,9%	100,0%

Πίνακας 77: Ένας καθρέφτης ανακλά το φως/Τάξη (Τελικό)

Επέλεξε την πρόταση: Ένας καθρέφτης ανακλά το φως * Τάξη Crosstabulation

			Τάξη			Total
			Δ	Ε	ΣΤ	
Επέλεξε την πρόταση: Ένας καθρέφτης ανακλά το φως	NAI	Count	22	31	37	90
		% within Τάξη	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	24,4%	34,4%	41,1%	100,0%
Total		Count	22	31	37	90
		% within Τάξη	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	24,4%	34,4%	41,1%	100,0%

Πίνακας 78: Μια υδάτινη επιφάνεια ανακλά το φως/Τάξη (Τελικό)

Επέλεξε την πρόταση: Το νερό στην θάλασσα ή σε μια λίμνη ανακλά το φως * Τάξη Crosstabulation

			Τάξη			Total
			Δ	Ε	ΣΤ	
Επέλεξε την πρόταση: Το νερό στην θάλασσα ή σε μια λίμνη ανακλά το φως	NAI	Count	18	29	31	78
		% within Τάξη	81,8%	93,5%	83,8%	86,7%
		% of Total	20,0%	32,2%	34,4%	86,7%
	OXI	Count	4	2	6	12
		% within Τάξη	18,2%	6,5%	16,2%	13,3%
		% of Total	4,4%	2,2%	6,7%	13,3%
Total		Count	22	31	37	90
		% within Τάξη	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	24,4%	34,4%	41,1%	100,0%

Πίνακας 79: Μια άσπρη σελίδα ανακλά το φως/Τάξη (Τελικό)

Επέλεξε την πρόταση: Μια άσπρη σελίδα ανακλά το φως * Τάξη Crosstabulation

Τάξη Total

			Δ	Ε	ΣΤ	
Επέλεξε την πρόταση: Μια άσπρη σελίδα ανακλά το φως	ΝΑΙ	Count	12	22	21	55
		% within Τάξη	54,5%	71,0%	56,8%	61,1%
		% of Total	13,3%	24,4%	23,3%	61,1%
	ΟΧΙ	Count	10	9	16	35
		% within Τάξη	45,5%	29,0%	43,2%	38,9%
		% of Total	11,1%	10,0%	17,8%	38,9%
Total	Count	22	31	37	90	
	% within Τάξη	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	24,4%	34,4%	41,1%	100,0%	

Πίνακας 80: Ένα κόκκινο χαρτόνι ανακλά το φως/Τάξη (Τελικό)

**Επέλεξε την πρόταση: Ένα κόκκινο χαρτόνι ανακλά το φως * Τάξη
Crosstabulation**

			Τάξη			Total
			Δ	Ε	ΣΤ	
Επέλεξε την πρόταση: Ένα κόκκινο χαρτόνι ανακλά το φως	ΝΑΙ	Count	6	10	13	29
		% within Τάξη	27,3%	32,3%	35,1%	32,2%
		% of Total	6,7%	11,1%	14,4%	32,2%
	ΟΧΙ	Count	16	21	24	61
		% within Τάξη	72,7%	67,7%	64,9%	67,8%
		% of Total	17,8%	23,3%	26,7%	67,8%
Total	Count	22	31	37	90	
	% within Τάξη	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	24,4%	34,4%	41,1%	100,0%	

Πίνακας 81: Ένα μπλε χαρτόνι ανακλά το φως/Τάξη (Τελικό)

Επέλεξε την πρόταση: Ένα μπλε χαρτόνι ανακλά το φως * Τάξη Crosstabulation

			Τάξη			Total
			Δ	Ε	ΣΤ	
Επέλεξε την πρόταση: Ένα μπλε χαρτόνι ανακλά το φως	ΝΑΙ	Count	3	10	14	27
		% within Τάξη	13,6%	32,3%	37,8%	30,0%
		% of Total	3,3%	11,1%	15,6%	30,0%
	ΟΧΙ	Count	19	21	23	63
		% within Τάξη	86,4%	67,7%	62,2%	70,0%
		% of Total	21,1%	23,3%	25,6%	70,0%
Total	Count	22	31	37	90	
	% within Τάξη	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

% of Total	24,4%	34,4%	41,1%	100,0%
------------	-------	-------	-------	--------

Πίνακας 82: Ένα μαύρο χαρτόνι ανακλά το φως/Τάξη (Τελικό)

Επέλεξε την πρόταση: Ένα μαύρο χαρτόνι ανακλά το φως * Τάξη Crosstabulation

		Τάξη			Total	
		Δ	Ε	ΣΤ		
Επέλεξε την πρόταση: Ένα μαύρο χαρτόνι ανακλά το φως	OXI	Count	22	31	37	90
		% within Τάξη	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	24,4%	34,4%	41,1%	100,0%
Total		Count	22	31	37	90
		% within Τάξη	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	24,4%	34,4%	41,1%	100,0%

Πίνακας 83: Δεν συμφωνώ με καμία από τις παραπάνω προτάσεις/Τάξη (Τελικό)

Επέλεξε την πρόταση: Δεν συμφωνώ με καμία από τις παραπάνω προτάσεις * Τάξη Crosstabulation

		Τάξη			Total	
		Δ	Ε	ΣΤ		
Επέλεξε την πρόταση: Δεν συμφωνώ με καμία από τις παραπάνω προτάσεις	OXI	Count	22	31	37	90
		% within Τάξη	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	24,4%	34,4%	41,1%	100,0%
Total		Count	22	31	37	90
		% within Τάξη	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	24,4%	34,4%	41,1%	100,0%

Πίνακας 84: Ένας καθρέφτης ανακλά το φως/Ηλικία (Τελικό)

Επέλεξε την πρόταση: Ένας καθρέφτης ανακλά το φως * Ηλικία Crosstabulation

		Ηλικία				Total	
		9 ετών	10 ετών	11 ετών	12 ετών		
Επέλεξε την πρόταση: Ένας καθρέφτης ανακλά το φως	NAI	Count	15	23	35	17	90
		% within Ηλικία	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	16,7%	25,6%	38,9%	18,9%	100,0%
Total		Count	15	23	35	17	90
		% within Ηλικία	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	16,7%	25,6%	38,9%	18,9%	100,0%

	% of Total	16,7%	25,6%	38,9%	18,9%	100,0%
--	------------	-------	-------	-------	-------	--------

Πίνακας 85: Μια υδάτινη επιφάνεια ανακλά το φως/Ηλικία (Τελικό)

**Επέλεξε την πρόταση: Το νερό στην θάλασσα ή σε μια λίμνη ανακλά το φως *
Ηλικία Crosstabulation**

		Ηλικία				Total	
		9 ετών	10 ετών	11 ετών	12 ετών		
Επέλεξε την πρόταση: Το νερό στην θάλασσα ή σε μια λίμνη ανακλά το φως	NAI	Count	11	22	30	15	78
		% within Ηλικία	73,3%	95,7%	85,7%	88,2%	86,7%
		% of Total	12,2%	24,4%	33,3%	16,7%	86,7%
	OXI	Count	4	1	5	2	12
		% within Ηλικία	26,7%	4,3%	14,3%	11,8%	13,3%
		% of Total	4,4%	1,1%	5,6%	2,2%	13,3%
Total	Count	15	23	35	17	90	
	% within Ηλικία	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	16,7%	25,6%	38,9%	18,9%	100,0%	

Πίνακας 86: Μια άσπρη σελίδα ανακλά το φως/Ηλικία (Τελικό)

**Επέλεξε την πρόταση: Μια άσπρη σελίδα ανακλά το φως * Ηλικία
Crosstabulation**

		Ηλικία				Total	
		9 ετών	10 ετών	11 ετών	12 ετών		
Επέλεξε την πρόταση: Μια άσπρη σελίδα ανακλά το φως	NAI	Count	7	16	19	13	55
		% within Ηλικία	46,7%	69,6%	54,3%	76,5%	61,1%
		% of Total	7,8%	17,8%	21,1%	14,4%	61,1%
	OXI	Count	8	7	16	4	35
		% within Ηλικία	53,3%	30,4%	45,7%	23,5%	38,9%
		% of Total	8,9%	7,8%	17,8%	4,4%	38,9%
Total	Count	15	23	35	17	90	
	% within Ηλικία	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	16,7%	25,6%	38,9%	18,9%	100,0%	

Πίνακας 87: Ένα κόκκινο χαρτόνι ανακλά το φως/Ηλικία (Τελικό)

Επέλεξε την πρόταση: Ένα κόκκινο χαρτόνι ανακλά το φως * Ηλικία
Crosstabulation

		Ηλικία				Total	
		9 ετών	10 ετών	11 ετών	12 ετών		
Επέλεξε την πρόταση: Ένα κόκκινο χαρτόνι ανακλά το φως	NAI	Count	4	7	8	10	29
		% within Ηλικία	26,7%	30,4%	22,9%	58,8%	32,2%
		% of Total	4,4%	7,8%	8,9%	11,1%	32,2%
	OXI	Count	11	16	27	7	61
		% within Ηλικία	73,3%	69,6%	77,1%	41,2%	67,8%
		% of Total	12,2%	17,8%	30,0%	7,8%	67,8%
Total	Count	15	23	35	17	90	
	% within Ηλικία	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	16,7%	25,6%	38,9%	18,9%	100,0%	

Πίνακας 88: Ένα μπλε χαρτόνι ανακλά το φως/Ηλικία (Τελικό)

Επέλεξε την πρόταση: Ένα μπλε χαρτόνι ανακλά το φως * Ηλικία
Crosstabulation

		Ηλικία				Total	
		9 ετών	10 ετών	11 ετών	12 ετών		
Επέλεξε την πρόταση: Ένα μπλε χαρτόνι ανακλά το φως	NAI	Count	3	5	9	10	27
		% within Ηλικία	20,0%	21,7%	25,7%	58,8%	30,0%
		% of Total	3,3%	5,6%	10,0%	11,1%	30,0%
	OXI	Count	12	18	26	7	63
		% within Ηλικία	80,0%	78,3%	74,3%	41,2%	70,0%
		% of Total	13,3%	20,0%	28,9%	7,8%	70,0%
Total	Count	15	23	35	17	90	
	% within Ηλικία	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	16,7%	25,6%	38,9%	18,9%	100,0%	

Πίνακας 89: Ένα μαύρο χαρτόνι ανακλά το φως/Ηλικία (Τελικό)

**Επέλεξε την πρόταση: Ένα μαύρο χαρτόνι ανακλά το φως * Ηλικία
Crosstabulation**

		Ηλικία				Total
		9 ετών	10 ετών	11 ετών	12 ετών	
Επέλεξε την πρόταση: ΟΧΙ Ένα μαύρο χαρτόνι ανακλά το φως	Count	15	23	35	17	90
	% within Ηλικία	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total	16,7%	25,6%	38,9%	18,9%	100,0%
	Total	15	23	35	17	90
Total	Count	15	23	35	17	90
	% within Ηλικία	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total	16,7%	25,6%	38,9%	18,9%	100,0%
	Total	15	23	35	17	90

Πίνακας 90: Δεν συμφωνώ με καμία από τις παραπάνω προτάσεις/Ηλικία (Τελικό)

**Επέλεξε την πρόταση: Δεν συμφωνώ με καμία από τις παραπάνω προτάσεις *
Ηλικία Crosstabulation**

		Ηλικία				Total
		9 ετών	10 ετών	11 ετών	12 ετών	
Επέλεξε την πρόταση: ΟΧΙ Δεν συμφωνώ με καμία από τις παραπάνω προτάσεις	Count	15	23	35	17	90
	% within Ηλικία	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total	16,7%	25,6%	38,9%	18,9%	100,0%
	Total	15	23	35	17	90
Total	Count	15	23	35	17	90
	% within Ηλικία	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total	16,7%	25,6%	38,9%	18,9%	100,0%
	Total	15	23	35	17	90

Πίνακας 91: Όταν βλέπουμε μια κόκκινη επιφάνεια, το κόκκινο χρώμα οφείλεται/Τάξη (Τελικό)

**Όταν βλέπουμε μια κόκκινη επιφάνεια, το κόκκινο χρώμα οφείλεται: * Τάξη
Crosstabulation**

		Τάξη			Total	
		Δ	Ε	ΣΤ		
Όταν βλέπουμε μια κόκκινη επιφάνεια, το κόκκινο χρώμα οφείλεται:	Η επιφάνεια απορροφά το κόκκινο χρώμα που το δίνει ο ήλιος	Count	2	0	0	2
	% within Τάξη	9,1%	0,0%	0,0%	2,2%	
	% of Total	2,2%	0,0%	0,0%	2,2%	
	Total	2	0	0	2	

Η επιφάνεια απορροφά όλα τα χρώματα από το φως του ήλιου και ανακλά το κόκκινο	Count	12	19	24	55
	% within Τάξη	54,5%	61,3%	64,9%	61,1%
	% of Total	13,3%	21,1%	26,7%	61,1%
Έχει μια ουσία η επιφάνεια που την κάνει κόκκινη	Count	8	12	13	33
	% within Τάξη	36,4%	38,7%	35,1%	36,7%
	% of Total	8,9%	13,3%	14,4%	36,7%
Total	Count	22	31	37	90
	% within Τάξη	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total	24,4%	34,4%	41,1%	100,0%

Πίνακας 92: Όταν βλέπουμε μια κόκκινη επιφάνεια, το κόκκινο χρώμα οφείλεται/Ηλικία (Τελικό)

**Όταν βλέπουμε μια κόκκινη επιφάνεια, το κόκκινο χρώμα οφείλεται: * Ηλικία
Crosstabulation**

		Ηλικία				Total	
		9 ετών	10 ετών	11 ετών	12 ετών		
Όταν βλέπουμε μια κόκκινη επιφάνεια, το κόκκινο χρώμα οφείλεται:	Η επιφάνεια απορροφά το κόκκινο χρώμα που το δίνει ο ήλιος	Count	2	0	0	0	2
		% within Ηλικία	13,3%	0,0%	0,0%	0,0%	2,2%
		% of Total	2,2%	0,0%	0,0%	0,0%	2,2%
		Count	7	14	20	14	55
	Η επιφάνεια απορροφά όλα τα χρώματα από το φως του ήλιου και ανακλά το κόκκινο	% within Ηλικία	46,7%	60,9%	57,1%	82,4%	61,1%
		% of Total	7,8%	15,6%	22,2%	15,6%	61,1%
		Count	6	9	15	3	33
		% within Ηλικία	40,0%	39,1%	42,9%	17,6%	36,7%
	Έχει μια ουσία η επιφάνεια που την κάνει κόκκινη	% of Total	6,7%	10,0%	16,7%	3,3%	36,7%
		Count	15	23	35	17	90
		% within Ηλικία	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	Total	% of Total	16,7%	25,6%	38,9%	18,9%	100,0%

Πίνακας 93: Απόψεις για το μαύρο και το άσπρο/Τάξη (Τελικό)

Επέλεξε την πρόταση: * Τάξη Crosstabulation

		Τάξη				
			Δ	Ε	ΣΤ	Total
Επέλεξε την πρόταση:	Το μαύρο και το άσπρο είναι χρώματα όπως όλα τα υπόλοιπα	Count	3	2	0	5
		% within Τάξη	13,6%	6,5%	0,0%	5,6%
		% of Total	3,3%	2,2%	0,0%	5,6%
		Count	17	26	35	78
	Το μαύρο και το άσπρο δεν είναι χρώματα	% within Τάξη	77,3%	83,9%	94,6%	86,7%
		% of Total	18,9%	28,9%	38,9%	86,7%
		Count	2	3	2	7
		% within Τάξη	9,1%	9,7%	5,4%	7,8%
	Μόνο το άσπρο είναι χρώμα, το μαύρο δεν είναι	% of Total	2,2%	3,3%	2,2%	7,8%
		Count	22	31	37	90
		% within Τάξη	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	24,4%	34,4%	41,1%	100,0%

Πίνακας 94: Απόψεις για το μαύρο και το άσπρο/Ηλικία (Τελικό)

Επέλεξε την πρόταση: * Ηλικία Crosstabulation

		Ηλικία					
			9 ετών	10 ετών	11 ετών	12 ετών	Total
Επέλεξε την πρόταση:	Το μαύρο και το άσπρο είναι χρώματα όπως όλα τα υπόλοιπα	Count	3	1	1	0	5
		% within Ηλικία	20,0%	4,3%	2,9%	0,0%	5,6%
		% of Total	3,3%	1,1%	1,1%	0,0%	5,6%
		Count	11	18	33	16	78
	Το μαύρο και το άσπρο δεν είναι χρώματα	% within Ηλικία	73,3%	78,3%	94,3%	94,1%	86,7%
		% of Total	12,2%	20,0%	36,7%	17,8%	86,7%
		Count	1	4	1	1	7
		% within Ηλικία	6,7%	17,4%	2,9%	5,9%	7,8%
	Μόνο το άσπρο είναι χρώμα, το μαύρο δεν είναι	% of Total	1,1%	4,4%	1,1%	1,1%	7,8%

Total	Count	15	23	35	17	90
	% within Ηλικία	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total	16,7%	25,6%	38,9%	18,9%	100,0%

Ερωτηματολόγιο (Αρχικό και τελικό)

Καταγραφή των αντιλήψεων των παιδιών Δ', Ε' και Στ' Δημοτικού για το φυσικό φαινόμενο του φωτός

Το παρόν ερωτηματολόγιο βασίστηκε στα ερωτήματα της Edith Guesne (*Driver, Guesne & Tiberghien, 1993:13-34*) και στα ερωτηματολόγια από την διδακτορική διατριβή του Γεωργίου Τέκου (*Τέκος, 2012*).

1. Ποια είναι η ηλικία σου την στιγμή που συμπληρώνεις το ερωτηματολόγιο;

- 9 ετών
- 10 ετών
- 11 ετών
- 12 ετών

2. Τι μας χρειάζεται για να μπορέσουμε να δούμε το οτιδήποτε γύρω μας; (μία απάντηση)

- Όραση- Μάτια
- Φως
- Και τα δύο παραπάνω
- Άλλο _____

3. Παρατήρησε την τάξη σου. Πού βλέπεις να υπάρχει φως; (μπορείς να δώσεις πολλαπλές απαντήσεις)

- Στο παράθυρο
- Στο ταβάνι (απ' το φωτιστικό)
- Στον πίνακα
- Πάνω στα θρανία
- Παντού
- Άλλο _____

4. Ας υποθέσουμε ότι έχεις στη διάθεσή σου ένα φακό και φωτίζεις διάφορα αντικείμενα. Πιστεύεις ότι το φως μπορεί να περάσει μέσα από όλα τα αντικείμενα που φωτίζεις;

Ναι Όχι

Αν απάντησες Όχι απάντησε και τις ερωτήσεις 5 και 6

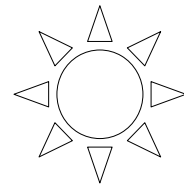
5. Πώς θα ονόμαζες τα αντικείμενα αυτά μέσα από τα οποία το φως μπορεί να περάσει;

6. Πώς θα ονόμαζες αυτά από τα οποία δεν μπορεί να περάσει;

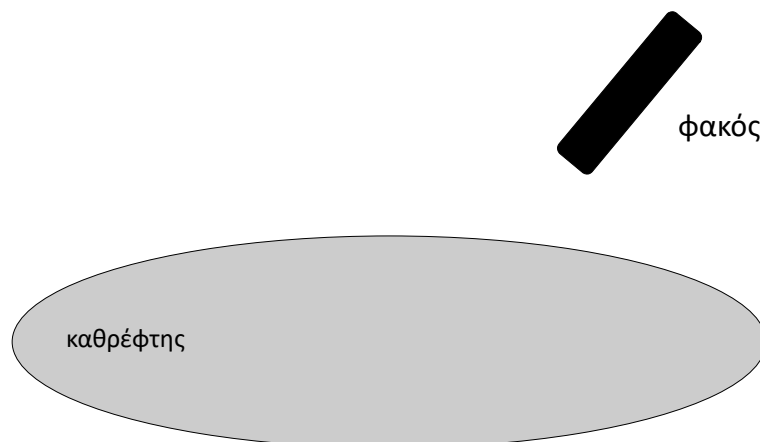
7. Το πόσο μακριά ή κοντή είναι μια σκιά εξαρτάται (μία απάντηση):

- Από το πόσο δυνατό είναι το φως
- Από την θέση στην οποία βρίσκεται το φως σε σχέση με το σώμα
- Από το πόσο μεγάλο (μακρύ ή κοντό) είναι το σώμα
- Άλλο _____

8. Σχεδίασε με το μολύβι σου την σκιά του ανθρώπου

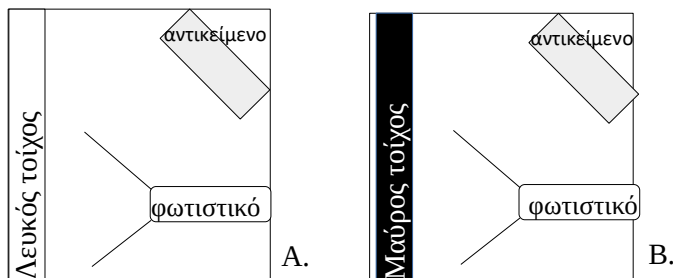


9. Σχεδίασε στο παρακάτω σχήμα πώς νομίζεις ότι θα συμπεριφερθεί το φως όταν ανάψει ο φακός.



10. Παρακάτω σου δίνονται δύο εικόνες. Πρόκειται για την κάτοψη μίας βιτρίνας. Θέλουμε να φωτίσουμε το αντικείμενο που βρίσκεται στην γωνία. Το φωτιστικό φωτίζει με κατεύθυνση προς τον τοίχο. Επέλεξε την πρόταση με την οποία συμφωνείς: (μία απάντηση)

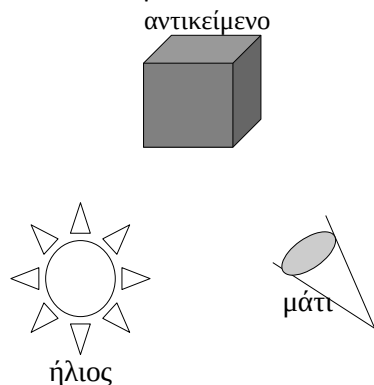
- Σε καμία περίπτωση δεν θα φωτιστεί το αντικείμενο
- Και στις δύο περιπτώσεις θα φωτιστεί το αντικείμενο
- Μόνο στην εικόνα Α θα φωτιστεί το αντικείμενο
- Μόνο στην εικόνα Β θα φωτιστεί το αντικείμενο



11. Με ποια από τις παρακάτω προτάσεις συμφωνείς; (μπορείς να δώσεις πολλαπλές απαντήσεις)

- Ένας καθρέφτης αντανακλά το φως
- Το νερό στην θάλασσα ή σε μια λίμνη αντανακλά το φως
- Μια άσπρη σελίδα αντανακλά το φως
- Ένα κόκκινο χαρτόνι αντανακλά το φως
- Ένα μπλε χαρτόνι αντανακλά το φως
- Ένα μαύρο χαρτόνι αντανακλά το φως
- Δεν συμφωνώ με καμία από τις παραπάνω προτάσεις

12. Σημείωσε στην παρακάτω εικόνα τον τρόπο με τον οποίο νομίζεις εσύ ότι λειτουργεί το φως προκειμένου το μάτι να δει το αντικείμενο.



13. Όταν βλέπουμε μια κόκκινη επιφάνεια, σκεφτόμαστε ότι το κόκκινο χρώμα που έχει οφείλεται:
(μία απάντηση)

- Στο ότι παίρνει το κόκκινο χρώμα που το δίνει ο ήλιος
- Στο ότι παίρνει όλα τα χρώματα από το φως του ήλιου και αφήνει μόνο το κόκκινο
- Έχει μια ουσία που την κάνει κόκκινη
- Άλλο

14. Για ποιον λόγο βλέπουμε γύρω μας τόσα διαφορετικά χρώματα; (μπορείς να δώσεις πολλαπλές απαντήσεις)

- Γιατί είναι έτσι φτιαγμένο το μάτι μας
- Γιατί έτσι είναι φτιαγμένος ο κόσμος μας
- Γιατί το φως έχει μέσα του όλα αυτά τα χρώματα
- Γιατί η κάθε επιφάνεια αντανακλά ένα μέρος από το φως που πέφτει επάνω της
- Γιατί η κάθε επιφάνεια απορροφά ένα μέρος από το φως που πέφτει επάνω της

15. Επέλεξε την πρόταση με την οποία συμφωνείς (μία απάντηση)

- Το μαύρο και το άσπρο είναι χρώματα όπως όλα τα υπόλοιπα
- Το μαύρο και το άσπρο δεν είναι χρώματα
- Μόνο το άσπρο είναι χρώμα, το μαύρο δεν είναι
- Μόνο το μαύρο είναι χρώμα, το άσπρο δεν είναι

Φύλλα Εργασίας

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΗΝ ΣΚΙΑ

Η σκιά μου κι εγώ

Αρχική ερώτηση:

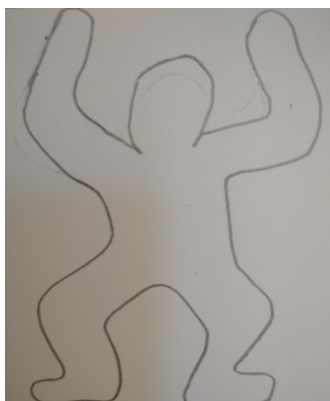
Το πόσο μακριά ή κοντή είναι μια σκιά εξαρτάται (μία απάντηση):

- Από το πόσο δυνατό είναι το φως
- Από την θέση στην οποία βρίσκεται το φως σε σχέση με το αντικείμενο
- Από το πόσο μεγάλο (μακρύ ή κοντό) είναι το αντικείμενο
- Άλλο _____

Υλικά που θα χρειαστείς:

Φακό, άσπρο χαρτόνι (25Χ25 εκ) και ένα κομμάτι άσπρο χαρτόνι για το ανθρωπάκι (περίπου 10Χ10 εκ), μολύβι, γόμα, μαρκαδόρο μαύρο, μαρκαδόρο υπογράμμισης, ψαλίδι, κόλλα υγρή

1. Σε ένα χαρτόνι σχεδίασε μία ανθρώπινη φιγούρα. Η φιγούρα θα πρέπει να είναι αρκετά μεγάλη ώστε να μπορεί να κοπεί με άνεση (ύψος 10-12 εκατοστά, πλάτος 4-6 εκατοστά). Μπορείς να χρησιμοποιήσεις για έμπνευση τις ανθρώπινες φιγούρες του Keith Haring.



2. Χρωμάτισε την με μαρκαδόρο και κατόπιν κόψε την προσεκτικά ώστε να μην κοπούν πόδια, χέρια, λαιμός ή άλλα πιο λεπτά μέρη.

3. Κόψε ένα χαρτόνι σε μέγεθος 25Χ25 εκατοστά.

4. Κράτησε το ανθρωπάκι σου πάνω από το χαρτόνι, σε μια απόσταση από αυτό. Φώτισε το ανθρωπάκι με έναν φακό.

4¹. Τι παρατηρείς; Σημείωσε τις παρατηρήσεις σου

4². Μετακίνησε τον φακό σε σχέση με το ανθρωπάκι, πώς αλλάζει αυτό που βλέπεις;

4³. Σημείωσε:

Όταν το ανθρωπάκι βρίσκεται κοντά στον φακό η σκιά του _____

Όταν το ανθρωπάκι βρίσκεται μακριά από τον φακό η σκιά του _____

5. Κράτησε το ανθρωπάκι τελείως κάθετα σε σχέση με το χαρτί, σαν να στέκεται όρθιο. Φώτισε το με τον φακό από διάφορα σημεία.

5¹. Πότε η σκιά είναι πιο μακρυνά; _____

5² Πότε η σκιά είναι πιο κοντή; _____

5³. Σύμφωνα με τις παρατηρήσεις σου, τι νομίζεις ότι ευθύνεται για το μέγεθος της σκιάς

6. Έλεγξε την απάντηση που έδωσες στην αρχική ερώτηση, είναι η ίδια με αυτήν που έδωσες στην ερώτηση 5³;

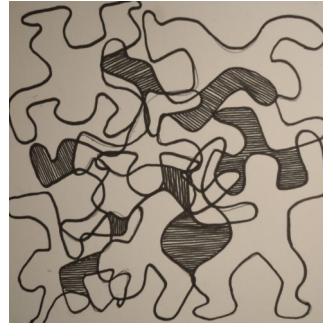
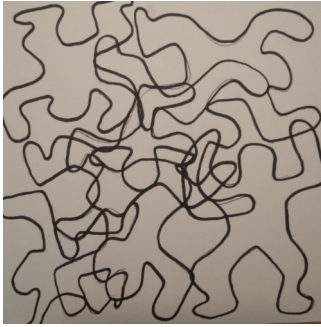
ΝΑΙ ΟΧΙ

6¹. Αν απάντησες όχι, τι νομίζεις ότι σε οδήγησε στο σημείο να αλλάξεις γνώμη;

7. Επίστρεψε στην οδηγία 4. Με την βοήθεια του διπλανού σου σχεδίασε το περίγραμμα της σκιάς του ανθρώπου σου. Επανάλαβε αρκετές φορές, με τον άνθρωπο ή/και τον φακό σε διαφορετικές θέσεις, έτσι ώστε να γεμίσει το χαρτί σου με περιγράμματα σκιών. Παίξε με τις θέσεις του ανθρώπου και του φακού. Είναι όλες οι σκιές σου ίδιες μεταξύ τους;

8. Με έναν μαύρο μαρκαδόρο ή στυλό πάτησε τα περιγράμματα που έχεις σχεδιάσει με το μολύβι σου.

9. Με τον μαρκαδόρο σου γέμισε ορισμένα από τα σχήματα με λεπτές ευθείες γραμμές ή μικρά μοτίβα.



10. Στο πίσω μέρος του ανθρώπου κόλλησε μικρά ρολά από χαρτόνι. Κόλλησε τον άνθρωπο σου πάνω στο χαρτόνι έτσι ώστε να εξέχει ελαφρώς από αυτό. Φώτισε το έργο σου με τον φακό σου. Παρατήρησε πώς επηρεάζει το έργο η αλλαγή θέσης του φακού.



Λίγα λόγια για τον καλλιτέχνη

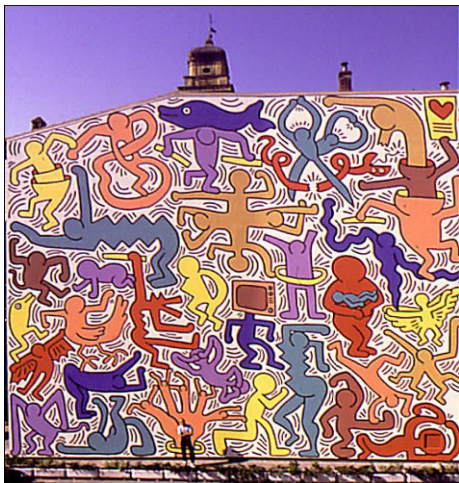
Ο Keith Haring ήταν ένας καλλιτέχνης της ποπ αρτ. Τα περισσότερα έργα του είχαν την μορφή του graffiti. Διάσημες είναι οι ανθρώπινες σιλουέτες του, όλες με έντονα χρώματα που θυμίζουν κόμιξ. Ο Haring ενδιαφερόταν να κάνει την τέχνη του προσιτή στον πολύ κόσμο, όπως άλλωστε ισχύει γενικώς για την ποπ τέχνη. Πουλούσε οικονομικά τα έργα του στο Pop Shop που είχε ανοίξει ο ίδιος στη Νέα Υόρκη και έφτιαχνε έργα μεγάλου μεγέθους σε δημόσιους χώρους.



Λεπτομέρεια, Haring, (1987)



Λεπτομέρεια, Haring,(1989)

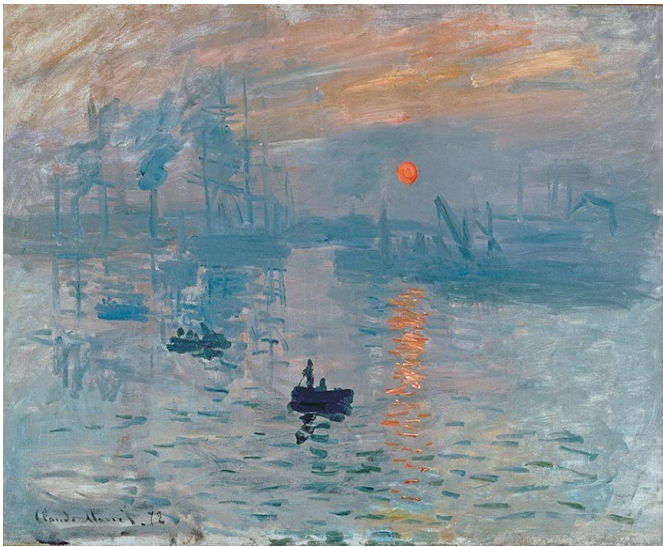


Λεπτομέρεια, Haring (1989)



Λεπτομέρεια, Keith Haring (1989)

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΟΝ ΙΜΠΡΕΣΣΙΟΝΙΣΜΟ ΚΥΝΗΓΩΝΤΑΣ ΤΟ ΦΩΣ



Λεπτομέρεια, Monet (1872)

Το έργο που απεικονίζεται στην εικόνα έχει τον τίτλο “Εντύπωση: Ανατολή”. Παρουσιάστηκε για πρώτη φορά το 1874 σε μια έκθεση που πραγματοποιήθηκε σε ένα φωτογραφείο του Παρισιού. Ο ζωγράφος που το δημιούργησε, ο Claude Monet (Κλωντ Μονέ 1840-1926) είχε εκφράσει την επαναστατική άποψη ότι ένας ζωγράφος δεν πρέπει να δουλεύει τα έργα που είχαν ως θέμα την φύση, στο εργαστήριό του, αλλά επί τόπου. Αυτός ο τρόπος δεν απαιτούσε αλλαγές μόνο στις συνήθειες του καλλιτέχνη, αλλά και στην τεχνική που χρησιμοποιούσε όταν ζωγράφιζε. Ο ζωγράφος που θέλει να αποδώσει ένα τοπίο μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή, πρέπει να δουλέψει με γρήγορες πινελιές χωρίς να έχει χρόνο να ασχοληθεί με δοκιμές και πολλές λεπτομέρειες (Gombrich E.H. 1998:518-519).

Με βάση τα όσα διάβασες και τα όσα γνωρίζεις σχετικά με το πώς επηρεάζει η θέση της φωτεινής πηγής τις σκιές, μπορείς να αναφέρεις τι κάνει την τοπιογραφία τόσο ιδιαίτερο είδος ζωγραφικής;

Όταν ο Μονέ παρουσίασε τα έργα του χλευάστηκε από τους κριτικούς Τέχνης και τους δημοσιογράφους. Συγκεκριμένα ένας δημοσιογράφος τον παρομοίασε με έναν παράφρονα που πασαλείβει με μπογιές τον μουσαμά του. (Gombrich E.H. 1998:518-519). Παρακάτω σου δίνονται δύο ακόμη έργα του Μονέ. Παρατήρησε τα, σκέψου και γράψε τι θα μπορούσε πάνω στα έργα αυτά να δικαιολογεί αυτόν τον χαρακτηρισμό.



Monet (1899)



Monet (1891)

Ακολουθεί ένα ακόμη έργο του Μονέ, είναι η αποβάθρα του Αγίου Λαζάρου (1877). Προσπάθησε να περιγράψεις την εντύπωση και τα συναισθήματα που σου προκαλεί η συγκεκριμένη εικόνα.



Monet (1877)

Παρατήρησε από το παράθυρο του σπιτιού σου το τοπίο. Βγάλε το τρεις διαφορετικές φωτογραφίες σε τρεις διαφορετικές ώρες. Τι παρατηρείς; Σημείωσε τις παρατηρήσεις σου.

Επέλεξε μια στιγμή που να σου αρέσει και ζωγράφισε σε ένα χαρτί το τοπίο που βλέπεις. Προτίμησε χαρτί ακουαρέλας και δούλεψε με λαδοπαστέλ, τέμπρες, νερομπογιές ή ξυλομπογιές.

Παρουσίασε το έργο σου στην τάξη.

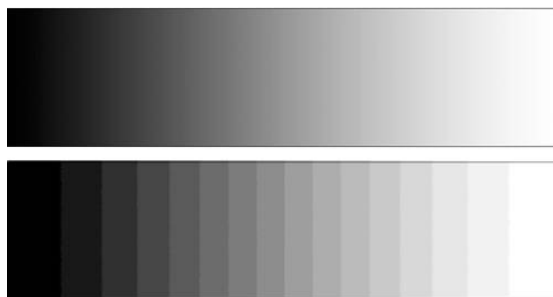
ΦΥΛΛΑΔΙΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΟΝ ΤΟΝΟ

Ο σκύλος και η πόλη

1. Τι σου έρχεται στο μυαλό όταν ακούς τη λέξη τόνος;

Γράψε ορισμένα πράγματα που θεωρείς σχετικά με αυτήν την λέξη:

2. Στη ζωγραφική τόνος ονομάζεται το πόσο ανοιχτή ή σκούρα είναι μια επιφάνεια. Τονική διαβάθμιση είναι οι διαφορετικοί τόνοι από το λευκό ως το μαύρο



<https://flylib.com/books/2/693/1/html/2/images/03fig30.jpg>

3. Παρατήρησε μέσα στην τάξη σου τις διάφορες επιφάνειες. Τι διαφορές βλέπεις στους τόνους;

3¹. Ανοιγόκλεισε τις κουρτίνες και τα φώτα. Βλέπεις διαφορές στους τόνους;

3². Βρες επιφάνειες με ίδιο χρώμα, έχουν μεταξύ τους τονικές διαφορές; Πώς τις εξηγείς;

Ας δουλέψουμε με τόνους:

Υλικά: 2 χαρτιά A4, μολύβι σχεδίου (B, 2B, 4B), ξυλομπογιές ή μαρκαδόρους, κόλλα στικ, ψαλίδι

4. Μπορείς να σκεφτείς και να σημειώσεις από τι εξαρτάται ο τόνος που έχει μία επιφάνεια;

Συζήτησε τις απόψεις σου στην τάξη

1. Σχεδιάσε στο χαρτί σου μία πόλη. Μπορείς να εμπνευστείς από τις παρακάτω εικόνες



Ανακτήθηκε από <https://previews.123rf.com/images/vankok/vankok1704/vankok170400317/77085352-new-york-city-landscapes.jpg>



Ανακτήθηκε από <https://imagesvc.meredithcorp.io/v3/mm/image?q=85&c=sc&poi=face&w=1600&h=1067&url=https%3A%2F%2Fstatic.onecms.io%2Fwp-content%2Fuploads%2Fsites%2F28%2F2019%2F10%2Fsoho-new-york-city-WALKNYC0919.jpg>



Ανακτήθηκε από https://static01.nyt.com/images/2019/01/02/nyregion/02vision/m/erlin_138832818_f2207daa-7e7a-4957-9ab1-18941b775032-articleLarge.jpg?quality=75&auto=webp&disable=upscale

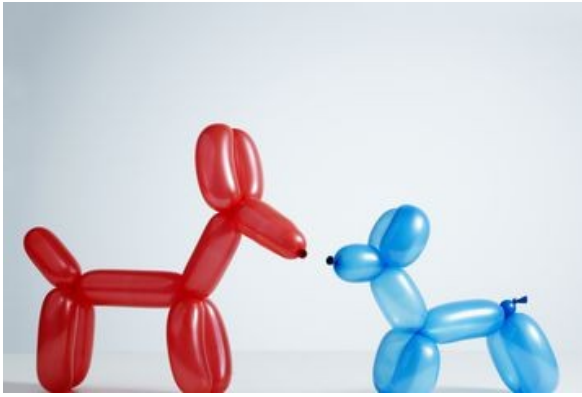


Ανακτήθηκε από https://media.afar.com/uploads/images/afar_post_headers/images/DA2YtCleQi/original_lede-madrid-shutterstock.jpg

2. Με το μολύβι σου φτιάξε τόνους ώστε να “χρωματίσεις” την πόλη σου. Θα σε βοηθήσει αν, προτού να βάλεις τόνους στο έργο σου, φτιάξεις τόνους στο παρακάτω πλαίσιο. Φρόντισε οι τόνοι σου να είναι καθαροί και να ξεκινούν από το άσπρο και σταδιακά να φτάνεις στον πιο σκούρο τόνο που μπορεί να φτιάξει το μολύβι σου. Προσπάθησε να φτιάξεις τουλάχιστον τέσσερις τόνους (μαζί με το λευκό).

--	--	--	--	--	--	--

3. Αφού ολοκληρώσεις την πόλη σου σχεδιάσε με το μολύβι σου σε ένα δεύτερο χαρτί έναν σκύλο που να μοιάζει με τις μπαλονοκατασκευές των παιδικών πάρτι, όπως αυτές που παρουσιάζονται στις παρακάτω φωτογραφίες:



[https://www.thesprucecrafts.com/thmb/SRTn-N9Zes_NB-EvN1nFz9nZwj4=/360x240/filters:no_upscale\(\):max_bytes\(150000\):strip_icc\(\)/Balloon-dogs-GettyImages-90339990-58d01f225f9b581d72ca4ec3.jpg](https://www.thesprucecrafts.com/thmb/SRTn-N9Zes_NB-EvN1nFz9nZwj4=/360x240/filters:no_upscale():max_bytes(150000):strip_icc()/Balloon-dogs-GettyImages-90339990-58d01f225f9b581d72ca4ec3.jpg)



https://st.depositphotos.com/1011582/1476/i/950/depositphotos_14767357-stock-photo-simple-balloon-animal-dog-on.jpg



<https://i.ytimg.com/vi/z2vIEqPIO1Y/maxresdefault.jpg>



[https://www.thesprucecrafts.com/thmb/euU_IQ_kimErQVsP_YiPs57ehXk=/600x450/filters:no_upscale\(\):max_bytes\(150000\):strip_icc\(\)/toy-of-balloons-isolated-865805476-c3bbe32928a8433b91add9db0159378d.jpg](https://www.thesprucecrafts.com/thmb/euU_IQ_kimErQVsP_YiPs57ehXk=/600x450/filters:no_upscale():max_bytes(150000):strip_icc()/toy-of-balloons-isolated-865805476-c3bbe32928a8433b91add9db0159378d.jpg)

Επίσης μπορείς να πάρεις ιδέες για το έργο σου από τα γλυπτά που δημιουργεί ο Jeff Koons. Ακολουθούν φωτογραφίες από την σειρά έργων του Koons με τον τίτλο *Ballon Dog-5 Unique versions (Blue, Magenta, Yellow, Orange, Red)* (Koons, 1994-200).



Koons (1994-2000) Λεπτομέρεια



Koons (1994-2000) Λεπτομέρεια



Koons (1994-2000) Λεπτομέρεια



Koons (1994-2000) Λεπτομέρεια

5. Χρωμάτισε την μπαλονοκατασκευή σου με ξυλομπογιές, δημιουργώντας τονικές διαβαθμίσεις στο χρώμα που θα επιλέξεις. Παρατήρησε πως αλλάζουν οι τόνοι στα συγκεκριμένα γλυπτά του Jeff Koons. Στόχος σου είναι να αποδώσεις την αίσθηση του όγκου και την γυαλάδα του αντικειμένου. Μπορείς να χρησιμοποιείς περισσότερα από ένα χρώματα ή και το μολύβι σου προκειμένου να αποδώσεις διαφορετικούς τόνους.

6. Κόψε και κόλλησε τον μπαλονοσκύλο σου πάνω στην πόλη σου, έτσι ώστε να φαίνεται σαν ένα γλυπτό δημόσιου χώρου.

7. Παρατήρησε το έργο σου. Πώς πιστεύεις ότι αλλάζει το τονικό, ασπρόμαυρο τοπίο με την προσθήκη του χρωματιστού στοιχείου;

8. Παρατήρησε και τα έργα των συμμαθητών σου. Βλέπεις διαφορές στον τρόπο που φαίνεται ο χρωματιστός σκύλος, ανάλογα με το χρώμα του, μέσα στην γκριζα πόλη;

Λίγα λόγια για τον καλλιτέχνη

Ο Jeff Koons είναι ένας πολύ επιτυχημένος καλλιτέχνης της pop art. Κατασκευάζει κυρίως γλυπτά που αναπαριστούν καθημερινά αντικείμενα ή διασημότητες. Τα πιο χαρακτηριστικά του έργα είναι τα μεγάλα γλυπτά του από ανοξείδωτο ατσάλι και διαφανές βερνίκι που μοιάζουν με τις μπαλονοκατασκευές που μοιράζουν στα παιδικά πάρτι. Έργα του υπάρχουν σε πολλά μουσεία, δημόσιους χώρους και ιδιωτικές συλλογές. Παρακάτω θα δεις ορισμένα έργα του Koons εμπνευσμένα κυρίως από παιδικά παιχνίδια:



Koons (2016) Λεπτομέρεια



Koons (1992) Λεπτομέρεια



Κoons (2001) Λεπτομέρεια



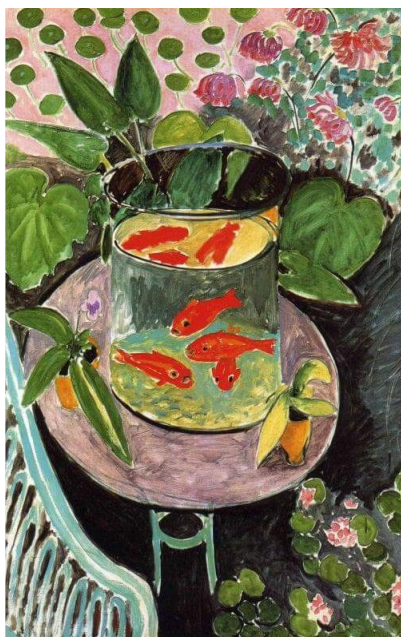
Κoons (2014) Λεπτομέρεια

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΗΝ ΔΙΑΦΑΝΕΙΑ

A μέρος

Τι χρώμα έχει το νερό;

Παρατήρησε τον πίνακα του Henri Matisse. Κατάγραψε με ποιον τρόπο χρωματίζεται το νερό στην γυάλα. Από πού παίρνει το χρώμα του;



Matisse (1912)

Τι διαφορά υπάρχει ανάμεσα στο νερό και σε άλλα υλικά όπως τα φύλλα ή το τραπεζάκι;

Φτιάξε μια σύνθεση με ένα διαφανές ποτήρι με νερό. Πίσω και δίπλα στο ποτήρι τοποθέτησε κάποια φρούτα όπως ένα πορτοκάλι, ένα μήλο, ένα αχλάδι και ένα λεμόνι. Σε ένα χαρτί A4 σχεδίασε με το μολύβι σου την σύνθεση. Χρωμάτισε το έργο σου με τις ξυλομπογιές σου παρατηρώντας πώς επηρεάζεται το χρώμα του ποτηριού από αυτά που έχει γύρω του.

Λίγα λόγια για τον καλλιτέχνη...

Ο Henri Matisse υπήρξε ένας από τους πιο σημαντικούς ζωγράφους του 20ου αιώνα. Γεννήθηκε το 1869 στην Γαλλία. Άρχισε να ζωγραφίζει το 1891 την περίοδο που ανάρρωνε από μία ασθένεια. Μέχρι τα πρώτα χρόνια του 20ού αιώνα η καλλιτεχνική του αξία είχε αρχίσει να αναγνωρίζεται και το έργο του παρουσιαζόταν σε ομαδικές και ατομικές εκθέσεις στην Γαλλία και αλλού.

Ο Ματίς ήταν ιδρυτής του καλλιτεχνικού κινήματος του Φωβισμού στο οποίο υπερίσχυαν τα έντονα, ζωντανά χρώματα. Μαζί με τον Pablo Picasso, ο οποίος υπήρξε στενός του φίλος, ήταν από τους πιο επιδραστικούς καλλιτέχνες του Μοντερνισμού. Ο Ματίς ασχολήθηκε με την τεχνική του κολάζ, έκοβε και κολλούσε χρωματιστά χαρτιά και με αυτά έφτιαξε ορισμένα από τα πιο σημαντικά έργα της μοντέρνας τέχνης. Στην τεχνική του κολάζ οι λεπτομέρειες ήταν περιττές και τα σχέδια ήταν απλά με έμφαση στις σχέσεις των χρωμάτων και των σχημάτων μεταξύ τους.

Μπορείς να παρακολουθήσεις ένα βίντεο ντοκουμέντο με τον Ματίς να εργάζεται ακολουθώντας τον εξής σύνδεσμο <https://www.youtube.com/watch?v=6svhH4mhBv8>



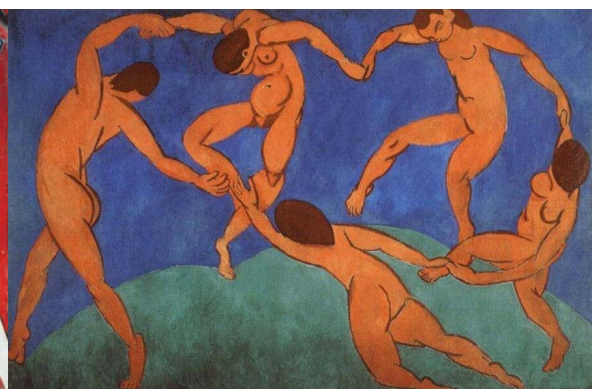
Matisse (1905)



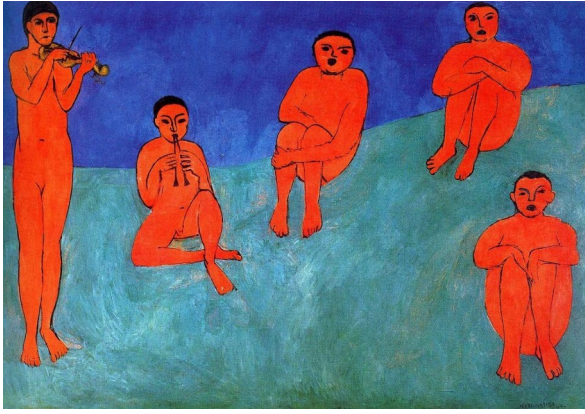
Matisse (1952)



Matisse (1908)



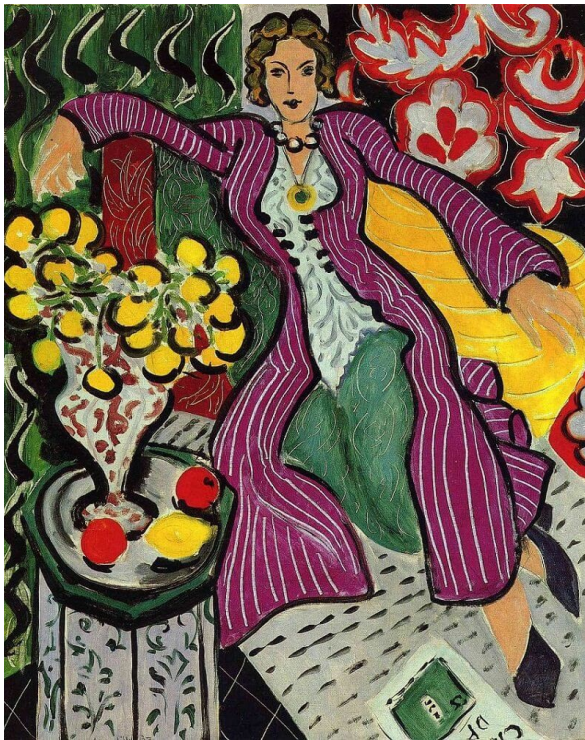
Matisse (1910)



Matisse (1910)



Matisse (1953)



Matisse (1937)



Matisse (1952)

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΗΝ ΔΙΑΦΑΝΕΙΑ

Β μέρος

Ο πολύχρωμος εαυτός μου

Υλικά που θα χρειαστούν:

- Διαφανή ζελατίνα, μέγεθος A4
- Χαρτί για χαρταετό σε χρώμα επιλογής σου
- Χαρτί αφής σε χρώμα επιλογής σου
- Χαρτόνι canson σε χρώμα της επιλογής σου
- Μαύρος ανεξίτηλος μαρκαδόρος
- Φωτογραφία πορτραίτο ασπρόμαυρη εκτύπωση σε A4 μέγεθος A4
- Σελοτέιπ

1. Ακούμπησε την φωτογραφία σου επάνω στο τραπέζι και τοποθέτησε την διαφανή ζελατίνα από πάνω.

2. Με τον ανεξίτηλο μαρκαδόρο σχεδίασε το πρόσωπο της φωτογραφίας και επέλεξε τα σκιερά μέρη της εικόνας για να τα χρωματίσεις με τον μαύρο μαρκαδόρο.

3. Κόψε τα χρωματιστά χαρτιά, ζελατίνες και χαρτόνια σε διάφορα σχήματα αρκετά μεγάλα ώστε να ακουμπάνε σε τουλάχιστον δύο διαφορετικές πλευρές της ζελατίνας.

4. Κάνε μια χρωματική σύνθεση στην πίσω πλευρά της διαφάνειας

Μπορείς να πάρεις ιδέες για το έργο σου από τα έργα του Andy Warhol



Andy Warhol (1980)



Andy Warhol (1983)



Andy Warhol (1983)



Andy Warhol (1983)

5. Με το σελοτέιπ στερέωσε γύρω από την ζελατίνα τα χρωματιστά χαρτιά
6. Τοποθέτησε το έργο σου πάνω σε ένα παράθυρο έτσι ώστε να φωτίζεται από την πίσω του πλευρά.
7. Παρατήρησε και κατέγραψε:
Το φως περνάει ανεμπόδιστο μέσα από τα εξής υλικά _____
Το φως περνάει ελαφρώς μέσα από τα εξής υλικά _____
Το φως δεν περνάει μέσα από τα εξής υλικά _____
8. Ταξινόμησε τα υλικά ανάλογα με το πόσο φως περνάει από μέσα τους
ΔΙΑΦΑΝΗ ΗΜΙΔΙΑΦΑΝΗ ΑΔΙΑΦΑΝΗ

Λίγα λόγια για τον καλλιτέχνη:

Ο Andy Warhol υπήρξε από τους πιο σημαντικούς καλλιτέχνες της σύγχρονης τέχνης. Ασχολήθηκε με διαφορετικές μορφές τέχνης μεταξύ των οποίων ο κινηματογράφος, η ζωγραφική και η φωτογραφία. Πολύ γνωστά είναι τα πορτραίτα διάσημων ανθρώπων, ηθοποιών, τραγουδιστών και πολιτικών, τα οποία έφτιαξε κυρίως με την μέθοδο της μεταξοτυπίας (πολλαπλή εκτύπωση με την χρήση ενός μεταξωτού υφάσματος).



Andy Warhol (1983)



Andy Warhol (1982)



Andy Warhol (1984) *Grace Kelly FS II. 305.*



Andy Warhol (1985) *Queen Elizabeth II F.S.II.335*

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΟ ΧΡΩΜΑ

Ερευνητής του χρώματος

Α μέρος

Το χρώμα είναι ένα από τα πιο σημαντικά στοιχεία της ζωγραφικής.

Παρατήρησε τον χρωματικό κύκλο που ακολουθεί



Χρωματικός κύκλος. Ανακτήθηκε από

https://media.istockphoto.com/vectors/color-wheel-and-triangle-illustration-vector-id668426116?k=6&m=668426116&s=170667a&w=0&h=x_BSeV4Z4bJGa11hziE0iaCiCp9BisYoYr7qpsouA=

Σημείωσε τις παρατηρήσεις σου

Το τρίγωνο στο εσωτερικό του κύκλου αποτελείται από τα εξής χρώματα:

Απέναντι από το μπλε υπάρχει το _____

Απέναντι από το κίτρινο υπάρχει το _____

Απέναντι από το κόκκινο υπάρχει το _____

Ανάμεσα στο κόκκινο και το κίτρινο υπάρχει το _____

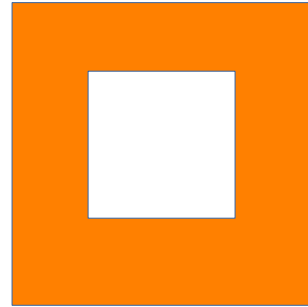
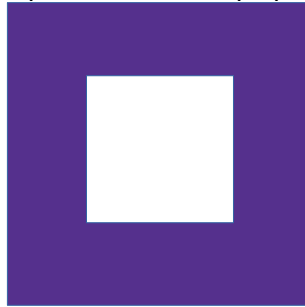
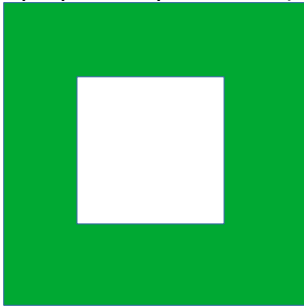
Ανάμεσα στο κόκκινο και το μπλε υπάρχει το _____

Ανάμεσα στο μπλε και στο κίτρινο υπάρχει το _____

Κάνε τώρα το εξής πείραμα (υλικά χαρτόνι κόκκινο ή κίτρινο ή μπλε σε διαστάσεις τουλάχιστον 16x16 εκατοστά, διαβήτη και ένα ψαλίδι): Διάλεξε ένα χαρτόνι σε ένα από τα παραπάνω χρώματα. Με έναν διαβήτη σχεδίασε πάνω του έναν κύκλο με διάμετρο 15 εκατοστά και κόψε τον με το ψαλίδι σου. Κράτησε τον κύκλο μπροστά σε έναν άσπρο τοίχο σε μια απόσταση από τα μάτια σου, μπορείς να ζητήσεις βοήθεια από έναν συμμαθητή σου ή κάποιον δικό σου. Κράτα το βλέμμα σου σταθερό για λίγη ώρα πάνω στον χρωματιστό κύκλο. Κρατώντας το βλέμμα σου σταθερό στο ίδιο σημείο απομάκρυνε τον χρωματιστό κύκλο. Εξακολούθησε να κοιτάς στον λευκό τοίχο στο σημείο που πριν λίγο ήταν το χαρτόνι. Αν μπορείς επανέλαβε το ίδιο πείραμα με τα άλλα δύο χρώματα. Τι παρατηρείς; Σημείωσε τις παρατηρήσεις σου

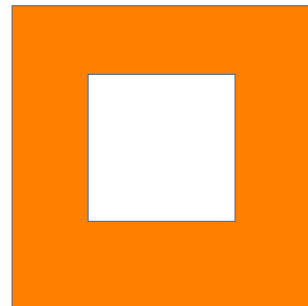
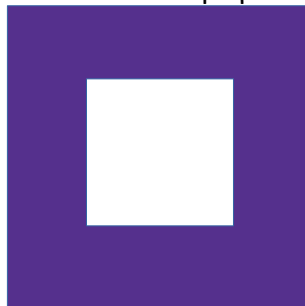
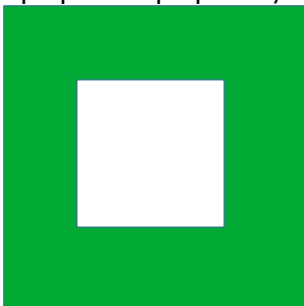
Σύγκρινε τις απαντήσεις σου από την παρατήρηση του χρωματικού κύκλου και από το πείραμα. Τι διαπιστώνεις;

Χρωμάτισε με κόκκινη ξυλομπογιά τα λευκά τετράγωνα



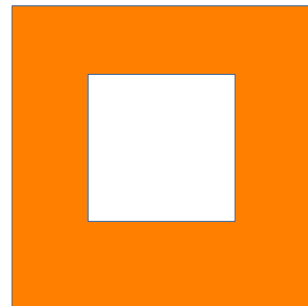
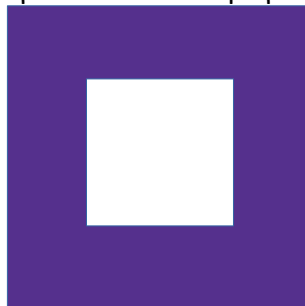
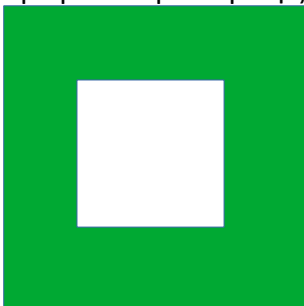
Σε ποιο απ' όλα τα τετράγωνα φαίνεται καλύτερα το κόκκινο; _____

Χρωμάτισε με μπλε ξυλομπογιά τα λευκά τετράγωνα



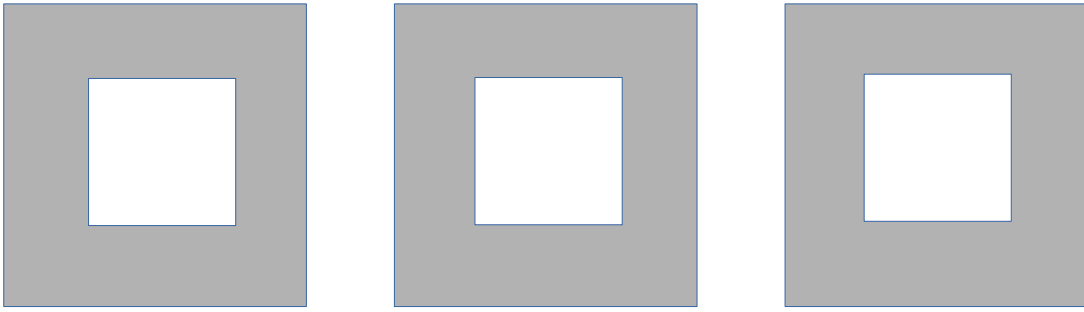
Σε ποιο απ' όλα τα τετράγωνα φαίνεται καλύτερα το μπλε; _____

Χρωμάτισε με κίτρινη ξυλομπογιά τα λευκά τετράγωνα

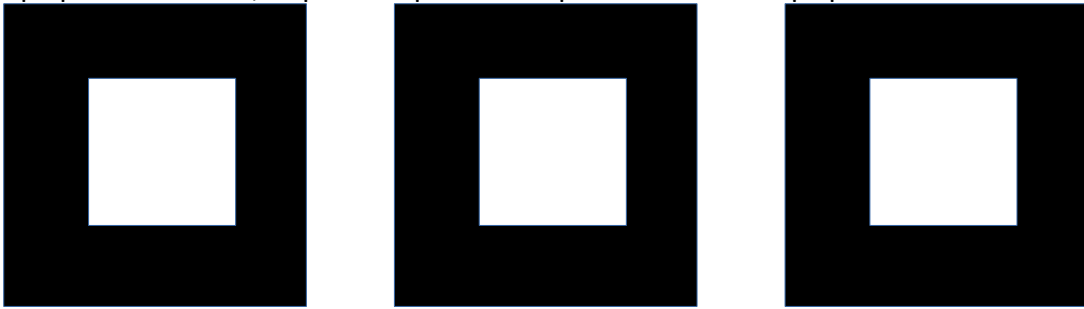


Σε ποιο απ' όλα τα τετράγωνα φαίνεται καλύτερα το κίτρινο; _____

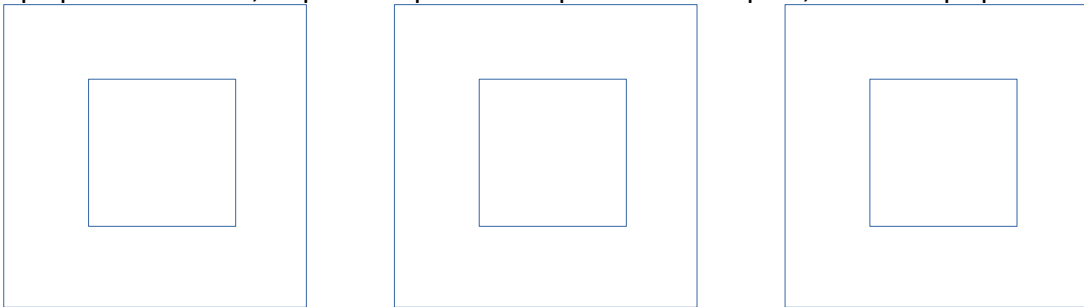
Χρωμάτισε κόκκινο, κίτρινο και μπλε τα παρακάτω λευκά τετράγωνα



Χρωμάτισε κόκκινο, κίτρινο και μπλε τα παρακάτω λευκά τετράγωνα



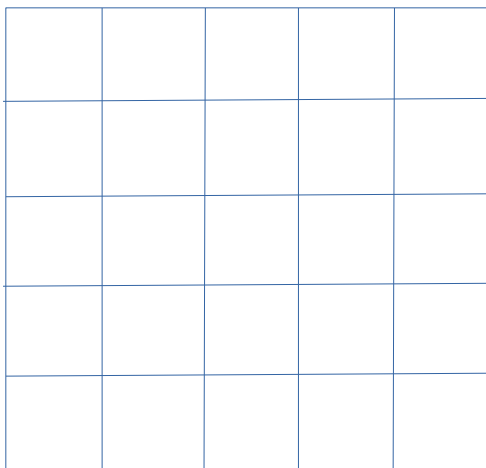
Χρωμάτισε κόκκινο, κίτρινο και μπλε τα παρακάτω εσωτερικά, λευκά τετράγωνα



Παρατήρησε τις αλλαγές στα χρώματα ανάλογα με το φόντο τους (γκρίζο, μαύρο και λευκό). Σημείωσε τις παρατηρήσεις σου

B Μέρος

Σε ένα τετράγωνο χαρτί 25x25 εκατοστά φτιάξε τετράγωνα 5x5εκατοστά όπως στο παράδειγμα:

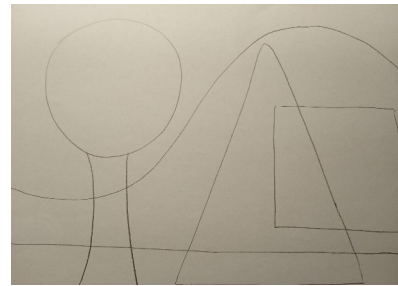
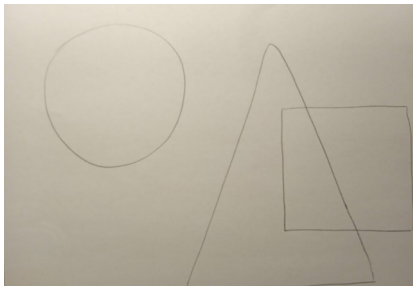


Επέλεξε χρώματα που σου αρέσουν και φτιάξε τις χρωματικές ισορροπίες που σε εκφράζουν χρωματίζοντας τα τετράγωνα στο παραπάνω σχήμα. Μπορείς να κάνεις αναμείξεις μεταξύ χρωμάτων καθώς και να χρησιμοποιήσεις μολύβι προκειμένου να γκριζάρεις τα χρώματά σου.

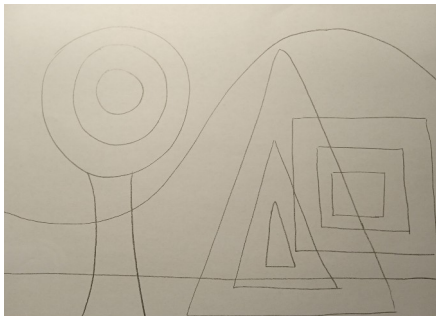
Γ Μέρος

Υλικά: Χαρτί ακουαρέλας μέγεθος 3, μολύβι, γόμα, ξυλομπογιές ή/και νερομπογιές και πινέλα.

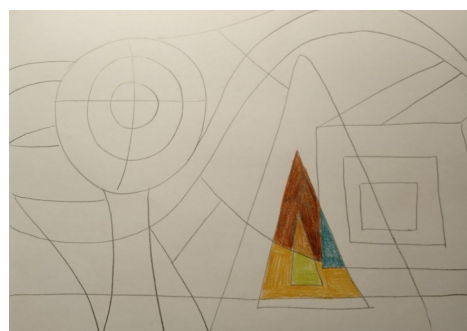
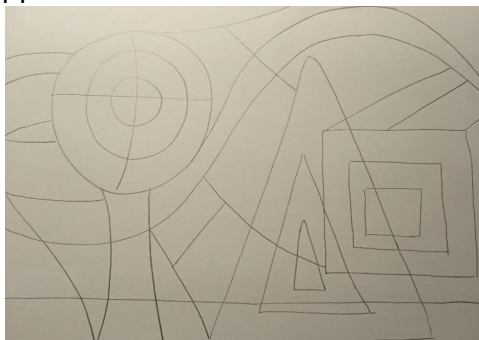
1. Με το μολύβι σου σχεδίασε απλά και μεγάλα σχήματα όπως κύκλος και τρίγωνα καθώς και απλές γραμμές (ίσιες και καμπύλες) έτσι ώστε να σχηματίζεται ένα απλό τοπίο.



2. Μέσα σε κάθε σχήμα φτιάξε άλλα μικρότερα ομόκεντρα σχήματα.



3. Φτιάξε επίσης και άλλες γραμμές που θα κόβουν τα σχήματά σου σε μικρότερα κομμάτια.



4. Χρωμάτισε το σχέδιο σου χρησιμοποιώντας τα χρώματα που έχεις χρησιμοποιήσει και στις χρωματικές αρμονίες σου.

Μπορείς να εμπνευστείς από τα έργα της Sonia Delaunay:



Delaunay (1963)



Delaunay (1914)

5. Παρουσίασε το έργο σου στην τάξη.

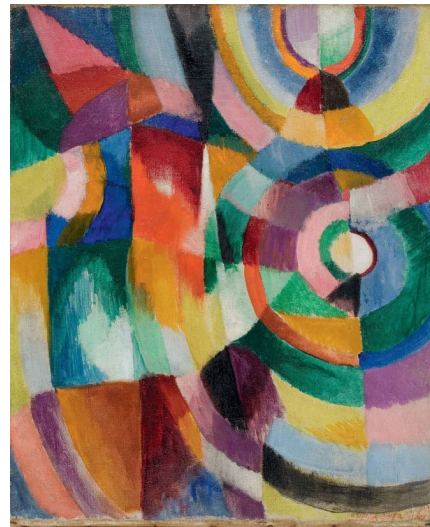
Λίγα λόγια για την καλλιτέχνη...

Η Sonia Delaunay (1885-1979) ήταν μια ζωγράφος εβραϊό-ουκρανικής καταγωγής που γεννήθηκε και μεγάλωσε στην Ρωσική Αυτοκρατορία. Από μικρή είχε λάβει καλή παιδεία και με τους θείους και κηδεμόνες της είχε επισκεφθεί τα πιο σημαντικά μουσεία της Ευρώπης. Το 1905 πήγε στο Παρίσι για σπουδές ζωγραφικής. Εκεί, χάρη στον πρώτο σύζυγό της ο οποίος ήταν έμπορος τέχνης, γνωρίστηκε με το έργο πολύ σημαντικών ζωγράφων. Εκεί γνώρισε και τον σύγχρονό της ζωγράφο Robert Delaunay με τον οποίο ερωτεύτηκε, παντρεύτηκε και απέκτησε και ένα παιδί. Ο Robert και η Sonia προσέγγισαν μαζί μια καινούργια πτυχή της μοντέρνας τέχνης που ονομάστηκε *Ορφισμός*. Στον Ορφισμό των Delaunay το χρώμα χρησίμευε όπως οι λέξεις στην ποίηση.

Αν και η Sonia ήταν από τις πιο σημαντικές εκπροσώπους της μοντέρνας τέχνης των αρχών του 20ου αιώνα, το έργο της δεν αναγνωρίστηκε επαρκώς λόγω του γυναικείου φύλου της. Προκειμένου να βιοποριστεί από την δουλειά της στράφηκε στη μόδα σχεδιάζοντας σύνολα και υφάσματα.



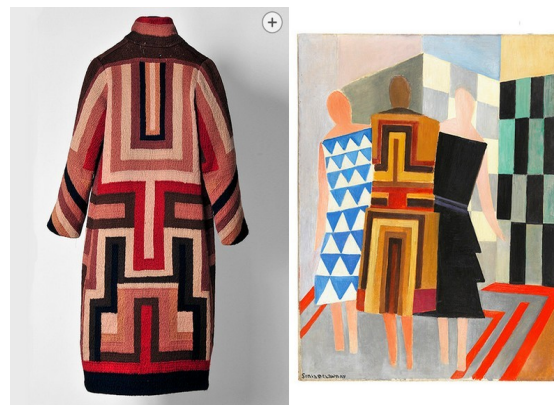
Delaunay (1928)



Delaunay (1913)



Delaunay (1938)



Delaunay (1925)

Φύλλα Αυτοαξιολόγησης

Φύλλο αυτοαξιολόγησης στην σκιά

Όνομα: _____

Τμήμα: _____

Διάβασε τις παρακάτω προτάσεις και κύκλωσε την λέξη Σωστό ή Λάθος

Το φως και η σκιά βοηθούν τους καλλιτέχνες να εκφραστούν

Σωστό Λάθος

Η σκιά και το φως χρησιμοποιούνται πάντα με τον ίδιο τρόπο στις εικαστικές τέχνες

Σωστό Λάθος

Αντιστοίχησε τις εποχές με τον τρόπο που δουλεύουν οι καλλιτέχνες

Αρχαϊκή εποχή

απλότητα, καθαρά σχήματα στα οποία το φως “κυλάει”

Ελληνιστική εποχή

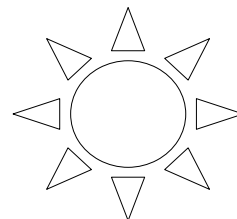
εκφραστικά έργα, έντονες αντιθέσεις

Σημείωσε ένα χαρακτηριστικό έργο για την κάθε εποχή

Αρχαϊκή εποχή _____

Ελληνιστική εποχή _____

Στο παρακάτω σχέδιο ζωγράφησε την σκιά του δέντρου στην σωστή πλευρά σε σχέση με τον ήλιο



**Αφού παρατηρήσεις προσεκτικά το έργο σου, γράψε ορισμένα πράγματα για αυτό.
Προσπάθησε το κείμενο σου να περιλαμβάνει και απαντήσεις στις εξής ερωτήσεις:**

- Αν θα έδινες έναν τίτλο στο έργο σου ποιος θα ήταν αυτός;
- Τι σου άρεσει περισσότερο στο έργο σου;
- Υπάρχει κάτι που δεν σε ικανοποιεί σε αυτό; Αν ναι, τι είναι αυτό;
- Ποιο μέρος της παραγωγής του έργου απόλαυσες περισσότερο;
- Τι νομίζεις ότι θα έπρεπε να κάνεις διαφορετικά;
- Πόσο νομίζεις ότι το έργο σου σε βοήθησε να ανακαλύψεις πράγματα για το πώς λειτουργεί η σκιά;

Φύλλο αυτοαξιολόγησης στον Γαλλικό Ιμπρεσιονισμό

Όνομα: _____

Τμήμα: _____

1. Ο Γαλλικός Ιμπρεσιονισμός γεννήθηκε εξαιτίας
 - a) της αλλαγής του φωτός κατά την διάρκεια της μέρας
 - b) της εφεύρεσης της φωτογραφίας
 - c) της ανικανότητας των ζωγράφων της εποχής να ζωγραφίσουν σωστά

2. Ο ζωγράφος που δημιούργησε τον όρο Ιμπρεσιονισμό είναι ο
 - a) Βαν Γκογκ
 - b) Γκογκέν
 - c) Σεζάν
 - d) Μονέ
 - e) Σερά

3. Περιγράψε με απλά λόγια πώς επηρεάζει η κίνηση του ήλιου το τοπίο.

4. Ποια διαφορά υπάρχει στον τρόπο που δουλεύει ένας ζωγράφος ένα τοπίο σε σχέση με ένα άλλο θέμα;

5. Γράψε μια σύντομη περιγραφή του έργου σου.
Το κείμενο σου θα πρέπει να περιλαμβάνει απαντήσεις στις εξής ερωτήσεις:
 - a) Έχει κάποιον τίτλο το έργο σου; Αν ναι ποιος είναι αυτός;
 - b) Με τι υλικά έχεις δουλέψει;
 - c) Τι δυσκολίες αντιμετώπισες κατά την διάρκεια της εκτέλεσης του έργου σου;
 - d) Νομίζεις ότι οι γνώσεις που είχες σε σχέση με τον Ιμπρεσιονισμό σε βοήθησαν να δουλέψεις το έργο σου κάπως διαφορετικά;

Φύλλο αυτοαξιολόγησης στον τόνο

Όνομα: _____

Τμήμα: _____

Επέλεξε την πρόταση που θεωρείς σωστή (μπορείς να δώσεις παραπάνω από μία απάντηση)

- Ο τόνος μιας επιφάνειας εξαρτάται από το χρώμα της επιφάνειας
- Ο τόνος μιας επιφάνειας εξαρτάται από το υλικό από το οποίο είναι φτιαγμένη
- Ο τόνος μιας επιφάνειας εξαρτάται από την θέση της επιφάνειας σε σχέση με το φως
- Ο τόνος μιας επιφάνειας εξαρτάται από τους τόνους των υπόλοιπων επιφανειών που βρίσκονται γύρω της
- Ο τόνος μιας επιφάνειας εξαρτάται από το φως που υπάρχει γενικώς στον χώρο

Γράψε μια σύντομη περιγραφή του έργου σου. Συμπερίλαβε στο κείμενό σου απαντήσεις στις εξής ερωτήσεις:

- Έχεις δώσει κάποιον τίτλο στο έργο σου;
- Πρόκειται για μια φανταστική ή μία υπαρκτή πόλη;
- Είσαι ικανοποιημένος/η από τον τρόπο με τον οποίο έχεις σχεδιάσει την πόλη σου;
- Έχεις χρησιμοποιήσει τουλάχιστον τέσσερις διαφορετικούς τόνους στην πόλη σου;
- Χρησιμοποιείς τους τόνους με τέτοιο τρόπο ώστε να δημιουργείται η αίσθηση του βάθους στο έργο σου;
- Στο σχέδιο του μπαλονόσκυλου χρησιμοποίησες τόνους ώστε να δημιουργείς την αίσθηση του όγκου;
- Τι σου αρέσει περισσότερο στο έργο σου και τι πιστεύεις ότι θα έπρεπε να κάνεις διαφορετικά;

Θυμήσου οι απαντήσεις σου να αποτελούν μέρος ενός ενιαίου κειμένου και όχι απλές μεμονωμένες απαντήσεις.

Φύλλο αυτοαξιολόγησης στην διαφάνεια

Όνομα: _____

Τμήμα: _____

Δώσε έναν σύντομο ορισμό στην λέξη διαφανές

Ανάφερε δυο-τρία διαφανή υλικά

Δώσε έναν σύντομο ορισμό στην λέξη αδιαφανές

Ανάφερε δυο-τρία αδιαφανή υλικά

Έλεγξε στο έργο σου με ποιον τρόπο λειτουργεί η διαφάνεια και περίγραψε το συνοπτικά

Περίγραψε τι σου αρέσει περισσότερο στο έργο σου και τι θα ήθελες να αλλάξεις

Φύλλο αυτοαξιολόγησης στο χρώμα

Όνομα: _____

Τμήμα: _____

Γράψε σε μία λίστα τα τρία βασικά χρώματα, κατόπιν συμπλήρωσε δίπλα σε κάθε βασικό χρώμα το συμπληρωματικό του.

Ταίριαξε το κάθε χρώμα ανάλογα με την θερμότητά του

Κόκκινο

Κίτρινο

Μπλε

Μωβ

Πορτοκαλί

Πράσινο

- Θερμό
- Ψυχρό

Παρατήρησε το έργο σου και γράψε μια σύντομη περιγραφή για αυτό απαντώντας στις εξής ερωτήσεις:

- Διακρίνονται ξεκάθαρα τα σχήματα στο έργο σου;
- Ποια χρώματα έχεις χρησιμοποιήσει;
- Έχεις χρησιμοποιήσει κυρίως καθαρά χρώματα ή έχεις βάλει και γκριζα
- Χρησιμοποίησες μαύρο ή λευκό;
- Έχεις χρησιμοποιήσει τονικές διαβαθμίσεις στα έργα σου (πιο σκούρες ή πιο ανοιχτές αποχρώσεις του ίδιου χρώματος);
- Τι σου αρέσει περισσότερο στο έργο σου και τι θα άλλαζες σε αυτό αν μπορούσες;

Πρότυπο ημερολογίου δασκάλου για τον έλεγχο της διαδικασίας

Ημερομηνία:

Σχολείο:

Τάξη/Τμήμα:

Αριθμός παιδιών στο τμήμα

Αριθμός παιδιών που παρακολούθησαν την διδακτική πράξη

Διδακτική Ενότητα:

Έλεγχος της διδακτικής πράξης

Συνοπτική περιγραφή του μαθήματος

Ιδιαίτερο γεγονός/ότα που επηρέασαν το μάθημα

Συναισθηματική κατάσταση των παιδιών κατά την διάρκεια του μαθήματος

Βαθμολογία της ενεργού συμμετοχής των παιδιών από το 0-5 _____

Αντιδράσεις των παιδιών σχετικά με την θεματική του μαθήματος	Δυσαρέσκεια	Αδιαφορία	Μέτριο Ενδιαφέρον	Ζηηρό Ενδιαφέρον	Ενθουσιασμός
Αριθμός παιδιών που εκδήλωσαν την συγκεκριμένη αντίδραση					

Έλεγχος του διδακτικού αντικειμένου

Τίτλος Αντικειμένου _____

Πιθανές διορθώσεις που πρέπει να γίνουν στο διδακτικό αντικείμενο

Αντιδράσεις των παιδιών σχετικά με το διδακτικό αντικείμενο Δυσαρέσκεια Αδιαφορία Μέτριο Ενδιαφέρον Ζηηρό Ενδιαφέρον Ενθουσιασμός
Αριθμός παιδιών που εκδήλωσαν την συγκεκριμένη αντίδραση

Δεν χρησιμοποιήθηκε κάποιο διδακτικό αντικείμενο

Έλεγχος του φύλλου εργασίας

Τίτλος Φύλλου εργασίας _____

Πιθανές διορθώσεις που πρέπει να γίνουν στο φύλλο εργασίας

Αντιδράσεις των παιδιών σχετικά με το φύλλο εργασίας Δυσαρέσκεια Αδιαφορία Μέτριο Ενδιαφέρον Ζηηρό Ενδιαφέρον Ενθουσιασμός
Αριθμός παιδιών που εκδήλωσαν την συγκεκριμένη αντίδραση

Δεν χρησιμοποιήθηκε κάποιο φύλλο εργασίας

Ψηφιακά Αντικείμενα

[Ψηφιακή αφήγηση για την σκιά στην τέχνη](#)

[Ψηφιακή αφήγηση για τον Ιμπρεσιονισμό](#)

Ενδεικτικές Εργασίες

[Λεπτομέρειες ενδεικτικών έργων των μαθητών](#)