



ΙΟΝΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΩΝ ΗΧΟΥ & ΕΙΚΟΝΑΣ

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

ΟΠΤΙΚΟΑΚΟΥΣΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΕΣ ΣΤΗΝ ΨΗΦΙΑΚΗ ΕΠΟΧΗ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΑΚΟΥΩ ΤΟΝ ΣΧΗΜΑ, ΒΛΕΠΩ ΤΟΝ ΉΧΟ

ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ, ΣΥΜΜΕΤΟΧΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ ΚΑΙ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ:
ΕΙΚΑΣΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΕΣ, ΉΧΟΣ ΚΑΙ PHYSICAL COMPUTING
ΣΕ ΕΝΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΓΙΑ ΠΑΙΔΙΑ ΚΑΙ ΕΦΗΒΟΥΣ



Εικόνα 1.: Από την υλοποίηση του εργαστηρίου στο Αρχαιολογικό Μουσείο Κέρκυρας, Μάιος 2019.

Ευγενία Ελένη (Τζελίνα) Πάλλα, ADA 201702

Επιβλέπων Καθηγητής: Άγγελος Φλώρος

Σύμβουλος Καθηγητής: Απόστολος Λουφόπουλος

Αθήνα & Κέρκυρα 2020

Θα ήθελα να ευχαριστήσω για τη συμβολή τους:

Τον ομότιμο πρόεδρο του τμήματος Τεχνών Ήχου και Εικόνας, καθηγητή Νικόλαο-Γρηγόριο Κανελλόπουλο, Ιόνιο Πανεπιστήμιο.

Τον επιβλέποντα καθηγητή Άγγελο Φλώρο, Τμήμα Τεχνών Ήχου και Εικόνας, Ιόνιο Παν/μιο

Το σύμβουλο καθηγητή Απόστολο Λουφόπουλο, Τμήμα Τεχνών Ήχου και Εικόνας, Ιόνιο Παν/μιο

Τον καθηγητή John Richards, De Monfort University, Leicester.

Τις miniMaximum improVision

Τον Δημήτρη Παπαευθυμίου.

Τον Αλέξη Καρπούζο.

Την έφορο Αρχαιοτήτων Κέρκυρας κ. Τένια Ρηγάκου, την αρχαιολόγο κ. Αλεξία Τραυλού και τους εργαζόμενους στο Αρχαιολογικό Μουσείο Κέρκυρας, την αρχαιολόγο κ. Φραγκούλα Γεώρμα.

Τα παιδιά που συμμετείχαν στο εργαστήριο Ακούω το Σχήμα, Βλέπω τον Ήχο, στο Αρχαιολογικό Μουσείο Κέρκυρας, το Μάιο 2019.

Τη Μαρία Κρίγκα και τον Κυριάκο Κωλέση, τον Δημήτρη Κωλέση και τη Ναταλία Κωλέση.

Τους Αντώνη Πεφάνη, Ευγενία Πεφάνη, Γιάννη Πάλλα, Σταυρούλα Πάλλα, Αλέξανδρο Πάλλα.

Τον Κωνσταντίνο Κουρλή.

Την Έλλη Αγγελοπούλου-Αθανάτου.

Τη Μυρτώ Λάβδα και τους συνεργάτες του τμήματος εκπαιδευτικών προγραμμάτων της Στέγης του Ιδρύματος Ωνάση. Τους Άρη Δρουκόπουλο, Θάλεια Ιωαννίδου, Γιάννη Κοτσώνη, Στράτο Μπιχάκη, συνεργάτες μου στο πρόγραμμα DIY-Φτιάχνουμε τα δικά μας μουσικά όργανα, Στέγη Ιδρύματος Ωνάση 2018-2020.

Τους εκπαιδευτικούς του 1ου Πειραματικού Γυμνασίου Αθήνας και ιδιαίτερα τους Κωνσταντίνο Κοντογιάννη, Δημήτρη Παλαιογιαννίδη και Βασίλη Μητρόπουλο.

Την Κατερίνα Πυλαβά.

Τον Μαρίνο Παυλίδη

Τη Ginger Barker

Περιεχόμενα

Συνοπτική Περίληψη.....	6
Λέξεις-κλειδιά.....	6
Abstract.....	6
Key words.....	6
1. Εισαγωγή. Σκεπτικό και Ερωτήματα, Σχεδιασμός και Μεθοδολογία.....	7
1.1. Η αφετηρία, οι πρώτες σκέψεις, οι στόχοι.....	7
1.2. Η Μεθοδολογία.....	13
2. Ένα πλαίσιο για τις μαθησιακές λειτουργίες και ο ρόλος των τεχνών στη μάθηση ...	15
2.1. Θεωρίες Γνωσιακής Ψυχολογίας.....	15
2.2. Το φαινόμενο της συναισθησίας και η αξιοποίησή πολυαισθητηριακών ερεθισμάτων σε μαθησιακές διαδικασίες και στην τέχνη.....	19
2.3. Η σημασία του τόπου για την τέχνη και τις μαθησιακές διαδικασίες και η μάθηση έξω από τη σχολική αίθουσα.....	22
2. 4. Η ανάπτυξη της αυτονομίας, το στοιχείο του παιχνιδιού και η κουλτούρα των κατασκευών.....	24
2.5. Τα κινήματα DIY και DIWO.....	26
2.6. Συναφή παραδείγματα.....	26
3. Σύζευξη εικαστικών και ήχου. Ιστορικότητα και Θεωρητικό Πλαίσιο	28
3.1. Τέχνη και κοινωνία.....	28
3.2. Τέχνη και Επιστήμη. Η Αναζήτηση για τη Σχέση Εικόνας και Ήχου-Χρονολόγιο.....	28
3.3. Graphic Sound: Ο «ζωγραφισμένος», συνθετικός, ή οπτικός ήχος.....	34
3.4. Visual Music/Εικαστική Μουσική και η απεικόνιση του ήχου	39
3.5. 3.5. Τέχνη και επιστημονική έρευνα.....	40
α. Ηλεκτρισμός, ήχος και μουσικά όργανα.....	40
β. Η φωτοηλεκτρική μέθοδος και η αγωγιμότητα του σώματος για την παραγωγή ήχου.....	44
γ. Η μεταπολεμική εποχή στην τεχνολογία και τη σχέση οπτικής-ηχητικής τέχνης.....	46
3.6. Η σύνθεση των τεχνών- Gesamtkunstwerk.....	49

3.7. Η Νέα Μουσική στον 20ο αιώνα και η αλλαγή του αισθητικού κριτηρίου	51
3.8. Αισθητήρες, διάδραση και σύγχρονα οπτικοακουστικά έργα.....	57
4. Αντικείμενο Έρευνας: Εργαστήριο με παιδιά στο Αρχαιολογικό Μουσείο Κέρκυρας, «Ακούω το σχήμα, Βλέπω τον Ήχο».....	60
4.1. Περιεχόμενο και δομή του εργαστηρίου	60
4.2. Συντελεστές, Οργάνωση και Επικοινωνία.....	60
4.3. Ηλικία συμμετεχόντων.....	61
4.4. Ο χώρος, τα υλικά και η προετοιμασία.....	62
4.5. Υποδοχή των παιδιών και δραστηριότητα γνωριμίας.....	63
4.6. Δραστηριότητα 1: Ξενάγηση στο Αέτωμα της Γοργούς.....	66
4.7. Δραστηριότητα 2: Κρυμμένοι ήχοι στο αέτωμα.....	66
4.8. Το αέτωμα, ο Μύθος της Γοργούς και Η Άρτεμις-Γοργώ.....	68
4.9. Δραστηριότητα 3. Η ομάδα ζωγραφικής-Τα αγώγιμα σχέδια.....	70
4.10. Δραστηριότητα 4. Η ομάδα ηλεκτρονικών διατάξεων.....	73
4.11. Το κύκλωμα και η λειτουργία του.....	76
A. Πρώτη εκδοχή.....	77
B. Δεύτερη εκδοχή.....	77
4.12. Διακοπή, ξεκούραση και περισυλλογή.....	78
4.13. Δραστηριότητα 5. Οι ομάδες συνεργάζονται. Η σύνδεση των αγώγιμων σχεδίων με τις ηλεκτρονικές διατάξεις.....	79
4.14. Ομάδες και υτοσχεδιασμός.....	80
4.15. Προετοιμασία χώρου και παρουσίαση στο κοινό.....	80
4.16. Το κοινό δοκιμάζει τη διαδραστική εγκατάσταση.....	81
5. Ερωτηματολόγια. Παρουσίαση ερωτημάτων και ανάλυση απαντήσεων	82
6. Προβληματισμοί, δυσκολίες και εμπόδια.....	88

7.Περαιτέρω σκέψεις και συμπεράσματα.....	88
8.Προεκτάσεις.....	90
9. Επίλογος.....	92
10. Παραρτήματα.....	95
1. Δελτίο Τύπου-Ενημερωτικό Κείμενο.....	95
2. Ηλεκτρονική Αίτηση Συμμετοχής-Αντίγραφο Google Forms.....	97
3. Ηλεκτρονική Επιστολή Επιβεβαίωσης Συμμετοχής Στο Εργαστήριο.....	99
4. Τεχνικές Απαιτήσεις-Απαραίτητος Εξοπλισμός.....	101
5. Αναλυτική Περιγραφή Και Χρονοδιάγραμμα Εργαστηρίου	103
6. Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα-Φύλλο Εργασίας Για Τα Παιδιά.....	105
7. Video-Καταγραφή του εργαστηρίου στο Αρχαιολογικό Μουσείο Κέρκυρας.....	109
8. Βιβλιογραφία-Πηγές.....	110
9. Ιστότοποι.....	113
10. Πηγές Εικόνων	115

Συνοπτική Περίληψη

Ένα πειραματικό εργαστήριο εικαστικών τεχνών, ήχου και τεχνολογίας, αποτέλεσε το ερευνητικό όχημα για την πτυχιακή εργασία που ακολουθεί. Ο σχεδιασμός του στόχευε στο συνδυασμό εικαστικών, ήχου και τεχνολογίας και στη διερεύνηση νέων τρόπων μάθησης και δημιουργίας. Το εργαστήριο πραγματοποιήθηκε στο Αρχαιολογικό Μουσείο Κέρκυρας, το Μάιο του 2019. Η καταγραφή του εργαστηρίου σε φωτογραφίες και video και τα κείμενα των συμμετεχόντων παιδιών και εφήβων υποδεικνύουν την εμπύθιση τους στην εμπειρία, στοιχείο απαραίτητο για τη μάθηση. Στην εργασία παρουσιάζονται το σκεπτικό και οι στόχοι του εγχειρήματος, ο σχεδιασμός και η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε σε συνομιλία με το ιστορικό πλαίσιο, τόσο της καλλιτεχνικής σφαίρας των εικαστικών και του ήχου, όσο και του χώρου της τεχνολογίας. Το εγχείρημα συνδιαλέγεται με τη θεωρία της διεθνούς επιστημονικής κοινότητας διαχρονικά σχετικά με τις μαθησιακές λειτουργίες και τις καινοτόμες εκπαιδευτικές πρακτικές. Μέσα στο θεωρητικό αυτό πλαίσιο, αφού αναλύεται η υλοποίηση του εργαστηρίου, συζητούνται αποτελέσματα και παρουσιάζονται συμπεράσματα και προεκτάσεις που πηγάζουν από την εφαρμογή του σχεδιασμού και την ανταπόκριση των συμμετεχόντων.

Λέξεις-κλειδιά

Οπτικοακουστικές τέχνες, διαδραστικές εγκαταστάσεις, αγωγήμο σχέδιο, τέχνη και τεχνολογία, συμμετοχική τέχνη, αισθητήρες, καλλιτεχνική εκπαίδευση, διεπιστημονικότητα, μουσειοπαιδαγωγική, μάθηση εκτός τάξης, βιωματική μάθηση.

Abstract

On May 2019, an experimental workshop for children and young adolescents was realized at the Corfu Archaeological Museum, Greece. The workshop was designed as part of the research for this master's degree thesis on audiovisual arts. The workshop, designed within the frame of interdisciplinary learning and participatory art and based on the practices of Maker's culture, intended to highlight the importance of the combination of arts and technology in learning. Main purposes were to investigate new ways of creative learning outside the classroom, of well-being during learning, as life-long important elements, and to integrate visual and sound art with humanities through a hands-on experience of creation. The procedure of designing and realization are presented here in detail, as an example following the extended research of the 20th & 21th centuries in science and art, the discussion among international practice and theory on the integration of art and technology, the idea of participation in creation and its importance for learning in contemporary communities, and the opportunities these practices offer for the future.

Key words

audiovisual arts, Interactive installation, sound drawing, art education and technology, participatory art, physical computing, sensors, interdisciplinary education, museum education, learning-outside-the-classroom, learning-by-doing, DIY electronics, DIWO.

«Το μυαλό δεν είναι ένα δοχείο που πρέπει να γεμίσει,

αλλά μια φωτιά που πρέπει ν' ανάψει».

Πλούταρχος

1. Εισαγωγή. Σκεπτικό και Ερωτήματα, Σχεδιασμός και Μεθοδολογία

1.1. Η αφετηρία, οι πρώτες σκέψεις, οι στόχοι

Με τη διπλή ιδιότητα της εικαστικού και μουσικού/performer και εκπαιδευτική εμπειρία ως καθηγήτρια εικαστικών στο δημόσιο σχολείο, στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, όπως και στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, αποφάσισα, στο πλαίσιο της διπλωματικής εργασίας για το ΠΜΣ Οπτικοακουστικές Τέχνες στην Ψηφιακή Εποχή, να σχεδιάσω ένα εργαστήριο για εφήβους. Στο εργαστήριο θα συνυπήρχαν οι τρεις γνωστικοί τομείς που με ενδιαφέρουν ιδιαίτερα, με τους οποίους ασχολούμαι καλλιτεχνικά και επαγγελματικά τα τελευταία είκοσι χρόνια. Τα εικαστικά, η μουσική/ήχος και η καλλιτεχνική εκπαίδευση. Το εργαστήριο αυτό ήθελα να είναι μία εμπειρία χαράς και γνώσης, συμμετοχής και έκφρασης, ελκυστική και σημαντική για τα παιδιά.

Ξεκίνησα τις μεταπτυχιακές σπουδές μου, αρκετά χρόνια μετά τις σπουδές στη Σχολή Καλών Τεχνών, με την επιθυμία να εμπλουτιστούν και να πλησιάσουν μεταξύ τους αυτοί οι ξεχωριστοί τομείς και να προκύψουν νέες μέθοδοι, ιδέες και οντότητες. Κατά τη διάρκεια του μεταπτυχιακού προγράμματος στο Τμήμα Τεχνών Ήχου και Εικόνας, συγκεκριμένα μαθήματα του προγράμματος λειτούργησαν ως καταλύτες που με οδήγησαν στο σχεδιασμό του εργαστηρίου. Οι *Διαδραστικές Εγκαταστάσεις*, με τους καθηγητές Ν. Κανελλόπουλο και Ά. Φλώρο, η γνωριμία με τις απεριόριστες εφαρμογές και δυνατότητες του Arduino και με την ενεργή κοινότητα του, καθώς και η εκτενής επαφή με το χώρο της ακουστικής οικολογίας μέσα από το μάθημα *Τέχνη Ήχου* του κ. Λουφόπουλου, ήταν τα πιο επιδραστικά στοιχεία. Καταλυτική ήταν η γνωριμία με τον καθηγητή J. Richards από το Πανεπιστήμιο De Montfort στο Leicester και η παρακολούθηση των εργαστηρίων που πραγματοποίησε στην Αθήνα¹ το 2018 και 2019. Είχα επίσης την τύχη να συνεργαστώ κατά τη διάρκεια των ακαδημαϊκών ετών 2018-2019 και 2019-2020 με μία ομάδα καλλιτεχνών-εκπαιδευτικών² στη Στέγη του Ιδρύματος Ωνάση, ως εκπαιδευτικός εικαστικών τεχνών και μουσικός, στην υλοποίηση εκπαιδευτικών προγραμμάτων σε μαθητές δημοτικού με τίτλο *DIY-φτιάχνουμε τα δικά μας μουσικά όργανα*³.

¹ στη Στέγη Γραμμάτων και Τεχνών του Ιδρύματος Ωνάση

² Βλ σελ 2.

³ *DIY-Φτιάχνουμε τα Δικά μας Μουσικά Όργανα* : Δύο εργαστήρια με δίμηνη διάρκεια το κάθε ένα τα οποία πραγματοποιήθηκαν σε δημοτικά σχολεία της Αθήνας από ομάδα καλλιτεχνών-εκπαιδευτών, κατά τη διάρκεια των ακαδημαϊκών ετών 2018-2019 και 2019-2020, στο πλαίσιο του Διεθνούς Προγράμματος για τον Ήχο και τη Μουσική Interfaces, τα οποία οργανώθηκαν από το τμήμα Εκπαιδευτικών Προγραμμάτων της Στέγης Γραμμάτων και Τεχνών του Ιδρύματος Ωνάση.

Η εφαρμογή των εκπαιδευτικών προγραμμάτων σε δημοτικά και γυμνάσια της Αθήνας, ολοκληρώθηκε με την συγγραφή ενός εγχειριδίου με εκπαιδευτικό υλικό με τον ίδιο τίτλο: DIY, Φτιάχνουμε τα Δικά μας Μουσικά Όργανα, τον Ιούνιο του 2020. Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα και τα συνδεδεμένα εργαστήρια, είχαν ως αφετηρία τη σημαντική έρευνα και το έργο του John Richards. Ο ίδιος και οι συνεργάτες του καλλιτέχνες γνωστοί ως Dirty Electronics, εργάζονται πάνω σε αυτοσχέδια-DIY μουσικά όργανα και πραγματοποιούν performances, συνεργασίες μουσικών με άλλους καλλιτέχνες, αλλά και επιμορφωτικές-εκπαιδευτικές δράσεις για ομάδες παιδιών, ενηλίκων και καλλιτεχνών.

Κατά τη διάρκεια των τελευταίων δεκαετιών παρατηρείται σε καλλιτεχνικές πρακτικές αλλά και στην εκπαίδευση, στροφή προς την τεχνολογία αισθητήρων, το physical computing, τη ρομποτική, τον πειραματισμό με την τέχνη του ήχου. Γίνεται ολοένα πιο εμφανές, αφενός ότι η σύνδεση τεχνών και τεχνολογίας μπορεί να δώσει απροσδόκητα αποτελέσματα, αφετέρου ότι έχει μεγάλη αξία ως εργαλείο μάθησης. Το τελευταίο αποδεικνύεται από τον ενθουσιασμό που επικρατεί γύρω από τη ρομποτική και το making τα τελευταία χρόνια και το μεγάλο ενδιαφέρον των παιδιών για αυτήν. Πολιτιστικοί φορείς, όπως ο Δήμος Αθηναίων, και ο Οργανισμός Ανοιχτών Τεχνολογιών ⁴(ΕΕΛΛΑΚ) διαμορφώνουν χώρους όπως το Maker's Space⁵ και ιστότοποι όπως το <https://ellak.gr/>⁶. Αλλά και στον ιδιωτικό τομέα ο συνδυασμός τεχνών και τεχνολογίας στον καλλιτεχνικό χώρο και σε εκπαιδευτικά προγράμματα είναι ιδιαίτερα εμφανής, όπως μπορούμε να διακρίνουμε σε προγράμματα φορέων αλλά και ανεξάρτητων καλλιτεχνών και κοινοτήτων, που διοργανώνουν σχετικά σεμινάρια, εργαστήρια και performances.

Στον πυρήνα του σκεπτικού για το σχεδιασμό του εργαστηρίου υπάρχει η προσπάθεια της παρακίνησης για συμμετοχή στη δημιουργία και τη μάθηση, όπου το ένα παιδί μαθαίνει από το άλλο, ο εκπαιδευτικός είναι συντονιστής και όχι αυθεντία, η ομάδα αντιμετωπίζει τις δυσκολίες που προκύπτουν και όλοι απολαμβάνουν τη διαδικασία και το αποτέλεσμα. Ο άνθρωπος παρόλο που είναι πρωτίστως κοινωνική οντότητα, ωστόσο ζει στη σύγχρονη εποχή μοναχική ζωή όπου η μάθηση και η δημιουργία επιτελούνται σε μεγάλο βαθμό ατομικά. Ολοένα και περισσότερο τα τελευταία χρόνια αναδεικνύεται όμως, ο ισχυρός ρόλος της κοινότητας και η αναγκαιότητα της συνύπαρξης και συνεργασίας στην ομάδα, ως εργαλείο μάθησης αλλά και ως απαραίτητη δεξιότητα για την επιβίωση στο σύγχρονο κόσμο. Μέσα στο a priori πλαίσιο του ατομικισμού που θέτει στους ανθρώπους ο σύγχρονος τρόπος ζωής, η προσκόλληση στην ατομική δημιουργία και η επιδίωξη για ατομική εξέλιξη μόνο, φαίνεται ανεπαρκής και περιορισμένη είτε ως καλλιτεχνική πρακτική, είτε ως διαδικασία μάθησης και στάση ζωής. Πολλοί θεωρητικοί, έχουν ερευνήσει και συζητήσει για τη σημασία της συνεργατικής δημιουργίας σε μικρές ή μεγαλύτερες ομάδες, όπως στον τόμο *Participation* (επιμ. Claire Bishop, 2006). Ωστόσο το κυρίαρχο μοντέλο μάθησης απέχει ακόμα πολύ από

⁴ Στον ΕΕΛΛΑΚ συμμετέχουν μεταξύ άλλων εκπαιδευτικά και ερευνητικά ιδρύματα από την Ελλάδα και την Κύπρο.

⁵ Χώρος του Δήμου Αθηναίων στο κτηριακό συγκρότημα του Σεράφειου Κολυμβητηρίου, εξοπλισμένος με σύγχρονα μηχανήματα, όπως Laser Cutter, 3d printers κ.α, όπου διεξάγονται επιμορφωτικά προγράμματα, παρουσιάσεις, κ.α εκπαιδευτικές δράσεις.

⁶ Ιστότοπος-πλατφόρμα για το ελεύθερο λογισμικό/λογισμικό ανοιχτού κώδικα.

αυτό και δεν έχει διαφοροποιηθεί σημαντικά σε σχέση με το παρελθόν. Δημιουργοί από όλους τους χώρους των τεχνών στρέφονται τις τελευταίες δεκαετίες σε υλοποίηση συμμετοχικών και συνεργατικών έργων και συνδυάζουν την καλλιτεχνική πρακτική με διαλέξεις, σεμινάρια, εργαστήρια και άλλες μαθησιακές διαδικασίες. Στην εποχή μετά την πανδημία⁷ και την εμπειρία της κοινωνικής αποστασιοποίησης η ανάγκη αυτή φαίνεται να εντείνεται ακόμα περισσότερο. Η τεχνολογία της εποχής μας εξάλλου επιτρέπει και υποστηρίζει νέες μορφές συνεργασίας, χωρίς να παραβλέπουμε τον ουσιώδη προβληματισμό για την αντικατάσταση της φυσικής παρουσίας από την εικονική και τις πιθανές επιπτώσεις στην ποιότητα της συνεργασίας. Ανατρέχοντας όμως στο παρελθόν βλέπουμε τις ρίζες της συμμετοχικής δημιουργίας σύμφυτες με την τεχνολογική εξέλιξη: «Όσο περισσότερο έρχονται στο προσκήνιο οι νέες τεχνολογίες, τόσο λιγότερο πείθονται οι άνθρωποι για τη σημαντικότητα της αυτό-έκφρασης. Η ομαδική εργασία αντικαθιστά την ατομική προσπάθεια» (Marshal MacLuhan, Quentin Fiore 'The Medium is the Message, an inventory of effects', 1967, 1996, Ginko Press).

Μία ακόμα σημαντική παράμετρος για το σχεδιασμό του εργαστηρίου ήταν το ζητούμενο της διεπιστημονικής προσέγγισης της μάθησης. Είναι εμφανές ότι ο παραδοσιακός χωρισμός των γνωστικών αντικειμένων δεν επαρκεί στην εποχή μας. Η μάθηση επιτυγχάνεται πιο αποτελεσματικά όταν αξιοποιεί στοιχεία συνδυαστικά, η καινούργια γνώση στηρίζεται στην ήδη κατακτημένη και η διεπιστημονική θεώρηση ενός ζητήματος βοηθάει στην σφαιρική κατανόησή του και στην ουσιαστική αξιοποίηση της γνώσης. Το εκπαιδευτικό σύστημα της Φινλανδίας, το οποίο στις ετήσιες αξιολογήσεις του προγράμματος PISA κρατάει υψηλές θέσεις, και το οποίο είχα την τύχη να γνωρίσω εκ των έσω σε ένα επιμορφωτικό σεμινάριο⁸ που παρακολούθησα στο Helsinki το 2018, στρέφεται στην κατάργηση του κατακερματισμού των μαθημάτων και στο σχεδιασμό ολιστικών προγραμμάτων σπουδών (Integrated Curriculum-Ολιστικό Πρόγραμμα Σπουδών). Οι μαθητές, αντί για ξεχωριστά γνωστικά αντικείμενα, όπως Φυσική, Μαθηματικά, Γλώσσα, Μουσική, Εικαστικά θα παρακολουθούν θεματικές ενότητες, με τίτλους όπως για παράδειγμα *Ενέργεια*, ή *Αειφορία* οι οποίες θα συμπεριλαμβάνουν όλα τα διαφορετικά γνωστικά πεδία. Εκπαιδευτικοί μαζί με αρχιτέκτονες σχεδιάζουν και χτίζουν στη Φινλανδία νέα σχολικά κτήρια που επιτρέπουν τη συνεργασία μεγαλύτερων και μικρότερων ομάδων, και υποστηρίζουν τον ολιστικό χαρακτήρα των γνωστικών αντικειμένων.

Ως εκπαιδευτικός αλλά και ως διαρκώς εκπαιδευόμενη σε σεμινάρια, επιμορφώσεις, και μεταπτυχιακά μαθήματα τα τελευταία χρόνια, έχω συνειδητοποιήσει ότι η μάθηση εδραιώνεται και καρπίζει μέσα από τη συνεργασία, την διεπιστημονικότητα, αντισυμβατικές μεθοδολογίες όπως η Μάθηση Έξω Από την Τάξη (Learning outside the Classroom), από την πρακτική εφαρμογή σε συνδυασμό με την ευχαρίστηση από τη διαδικασία.

Με αυτές τις σκέψεις, σχεδιάζοντας την πτυχιακή μου εργασία, απομακρύνθηκα από την αρχική ιδέα για τη δημιουργία ενός ατομικού καλλιτεχνικού έργου και προσανατολίστηκα

⁷ Η πανδημία που προκάλεσε η ασθένεια κορονοϊού 2019 (Covid-19 disease) και επέβαλε, κατά τη διάρκεια των πρώτων μηνών του 2020, καραντίνα και πρωτοφανή περιοριστικά μέτρα κοινωνικής αποστασιοποίησης σε όλο τον κόσμο.

⁸ Μέρος του Ευρωπαϊκού προγράμματος για εκπαιδευτικούς Erasmus, KA1.

στην οργάνωση ενός εργαστηρίου για παιδιά που βρίσκονται στο μεταίχμιο, ανάμεσα στην παιδική και την εφηβική ηλικία, θεωρώντας το σημαντικότερη επιλογή. Αποφάσισα να πειραματιστώ, συνθέτοντας τις τρεις πλευρές της εμπειρίας και των γνώσεών μου με την τεχνολογία ως νέο και καταλυτικό στοιχείο. Επέλεξα την εφηβική ηλικία γιατί χαρακτηρίζεται από μεγάλη ενεργητικότητα, κοινωνικότητα, περιέργεια, όρεξη για μάθηση και γρήγορη πρόσληψη γνώσεων, αλλά ταυτόχρονα προβλήματα στη συγκέντρωση, ανασφάλεια, αμηχανία και παραίτηση από την προσπάθεια όταν εμφανίζονται εμπόδια, ακόμα και απαξίωση της μαθησιακής διαδικασίας σε κάποιες περιπτώσεις. Οι αναμνήσεις, από την παιδική και εφηβική ηλικία, σχετικά με διαδικασίες μάθησης, όπως μπορώ να ανακαλέσω και από την προσωπική μου εμπειρία, είναι πιο έντονες και νοσταλγικές εφόσον οι εμπειρίες αυτές σχετίζονταν με τις τέχνες και με την ενεργητική εμπλοκή. Αντίστοιχες ενδείξεις έχω παρατηρήσει επανειλημμένα στις τάξεις που διδάσκω. Έχω δει πολλούς αδιάφορους μαθητές να ενεργοποιούνται και να ενθουσιάζονται, να αποδίδουν και να χαίρονται μέσα από τη συμμετοχή τους σε δημιουργικές διαδικασίες και αντίθετα μαθητές γεμάτους ενέργεια να βυθίζονται σε απάθεια και να ασφυκτιούν από την έλλειψη κινήτρου, σε μετωπικές μονοδιάστατες διδασκαλίες. Έχοντας ως δεδομένο ότι κάθε παιδί και κάθε άνθρωπος διατηρεί τα προσωπικά χαρακτηριστικά του στοιχεία, δεν μπορούμε να γενικεύσουμε, μπορούμε ωστόσο μέσα από την εμπειρία να διακρίνουμε κοινά χαρακτηριστικά και συμπεριφορές που συναντώνται σε μεγάλο ποσοστό μαθητών κάθε ηλικίας.

Το εργαστήριο ήθελα να είναι ένα πείραμα στο οποίο τα παιδιά θα προσέγγιζαν τη γνώση και την τέχνη μέσα από μία δραστηριότητα ευχάριστη, χωρίς πίεση, αλλά με αυτενέργεια και δράση. Ήθελα να είναι μία εμπειρία χαράς, που θα προκαλούσε το ενδιαφέρον για παραπάνω ενασχόληση με την τέχνη, την τεχνολογία, τον ήχο, το περιβάλλον και τη δημιουργική πλευρά της ζωής. Μία εμπειρία που θα έδινε στα παιδιά μία γεύση των σημερινών και μελλοντικών δυνατοτήτων του συνδυασμού τέχνης και τεχνολογίας και θα μιλούσε υπαινικτικά, σε υποσυνείδητο επίπεδο, για τις απεριόριστες δυνατότητες του ανθρώπου που ενδιαφέρεται, που παρατηρεί, που συνδυάζει. Ήθελα να προσφέρω μία γεύση από την τεράστια ποικιλία που μπορεί να υλοποιήσει η δημιουργική σκέψη και ένα «κλείσιμο του ματιού» γενικότερα για τη ζωή, στην ολοένα δυσκολότερη συνθήκη του 21^{ου} αιώνα. Ότι δηλαδή, ενώ υπάρχουν πολλοί λόγοι για ανησυχία, θλίψη και καθήλωση, ωστόσο οι άνθρωποι μπορούν να προσαρμόζονται, να εφευρίσκουν τρόπους και λύσεις και να παραμένουν θετικοί και δημιουργικοί. Όταν υπάρχει επιθυμία, γνώση και συνεργασία, όλα είναι δυνατά και οι δυσκολίες ξεπερνιούνται. Προκύπτουν ιδέες που μπορούν να εξελιχθούν και να οδηγήσουν σε μία συνεχή δημιουργική αλληλουχία. Θεωρώ ότι η μάθηση οφείλει να είναι ενδυναμωτική και μεταμορφωτική και με αυτή την έννοια διαδικασία θεραπευτική και εμπειρία ψυχαγωγική, διαφορετικά οι γνώσεις που προσφέρει είναι στείρες, χωρίς νόημα για τη ζωή.

Ενώ η ιδέα προχωρούσε και εμπλουτιζόταν, προέκυψε η δυνατότητα να υλοποιηθεί το εργαστήριο στο Αρχαιολογικό Μουσείο Κέρκυρας και, στη συνέχεια, η προοπτική να συνδεθεί με ένα εμβληματικό έκθεμα, το αρχαϊκό αέτωμα-αφιέρωμα στην Άρτεμη-Γοργώ (εικ. 7). Με αυτόν τον προσανατολισμό, το εργαστήριο απέκτησε το στοιχείο που με ενδιαφέρει ιδιαίτερα

και το επιδιώκω στις τάξεις μου σε κάθε ευκαιρία: τη μάθηση εκτός σχολικής αίθουσας, εκεί όπου ο ανοίκειος χώρος, συντελεί στην εγρήγορση και προσφέρει πολλαπλά ερεθίσματα για την εισροή του καινούργιου. Με αυτή την εξέλιξη προστέθηκε η επιπλέον πρόκληση να υπερβούμε με το σχεδιασμό του εργαστηρίου τη συνηθισμένη απόκριση των παιδιών στα μουσειακά εκθέματα, η οποία χαρακτηρίζεται από μία ευγενική αδιαφορία, και να τα προσκαλέσουμε να συνδεθούν προσωπικά με το μύθο, με τον πλούσιο άυλο κόσμο που κρύβουν τα εκθέματα και τα πολλαπλά νοήματα που τα περιβάλλουν.

Με έναυσμα ένα κύκλωμα του John Richards με αισθητήρα φωτός, το οποίο αντιδρά σε φως διαφορετικής έντασης παράγοντας ήχους διαφορετικού τονικού ύψους, και δεκάδες αντίστοιχες παραλλαγές κυκλωμάτων άλλων makers⁹ και καλλιτεχνών του ήχου, οδηγήθηκα στη σκέψη να προσπαθήσω να «διαβάσω» με ένα αντίστοιχο κύκλωμα τονικές διαβαθμίσεις σε ζωγραφικά έργα. Η επόμενη σκέψη ήταν να «διαβάσω» ηχητικά τις ίδιες τις γραμμές του σχεδίου και η έρευνα με οδήγησε στο έργο καλλιτεχνών που φτιάχνουν sound drawings¹⁰, σχέδια με αγωγή υλικά τα οποία παράγουν ήχους με ποικίλους τρόπους. Εκτός από προσωπικούς πειραματισμούς που πραγματοποίησα με τη χρήση της συγκεκριμένης τεχνολογίας, θεώρησα ότι θα άρεσε πολύ στα παιδιά να δοκιμάσουν αντίστοιχα πειράματα. Η ιδέα του ηχητικού σχεδίου συνδύαζε πολλά γνωστικά αντικείμενα, Εικαστικά, Μουσική και Τεχνολογία και επίσης προσφερόταν για εργασία σε ομάδα, τα μέλη της οποίας θα ασχολούνταν με διαφορετικές δραστηριότητες, αλλά κοινό σκοπό. Μέσα από την αναζήτηση των λεπτομερειών της υλοποίησης και με τη δέσμευση το εργαστήριο να πραγματοποιηθεί μακριά από αίθουσες διδασκαλίας, η ιδέα ολοκληρώθηκε με την απόφαση το θεματικό περιεχόμενο του εργαστηρίου (και των ηχητικών σχεδίων) να συνδεθεί με το μύθο της Μέδουσας, η οποία είναι η κυρίαρχη μορφή στο αέτωμα, το εντυπωσιακό κεντρικό έκθεμα του Αρχαιολογικού Μουσείου Κέρκυρας. Περαιτέρω έρευνα για το ανάγλυφο της Άρτεμης-Γοργούς και το μύθο που διαπραγματεύεται, ανέδειξε την-άγνωστη σε εμένα μέχρι τότε- ειδική σχέση του θέματος του με την μεταιχμιακή ηλικία της εφηβείας¹¹, πληροφορία που με οδήγησε με βεβαιότητα στην τελική απόφαση να το επιλέξω.

Κάποιες πρόσθετες σκέψεις που επηρέασαν το σχεδιασμό του εργαστηρίου σχετίζονται με το δίπολο τέχνη-θέαμα και τέχνη-συμμετοχή. Για αιώνες ο άνθρωπος ήταν απλός θεατής της τέχνης. Το έργο, είτε ήταν εικαστικό, είτε μουσικό, θεατρικό ή χορευτικό, παρέμενε πάντοτε ένα θέαμα. Ο θεατής μετείχε σε αυτό μόνο μέσω της εξωτερικής παρατήρησης, της συζήτησης και της κριτικής. Απολάμβανε, θαύμαζε ή αποδοκίμαζε τα έργα τέχνης. Στη μεταμοντέρνα εποχή και ακόμα περισσότερο στην εποχή της μετά-νεωτερικότητας που βιώνουμε τις τελευταίες δεκαετίες, νέες συμμετοχικές μορφές τέχνης και μέθοδοι παραγωγής καλλιτεχνικών έργων έχουν αναδυθεί από τις νέες συνθήκες και τα κοινωνικά αιτήματα. Υπάρχει πληθώρα

⁹ Όπως για παράδειγμα η κατασκευή Light Theremin στο site instructables:

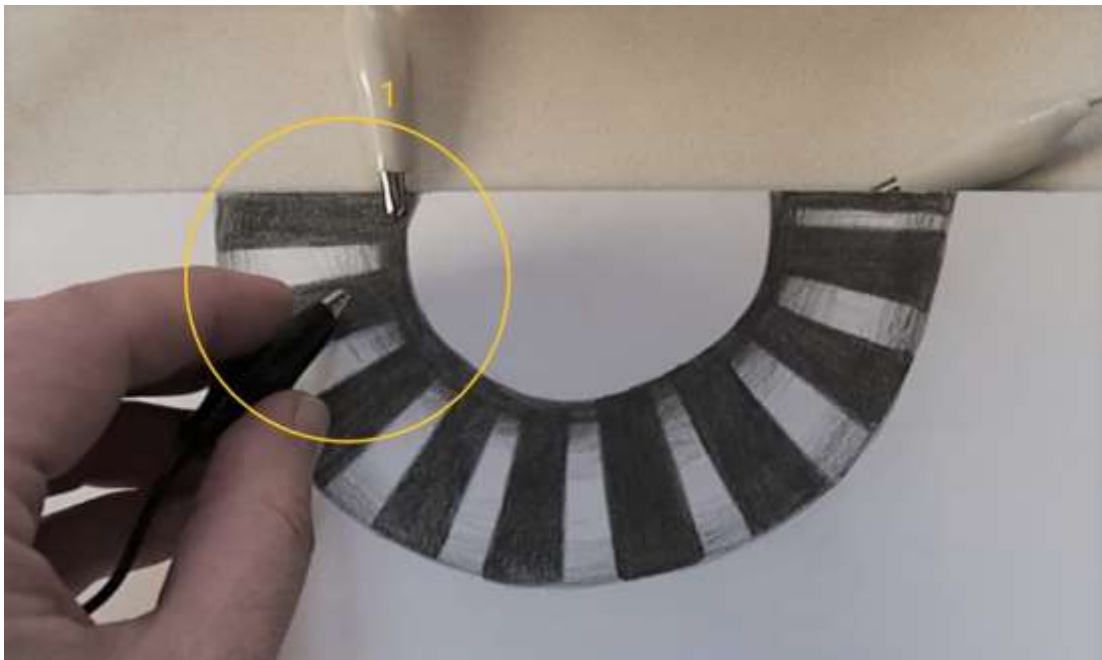
<https://www.instructables.com/id/Light-Theremin/>

¹⁰ Σχέδια που παράγουν ήχους, όπως στα έργα της Ann Rosen, Great Barrier Orchestra, Σουηδία

¹¹ Βλέπε πιο κάτω: *Το αέτωμα, ο Μύθος της Γοργούς και Η Άρτεμις-Γοργώ*, σελ. 68 & 69



Εικόνα 2. Δοκιμές πριν από την υλοποίηση του εργαστηρίου: αισθητήρας φωτός/photocell και ηλεκτρόδια συνδεδεμένα σε σχέδιό μου με αφορμή το αέτωμα της Γοργούς. Στο σημείο 1 βλέπουμε το ένα ηλεκτρόδιο συνδεδεμένο με το σχέδιο από αγώγιμο, μαλακό γραφίτη, στο σημείο 2 το photocell για την ηχητική «ανάγνωση» των τονικών διαβαθμίσεων.



Εικόνα 3. Δοκιμή με δύο ηλεκτρόδια συνδεδεμένα με το γραφίτη στο σχέδιο της εικόνας 2. Στο σημείο 1 βλέπουμε τα ηλεκτρόδια, το ένα σταθερό στην άκρη του σχεδίου, το άλλο ελεύθερο, ώστε να μεταβάλλεται κατά θούληση η απόσταση ανάμεσα στους δύο πόλους και κατά συνέπεια να αλλάζει ο ήχος.

παραδειγμάτων-έργα που προσκαλούν τον θεατή σε άμεση συμμετοχή, όπως performances, installations, devised theatre κ.α., τα οποία ζητούν σε πολλές περιπτώσεις την προσωπική εμπλοκή σε τόσο μεγάλο βαθμό, ώστε ο θεατής γίνεται συνδημιουργός του έργου, αναλαμβάνοντας ενεργό ρόλο, ή καταθέτοντας την εμπειρία του. Με αυτή την μορφή, η συμμετοχή στην τέχνη αλλά και ο ρόλος του καλλιτέχνη ο οποίος σχεδιάζει έργα συμμετοχικά αποκτούν μία δυναμική μέσα στην κοινότητα. Ο Hal Foster επισημαίνει την αισθητική και πολιτική σπουδαιότητα της συνεργασίας καλλιτέχνη-κοινότητας, η οποία ενέχει τη δυνατότητα να ανακαταληφθούν χαμένοι πολιτιστικοί χώροι και να προταθούν καινούργιες ιστορικές αντιλήψεις¹².

Προχωρώντας περαιτέρω στην υλοποίηση του εγχειρήματος αναδύθηκαν νέα ερωτήματα ενώ εξειδικεύτηκαν σκέψεις που προϋπήρχαν: Μπορεί μία διαδικασία μάθησης πολύπλοκη και απαιτητική, η οποία συνδυάζει εικαστικά, ήχο και physical computing να γίνει μία δελεαστική δράση για εφήβους; Μπορεί ένας έφηβος να συγκεντρωθεί για ώρες χωρίς να δυσανασχετήσει και να βαρεθεί; Μπορεί μέσα από μία ευχάριστη δραστηριότητα να μάθει για την φυσική, τα κυκλώματα, τους αισθητήρες και να εκφραστεί μέσα από την τέχνη; Μπορεί η επίσκεψη στο Μουσείο να μην είναι βαρετή και εξαναγκαστική για τα παιδιά; Πόσο εύκολα μπορούν να συνεργαστούν άγνωστα μεταξύ τους παιδιά; Με ποια διαδικασία μπορεί κάποιος να καθοδηγηθεί στο να δημιουργήσει, χωρίς επιβολή; Ποια μορφή μπορεί να αποκτήσει ένα έργο τέχνης ανάμεσα στα εικαστικά, τον ήχο και την τεχνολογία, ποιος και πώς το αποφασίζει; Από τι εξαρτάται; Μπορούμε με νέες μεθόδους και νέα υλικά να προσεγγίσουμε θέματα «παλιά», που απασχολούν διαχρονικά τον άνθρωπο;

1.2. Η Μεθοδολογία

Για να οργανωθεί, να υλοποιηθεί και να καταγραφεί το εργαστήριο *Ακούω το Σχήμα, Βλέπω τον Ήχο*, χρειάστηκε πολύπλευρη αντιμετώπιση, καθώς σχετίζεται με πολλά ζητήματα, θεωρητικά και πρακτικά. Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε ήταν η εξής:

- Επίσκεψη στο Αρχαιολογικό Μουσείο Κέρκυρας, φωτογράφιση, έρευνα σε πηγές για το έκθεμα, τον μύθο και την εποχή του.

- Έρευνα σε πηγές και στο διαδίκτυο για τις ηλεκτρονικές διατάξεις σε αντίστοιχα project, τα οποία αξιοποιούν αισθητήρες φωτός. Κατανόηση της συνδεσμολογίας και των δυνατοτήτων τους μέσα από συζητήσεις με καθηγητές και ειδικούς.

- Έρευνα για καλλιτέχνες που υλοποιούν συναφή έργα τέχνης από το χώρο των εικαστικών και της ηχητικής τέχνης.

- Έρευνα για το θεωρητικό πλαίσιο δημιουργίας αντίστοιχων έργων και την ιστορία τους: Για την ιστορικότητα της συσχέτισης εικόνας και ήχου, την Οπτική Μουσική (Visual Music) και τα

¹² Foster Hall, *Ο καλλιτέχνης ως εθνογράφος, The Return of the Real*, MIT, 1996.

χρωματικά όργανα (Color Organs), για τη σχέση ήχου και ηλεκτρισμού, για τα ηλεκτρονικά μουσικά όργανα, και τα DIY electronics.

-Έρευνα γύρω από σύγχρονες παιδαγωγικές θεωρίες και πρακτικές

-Έρευνα για τα απαραίτητα και κατάλληλα υλικά για την κατασκευή των διατάξεων και τη ζωγραφική και συγκεντρωσή υλικών, εργαλείων και εξοπλισμού.

-Λεπτομερής σχεδιασμός της δράσης και κατάλληλη προσαρμογή, ώστε να ανταποκρίνεται στην ηλικία στην οποία απευθύνεται. Γραπτή καταγραφή των σταδίων της δράσης.

-Πολλαπλές τεχνικές δοκιμές για τη συνδεσμολογία και τη σύνδεση της διάταξης με αγωγίμα σχέδια.

-Συγγραφή εκπαιδευτικού προγράμματος και φυλλαδίου-ερωτηματολογίου για τα συμμετέχοντα παιδιά.

-Επικοινωνία με φορείς για την οργάνωση του εργαστηρίου στο Αρχαιολογικό Μουσείο Κέρκυρας (Ιόνιο Πανεπιστήμιο, Εφορεία Αρχαιοτήτων Κέρκυρας).

-Επιλογή συνεργατών και συναντήσεις ενημέρωσης για την υλοποίηση.

-Δημοσίευση δελτίου τύπου με κείμενο-πρόσκληση συμμετοχής παιδιών και δημιουργία διαδικτυακής φόρμας συμμετοχής.

-Επικοινωνία με γονείς μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου για την οργάνωση της συμμετοχής των παιδιών.

-Επιλογή και διαμόρφωση του χώρου μέσα στο κτιριακό συγκρότημα του Αρχαιολογικού Μουσείου Κέρκυρας.

-Πραγματοποίηση του εργαστηρίου και καταγραφή των επιμέρους δράσεων με οπτικοακουσικά μέσα.

-Ανάλυση των απαντήσεων των ερωτηματολογίων που συλλέχθηκαν από τα συμμετέχοντα παιδιά

-Συγγραφή της παρούσας εργασίας.

-Επεξεργασία του οπτικοακουστικού υλικού.

2. Ένα πλαίσιο για τις μαθησιακές λειτουργίες και ο ρόλος των τεχνών στη μάθηση

Τι σημαίνει «μαθαίνω»; Μαθαίνω να ανακαλύπτω, να παρατηρώ, να σκέφτομαι, μαθαίνω πώς να μαθαίνω, να εμπλέκομαι ενεργά σε μια διαδικασία μάθησης.

Ο 20^{ος} αιώνας ήταν ένας αιώνας θεμελιωδών αλλαγών για τον δυτικό κόσμο, αλλά και παγκοσμίως. Ο μοντερνισμός, η κβαντική θεωρία, το έργο του Φρουντ, οι δύο παγκόσμιοι πόλεμοι, η μεταπολεμική προσπάθεια ανάπτυξης και εξέλιξης σε όλους τους τομείς με πολλαπλά επιτεύγματα, η ευρεία χρήση της τεχνολογίας, οι υπολογιστές, το internet, η παγκοσμιοποίηση, τα μεταναστευτικά ρεύματα, οι μεγάλες κοινωνικοοικονομικές διαφορές, το χάσμα ανάμεσα στον υπέρμετρο πλουτισμό και την εξαθλίωση που βιώνουν διαφορετικές κοινωνικές ομάδες. Μέσα σε αυτό το κλίμα, παράλληλα με τις κοσμογονικές εξελίξεις στην επιστήμη και την τεχνολογία, την έρευνα σε πολλούς τομείς του επιστητού, κάποιους από τους οποίους θα προσεγγίσουμε στη συνέχεια, καθώς και σε συνάρτηση με τη διαφοροποίηση στην παραγωγή της τέχνης και την αλλαγή του αισθητικού κριτηρίου, αναπτύχθηκαν και δοκιμάστηκαν πολυάριθμες καινούργιες θεωρίες για τη μάθηση από θεωρητικούς, φιλοσόφους και εκπαιδευτικούς,

2.1. Θεωρίες Γνωσιακής Ψυχολογίας

Οι θεωρίες της μάθησης¹³ κατά τη διάρκεια του 20^{ου} αιώνα, μπορούν συνοπτικά να διατυπωθούν σε τρεις ευρύτερες κατηγορίες¹⁴.

Συμπεριφοριστικές θεωρίες (*behaviorism*, αρχές 20^{ου} αιώνα) με κυριότερο εκπρόσωπο τον Β. Skinner και βασική αρχή ότι η μάθηση είναι η μόνιμη μεταβολή της συμπεριφοράς ενός ατόμου, η οποία επιτυγχάνεται με την ενίσχυση της θετικής συμπεριφοράς για την εγκαθίδρυση της γνώσης. Δίνεται έμφαση στη μεταφορά και αναπαραγωγή της γνώσης, τη συσχέτιση ερεθισμάτων και απαντήσεων. Η μάθηση στο συμπεριφορισμό είναι μία αθροιστική διαδικασία, με μικρά βήματα και προσαρμογή στους ρυθμούς του μαθητή. Προτείνεται ως μέθοδος η επανάληψη, η εξάσκηση και δίνεται έμφαση στο αποτέλεσμα.

Γνωστικές θεωρίες, οικοδομητισμός/constructivism, (μέσα 20^{ου} αιώνα)– και η θεωρία της επεξεργασίας της πληροφορίας. Η κοινή βάση αυτών των θεωριών είναι ότι οι άνθρωποι διαθέτουν ήδη γνώσεις και ότι οι καινούργιες πρέπει να οικοδομηθούν πάνω στις ήδη υπάρχουσες με την ενεργή συμμετοχή του διδασκόμενου στη μαθησιακή λειτουργία. Ο κύριος στόχος της μάθησης είναι να οργανώσει και να αναπτύξει πάνω στις διάσπαρτες, άτυπες γνώσεις. Ο σημαντικός θεωρητικός Piaget επικέντρωσε τις μελέτες του στην ανάπτυξη της λογικής-επιστημονικής σκέψης του παιδιού, εξελικτικά μέσα από διαφορετικά στάδια. Μία από τις βασικές αρχές είναι ότι το ίδιο το άτομο οικοδομεί τη γνώση του κόσμου βασιζόμενο στην

¹³ Caonac'h D., Golder C. *Εγχειρίδιο Ψυχολογίας για την Εκπαίδευση, Τόμος Α και Τόμος Β*. Πατάκης, 2003.

Foulin J. N. & Mouchon S. *Εκπαιδευτική Ψυχολογία, Μεταίχμιο*, 2001

¹⁴ Θεωρίες μάθησης, Παιδαγωγικά, Ζαχαρούλα Σμυρναίου, ΕΚΠΑ

αλληλεπίδραση που έχει με αυτόν, οργανώνοντας και αναπλαισιώνοντας τις αναπαραστάσεις του μέσω των οποίων νοηματοδοτεί τον κόσμο. Οι αναπαραστάσεις αυτές, κατά τον J. Bruner μπορεί να είναι *Έμπρακτες (enactive)*, *Εικονικές (Iconic)* ή *Συμβολικές (Symbolic)*. Με αυτή την αφετηρία, στις μαθησιακές διαδικασίες χρειάζεται να χρησιμοποιούνται και να επιλύονται προβλήματα από τον πραγματικό κόσμο για να καλύπτεται η απόσταση ανάμεσα στη γνώση και την πραγματική ζωή. Με τέτοιες μεθόδους επιτυγχάνεται η προσωπική εμπλοκή του ατόμου στη μαθησιακή διαδικασία και η σύνδεσή του με την κοινωνία. Η κοινωνική αλληλεπίδραση ευνοεί την οικοδόμηση γνώσης. Προτείνεται επίσης η ανακαλυπτική μέθοδος για την ανάπτυξη εσωτερικών κινήτρων στους διδασκόμενους, και ο εκπαιδευτικός σε ρόλο διευκολυντή-facilitator και όχι σε ρόλο αυθεντίας που μεταφέρει γνώσεις. Αντίθετα με τον Piaget, ο Bruner θεωρούσε ότι άτομα κάθε ηλικίας, ακόμα και πολύ νεαρά μπορούν να διδαχθούν οποιοδήποτε αντικείμενο, αρκεί να έχει προετοιμαστεί αντίστοιχα το διδακτικό υλικό. Προτείνει επίσης τη σπειροειδή μορφή των ενοτήτων, ώστε κάθε φορά που οι μαθητές έρχονται σε επαφή με το ίδιο θέμα να εξελίσσουν τη γνώση να εμβαθύνουν, να εξειδικεύουν, να δημιουργούν ιεραρχίες και κωδικοποιήσεις και να κάνουν συνδέσεις με άλλες γνώσεις. Στις γνωστικές θεωρίες η έμφαση δίνεται στη διαδικασία, το λάθος θεωρείται δημιουργικό και ενθαρρύνονται η ενεργός συμμετοχή, η διερεύνηση και η δράση.

Κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες μάθησης. (τέλη 20^{ου} αιώνα) Σε αυτή την κατηγορία γνωσιακών θεωριών η μαθησιακή διαδικασία δεν είναι αυτόνομη υπόθεση του νου και του ατόμου, αλλά συντελείται πάντοτε σε σχέση με το συγκεκριμένο ιστορικό, πολιτισμικό και κοινωνικό πλαίσιο μέσα στο οποίο το άτομο ζει. Η Σοβιετική σχολή της ψυχολογίας με βασικούς εκπροσώπους τον L. Vygotsky και τους μαθητές του, εστιάζει το ενδιαφέρον στην επικοινωνιακή και πολιτισμική διάσταση της μάθησης, με τη γλώσσα να παίζει το σημαντικότερο ρόλο. Η μαθήτρια/ο μαθητής, είναι ενεργό υποκείμενο που αλληλεπιδρά με ενήλικες ή συνομηλίκους κοινωνικά και με τη δράση του μέσα στο σύστημα της κοινότητας, διαμορφώνει τις γνώσεις του. Ο εκπαιδευτικός οφείλει να αναγνωρίζει και να αξιοποιεί τη *Ζώνη Επικείμενης Ανάπτυξης* κάθε μαθητή, τι δηλαδή μπορεί ένας μαθητής να πετύχει μόνος του και τι μέσω αλληλεπίδρασης και καθοδήγησης, ώστε να βελτιστοποιεί τα αποτελέσματα της μαθησιακής διαδικασίας. Αυτή η θεωρία βρίσκει ιδανική εφαρμογή σε ομαδοσυνεργατικές μαθησιακές πρακτικές

Συνοψίζοντας, σε πιο παραδοσιακές προσεγγίσεις η μάθηση μεταβιβάζεται, συσσωρεύεται και τελικά αξιολογείται μόνο με βάση το αποτέλεσμα. Στη σύγχρονη θεωρία η μάθηση είναι μία δημιουργική, δυναμική διαδικασία, και η γνώση κατακτάται μέσα από την έρευνα, τη συμμετοχή και τη συνεργασία. Χρειάζεται να αναπτυχθεί κίνητρο για συνδεθεί ο μαθητής με τη διαδικασία, να αξιοποιήσει τα βιώματά του, ώστε να εμπλακεί ενεργά, να πυροδοτηθεί η κριτική σκέψη, να αυτονομηθεί για να αποκτήσει τελικά νοηματοδοτημένες γνώσεις. Η εμπλοκή/εμβύθιση (immersion), είναι ένα θεμελιώδες στοιχείο για τη μάθηση. Όταν κάποιος είναι συνεπαρμένος και μπορεί να παραμείνει συγκεντρωμένος για πολλή ώρα σε μία δραστηριότητα, δείχνοντας ενδιαφέρον, παραμένοντας ενεργός, βιώνει θετικά συναισθήματα

και ικανοποίηση, ενώ αποκομίζει νοήματα από τη διαδικασία, απολαμβάνει την έρευνα και λειτουργεί στα όρια των δυνατοτήτων του¹⁵.

Μία ακόμα σημαντική ιδέα του 20^{ου} αιώνα για τη μάθηση είναι Η *Ταξινομία Bloom*, από τον εκπαιδευτικό ψυχολόγο Benjamin Bloom που ήταν επικεφαλής της επιτροπής που τη συνέταξε (1956). Πρόκειται για μία κατηγοριοποίηση μαθησιακών στόχων σε τρεις λίστες ανάλογα με την πολυπλοκότητα και την εξειδίκευσή τους. Οι τρεις λίστες καλύπτουν μαθησιακούς στόχους στο νοητικό/γνωστικό (cognitive), συναισθηματικό (affective) και ψυχοκινητικό (psychomotor) πεδίο. Οι δημιουργοί της υποστηρίζουν ότι θα πρέπει ο μαθητευόμενος να κατακτά σταδιακά τα επίπεδα στόχων, από όλα τα πεδία. Στις παραδοσιακές μεθόδους μάθησης, συνήθως τα προγράμματα σπουδών δομούνται με στόχους, δραστηριότητες και αξιολόγηση μόνο από το πρώτο πεδίο. Στόχος της ταξινομίας Bloom είναι να προτρέψει όσους εμπλέκονται στο σχεδιασμό μαθησιακών διαδικασιών να επιλέγουν περιεχόμενο και από τα τρία πεδία.

Ιδιαίτερα σημαντική για τις μαθησιακές διαδικασίες στον 20^ο αιώνα, ήταν και η επιρροή της φιλοσοφίας του *John Dewey*, ο οποίος πίστευε ακράδαντα στην αξία της δημοκρατίας και της εκπαίδευσης για τη μεταρρύθμιση της κοινωνίας. Θεωρούσε ότι για να υπάρχει μία υγιής, πλουραλιστική, δημοκρατική κοινωνία με υψηλό πνευματικό επίπεδο, θα έπρεπε να δοθεί βάρος στην εκπαίδευση και στην ανάπτυξη της κοινωνικής σφαίρας. Στα πειραματικά σχολεία που είχε ιδρύσει στο Πανεπιστήμιο του Σικάγο όπου δίδασκε, δοκίμαζε τις πρωτοποριακές του ιδέες για τις μαθησιακές λειτουργίες. Θεωρούσε τη μάθηση κοινωνική, διαδραστική διαδικασία, στην οποία οι ίδιοι οι διδασκόμενοι πρέπει να έχουν ενεργό ρόλο, να συνδιαμορφώνουν τα προγράμματα σπουδών και να μαθαίνουν μέσα από βιώματα. Στο έργο του *My Pedagogic Creed*, του 1897, γράφει ότι η εκπαίδευση, για να μπορεί να προετοιμάζει τον άνθρωπο για τη μελλοντική του ζωή, όπως οφείλει, θα πρέπει να τον διδάσκει να είναι αυτόνομος και να χρησιμοποιεί τις γνώσεις του για το καλό της κοινότητας. Να τον εκπαιδεύει, ώστε να αξιοποιεί όλες του τις ικανότητες στο μέγιστο δυνατό βαθμό. Για να γίνει αυτό εφικτό θα πρέπει η μαθησιακή διαδικασία να συνδέεται με τις προηγούμενες γνώσεις και εμπειρίες του ανθρώπου, ώστε η σύνδεση με τη νέα γνώση να γίνεται σε βάθος.

Από το τέλος της δεκαετίας 1970 άρχισε να αναπτύσσεται και η *Θεωρία της Πολλαπλής Νοημοσύνης*¹⁶ από τον ψυχολόγο Howard Gardner, με την οποία η θεωρία απομακρύνεται ακόμα περισσότερο από τις παραδοχές των γνωστικών θεωρητικών, όπως του Piaget και στην οποία υποστηρίζεται ότι τα άτομα διαθέτουν περισσότερες από μία, σχετικά αυτόνομες, μορφές νοημοσύνης. Τα υποκείμενα αξιοποιούν αυτές τις μορφές νοημοσύνης για να δημιουργήσουν οντότητες και να επιλύσουν προβλήματα, στις κοινωνίες μέσα στις οποίες ζουν. Οι οκτώ αναγνωρισμένες μορφές νοημοσύνης περιλαμβάνουν την γλωσσική, την λογικο-μαθηματική, τη χωροταξική, τη μουσική-ρυθμική, την κιναισθητική, τη νατουραλιστική, τη

¹⁵ Slunjski, E. *Βοηθώντας τα παιδιά να αποκτήσουν τη «γνώση του αξίζει να μάθουν»*, στο *Παιδιά στην Ευρώπη*, 2011.

¹⁶ Gardner, H. *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. New York: Basic Books, 1983.

διαπροσωπική, και την ενδοπροσωπική. Σύμφωνα με την ανάλυση του Gardner, μόνο οι δύο πρώτες μορφές είχαν αξιοποιηθεί και αξιολογηθεί στις μέχρι τότε μαθησιακές διαδικασίες.

Στις αρχές του 21^{ου} αιώνα διαφαίνεται ότι τα ζητήματα που αφορούν τις μαθησιακές διαδικασίες τείνουν να είναι, περισσότερο από άλλες περιόδους, εκτός από αντικείμενο έρευνας πανεπιστημιακών φορέων και θεωρητικών, ζητήματα που άπτονται της πολιτικής κρατών και ευρύτερων σχηματισμών όπως η Ευρωπαϊκή Ένωση. Σχετικές έρευνες διενεργούνται εκτεταμένα, διεθνώς και λαμβάνουν χρηματοδοτήσεις από κρατικούς φορείς αλλά και από παγκοσμιοποιημένες εταιρείες-κολοσσούς όπως η Microsoft. Συλλέγονται στοιχεία, πραγματοποιούνται αξιολογήσεις, θέτονται κατευθύνσεις, υλοποιούνται ανταλλαγές, προγράμματα, επιμορφώσεις, πειραματισμοί. Παράλληλα συνυπάρχει μία άνευ προηγουμένου άνθιση πρωτοβουλιών από τη βάση, από κοινότητες διαδικτυακές ή μη που συγκεντρώνουν και ανταλλάσσουν γνώσεις επί παντός επιστητού, όπως η κοινότητα των makers, των diy electronics, της ρομποτικής, κ.α.

Οι σύγχρονες αναγκαιότητες, η ανάγκη διατήρησης του περιβάλλοντος και διαχείρισης των φυσικών πόρων, η πληθώρα παραγόμενων προϊόντων και αντικειμένων και η ιδέα της ανακύκλωσης, η ευρεία χρήση των νέων τεχνολογιών, η παγκοσμιοποιημένη κοινότητα του πολυπληθούς πλανήτη, ο καταγισμός πληροφοριών, η ασταθής επαγγελματική ζωή και οι μετακινήσεις, είναι ταυτόχρονα προκλήσεις αλλά και κατευθυντήριες οντότητες για τις αλλαγές και στις μαθησιακές διαδικασίες. Ζούμε σε εποχή ταχύτατων ρυθμών όπου ταυτόχρονα απαιτείται ευελιξία, σφαιρικότητα αλλά και εμβάθυνση στη γνώση. Αυτή η συνθήκη απαιτεί συνδυασμένη μεθοδολογία, πολλαπλά ερεθίσματα, βιωματική εμπειρία, ανάπτυξη κριτικής σκέψης, επικοινωνιακές ικανότητες και χρήση της σύγχρονης τεχνολογίας, νέες δεξιότητες για μία νέα εποχή.

Από την εκτεταμένη έρευνα για τη μάθηση *Innovative Teaching and Learning- ITL* (2011) του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου σε εφτά χώρες με πολύ διαφορετικές συνθήκες (Φινλανδία, Ινδονησία, Μεξικό, κ. α.) προκύπτει ότι η ανάπτυξη των σύγχρονων δεξιοτήτων στους μαθητές και τις μαθήτριες σχετίζεται με καινοτόμες πρακτικές διδασκαλίας, μαθητοκεντρικό προσανατολισμό, επέκταση των μαθησιακών διαδικασιών εκτός παραδοσιακής τάξης, ενσωμάτωση τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνίας. Τα χαρακτηριστικά-δεξιότητες που προκρίνονται για τους μαθητές της εποχής μας είναι η οικοδόμηση γνώσης, η αυτορρύθμιση και η αυτό-αξιολόγηση, η συνεργασία, και η αποτελεσματική επικοινωνία. Αυτά τα χαρακτηριστικά συνδυάζονται με την ενημέρωση για τα παγκόσμια ζητήματα, την απόκτηση γνώσεων μέσα από την επίλυση προβλημάτων με καινοτόμες πρακτικές και την αξιοποίηση των νέων πολυτροπικών μέσων.

Οι νέες εξελίξεις στις θεωρίες της μάθησης όπως είδαμε, υποστηρίζουν ότι η μάθηση χρειάζεται να ξεκινάει από τη *διερεύνηση*, μέσα από την οποία θα πυροδοτείται η δημιουργικότητα, θα παράγεται το βίωμα-ενσώματη μάθηση-με διεπιστημονικές πρακτικές και, μέσα από τη συνεργασία σε ομάδες, θα επιλύονται προβλήματα, ενώ αναπτύσσεται στο

άτομο η κοινωνικοσυναισθηματική νοημοσύνη. Όλα αυτά τα στοιχεία συνοψίζονται στον όρο *Δεξιότητες του 21^{ου} αιώνα*.

Οι δεξιότητες του 21^{ου} αιώνα αποτελούνται από ικανότητες και στάσεις ως προς τη μάθηση που θεωρούνται προϋπόθεση για την επιτυχία στην πολύπλοκη συνθήκη που διαμορφώνεται τον 21^ο αιώνα. Σε αυτή την παραδοχή συμφωνούν εκπαιδευτικοί, ακαδημαϊκοί, κρατικοί εκπαιδευτικοί φορείς και μεγάλες εταιρείες. Πρόκειται για ένα μεγάλο ρεύμα που επικεντρώνεται στην ανάγκη για την επιτυχή επιβίωση σε μία συνεχώς μεταλλασσόμενη ψηφιακή κοινωνία. Οι δεξιότητες αυτές που συμπληρώνουν τις γνώσεις και απαιτούνται για την επιτυχία, χαρακτηρίζονται και ως *soft-skills*, γιατί δεν σχετίζονται μόνο με την απόκτηση των «σκληρών», «καθαρών» γνώσεων ενός γνωστικού αντικειμένου.

Οι διδάσκοντες, πέρα από το γνωστικό κομμάτι οφείλουν να εκπαιδεύουν τους διδασκόμενους να είναι αυτόνομοι και επαρκείς, να αυτό-διδάσκονται, να μαθαίνουν δηλαδή πώς να μαθαίνουν. Να αυτό-αξιολογούν την επίδοσή τους και να συζητούν για τη μαθησιακή εμπειρία, να εκφράζονται, να διατυπώνουν ερωτήματα και να συνδιαλέγονται. Οι καλές πρακτικές στις μαθησιακές διαδικασίες περιλαμβάνουν ανατροφοδότηση, μετα-γνωστικές στρατηγικές όπως ο αναστοχασμός και είναι σκόπιμο να οδηγούν τους εμπλεκόμενους σε λύσεις πραγματικών προβλημάτων που θα τους χρησιμεύσουν στη ζωή.

2.2. Το φαινόμενο της συναισθησίας και η αξιοποίησή πολυαισθητηριακών ερεθισμάτων σε μαθησιακές διαδικασίες και στην τέχνη.

Η συναισθησία είναι μία ιδιόμορφη φυσιολογία η οποία κατά άλλους θεωρείται πάθηση, κατά την οποία οι αισθήσεις ανταποκρίνονται συνδυαστικά στα εξωτερικά ερεθίσματα. Τα ηχητικά ερεθίσματα για παράδειγμα, μπορεί να προκαλέσουν στο συναισθητικό άτομο την ταυτόχρονη ενεργοποίηση και άλλων αισθήσεων εκτός από την ακοή. Το συναισθητικό άτομο, όταν λαμβάνει ένα αντικειμενικό ερέθισμα από το εξωτερικό περιβάλλον με ένα από τα αισθητήρια όργανα του, πχ όταν ακούει έναν ήχο, βιώνει, ακούσια, μία επιπρόσθετη αίσθηση από άλλο όργανο, μπορεί για παράδειγμα, να έρχεται στο νου του ένα χρώμα, ή να έχει την αίσθηση κάποιας συγκεκριμένης γεύσης¹⁷. Οι συναισθητικοί δηλαδή έχουν τη δυνατότητα να αντιλαμβάνονται το εξωτερικό ερέθισμα με δύο ή, σπανιότερα, περισσότερες αισθήσεις ταυτόχρονα (π.χ. να βλέπουν ένα χρώμα και μαζί να αντιλαμβάνονται ήχο και γεύση). Συνήθως υπάρχει μία μονόδρομη σχέση ανάμεσα σε δύο αισθήσεις, ενώ σπάνια, οι συνδέσεις αυτές ανάμεσα στις αισθήσεις είναι αμφίδρομες. Ένας από τους συχνότερους τύπους είναι η συναισθησία όρασης και ακοής, η οποία ονομάζεται χρωμαισθησία (chromaesthesia). Η συναισθησία άρχισε να γίνεται ευρύτερα γνωστή στα τέλη του 19^{ου} αιώνα και έχει

¹⁷ Βελένη Θέμις, *Εικαστικές τέχνες και Μουσική (19^{ος}-20^{ος} αιώνας). Συναισθητικοί πειραματισμοί και οπτικοακουστικές εφαρμογές στην τέχνη του 20^{ου} αιώνα*. Από τη συναισθησία στην πολυαισθητηριακή συνέργεια. Διδακτορική διατριβή, Θεσσαλονίκη, 2011.

απασχολήσει εκτεταμένα την επιστημονική έρευνα¹⁸. Αποδίδεται στον τρόπο που είναι δομημένο το νευρικό σύστημα των ατόμων με συναισθησία. Η ιδιαιτερότητα αυτή αφορά ένα ποσοστό που κυμαίνεται από 1 άτομο στα 200, έως 1 στα 2000 που σημαίνει ότι αρκετοί άνθρωποι είναι συναισθητικοί και κάποιοι από αυτούς είναι καλλιτέχνες. Ανάμεσα στους καλλιτέχνες το ποσοστό συναισθητικών είναι περίπου επτά φορές μεγαλύτερο. Διάσημα παραδείγματα είναι οι εικαστικοί Wassily Kandinsky (1866-1944) και David Hockney (1937-) και οι μουσικοί Alexander Scriabin (1872-1915) και Jean Sibelius (1865-1957). Η μελέτη της συναισθησίας έχει φέρει στο φως διεργασίες του νου, επιτρέποντάς μας να γνωρίσουμε καλύτερα αντιληπτικές διαδικασίες, όπως για παράδειγμα τον τρόπο με τον οποίο αντιλαμβανόμαστε τις μεταφορικές έννοιες και τη φύση της δημιουργικότητας. Χαρακτηριστικό της δημιουργικότητας είναι να σκέφτεται κάποιος συνδέσεις εκεί που φαινομενικά δεν υπάρχουν, όπως ακριβώς οι συναισθητικοί αντιλαμβάνονται συνδέσεις που οι περισσότεροι άνθρωποι αγνοούν¹⁹. Έρευνες που συντελούνται τα τελευταία χρόνια εξετάζουν μεταξύ άλλων τη θεωρία που υποστηρίζει ότι ανώτερες εγκεφαλικές λειτουργίες, όπως η αφαιρετική ικανότητα, ο λόγος, η συνδυαστική μνήμη και η δημιουργική σκέψη, εκτελούνται σε περιοχές του εγκεφάλου που συνδέονται με τη συναισθησία και ότι όλοι οι άνθρωποι έχουμε κάποιες βιολογικές δυνατότητες προς αυτή την κατεύθυνση. Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι άνθρωποι υπό την επήρεια ψυχοτρόπων ουσιών παρουσιάζουν συναισθητικά συμπτώματα. Το γεγονός αυτό πιθανά υποδηλώνει ότι η τάση αυτή είναι εγγενής στους ανθρώπους και σε κάποιους εμφανίζεται σε μεγάλο βαθμό, ενώ σε άλλους υπολείπεται.

Η συναισθητική εμπειρία είναι μία de facto εμπλουτισμένη πολυαισθητηριακή εμπειρία του κόσμου. Αυτή η ιδέα ωστόσο, της επαυξημένης αντίληψης, της πολύπλευρης πρόσληψης ερεθισμάτων, πέρα από το αν κάποιος έχει όντως συναισθησία ή όχι, μπορεί να λειτουργήσει ως μία πολύ σημαντική παράμετρος για τη μαθησιακή διαδικασία αλλά και για τη δημιουργία και πρόσληψη ενός καλλιτεχνικού έργου. Ο Bulat Galeev, επιστήμονας/ερευνητής και καλλιτέχνης, υποστηρίζει ότι θα πρέπει να διαχωρίζουμε ως άλλο είδος την καλλιτεχνική συναισθησία, από τη συναισθησία που τεκμηριώνεται από την ιατρική, εφόσον η πρώτη αποτελεί τον φυσιολογικό τρόπο με τον οποίο δημιουργούμε συνάψεις και συνειρμούς μέσα στη δημιουργική, ποιητική διαδικασία²⁰. Οι καλλιτέχνες πάντοτε επεδίωκαν την επέκταση των τεχνών και την κατάλυση των ορίων ανάμεσα στις τέχνες όπως και πολύ συχνά, για παράδειγμα στη διάρκεια του μοντερνισμού και των αφαιρετικών κινήσεων, δανείζονταν μεθοδολογίες, στοιχεία δομής, ακόμα και ονομασίες από άλλες μορφές τέχνης. Ο Wassily Kandinsky, ο

¹⁸Scientific American.

https://web.archive.org/web/20050910144505/http://www.sciam.com/print_version.cfm?articleID=0003014B-9D06-1E8F-8EA5809EC5880000, (τελευταία επίσκεψη 10/07/2020).

¹⁹ Στοιχεία από έρευνα των V. S. Ramachandran and E. M. Hubbard για τη συναισθησία στο Πανεπιστήμιο της California, San Diego, ΗΠΑ, 2003.

https://web.archive.org/web/20050910144505/http://www.sciam.com/print_version.cfm?articleID=0003014B-9D06-1E8F-8EA5809EC5880000

²⁰ Galeev, Bulat M. *Farewell Prometheus Readings: Light-Music in the Former Soviet Union*. Leonardo, Vol. 27, No. 4 (1994), pp. 351-352, The MIT Press, <http://www.istor.org/stable/1576013>

ζωγράφος της μουσικής, είναι χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτού του είδους της συναισθησίας. Πολλά ζωγραφικά του έργα διαθέτουν συνθετικά στοιχεία τα οποία παραπέμπουν σε μουσικά έργα, αλλά και έχουν αντίστοιχους τίτλους, όπως οι σειρές έργων του *Συνθέσεις/Compositions* και *Αυτοσχεδιασμοί/Improvisations* (βλ. Εικόνα 4). Παρόλο που ο ίδιος ήταν όντως συναισθητικός με την ιατρική έννοια του όρου, ωστόσο η συνθετική δύναμη, η χρωματική αρμονία και η καλλιτεχνική ποιότητα που διαθέτουν τα έργα του μπορεί να γίνουν αντιληπτά από όλους, ανεξάρτητα αν είναι ή όχι συναισθητικοί και οι ίδιοι.



Εικόνα 4. *Composition X*, Wassily Kandinsky, 1939

Κατά την αρχαιότητα ο Πλάτωνας είχε διατυπώσει την άποψη ότι η όραση και η ακοή είναι οι ανώτερες από τις αισθήσεις του ανθρώπου και ότι η αξία των τεχνών, ιδιαίτερα της μουσικής στην εκπαίδευση είναι πολύ σημαντική γιατί μέσα από την ενασχόληση με τις τέχνες ο άνθρωπος αποκτά κριτήριο αισθητικής το οποίο τον ακολουθεί σε όλη του τη ζωή²¹.

Στο σύγχρονο κόσμο, ο εκπαιδευτικός λειτουργώντας περισσότερο ως συντονιστής και όχι ως αυθεντία, έχει τη δυνατότητα να καθοδηγήσει τους μαθητές του με σύγχρονα και ελκυστικά μέσα που απευθύνονται στις δύο αισθήσεις συνδυαστικά, για να πετύχει την πολυπόθητη εμπύθιση/εμπλοκή τους στη μαθησιακή διαδικασία. Στη μελέτη της για τη διεπιστημονική τέχνη της εποχής μας και τις μεθόδους που ακολουθούνται για τη δημιουργία της, η Anne Nigten²² παρουσιάζει τρόπους με τους οποίους στα σύγχρονα έργα συμπυκνώνονται μέθοδοι και διαδικασίες από διαφορετικές τέχνες, τη μηχανική και την επιστήμη των υπολογιστών. Θεωρεί ότι χρειάζεται μία ευρεία εποπτεία των συνθηκών και των προϋπαρχόντων γνώσεων

²¹ Πλάτων, *Πολιτεία*, τ. Α', επιμ. Ε. Παπανούτσος, μτφρ. Ι. Γρυπάρης, Αθήνα, 1976, σ. 213.

²² Nigten Anne, *Proccesspatching*, University of the Arts, London, 2006.

των συμμετεχόντων για να γίνει σωστός σχεδιασμός της μεθοδολογίας και χαρτογραφεί την πληθώρα γνώσεων και δεξιοτήτων που αξιοποιούνται συνδυαστικά, σε όλες τις διεπιστημονικές διαδικασίες της εποχής μας, όπως σε δημιουργικές κοινότητες που ασχολούνται με την έρευνα και την ανάπτυξη στην τέχνη. Αντίστοιχα στις σύγχρονες μαθησιακές διαδικασίες αξιοποιείται εκτεταμένα η μέθοδος *project* (Project Based Learning), η οποία, προϋποθέτει αυτόνομη έρευνα από ομάδες διδασκόμενων, σε ένα ευρύ γνωστικό πεδίο, ώστε να οδηγηθούν μέσα από τη διαδικασία και τη συνεργασία να αποκτήσουν συνδυαστικές γνώσεις αλλά και μεθοδολογία.

Μία διεθνής διεπιστημονική ιδέα *projects* είναι το STEM και μετέπειτα STEAM (ακρωνύμιο των λέξεων Science, Technology, Engineering, Mathematics με την προσθήκη των τεχνών-Art). Στο πλαίσιο αυτό προτείνονται μαθησιακές διαδικασίες που συνθέτουν γνώσεις και ασκήσεις από όλα αυτά τα επιστημονικά πεδία και ανταποκρίνονται στις σύγχρονες μαθησιακές ανάγκες.

2.3. Η σημασία του τόπου για την τέχνη και τις μαθησιακές διαδικασίες και η μάθηση έξω από τη σχολική αίθουσα

Στην εποχή μας η σημασία του τόπου για την τέχνη, η έννοια της τοπο-ειδικότητας (*site-specificity*) μοιάζει να έχει αποδυναμωθεί. Μπορούμε ωστόσο να διακρίνουμε κάποιους συσχετισμούς, ανάμεσα στον τόπο, την τοπική ιστορία και την παραγωγή έργων τέχνης; Οι άνθρωποι μετακινούνται ολοένα και περισσότερο είτε στον πραγματικό χώρο, είτε μέσω των δυνατοτήτων που προσφέρει η τεχνολογία της δικτύωσης. Οι μετακινήσεις πληθυσμών εθελούσιες ή μη, η μετανάστευση, τα προσφυγικά ρεύματα, οι μετακινήσεις για σπουδές, για εργασία, ακόμα και για αναψυχή είναι κατά πολύ αυξημένες τα τελευταία τριάντα χρόνια²³. Η πληροφορία κατακλύζει κάθε γωνιά του πλανήτη συνεχώς, μέσω του διαδικτύου και οι πολιτισμικές διαφορές τείνουν προς την εξάλειψη. Η Miwon Kwon²⁴ γράφει ότι η τοπο-ειδική τέχνη (*site specific art*) δεν φαίνεται να είναι πλέον βιώσιμη γιατί έχουν εξομοιωθεί οι έντονες διαφοροποιήσεις, έχουν απορροφηθεί πολλές εντάσεις και οι ήδη υπάρχοντες τρόποι για να παράγεται *site specific art* είναι πεπερασμένοι εννοιολογικά. Ωστόσο, στην εποχή μας, η τοπο-ειδικότητα τείνει να αντικαθίσταται από εναλλακτικούς παράγοντες και μεθοδολογίες καλλιτεχνικής παραγωγής. Δημιουργούνται έργα όχι σε σχέση απλώς με ένα τόπο, αλλά σε σχέση με μία κοινότητα, ένα συγκεκριμένο κοινό, κάποιο ειδικό ζήτημα ή σκοπό, κάποιο εξειδικευμένο εννοιολογικό περιεχόμενο, σε μία προσπάθεια να εγκαθιδρυθούν πιο σύνθετοι και ανοιχτοί συσχετισμοί ανάμεσα στην τέχνη, την κοινότητα και τον τόπο. Μέσα από αυτή τη διαπίστωση, γίνεται σαφές το μέγεθος της αποδυνάμωσης που έχει υποστεί η έννοια της τοπο-

²³ Η συνεχής μετακίνηση είναι τόσο άρρηκτα συνδεδεμένη με το σύγχρονο τρόπο ζωής, ώστε την συγκεκριμένη χρονική περίοδο, κατά την οποία γράφεται η παρούσα εργασία, η επιβολή περιορισμών στις μετακινήσεις λόγω της πανδημίας Covid-2019, αποτελεί ένα ιδιαίτερα δυσάρεστο μέτρο, το οποίο βιώνεται ως ισχυρός περιορισμός της ελευθερίας και των ανθρωπίνων δικαιωμάτων, από τον σύγχρονους μας.

²⁴ Miwon Kwon, *One Place after Another. Site Specific Art and Locational Identity*, MIT Press, 2002.

ειδικότητας τα τελευταία χρόνια, αλλά και η εμφάνιση δυνατοτήτων για νέους συσχετισμούς. Καλλιτεχνικές πράξεις, και δράσεις που εμπλέκουν την κοινότητα ή πραγματοποιούνται στην κοινότητα, όπως είναι και οι μαθησιακές διαδικασίες, διαδραματίζουν κάποιο ρόλο, επιτελούν κάποιο σχέδιο και σκοπό, *δεν λαμβάνουν χώρα εν κενώ*, όπως αναφέρουν οι Γιάννης Σταυρακάκης και Κωστής Σταφυλάκης στην εισαγωγή του βιβλίου *Το Πολιτικό στη Σύγχρονη Τέχνη*²⁵.

Αν εξετάσουμε και το ζήτημα του συγκεκριμένου χώρου που συντελείται η εκάστοτε μαθησιακή διαδικασία, θα διαπιστώσουμε ότι ο μύθος της κλασικής αίθουσας διδασκαλίας έχει αποδυναμωθεί εδώ και δεκαετίες, ως χώρος κατάλληλος για μάθηση. Η μάθηση μέσα σε μία κλειστή αίθουσα, διαδικασία η οποία προτείνει το μοντέλο «κάθομαι και μαθαίνω» έχει αναγνωριστεί ότι εξυπηρετεί ρόλους όπως η ανάπτυξη της πειθαρχίας και ο σεβασμός στην αυθεντία-εξουσία, η «καλή συμπεριφορά» και η συμμόρφωση²⁶. Ωστόσο η σύγχρονη παιδαγωγική σκέψη όπως είδαμε, προσανατολίζεται σε ένα εκ διαμέτρου αντίθετο μοντέλο, όπου ο εκπαιδευτικός αποτραβιέται από το κέντρο της προσοχής, ενδύεται περισσότερο το ρόλο του συντονιστή και βοηθού-οδηγού (*facilitator*) της ομάδας, παρά αυτόν του αρχηγού. Ο εκπαιδευτικός επιλέγει το χώρο, τα εργαλεία και τα υλικά εκείνα που θα επιτρέψουν στους διδασκόμενους να αυτονομηθούν, να ερευνήσουν, να δράσουν, να βιώσουν τη γνώση και να την ενσωματώσουν. Εκπαιδευόμενοι και εκπαιδευτές μιλούν με ενθουσιασμό για μαθησιακές εμπειρίες έξω από τη σχολική αίθουσα, έξω από την επίσημη σύμβαση του μαθητή που κάθεται στην καρέκλα και του διδάσκοντα που πραγματοποιεί μετωπική διάλεξη από την έδρα. Οι αναμνήσεις και τα συναισθήματα από εμπειρίες μάθησης εκτός αίθουσας αλλά και οι γνώσεις που αποκομίζονται από αυτές είναι θετικές, πολλαπλάσιες και επιδραστικές για την υπόλοιπη ζωή των συμμετεχόντων²⁷. Φαίνεται ότι όταν η μαθησιακή λειτουργία επιτελείται σε κατάλληλο χωροχρόνο, προσφέρει πολλαπλά ερεθίσματα, προκαλεί εμπύθιση, ευχαρίστηση και δημιουργεί ανεξίτηλη εμπειρία σε όλους τους συμμετέχοντες.

Ανάμεσα στους στόχους που θέτονται στο Μανιφέστο του Συμβουλίου για τη *Μάθηση Εκτός Τάξης*, στο Ηνωμένο Βασίλειο (*LOtC Manifesto*²⁸), τονίζεται η σημασία της βελτίωσης της εκπαίδευσης των νέων ανθρώπων, μέσα από την ανάπτυξη επαγγελματικών δεξιοτήτων, την εύκολη πρόσβαση σε πληροφορίες, γνώσεις, καθοδήγηση, πόρους, εξειδίκευση και τη δυνατότητα μεγάλης γκάμας εμπειριών εκτός τάξης, όπως επισκέψεις, *residencies*, εργασιακή εμπειρία κλπ. Ο ευρύτερος στόχος της ιδέας και της πρωτοβουλίας αυτής είναι να προσφέρονται μαθησιακές εμπειρίες υψηλής ποιότητας.

²⁵ Γιάννης Σταυρακάκης, Κωστής Σταφυλάκης (επιμ.), *Το Πολιτικό στη Σύγχρονη Τέχνη*, Εκκρεμές, 2008

²⁶ Sommer Robert, Becker Franklin, *Learning Outside the Classroom*, The School Review, Vol. 82, No. 4, Learning Environments (Aug., 1974), The University of Chicago Press, σελ. 602.

²⁷ Braund Martin, Reiss Michael. *Learning Science Outside the Classroom*, Routledge Falmer, 2004, κεφάλαιο 1.

²⁸ <https://www.lotc.org.uk/about/manifesto/>

2.4. Η ανάπτυξη της αυτονομίας, το στοιχείο του παιχνιδιού και η κουλτούρα των κατασκευών.

Η πολυαισθητηριακή εκπαίδευση βοηθάει τον νεαρό άνθρωπο να ενεργεί και στοχεύει στην αυτονομία (autonomous learning). Μέσα από τη γνώση/θεωρία αλλά και τη δοκιμή και το λάθος (trial and error) μαθαίνει βιωματικά και διαρκώς. Με αυτό τον τρόπο η μάθηση δεν προσφέρει απλώς γνώση αλλά και τη μεθοδολογία για την κατάκτησή της. Ο άνθρωπος «μαθαίνει πώς να μαθαίνει» και αυτή η γνώση έχει αξία και εφαρμογή εκτός μαθησιακού περιβάλλοντος, στην πραγματική ζωή και για πάντα. Στις σύγχρονες θεωρίες της γνωσιακής ψυχολογίας όπως είδαμε είναι σημαντική η προσωπική εμπλοκή του διδασκόμενου -*hands on education* και *learning by doing*-η διαθεματικότητα και η ομαδοσυνεργατική μάθηση. Σε παραδείγματα όπως του εκπαιδευτικών προγραμμάτων του *Reggio-Emilia*²⁹ στην Ιταλία αλλά και του εκπαιδευτικού συστήματος της Φινλανδίας, αξιοποιείται ο συνδυασμός των τεχνών και σχεδιάζονται ολιστικά προγράμματα σπουδών με θέματα και προβλήματα από την καθημερινή ζωή και την τοπική ιδιαιτερότητα και ιστορία³⁰. Συναντώνται επίσης προγράμματα με ομάδες εργασίας διαφορετικών ηλικιών (Inter-age groups), όπου η φαινομενική ανομοιογένεια λειτουργεί ως καταλύτης για να μαθαίνει και να εμπνέεται ο ένας από τον άλλο.

Ένα σημαντικό στοιχείο στη μαθησιακή διαδικασία, ίσως από τα πιο σημαντικά, είναι το στοιχείο του παιχνιδιού. Ο άνθρωπος όπως και όλα τα θηλαστικά, μαθαίνει συνεχώς μέσα από το παιχνίδι, από την αρχή της ζωής του. Όσο οι διαδικασίες μάθησης περιέχουν στοιχεία του παιχνιδιού, τόσο ο διδασκόμενος αποκτάει κίνητρο και συνδέεται με το αντικείμενο. Ο Γιόχαν Χουιζίνγκα γράφει³¹ ότι το παιχνίδι είναι μία πολύπλευρη, πλούσια διαδικασία που περιέχει πνευματικότητα, αισθητική, εκμάθηση κανόνων και ορίων, ανάπτυξη ικανοτήτων, απόκτηση γνώσεων, κοινωνικότητα και χαρακτηρίζεται από απόλαυση, απορρόφηση. Όλες οι αρχετυπικές δραστηριότητες της ανθρώπινης κοινωνίας διέπονται από το παιχνίδι. Έτσι το παιχνίδι είναι ένα από τα σημαντικότερα στοιχεία του πολιτισμού.

Το παιχνίδι περιέχει το στοιχείο του πειραματισμού και της δοκιμής, απαραίτητο στοιχείο της δημιουργίας και της ανακάλυψης, της τέχνης και των δραστηριοτήτων που εμπλέκουν κατασκευή και χρήση υλικών. Είναι ιδιαίτερα ανεπτυγμένα τα τελευταία χρόνια η κουλτούρα των κατασκευών/*Makers' culture*. Πρόκειται για μία διεθνή τάση που περιλαμβάνει την ίδρυση εξοπλισμένων εργαστηρίων από πανεπιστήμια, κρατικούς φορείς, ιδιώτες ή κοινότητες, την οργάνωση σεμιναρίων εκμάθησης και εκπαιδευτικών προγραμμάτων με σκοπό τον σχεδιασμό πρωτότυπων κατασκευών, την ανάπτυξη εργαλείων, την ανταλλαγή γνώσεων, κ.α. Το διεπιστημονικό αυτό πεδίο περιλαμβάνει ηλεκτρονικά, σχεδιασμό χώρου και αντικειμένων, προγραμματισμό, τέχνες, κατασκευές και αξιοποιεί τεχνολογία όπως 3d printing, laser cutting,

²⁹ Καπουλίτσα-Τρούλου Θωμάϊς, Ιωαννίδου Αικατερίνη. *Κατανοώντας τις 100 γλώσσες του παιδιού*, Γράφημα, 2012.

³⁰ Προσωπική εμπειρία από επιμόρφωση στη Φινλανδία, στο πλαίσιο προγράμματος Erasmus KA1, με επισκέψεις σε εκπαιδευτικούς φορείς όλων των βαθμίδων (Αύγουστος 2018).

³¹ Χουιζίνγκα Γιόχαν, *Ο Άνθρωπος και το Παιχνίδι. Homo Ludens*, μτφ Γεράσιμος Λυκιαρδόπουλος, Στέφανος Ροζάνης, Γνώση, 1989.

cnc router, ηλεκτρονικά κυκλώματα, ρομποτική. Για παράδειγμα στο Δήμο Αθηναίων, στο Σεράφειο κέντρο Αθλητισμού, Πολιτισμού και Καινοτομίας, λειτουργεί το εργαστήριο Ποιώ , ένα maker's space με την επιστημονική επιμέλεια του Εργαστηρίου Μεταβαλλόμενων Ευφυών Περιβαλλόντων (TUC TIE Lab) του Πανεπιστημίου Κρήτης, το οποίο προσφέρει εκπαιδευτικά προγράμματα και δυνατότητα χρήσης του παρεχόμενου εξοπλισμού από όλους τους ενδιαφερόμενους πολίτες, με υποστήριξη από ειδικούς, για τη δημιουργία πρωτότυπων κατασκευών³². Στο διαδίκτυο υπάρχει μία πολυπληθής παγκόσμια κοινότητα ανταλλαγής τεχνογνωσίας και παρουσίασης κατασκευών, έργων, προγραμμάτων, μαθημάτων γύρω από τις κατασκευές, το *Making*.

Η τάση του making έχει διαμορφώσει ένα κίνημα ελεύθερου σχεδιασμού (Open design movement) που υποστηρίζει τη διάθεση οδηγιών για τη δημιουργία hardware (FOSH³³), μηχανών και άλλων κατασκευών, όπως και την πληθώρα ανοιχτών λογισμικών (open source software, FOSS³⁴), για κάθε δυνατή χρήση, από αυτόνομες κοινότητες που αναπτύσσουν και βελτιώνουν συνεχώς αντίστοιχα προϊόντα με εναλλακτικούς τρόπους, έξω από τη λογική της αγοράς.

Το 2001 στις ΗΠΑ ξεκίνησε το πρόγραμμα fab labs (Fabrication Laboratories) στο Πανεπιστήμιο της Μασαχουσέτης (MIT-Media Lab), εξερευνώντας την έννοια making και τον τρόπο με τον οποίο οι γνώσεις μπορούν να δημιουργήσουν φυσικές αναπαραστάσεις-κατασκευές και παράλληλα να ενδυναμώσουν μέσω της τεχνολογίας παραμελημένες από την πολιτεία κοινότητες.

Η πράξη του να φτιάχνεις, να κατασκευάζεις είναι μία λειτουργία άρρηκτα συνδεδεμένη με την ανθρώπινη φύση. Ο Homo Faber /άνθρωπος που φτιάχνει είναι ο άνθρωπος που μπορεί να ελέγξει και να μεταβάλλει το περιβάλλον του και κατ' επέκταση να επηρεάσει τη ζωή και το μέλλον. Ο Henri Bergson³⁵ γράφει στις αρχές του 20^{ου} αιώνα ότι ο άνθρωπος μπορεί με έναν ουσιαστικά ακατάληπτο τρόπο, να επιβάλει τάξη στο χάος του κόσμου. Η ιστορία του ανθρώπου έχει δείξει ότι μπορεί να προσαρμοστεί με ακρίβεια στο περιβάλλον, να συσχετιστεί με την ύλη, να δημιουργήσει νέες υλικές μορφές. Ο ανθρώπινος νους, παρόλο που δεν μπορεί να αντιληφθεί την πραγματική φύση της ζωής και της εξέλιξής της στο σύνολό της, δρα και παράγει συνεχώς, επεμβαίνοντας στη ζωή, δημιουργώντας εργαλεία και οντότητες, οργανώνοντας την ύλη με τη λογική, σε μία συνεχή πορεία ανακαλύψεων.

³² Για παράδειγμα, το 1^ο Πρότυπο Γυμνάσιο Αθήνας, στο οποίο εργάζομαι, συμμετέχει από το 2019 σε πρόγραμμα του εργαστηρίου Ποιώ, με ομάδα εκπαιδευτικών και μαθητών, για το σχεδιασμό και τη δημιουργία πρωτότυπων κατασκευών, οι οποίες θα χρησιμοποιηθούν στο σχολείο.

³³ Free Open Source Hardware

³⁴ Free Open Source Software

³⁵ Bergson Henri, *Creative Evolution*, trans. Arthur Mitchell, Henry Holt and Company, 1911

2.5.Τα κινήματα DIY και DIWO

Η πληθώρα δημιουργίας και ανταλλαγής γνώσεων της εποχής μας, έχει τις ρίζες της στο κίνημα *DIY*-Do It Yourself/φτιάξε το μόνος σου, μία τάση που ξεκίνησε από τις αρχές του 20^{ου} αιώνα από τις σπιτικές αυτοσχέδιες κατασκευές και επισκευές για τη βελτίωση του οικιακού περιβάλλοντος και την τροποποίηση αντικειμένων και εξοπλισμού από μη-ειδικούς. Η τάση αυτή εξελίχθηκε από τη δεκαετία του 1970 και μετά και σε άλλους τομείς, όπως τη μηχανική, τη διακόσμηση και την κατασκευή ρούχων και συνδυάστηκε, από το ξεκίνημά της, με την κυκλοφορία εξειδικευμένων περιοδικών και αργότερα μαγνητοσκοπημένων οδηγιών κατασκευής. Με την ανάπτυξη του διαδικτύου, από τη δεκαετία του 1990 και μετά, το κίνημα *DIY* γιγαντώθηκε και μετεξελίχθηκε σε μία παγκόσμια κοινότητα ανταλλαγής τεχνογνωσίας και ιδεών για σχεδιασμό, κατασκευές και δημιουργίες όλων των ειδών.

Επεκτείνοντας την ιδέα του *DIY*, από τα μέσα του 2000 έχει προκύψει η έννοια και πρακτική *DIWO*³⁶(Do It With Others), που χρησιμοποιεί το διαδίκτυο ως ένα πειραματικό καλλιτεχνικό μέσο και σύστημα επικοινωνίας και κυκλοφορίας έργων. Προωθεί τη συμμετοχή και τις συνεργασίες, την *ανοιχτότητα* (openness), τη δημιουργία από τη βάση και τις ανεξάρτητες καλλιτεχνικές πρακτικές. Σκοπός της ιδέας του *DIWO* είναι η εμπλοκή της κοινότητας στις πολυποίκιλες δυνατότητες που προσφέρει η σημερινή εποχή και η ενδυνάμωση των μελών της.

2.6.Συναφή παραδείγματα

Ένα παράδειγμα στο οποίο εφαρμόστηκαν με επιτυχία αντίστοιχες πρακτικές, είναι οι *KOS-Kids of Survival* με επικεφαλής τον εικαστικό Tim Rollins στη Νέα Υόρκη ήδη από τις δεκαετίες 1980-1990. Ο Rollins μετέτρεψε μέσω της τέχνης και της συνεργασίας, μία ομάδα εφήβων χωρίς κίνητρο για μόρφωση ή δημιουργία, προερχόμενων από την υποβαθμισμένη περιοχή του Bronx, σε έναν ενεργό πυρήνα έρευνας και γνώσης και αξιόλογη καλλιτεχνική ομάδα. Στο πλαίσιο αυτό οι έφηβοι έρχονταν σε επαφή με τη γνώση μέσω σημαντικών κειμένων, δημιουργούσαν από κοινού εικαστικά έργα τέχνης, εξέθεταν τα έργα τους διεθνώς και τελικά βίωσαν την αναγνώριση και την επιτυχία.

Η ανάπτυξη έργων μαζί με άλλους σε εκπαιδευτικές ή καλλιτεχνικές ομάδες χαρακτηρίζεται από συνδυασμό γνώσεων, επινόηση, καινοτομία και συνδημιουργία. Από το 2018 έως το 2020 είχα την εμπειρία της συμμετοχής σε μία ομάδα καλλιτεχνών, τεχνικών και εκπαιδευτών, η οποία σχεδίασε και υλοποίησε δύο εργαστήρια με παιδιά τελευταίων τάξεων του Δημοτικού, δηλαδή ηλικίας περίπου 10-12 χρονών. Τα εργαστήρια ήταν μέρος του προγράμματος *DIY: Φτιάχνουμε τα δικά μας μουσικά όργανα*, της Στέγης του Ιδρύματος Ωνάση και κάθε χρονιά

³⁶ Ο χαρακτηρισμός *DIWO* φαίνεται ότι εμφανίζεται το 2006, στο Furtherfield (Λονδίνο):
<http://ruthcatlow.net/?works=160>
<https://seadnetwork.wordpress.com/white-paper-abstracts/final-white-papers/diwo-do-it-with-others-artistic-co-creation-as-a-decentralized-method-of-peer-empowerment-in-todays-multitude-diwo-do-it-with-others-artistic-co-creation-as-a-decentralized-method-of-pe/>
<http://ruthcatlow.net/?works=diwo-do-it-with-others-no-ecology-without-social-ecology>

πραγματοποιήθηκαν παράλληλα σε τέσσερα δημοτικά σχολεία της Αθήνας, ως δράση του ευρύτερου προγράμματος *Interfaces* για την προώθηση της νέας μουσικής στην Ευρώπη. Τα εργαστήρια δομήθηκαν πάνω στο έργο του John Richards³⁷ και με την εποπτεία του, μετά από σεμινάριο που πραγματοποιήθηκε στην Αθήνα.

Ο John Richards τα τελευταία χρόνια εξερευνά την ιδέα Dirty Electronics³⁸: ανακυκλωμένα αντικείμενα- objets trouvés, μετά από μεταποίηση ή hacking, και με τη χρήση ψηφιακής τεχνολογίας και DIY electronics, μετατρέπονται σε ηχητικά αντικείμενα και αυτοσχέδια μουσικά όργανα, αλλά και εικαστικά αντικείμενα-γλυπτά. Η ιδέα του Dirty Electronics συνδυάζει πολλά διαφορετικά στοιχεία: τη χρήση τεχνολογίας, την κουλτούρα του κατασκευαστή-maker's culture, την επανάχρηση, τη συμμετοχή και τη συνδημιουργία, την εκπαίδευση μέσα από την καλλιτεχνική δημιουργία. Αφού ολοκληρωθεί η έρευνα, τα ηχητικά αντικείμενα-αυτοσχέδια μουσικά όργανα κατασκευάζονται μέσα σε ομάδες και ευρύτερες κοινότητες και η ιδέα ολοκληρώνεται με δοκιμές και παίξιμο, ηχητικούς αυτοσχεδιασμούς, συνθέσεις και performances στο πλαίσιο της ομάδας ή μπροστά σε κοινό, καθώς και σε συνεργασία με άλλους καλλιτέχνες, χορογράφους, performer κ.α.

Το γεγονός ότι σε ευρωπαϊκό και διεθνές επίπεδο οργανώνονται εκτεταμένα προγράμματα για την έρευνα και την εξέλιξη διεπιστημονικών καλλιτεχνικών πρακτικών σε συνδυασμό, στην πλειοψηφία των περιπτώσεων, με μαθησιακές διαδικασίες, ίσως σηματοδοτεί μία αλλαγή συλλογικής συνείδησης. Διακρίνεται η ανάγκη εξέλιξης πρακτικών, εύρεσης νέων σύγχρονων τρόπων μάθησης και δημιουργίας, οι οποίες θα είναι εναρμονισμένες με τις κοινωνικοπολιτικές, τεχνολογικές και οικονομικές συνθήκες που διαμορφώνονται

³⁷ Ο Dr John Richards είναι μουσικός και performer, καθηγητής μουσικής στο τμήμα Τεχνολογίας, στο Leicester Media School, Πανεπιστήμιο De Montfort, M. Βρετανία, και διευθύνει το Dirty Electronics Ensemble. <https://www.dmu.ac.uk/about-dmu/academic-staff/technology/john-richards/john-richards.aspx>

³⁸ Richards John, *Getting the Hands Dirty*, στο Leonardo Music Journal Vol. 18, *Why Live? Performance in the Age of Digital Reproduction* 2008, pp. 25-31, [The MIT Press](#)

3. Σύζευξη εικαστικών και ήχου. Ιστορικότητα και Θεωρητικό Πλαίσιο

3.1. Τέχνη και κοινωνία

Μελετώντας τις απαρχές της τέχνης, την ιστορία των τεχνών μέσα στους αιώνες και όσα συμβαίνουν στο παρόν, διακρίνουμε μία απέραντη ποικιλία, έναν σύμπαν διαφορετικών εκφάνσεων, ανάλογα με το γνωστικό υπόβαθρο και την τεχνολογία, τις ατομικές και κοινωνικές πεποιθήσεις και αναζητήσεις, το περιβάλλον και τις συνθήκες της καθημερινής ζωής. Η τέχνη λειτουργούσε και λειτουργεί ως μέσο επικοινωνίας μεταξύ των ανθρώπων, ως έκφραση επιθυμιών και συναισθημάτων, ως μέσο οργάνωσης της σκέψης και κατάκτησης της γνώσης, συμπύκνωσης ιδεών, αναζήτησης και καταγραφής του φαντασιακού, ως ψυχαγωγία και ως στοιχείο υποδήλωσης ταυτότητας.

Η σύγχρονη εποχή είναι εποχή πολυχρωμίας, πολυτροπικότητας και ανομοιογένειας. Οι ανθρώπινες κοινότητες είναι όσο ποτέ άλλοτε πολυπολιτισμικές και ετερόκλητες. Μέσα από τις αυξανόμενες μετακινήσεις πληθυσμών από τόπο σε τόπο, για την επιβίωση ή τη βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης, και με τις δυνατότητες που προσφέρουν οι τεχνολογίες υπολογιστών, το διαδίκτυο και η ευκολία των ταξιδιών, η ανάμειξη πολιτισμών στο σύγχρονο κόσμο είναι δεδομένη και συνεχώς αυξάνεται. Η τέχνη αυτής της πολύχρωμης παγκόσμιας κοινότητας, δεν μπορεί παρά να συνδυάζει στοιχεία, να εξερευνά όρια και να επιχειρεί ανοίκειες συνθέσεις και ως προς το περιεχόμενο αλλά και ως προς τη μορφή. Ωστόσο, η εξερεύνηση των ορίων ανάμεσα στα είδη τέχνης και η σύνδεση με την επιστήμη, δεν είναι καινοφανής και δεν αφορά μόνο τη σύγχρονη τέχνη.

3.2. Τέχνη και Επιστήμη. Η Αναζήτηση για τη Σχέση Εικόνας και Ήχου-Ένα Χρονολόγιο

Φιλόσοφοι, επιστήμονες και καλλιτέχνες έχουν ερευνήσει τη φύση του ήχου και τη σχέση του με την εικόνα, τη μορφή, το φως, την τονική κλίμακα και τα χρώματα, μέσα από επιστημονική παρατήρηση, διατύπωση θεωριών πειραματισμούς και εφευρέσεις. Σε πολλές περιπτώσεις στις μεθόδους που αναπτύχθηκαν διαχρονικά, επιδιώκεται και επιτυγχάνεται η αμφίδρομη «μετάφραση», από τους ήχους στην εικόνα και το αντίθετο, χωρίς να απουσιάζει η μονόδρομη αναγωγή, από τον ήχο στην εικόνα μόνο ή από την εικόνα στον ήχο.

Στο διάλογο του Πλάτωνα *Φίλητος-Κρίτων* αναφέρεται ότι η όραση και η ακοή είναι οι ανώτερες αισθήσεις του ανθρώπου³⁹. Ο Αριστοτέλης στο έργο του *Πολιτικά* γράφει ότι οι αναλογίες και αρμονίες των χρωμάτων προκύπτουν από τους λόγους των διαστημάτων της

³⁹ Πλάτων, *Φίλητος-Κρίτων*, μτφ. Μ. Ανδρόνικος, *Δαίδαλος* (Ζαχαρόπουλος), 1990, σ. 133.

μουσικής⁴⁰. Στην αρχαιότητα ωστόσο, ξεχωρίζουν οι σημαντικές παρατηρήσεις του Πυθαγόρα και των μαθητών-συνεχιστών του πάνω στις μαθηματικές σχέσεις⁴¹ που διέπουν τους ήχους, ανάλογα με τη μορφή των φυσικών αντικειμένων που τους παράγουν. Οι Πυθαγόρειοι μελέτησαν τις διαφοροποιήσεις του ήχου ανάλογα με τις διαστάσεις των οργάνων, όπως το μήκος στις χορδές και το πάχος στα κύμβαλα. Οι έρευνες των Πυθαγορείων συστηματοποίησαν τα διαστήματα των συχνοτήτων στο μονόχορδο, θέτοντας θεμελιώδεις αρχές αναλογιών στη φύση. Οι αναλογίες του Πυθαγόρα είναι σημείο αναφοράς διαχρονικά και έχουν βρει εφαρμογή, στις δίδυμες τέχνες των εικαστικών και της μουσικής, σχέση την οποία εξετάζου με, αλλά και σε άλλους τομείς, όπως η επιστήμη της αστρονομίας. Ο Johannes Kepler πρότεινε το 1619 στο έργο του *De Harmonices Mundi*, το ισοδύναμο της μουσικής οκτάβας στους υπολογισμούς για τις ελλειπτικές τροχιές των πλανητών⁴².

Κατά τη διάρκεια του Μεσαίωνα οι γνώσεις της αρχαιότητας προσαρμόστηκαν σταδιακά στο Χριστιανικό δόγμα. Η εικόνα και ο ήχος, η ζωγραφική και η μουσική συνδυαστικά, έπαιξαν ισχυρό ρόλο στη θρησκευτική αφήγηση και λατρεία (εκκλησιαστική εικονογραφία και μέλος). Στην αρχιτεκτονική της Αναγέννησης ο Alberti βασισμένος στις μελέτες του Βιτρούβιου πρότεινε και χρησιμοποίησε στα σχέδιά του μαθηματικές αρμονίες και αναλογίες. Ο Αναγεννησιακός αρχιτέκτονας και θεωρητικός Palladio υποστήριξε επίσης τη σχέση μαθηματικών-μουσικής-αρχιτεκτονικής⁴³. Έχοντας ως στόχο το υψηλό και ωραίο αισθητικό αποτέλεσμα, για να αντικατοπτρίσουν τη θεία αρμονία του κόσμου, οι Homo Universalis της Αναγέννησης, εφάρμοσαν και στα αρχιτεκτονήματα τις μαθηματικές αναλογίες που διέπουν το σύμπαν και τη μουσική. Η ζωγραφική στην Αναγέννηση, με τη συστηματοποίηση της προοπτικής απέκτησε επίσης μαθηματική βάση και αναλογίες και «φλέρταρε» με τη μουσική, μέσα από τις έννοιες του ρυθμού και της σύνθεσης, αλλά και της συχνής μουσικής θεματολογίας. Με αυτό τον τρόπο, αποκαταστάθηκε και η ζωγραφική ως υψηλή τέχνη, ισάξια της μουσικής και της ποίησης εφόσον μέχρι τότε κατατασσόταν, ως χειρονακτική τέχνη, σε υποδεέστερη θέση.

Αιώνες μετά τον Πυθαγόρα, τον 16ο αιώνα, στην εποχή του Μανιερισμού, ο αναγνωρισμένος από τους σύγχρονους του, αλλά παράλληλα πειραματιστής, ιδιοφυής ζωγράφος, Arcimboldo, του οποίου το πρωτοποριακό για την εποχή του έργο επανεκτιμήθηκε κατά τη διάρκεια του εικοστού αιώνα, μελέτησε επίσης τη σχέση του ήχου με το φως και το χρώμα. Χρειάζεται να διευκρινιστεί σε αυτό το σημείο ότι παλαιότερα οι τόνοι στην εικαστική γλώσσα, δηλαδή οι διαβαθμίσεις της φωτεινότητας, από το φως στο σκοτάδι (ή αλλιώς οι τόνοι του γκρι από το λευκό έως το μαύρο), αποκαλούνταν «χρώματα», κάτι που πλέον δεν θεωρείται δόκιμο. Η

⁴⁰ Vergo Peter, *That Divine Order. Music and the Visual Arts from Antiquity to the Eighteenth Century*, Phaedon, New York 2005, σ. 59.

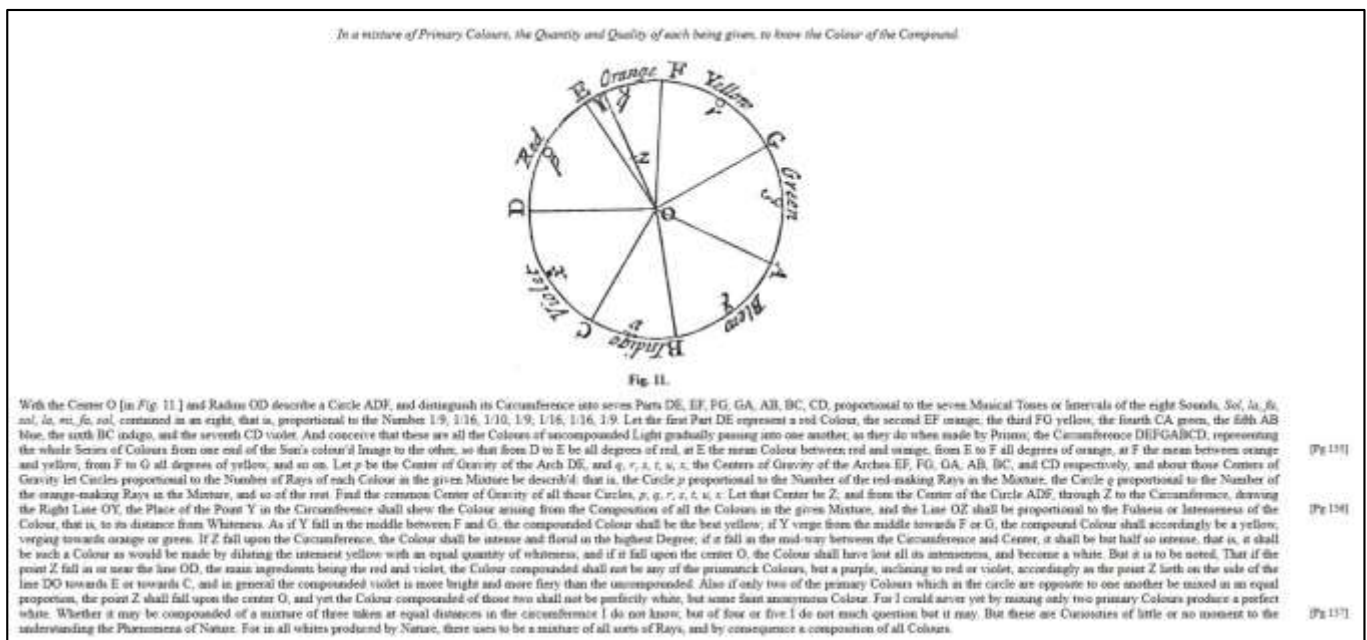
⁴¹ Taylor Thomas, *Η Θεωρητική Αριθμητική των Πυθαγορείων*, μτφ. Μ. Οικονομοπούλου, Ιάμβλιχος 1995, σ.175-180

⁴² Kepler Johannes, *Harmonies of The World*, trans. C.G. Wallis, 1939, σ. 25-31.

⁴³ Βελένη Θέμις, *Εικαστικές τέχνες και Μουσική (19^{ος}-20^{ος} αιώνες)*. *Συναισθητικοί πειραματισμοί και οπτικοακουστικές εφαρμογές στην τέχνη του 20^{ου} αιώνα. Από τη συναισθησία στην πολυαισθητηριακή συνέργεια*. Διδακτορική διατριβή, Θεσσαλονίκη, 2011, σ. 66-69.

τονική κλίμακα του γκρι στην εποχή μας δεν αποτελεί κλίμακα χρωμάτων, αλλά απλώς διαβαθμίσεις φωτεινότητας. Ο Arcimboldo ζωγράφισε με επιστημονική ακρίβεια την τονική κλίμακα, από το άσπρο μέχρι το μαύρο, με τους ενδιάμεσους γκρι τόνους, εφαρμόζοντας στη σύσταση των τόνων αυτών τις αναλογίες του Πυθαγόρα για τα μουσικά διαστήματα⁴⁴. Ο Arcimboldo στην ουσία μετέφρασε οπτικά τους ήχους και τις σχέσεις μεταξύ τους, χρησιμοποιώντας τη μέθοδο και τις μετρήσεις με τις οποίες είχε συστηματοποιήσει τα διαστήματα των ήχων ο Πυθαγόρας. Με αυτή τη μελέτη του ο Arcimboldo γίνεται ο πρόδρομος της έρευνας που ακολούθησε τους επόμενους αιώνες για την επιστημονική σύνδεση ανάμεσα στον ήχο και το φως.

Το 18^ο αιώνα, ο Ισαάκ Νεύτων στο βιβλίο του *Οπτική* (1704), όπου παρουσιάζονται τα ευρήματά του από τα πειράματά του με το φως, παραλληλίζει το ορατό από τον άνθρωπο χρωματικό φάσμα με τους ήχους⁴⁵, εξειδικεύοντας σε μεγάλο βαθμό τις παρατηρήσεις του, ώστε να αντιστοιχίζει συγκεκριμένα χρώματα με συγκεκριμένα μουσικά διαστήματα (εικ. 4). Για παράδειγμα το κόκκινο χρώμα στο σύστημα του Νεύτωνα, βρίσκεται ανάμεσα στην περιοχή D και E του χρωματικού κύκλου (εικ. 4), στην οποία, στο παράδειγμα, αντιστοιχεί το διάστημα ανάμεσα στις νότες Σολ και Λα (διάστημα ενός τόνου).



Εικόνα 5. Ο κύκλος του Νεύτωνα για την παραγωγή χρωμάτων (φωτός) από τα βασικά χρώματα. Αποτελείται από επτά τμήματα κύκλου, χωρισμένα σύμφωνα με τις αναλογίες των διαστημάτων μίας οκτάβας, ξεκινώντας από τη νότα Σολ (σημείο D).

⁴⁴ Caswell Austin B., *The Pythagoreanism of Arcimboldo* The Journal of Aesthetics and Art Criticism Wiley on behalf of The American Society for Aesthetics, Vol. 39, No. 2 (Winter, 1980), pp. 155-161,

⁴⁵ Newton sir Isaac, *Opticks or a Treatise of the Reflections, Refractions, Inflections and Colours of Light*. project Gutenberg 2010 [EBook #33504], σελ. 155. <https://www.gutenberg.org/files/33504/33504-h/33504-h.htm>

Η διεθνής συζήτηση πάνω στο ζήτημα της σύνδεσης των ήχων με το φως φαίνεται ότι είχε πυροδοτηθεί από ένα κείμενο του βρετανού φιλοσόφου John Locke⁴⁶, του 1690, το οποίο περιείχε την πρόταση ότι ένας τυφλός άντρας εκλαμβάνει τον ήχο της τρομπέτας ως ένα καθαρό κόκκινο χρώμα, πρόταση που παραπέμπει και στην έννοια της συναισθησίας (την οποία εξετάσαμε⁴⁷). Πολλοί πρωτοπόροι ερευνητές και καλλιτέχνες πειραματίστηκαν ποικιλοτρόπως με τη σύζευξη εικόνας και ήχου. Σε πολλές περιπτώσεις κατά τη διάρκεια αυτών των ερευνών αναπτύχθηκε καινούργια τεχνολογία και πρωτότυπες εφευρέσεις.

Ο Louis Bertrand Castel⁴⁸, το 1725 οραματίστηκε και κατασκεύασε (1734) ένα πειραματικό κλειδοκύμβαλο «για τα μάτια», ως μέρος των θεωριών του για την οπτική και την ακουστική. Το *Clavecin pour les yeux*, ένα είδος οπτικού πιάνου, έμοιαζε με πιάνο-κλειδοκύμβαλο, αλλά παρήγαγε χρώματα μαζί με τους ήχους, αξιοποιώντας την αναλογία που είχε θέσει ο Νεύτωνας, ανάμεσα στα επτά χρώματα του ορατού φάσματος και τις επτά νότες της μουσικής⁴⁹. Ο γερμανός συνθέτης Telemann, συνέθεσε έργα ειδικά για αυτό το πειραματικό όργανο του Castel.

Όργανα παρόμοια με του Castel εμφανίστηκαν με πολλές παραλλαγές και από άλλους ερευνητές κατά τη διάρκεια των δύο επόμενων αιώνων, 19^ο και 20^ο. Το είδος αυτής της καινούργιας τέχνης ονομάστηκε μουσική των χρωμάτων-Color Music⁵⁰. Ποικίλα πειράματα γύρω από τη φύση του ήχου και την οπτικοποίηση του, τον παραλληλισμό ήχου και εικόνας ή την παραγωγή ήχου από οπτικό υλικό συνέχισαν να υλοποιούνται προς διαφορετικές κατευθύνσεις. Εν τω μεταξύ, από τα μέσα του 18^{ου} αιώνα, με την επιρροή του Διαφωτισμού, η μουσική αρχίζει να διαφοροποιείται, να απαλλάσσεται σταδιακά από το ρόλο της ως μίμηση της φύσης, ή αφήγησης και από άλλες εξωτερικές αναφορές, και αρχίζει να αποκτάει δικό της αυτοτελές νόημα. Ο Adam Smith σε δοκίμιό του το 1795⁵¹ γράφει ότι η μουσική δεν μιμείται αλλά γίνεται η ίδια ένα αυτόνομο αντικείμενο με δική του αίσθηση και χαρακτηριστικά⁵². Η ζωγραφική θα ακολουθούσε με μεγαλύτερη καθυστέρηση τον ίδιο δρόμο αρκετά αργότερα, στα τέλη του 19^{ου} και αρχές του 20^{ου} αιώνα, με τα αφαιρετικά και αφηρημένα έργα τέχνης του μοντέρνου κινήματος.

Ο Ernst Chladni, Γερμανός φυσικός και μουσικός, θεωρείται πατέρας της ακουστικής. Πειραματίστηκε πάνω στις συχνότητες του ήχου και τα ηχητικά κύματα και ανακάλυψε ότι λόγω της διαφορετικής ταλάντωσης που προκαλούν, ανάλογα με τη συχνότητά τους, παράγουν

⁴⁶ Locke John, *An Essay Concerning Humane Understanding*, London, 1690, Book II, chapter IV, 5.

⁴⁷ Βλ. σελ 19 & 20.

⁴⁸ Γάλλος μαθηματικός και φιλόσοφος (1688-1757), *Clavecin pour les yeux*, 1725.

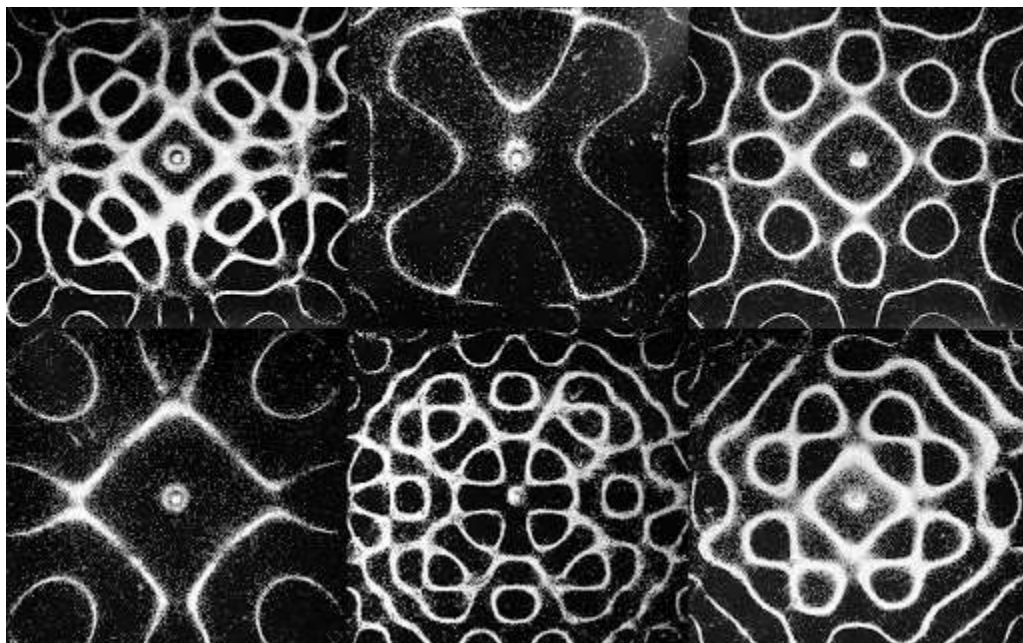
⁴⁹ Hankins Thomas, *The Ocular Harpsichord of Louis-Bertrand Castel; or, The Instrument That Wasn't*, The University of Chicago Press, Osiris, 2nd Series, Vol. 9, Instruments (1994), pp. 141-156.

⁵⁰ Peacock Kenneth, *Instruments To Perform Color-Music. Two centuries of Technological Experimentation*, Leonardo, vol.21, No4, pp. 397-406, 1988.

⁵¹ Smith Adam, *Of The Nature of That Imitation which Takes Place in What are called The Imitative Arts*, 1795.

⁵² Beardsley, Monroe C. *Ιστορία των Αισθητικών Θεωριών*, μτφ Δ. Κούρτοβικ, Π. Χριστοδουλίδης, Νεφέλη, Αθήνα, 1989, σ. 190-191.

διαφορετικά γεωμετρικά σχέδια (βλ. Εικόνα 6) πάνω σε μεταλλικές πλάκες καλυμμένες με άμμο ή άλλο παρόμοιο υλικό⁵³. Η σχετική μελέτη του, *Discoveries in the Theory of Sound* (1787) βασίστηκε σε παλαιότερα πειράματα που είχαν πραγματοποιηθεί το 1680, από τον Άγγλο πανεπιστήμονα Robert Hooke.



Εικόνα 6. Μοτίβα από τα πειράματα του Chladni, τα οποία παράγονται από διαφορετικές συχνότητες ήχου, μέσω των οποίων δονούνται μεταλλικές πλάκες καλυμμένες με κοκκώδες υλικό, όπως η άμμος.

Το 1789 ο Erasmus Darwin, πρόγονος του γνωστού Δαρβίνου, πρότεινε την παραγωγή ορατής μουσικής με τη χρήση λαμπτήρων, και το 1844 ο D.D. Jameson, οραματίστηκε ένα σκοτεινό δωμάτιο με μεταλλική επίστρωση και ανοίγματα στους τοίχους από τα οποία θα διαχεόταν φως σε διαφορετικά χρώματα. Τα ανοίγματα αυτά θα ανοιγόκλειναν ελεγχόμενα από ένα ηλεκτροφόρο όργανο. Ο Άγγλος F. Kastner εφηύρε ανάμεσα στο 1869 και το 1873 το *Pyrophone*, όργανο το οποίο παρήγαγε πολλούς διαφορετικούς ήχους και ταυτόχρονα χρωματιστό φως. Το φως παραγόταν από φλόγες που είχαν ως καύσιμο το γκάζι.

Ο ζωγράφος, καθηγητής καλών τεχνών και μηχανικός Alexander Wallace Rimington κατασκεύασε το πιο γνωστό από αυτά τα πειραματικά όργανα, το ονόμασε Color Organ⁵⁴ και από αυτό πήρε το όνομά της, μετέπειτα, ολόκληρη αυτή η κατηγορία οργάνων. Η ευρεσιτεχνία του Rimington, παρουσιάστηκε για πρώτη φορά το 1894. Το Color Organ δεν είχε τη δυνατότητα να παίζει ήχο, μετέφραζε απλώς την παρτιτούρα, την καταγεγραμμένη μουσική σε χρώματα, όπως άλλωστε και τα περισσότερα αντίστοιχα όργανα εκτός από το Pyrophone που παρήγαγε και ήχο. Ωστόσο δεν χρειαζόταν κάποια ειδική παρτιτούρα για την εκτέλεση του «φωτεινού έργου». Ο εκτελεστής έπαιζε στα πλήκτρα το εκάστοτε μουσικό έργο που διάβαζε

⁵³ Chladni E.F.F., *Treatise on Acoustics, The First Comprehensive English Translation of E.F.F. Chladni's Traite ´ d'Acoustique*, tran. Robert T. Beyer, Springer, 2015.

⁵⁴ Rimington Alexander Wallace, *Colour Music, The Art of Mobile Colour*, Hutchinson & Co, 1912.

από την παρτιτούρα όμως, αντί να ακούγεται μουσική, προβαλλόταν φως σε διάφορα χρώματα από τους λαμπτήρες που έφερε το όργανο.

Το 1916, η πιανίστρια Mary Hallock- Greenwalt κατασκεύασε το *Sarabet*, ένα όργανο στο οποίο υπήρχε η δυνατότητα να παίζεται συνδυαστικά μουσική και χρωματιστό φως. Αυτό το είδος τέχνης, η Hallock-Greenwalt το ονόμασε *Nourathar*, από τις αραβικές λέξεις *nour* (φως) και *athar* (αίσθηση). Για το σχεδιασμό του οργάνου χρησιμοποίησε την υπάρχουσα τεχνολογία, αλλά επιπλέον επινόησε και κατοχύρωσε ευρεσιτεχνίες, κάποιες από τις οποίες αξιοποιήθηκαν και εκτός καλλιτεχνικού χώρου, όπως ο ροοστάτης, ο οποίος είναι ένα διαδεδομένο ηλεκτρικό στοιχείο με πολλές εφαρμογές.

Πολλές φορές οι καλλιτέχνες/εφευρέτες εκφράζονταν με υπερβολή για τη νέα τέχνη και την τεχνολογία που ερευνούσαν, λόγω του ενθουσιασμού τους, αλλά και της περιορισμένης δυνατότητας για ενημέρωση στην εποχή τους. Η Mary Hallock- Greenwalt, δήλωνε ότι η ίδια είχε εφεύρει πρώτη και μόνη αυτό το είδος οργάνου και ότι το καλλιτεχνικό έργο που παραγόταν από αυτό, είχε θεραπευτικές ιδιότητες για τον ακροατή-θεατή. Αντίστοιχα, ο Louis Bertrand Castel παλαιότερα θεωρούσε ότι το δημιούργημά του, το *Clavecin pour les yeux* είναι «το καθολικό όργανο για τις αισθήσεις» και η μουσική των χρωμάτων που παρήγαγε είναι η «χαμένη γλώσσα του παραδείσου».

Color organs συνέχιζαν να φτιάχνονται σε όλη τη διάρκεια του 20^{ου} αιώνα. Στο Καζάν, στη Σοβιετική Ένωση και σημερινή Ρωσία, στο Ινστιτούτο Prometei (Προμηθέας), ο Bulat Galeev⁵⁵ (1940-2009), φυσικός, καθηγητής αισθητικής φιλοσοφίας, οπτικοακουστικός καλλιτέχνης και σκηνοθέτης, ήταν επικεφαλής ομάδας επιστημόνων και καλλιτεχνών που ερευνούσε τη σχέση εικόνας και ήχου και παρουσίαζε τα έργα και τα αποτελέσματα των πειραματισμών της σε συνέδρια και φεστιβάλ με μεγάλη συμμετοχή. Τιμώντας την παράδοση καλλιτεχνών όπως ο Scriabin (βλ. πιο κάτω *Η σύνθεση των τεχνών*), το γκρουπ Prometei στο οποίο ο Galeev ήταν επικεφαλής (1964-1995) συνδύαζε κινούμενες εικόνες, φως, και μουσική. Στις performances τους χρησιμοποιούσαν οπτικά όργανα ειδικού σχεδιασμού τα οποία ελέγχονταν χειροκίνητα, σε πραγματικό χρόνο, ακολουθώντας τη μουσική.

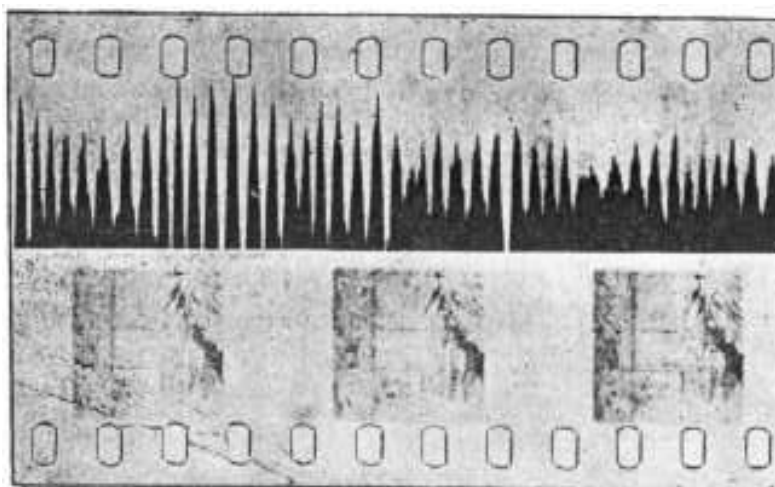
Η ιδέα αυτή της Color music, εμπλουτίστηκε και εξελίχθηκε με την ανάπτυξη των συνθεσάιζερ και αργότερα των υπολογιστών. Σήμερα όλοι οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές διαθέτουν κάποιο λογισμικό που μεταφράζει τον ήχο της αναπαραγόμενης μουσικής σε εικόνες, τις ελέγχουν σε πραγματικό χρόνο λογισμικά για την εικαστική απόδοση της μουσικής σε συναυλίες και πάρτι, ρομποτικά φωτιστικά δημιουργούν ατμόσφαιρα με προβολές που αποδίδουν τη μουσική, σε θεατρικές σκηνές και συναυλιακούς χώρους, laser beams ελέγχουν και παράγουν μουσική, sounddrawings παράγουν ήχο μέσω αισθητήρων.

⁵⁵ Galeev, Bulat M. *Farewell Prometheus Readings: Light-Music in the Former Soviet Union*. Leonardo, Vol. 27, No. 4 (1994), pp. 351-352, The MIT Press, <http://www.istor.org/stable/1576013>

3.3. Graphic Sound: Ο «ζωγραφισμένος», συνθετικός, ή οπτικός ήχος

Στα τέλη του δέκατου ένατου και τις αρχές του εικοστού αιώνα η έρευνα καρποφόρησε δύο μεγαλειώδη είδη τέχνης, δύο σχεδόν παράλληλες εφευρέσεις, που έφεραν επανάσταση στην τέχνη. Το κινούμενο σχέδιο και ο κινηματογράφος εξελίχθηκαν γρήγορα, με την προσθήκη ήχου, σε οπτικοακουστικές τέχνες⁵⁶. Οι τεχνικές προσθήκης ήχου στην κινούμενη εικόνα αναπτύχθηκαν παράλληλα με τις ποικίλες τεχνικές κινούμενου σχεδίου και τον κινηματογράφο.

Η τεχνολογία της σύνθεσης ήχου από τον τόνο του φωτός ήταν ένας συνδυασμός έρευνας σε πολλά επιστημονικά πεδία, τα μαθηματικά, τη φυσική, τα ηλεκτρονικά και την επικοινωνία και εφαρμόστηκε στον κινηματογράφο, το κινούμενο σχέδιο και τη μουσική. Αξιοποιήθηκε επίσης για στρατιωτική χρήση και στις τηλεπικοινωνίες. Οι πειραματισμοί αυτοί οδήγησαν καλλιτέχνες στην Αμερική, την Ευρώπη και τη Σοβιετική Ένωση σε διαρκή αναζήτηση και καινοτομίες στη διάρκεια του 20^{ου} αιώνα, από το μεσοπόλεμο και τη μεταπολεμική εποχή, μέχρι την ψηφιακή εποχή, μετά το 1970⁵⁷.



Εικόνα 7. Ένα δοκιμαστικό καρέ από τα πρώτα φιλμ με ηχητική μπάντα-οι ασπρόμαυρες φόρμες επάνω. Ο ήχος πάνω στο φιλμ είναι ευρεσιτεχνία του εφευρέτη Eugene Lauste (1906), το δείγμα χρονολογείται ανάμεσα στο 1910 & 1912.

Στο τέλος του 19^{ου} αιώνα είχε εφευρεθεί ο φωνογράφος (1877) από τον Thomas Edison, ο οποίος αργότερα εξελίχθηκε στο γραμμόφωνο (1886) από τον Emile Berliner. Η εφεύρεση αυτή οδήγησε μέσα από βελτιώσεις στο γνωστό pickup, το οποίο αναπαράγει μουσική από αυλακώσεις σε δίσκους βινυλίου, ενισχύοντας τον ήχο με ηλεκτρικά και αργότερα ηλεκτρονικά μέσα. Η αρχική εφεύρεση, ο φωνογράφος, κατέγραφε την ταλάντωση που προκαλούσε ο ήχος με τη μορφή ανάγλυφων αυλακώσεων πάνω σε κύλινδρο με μαλακή επίστρωση, μεταλλική αρχικά και αργότερα κέρινη.

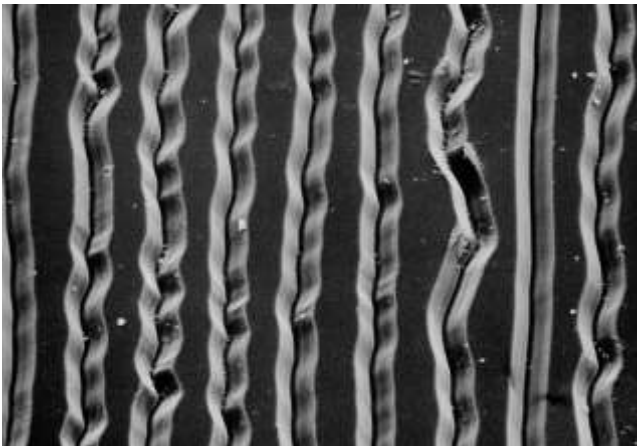
⁵⁶ Βασιλειάδης Γιάννης, *Ιστορία και Αισθητική του κινούμενου σχεδίου*, Αιγόκερως, Αθήνα, 2006, σ. 14-15.

⁵⁷ http://www.umatic.nl/tonewheels_historical.html

Στην αρχή της δεκαετίας του 1920, ο καλλιτέχνης και καθηγητής στη σχολή Bauhaus László Moholy-Nagy πρότεινε ένα νέο είδος μουσικής δημιουργίας, το οποίο θα μπορούσε να προέλθει από τις χαράξεις στους δίσκους του φωνογράφου⁵⁸. Πίστευε ότι τέτοιου είδους πειραματισμοί μπορούσαν να επιτρέψουν στους καλλιτέχνες να παράγουν ήχο και μουσική, χωρίς τη χρήση οργάνων. Ο φωνογράφος, όπως και ο πειραματισμός με την ηχητική μπάντα του κινηματογραφικού φιλμ, κατά τον Moholy-Nagy, δυνητικά θα μπορούσαν να εμπλουτίσουν την ακουστική εμπειρία των ανθρώπων, να αντικαταστήσουν όλα τα γνωστά μουσικά όργανα και να γεννήσουν καινούργιους, άγνωστους μέχρι τότε ήχους. Οι ιδέες αυτές υλοποιήθηκαν με διάφορους τρόπους τα επόμενα χρόνια.



Εικόνα 8: Καταγραφή ήχου με τη μορφή αυλακώσεων, πάνω σε κέρινο κύλινδρο φωνογράφου, 1913 (scan σε μεγέθυνση).

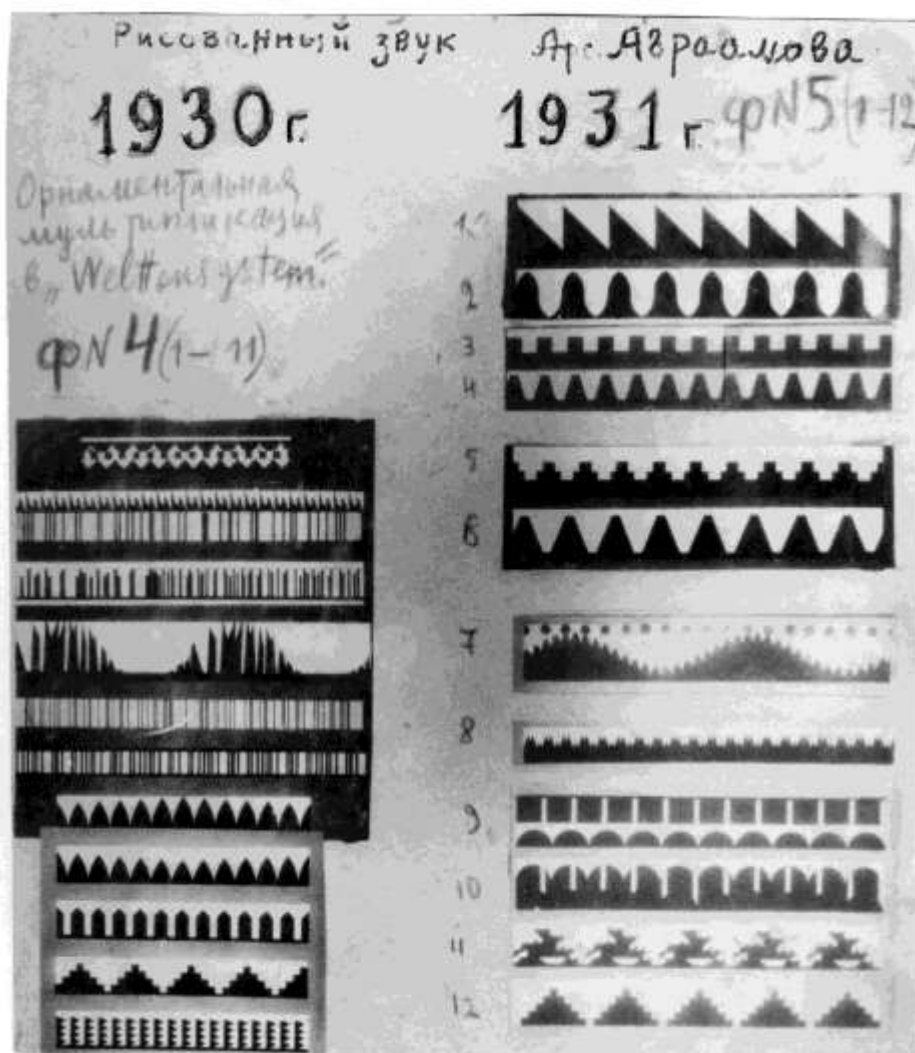


Εικόνα 9: Καταγραφή ήχου με τη μορφή αυλακώσεων, πάνω σε δίσκο βινυλίου LP, 2018 (φωτογραφία μακρό).

Η τεχνολογία του «οπτικού ήχου» αναπτύχθηκε αρχικά για να επενδυθούν με ήχο οι πρώτες ομιλούσες ταινίες. Στη Σοβιετική ένωση κατά τη διάρκεια του μεσοπολέμου μουσικοί, καλλιτέχνες, animators και επιστήμονες ανέπτυξαν τεχνικές παραγωγής ήχου από χαρτί και γεωμετρικά σχέδια με τονικές διαβαθμίσεις, για ταινίες κινουμένων σχεδίων και για άλλες εφαρμογές. Ο Arseny Avraamov (1866-1944), ρώσος πρωτοποριακός συνθέτης και θεωρητικός, χρησιμοποίησε μία μέθοδο η οποία επέτρεπε το σχεδιασμό, κατευθείαν επάνω στην ηχητική

⁵⁸https://dangerousminds.net/comments/listen_to_early_soviet_synthesizer_music_hand_drawn_on_film_and_made_from_c#U14Sol5f2Ph4UMRg.01

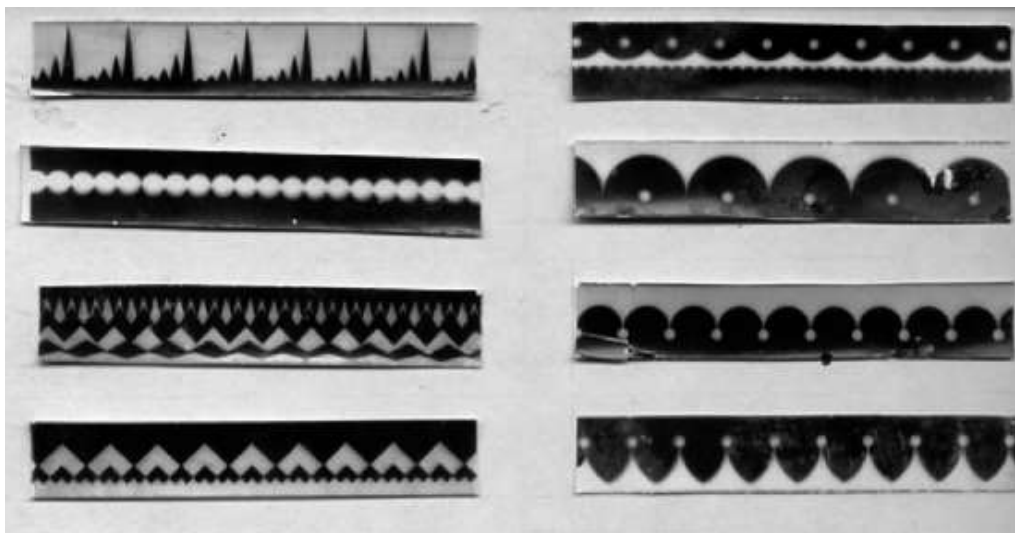
μπάντα του κινηματογραφικού φιλμ. Τα σχέδιά ανάλογα με τον τόνο τους, μεταφράζονταν σε ήχους, από τη μηχανή προβολής, αποτελώντας μία τέχνη γραφιστική-ηχητική (graphic-sonic art), την οποία παρουσίασε ο Αντράαμον στο κείμενό του *The Universal System of Tones* (1927).



Εικόνα 10. Ζωγραφισμένος ήχος για φιλμ, Arseny Αντράαμον 1930-31

Ο Αντράαμον φαίνεται ότι παρήγαγε το πρώτο μικρού μήκους φιλμ με συνθετικό ήχο, ζωγραφισμένο στο χέρι. Την ίδια περίοδο ο μηχανικός Evgeny Sholpo συνεργαζόταν με τον συνθέτη Georgy Rimsky-Korsakov στη δημιουργία του *Variophone* (1932), ενός «οπτικού συνθεσάιζερ» το οποίο μετέτρεπε κυματομορφές σε ήχο. Οι κυματομορφές αυτές σχεδιασμένες ως σχήματα πάνω σε μικρούς χάρτινους δίσκους (tonewheels) συγχρονίζονταν και κινηματογραφούνταν μαζί με το φιλμ, ώστε να παράγουν συνθετικό ήχο, ως soundtrack. Το φιλμ παιζόταν κανονικά από τη μηχανή προβολής και ο τόνος των σχημάτων διαβαζόταν από

φωτοκύτταρο, ενισχυόταν και ακουγόταν από ηχεία, σαν να ήταν ηχογραφημένος. Ένας άλλος καλλιτέχνης, ο animator Nikolai Voinov ερευνούσε επίσης προς την ίδια κατεύθυνση, σχεδιάζοντας ήχους για κινούμενα σχέδια σε χαρτί με την τεχνική cut-outs⁵⁹, δημιουργώντας κι αυτός συνθετικό «χάρτινο ήχο». Τα κομμένα χάρτινα σχήματα διαβάζονταν οπτικά από τη μηχανή Nivotone («χάρτινος ήχος») με φωτο-ηλεκτρική μέθοδο και μεταφράζονταν σε ήχο⁶⁰.



Εικόνα 11. Oskar Fischinger, *Ηχητικά Μοτίβα- Sounding Ornaments*, ~1932.

Ο Oskar Fischinger στη Γερμανία, ακριβώς την ίδια περίοδο (1932-33) πειραματιζόταν με αντίστοιχες μεθόδους διερευνώντας τη μουσικότητα των κινούμενων σχημάτων στο φιλμ, ακολουθώντας τις έρευνες καλλιτεχνών όπως οι Rudolf Pfenninger, Hans Richter και Walther Ruttmann. Ο Fischinger αναρωτήθηκε αν κάθε σχήμα ανταποκρινόταν σταθερά σε έναν συγκεκριμένο ήχο, αν τα σχήματα δηλαδή διαθέτουν μία μοναδική ηχητική «ταυτότητα», και ερεύνησε προς την κατεύθυνση αυτή. Ο Fischinger κατέληξε στο συμπέρασμα ότι συγκεκριμένα μοτίβα όντως παράγουν συγκεκριμένους ήχους: «Ανάμεσα στα σχέδια (μοτίβα) και τη μουσική, υπάρχουν άμεσοι συσχετισμοί, που σημαίνει ότι τα σχέδια είναι Μουσική». Για παράδειγμα, το σχήμα της σπείρας παράγει πάντοτε έναν ήχο που παραπέμπει σε σειρήνα. Ο Fischinger με το έργο του απέδειξε κατά κάποιο τρόπο, ότι ισχύει αμφίδρομα η παλαιότερη διαπίστωση του Chladni, ότι συγκεκριμένοι ήχοι/συχνότητες παράγουν συγκεκριμένα σχήματα στην άμμο⁶¹.

Στην άλλη πλευρά του Ατλαντικού, στον Καναδά, ο Norman Mac Laren και η Evelyn Lambart τη δεκαετία του 1950 χρησιμοποίησαν ανάλογες τεχνικές για να επενδύσουν με μουσική και ήχους τις ταινίες κινούμενων σχεδίων και stop motion animation, που έφτιαχναν στο NFB (National Film Bureau) του Καναδά. Ο McLaren, αφού εκπαιδευσε συνεργάτες για να

⁵⁹ Σχέδια/φιγούρες κομμένα σε χαρτί/χαρτόνι.

⁶⁰ <http://120years.net/the-nivotone-alexei-voinov-russia-1931/>

⁶¹ Βλ. και σελ 31-32

πλασιώσουν την εργασία του στον Καναδά, ταξίδεψε σε όλο τον κόσμο για να επικοινωνήσει την ιδέα και να εκπαιδεύσει νέους καλλιτέχνες στις τεχνικές που εφάρμοζε.

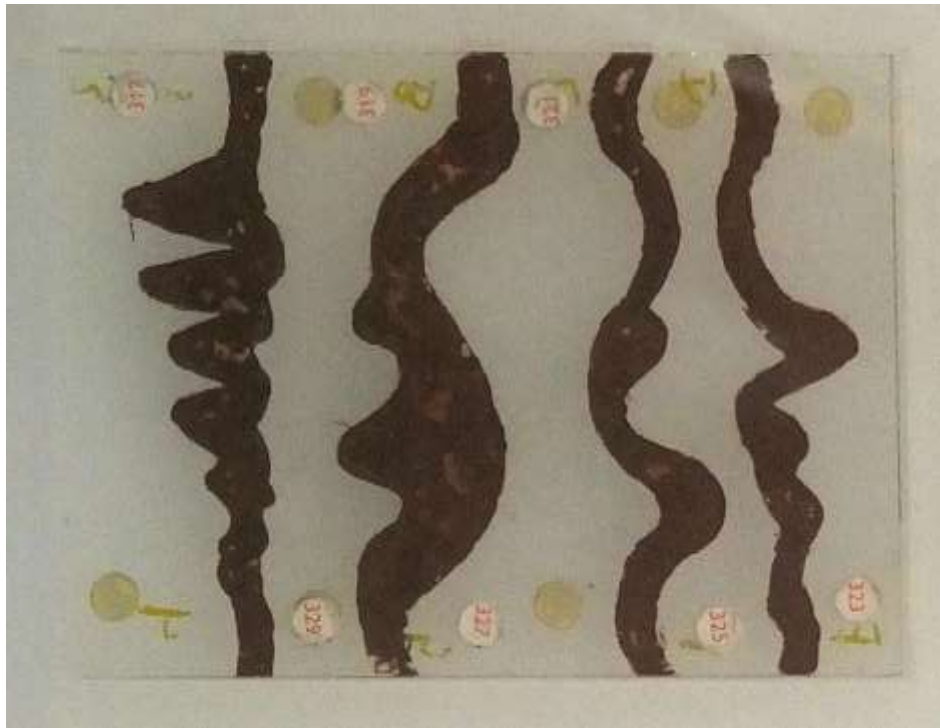
Η Daphne Oram ήταν η πρώτη γυναίκα που διεύθυνε ηχητικό στούντιο στο ραδιόφωνο του BBC στην Αγγλία και σημαντική φιγούρα στην εξέλιξη της ηλεκτρονικής μουσικής και της Musique Concrete. Η Oram κατασκεύασε τη δεκαετία του 1960 το *Oramics*, ένα synthesizer που διάβαζε ασπρόμαυρα χειροποίητα σχέδια-κυματομορφές. Οι επιμήκεις γραμμές, τις οποίες ζωγράφιζε με ποικιλία γραφών η Oram, με το χέρι πάνω σε φιλμ, ή σε γυάλινες πλάκες, στη συνέχεια μεταφράζονταν από το *Oramics* σε ήχους⁶². Η Oram χρησιμοποιούσε τεχνολογία ηλεκτρονικών: κυκλώματα, αντιστάσεις, πυκνωτές και φωτοκύτταρα για τη δημιουργία και επεξεργασία του συνθετικού ήχου από σχέδια. Τις επόμενες δεκαετίες και άλλοι καλλιτέχνες όπως ο Peter Vogel⁶³ άνοιξαν το πεδίο της έρευνας αυτής προς άλλες κατευθύνσεις.



Εικόνα 12. Ο Norman McLaren ζωγραφίζει σχήματα-ήχους κατευθείαν πάνω σε φιλμ, για την ταινία κινουμένων σχεδίων *Hen Hop* (1942).

62 Oram Daphne, *An Individual Note of Music, Sound and Electronics*, Galliard, 1972, σ. 97-107.

63 Βλ σελ. 58



Εικόνα 13. Κυματομορφές ζωγραφισμένες από την Daphne Oram στο χέρι, πάνω σε γυάλινη πλάκα για το συνθεσάιζερ Oramics. Οι απαλές καμπύλες φόρμες παράγουν μαλακούς ήχους, ενώ οι πιο πολύπλοκες και έντονες γραμμές παράγουν οξύτερους και έντονους ήχους.

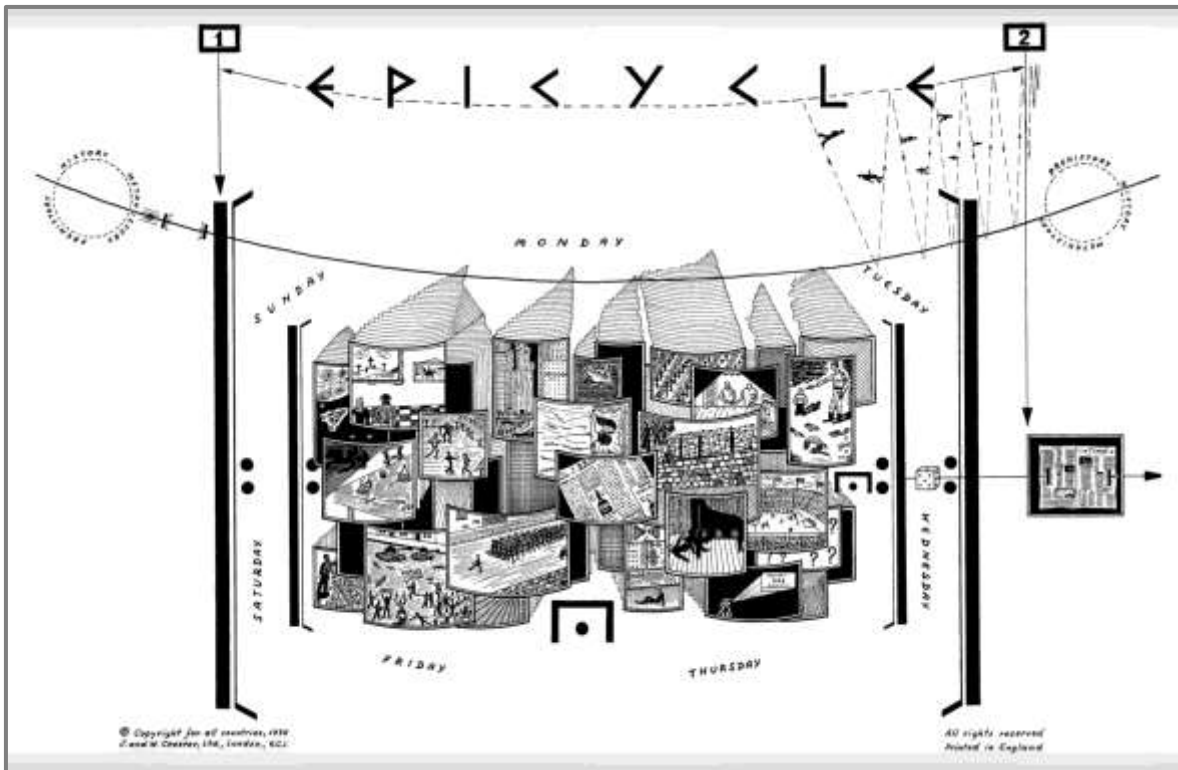
3.4. Visual Music/Εικαστική Μουσική και η απεικόνιση του ήχου.

Ο όρος *visual music* χρησιμοποιείται για να περιγράψει μεθόδους και τεχνολογία με τις οποίες μπορούν οι ήχοι ή μουσική να μετατραπούν σε οπτικά στοιχεία και το αντίθετο: οπτικά στοιχεία να μετατραπούν σε ήχους, ή μουσική. Ο όρος ωστόσο περιλαμβάνει και εικαστικά έργα τέχνης τα οποία ακολουθούν δομικά στοιχεία της μουσικής σύνθεσης, όπως για παράδειγμα τα έργα των Robert και Sonja Delaunay, τα οποία είναι γνωστά ως *Ορφισμός*. Ο Ορφισμός, από τον αρχαίο Έλληνα μουσικό Ορφέα, είναι χαρακτηρισμός των αρχών του 20^{ου} αιώνα, από τον Γάλλο ποιητή και τεχνοκρίτικο Guillaume Apollinaire, ο οποίος θεωρούσε ότι η ζωγραφική όφειλε να δημιουργείται σαν τη μουσική, να ακολουθεί δηλαδή παρόμοιους κανόνες σύνθεσης⁶⁴, άποψη πολύ σημαντική για την εξέλιξη της αφηρημένης τέχνης. Στον 20^ο αιώνα όπως είδαμε, πολλοί καλλιτέχνες πειραματίστηκαν και εργάστηκαν προς αυτή την κατεύθυνση με ευρεσιτεχνίες, κατασκευές, φιλμ. Μετά το δεύτερο μισό του 20^{ου} αιώνα η έρευνα αυτή συνεχίστηκε με πειραματικά film, όπως του Norman McLaren αλλά και πολύ διαφορετικά abstract κινηματογραφικά έργα όπως του Jordan Belson τα οποία παρουσιάζονταν μαζί με ηλεκτρονική μουσική ως ένα ενιαίο οπτικοακουστικό έργο. Η συνεχής παραγωγή διαφορετικών οντοτήτων γύρω από την έννοια της «οπτικής μουσικής», συνεχίζεται αδιάλειπτα μέχρι τη σύγχρονη εποχή⁶⁵.

Πολλοί συνθέτες, ανάμεσα σε αυτούς οι John Cage, György Ligeti, Ιάννης Ξενάκης, Γιάννης Χρήστου, χρησιμοποίησαν *γραφικές παρτιτούρες*, την εικαστική γλώσσα, δηλαδή συνδυασμούς σημείων, γραμμών, σχημάτων και μορφών, για να καταγράψουν τις μουσικές συνθέσεις τους. Οι γραφικές παρτιτούρες είναι άλλη μία μορφή εικαστικής ή οπτικής μουσικής.

⁶⁴ Ορφισμός: <https://www.tate.org.uk/art/art-terms/o/orphism>

⁶⁵ <http://www.centerforvisualmusic.org/Library.html#general>



Εικόνα 14. Γραφική Παρτιτούρα για το έργο του Γιάννη Χρήστου Επίκουλος, 1970.

Ο παλμογράφος (oscilloscope), μία ηλεκτρική συσκευή των αρχών του 20^{ου} αιώνα, μεταφράζει ήχους που εισάγονται σε αυτή, για παράδειγμα από ένα μικρόφωνο, σε εικόνα, μέσω του ηλεκτρισμού. Με παρόμοια μέθοδο λειτουργούν σύγχρονα laser τα οποία παράγουν φωτεινά μοτίβα από ήχους. Στην ίδια λογική βασίζονται και οι απεικονίσεις των ήχων, στα λογισμικά ψηφιακής επεξεργασίας ήχου. Στα Computer Graphics επίσης ο ήχος μεταφράζεται σε κινούμενη εικόνα-animation. Ψηφιακά εργαλεία, λογισμικά και γλώσσες προγραμματισμού, όπως το Metasynth, και το Max/MSP jitter, που έχουν χρησιμοποιήσει καλλιτέχνες όπως ο Arhex Twin, έχουν τη δυνατότητα να επεξεργάζονται εικόνες για την παραγωγή ή επεξεργασία του ήχου και το αντίθετο, να παράγουν εικόνες από ηχητικά αρχεία. Η τεχνολογία της Εικονικής Πραγματικότητας (VR) προσφέρει πλέον ένα ακόμα πεδίο πειραματισμών για την οπτικοποίηση του ήχου και την ηχητική «μετάφραση» της εικόνας.

3.5. Τέχνη και επιστημονική έρευνα.

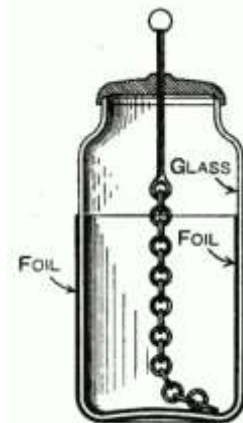
α. Ηλεκτρισμός, ήχος και μουσικά όργανα

Για την παραγωγή visual ή color music, είχαν αρχίσει να σχεδιάζονται και να κατασκευάζονται όργανα πριν από την εξάπλωση του ηλεκτρισμού. Ο ηλεκτρισμός ωστόσο είναι συνυφασμένος με τον ήχο και την εικόνα. Αν σκεφτούμε τον ηλεκτρισμό στη φύση θα το διαπιστώσουμε με βεβαιότητα. Οι ηλεκτρικές εκκενώσεις στην ατμόσφαιρα παράγουν μία σειρά από εντυπωσιακούς ήχους και οπτικά φαινόμενα. Η ιστορία της μουσικής, των μουσικών οργάνων και της οπτικοακουστικής τέχνης, αποκαλύπτει αυτή την ισχυρή σχέση του ήχου και της εικόνας.

με τον ηλεκτρισμό. Μαζί με τους πρώτους πειραματισμούς του 18^{ου} αιώνα πάνω στον ηλεκτρισμό προέκυψαν εφευρέσεις που παρήγαγαν ήχους, πρωτόλεια ηλεκτρικά πειραματικά μουσικά όργανα και αργότερα οπτικοακουστικά.

Το 1730, πριν ακόμα από το γνωστό πείραμα του Βενιαμίν Φραγκλίνου για τον ηλεκτρισμό⁶⁶ (1752), το Denis d'or (Χρυσός Διόνυσος) έγινε ένα από τα πρώτα μουσικά όργανα που αξιοποίησαν τον ηλεκτρισμό. Ο Τσέχος Ιερέας Václav Prokop Diviš σχεδίασε και κατασκεύασε ένα μοναδικό μοντέλο το οποίο εξαφανίστηκε μετά το θάνατό του, για αυτό και το Denis d'Or βρίσκεται στα όρια του μύθου και της πραγματικότητας. Οι γραπτές μαρτυρίες περιγράφουν τη δυνατότητα του να μιμείται ήχους πολλών εγχόρδων (βιολί, βιολοντσέλο κ.α.) και πνευστών μουσικών οργάνων. Οι ήχοι παράγονταν από 790 χορδές και το όργανο χρησιμοποιούσε ηλεκτρομαγνητική ενέργεια, η οποία διέφευγε εσκεμμένα για να προκαλέσει μικρά ηλεκτροσόκ στον χειριστή, εν είδη αστείου⁶⁷.

Ο Γάλλος ιερέας [Jean-Baptiste Thillaie Delaborde](#), εφηύρε το 1759 το *Clavecin électrique* (Ηλεκτρικό Κλειδοκύμβαλο) ένα μουσικό όργανο που είναι το πρώτο σωζόμενο, ηλεκτρικά τροφοδοτούμενο μουσικό όργανο, βασισμένος σε μία διάταξη του Β. Φραγκλίνου. Το *Clavecin électrique* χρησιμοποιούσε στατικό ηλεκτρισμό, από φιάλη Leyden, για να ενεργοποιήσει συστοιχίες από καμπανάκια και επέτρεπε τη δημιουργία συνδυασμών τόνων, παράγοντας ήχο που έμοιαζε με εκκλησιαστικό Όργανο⁶⁸. Η φιάλη Leyden (1745) είναι μία πρώιμη μπαταρία-μία συσκευή αποθήκευσης ηλεκτρικού φορτίου που προσομοιάζει στη λειτουργία του πυκνωτή. Μπορεί να αποθηκεύσει ηλεκτρικό φορτίο μέσα σε ένα γυάλινο δοχείο το οποίο έχει εσωτερικά και εξωτερικά μεταλλική επίστρωση, συννηθέστερα από ψευδάργυρο⁶⁹.



Εικόνα 15. Σχεδιάγραμμα φιάλης Leyden

⁶⁶ Το πείραμα με το χαρταετό, όπου ο Β. Φραγκλίνος συνέλεξε ηλεκτρικό φορτίο από τα σύννεφα, εν μέσω καταιγίδας.

⁶⁷ Davies Hugh. *Denis d'or*. Grove Music Online. Oxford Music Online. 7 Oct. 2009, <https://www.oxfordmusiconline.com/grovemusic/view/10.1093/gmo/9781561592630.001.0001/omo-9781561592630-e-0000047638?rkey=RQbWdO&result=53>

⁶⁸ *120 Years of Electronic Music, The history of electronic musical instruments from 1800 to 2019*. <http://120years.net/clavecin-electrique-1759/>

⁶⁹ Atherton W.A., *From Compass to Computer. A History of Electrical and Electronics Engineering*, San Francisco Press Inc, 1984, σ. 17.

Ο Abbé Bertholon de Saint-Lazare, επίσης ιερέας, κατασκεύασε το Clavecin Magnetic (1789), ένα απλό μουσικό όργανο, στο οποίο μαγνητισμός ελεγχόμενος από πλήκτρα κινούσε καμπανάκια διαφορετικών τόνων.

Όσο η επιστήμη δάμαζε τον ηλεκτρισμό και κατανοούσε σταδιακά τις δυνατότητές του, δύο ανάγκες και προαιώνια όνειρα του ανθρώπου, η τηλεπικοινωνία και ο τεχνητός φωτισμός, επιτάχυναν την έρευνα για το τηλέφωνο, τη λυχνία και τη μετάδοση ραδιοσημάτων. Η έρευνα γύρω από αυτές τις εφευρέσεις τροφοδότησε την τέχνη με νέες δυνατότητες και μεθόδους.

Τον 19ο αιώνα ανάμεσα στις απόπειρες για την εφεύρεση του τηλεφώνου αρκετοί εφευρέτες πειραματίστηκαν με την ηλεκτρική μετάδοση του ήχου. Ο Philip Reis παρουσίασε το *Reis Telephone* το 1861, το οποίο μετέδιδε τον ήχο μιας παλλόμενης μεμβράνης, μέσω ηλεκτροφόρου σύρματος, σε μία άλλη απομακρυσμένη μεμβράνη και μπορούσε να αναπαράγει διαφορετικούς τόνους σε έκταση μίας οκτάβας.

Ο Elisha Grey, ο οποίος θεωρείται ότι εφηύρε λίγο νωρίτερα από τον Alexander Graham Bell το τηλέφωνο (1876), επινόησε επίσης το πρώτο synthesizer, το Musical Telegraph⁷⁰ (1874). Το όργανο μετέδιδε μουσικούς τόνους και μελωδίες μέσω τηλεγράφου. Ουσιαστικά ήταν ένα πληκτροφόρο ηλεκτρικό μουσικό όργανο με δύο οκτάβες, το οποίο παρήγαγε ήχο από παλλόμενα μεταλλικά στοιχεία που ταλαντώνονταν από ηλεκτρομαγνήτες. Σε μεταγενέστερα μοντέλα ο Gray πρόσθεσε στην κατασκευή ένα απλό μεγάφωνο για να ενισχύσει τους μεταδιδόμενους τόνους στην πλευρά του δέκτη.

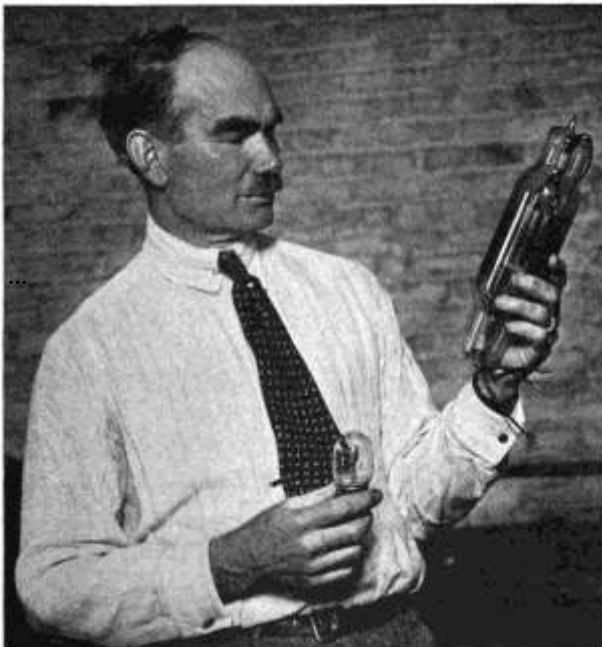
Στην αρχή του 20ου αιώνα, το 1901, ο φυσικός και ηλεκτρολόγος μηχανικός William Duddel παρουσίασε στο Λονδίνο μία ευρεσιτεχνία, το *Singing Arc*, ένα από τα πρώτα ηλεκτρονικά όργανα, το μοναδικό χωρίς ενίσχυση ήχου (από ενισχυτή, μεγάφωνο ή τηλεφωνικό δίκτυο), το οποίο ήταν βασισμένο σε μία συσκευή φωτισμού: Το *Ηλεκτρικό Τόξο* (Carbon Arc Lamp) χρησιμοποιούνταν ακόμα, στο γύρισμα του αιώνα, για το φωτισμό δημόσιων χώρων στις ευρωπαϊκές πόλεις, παρόλο που είχε ήδη εφευρεθεί ο λαμπτήρας πυρακτώσεως (1880) από τον Thomas Edison. Το Ηλεκτρικό Τόξο είχε ελαττώματα ως συσκευή, η έντασή του φωτός του δεν ήταν σταθερή και επίσης παρήγαγε έναν συνεχόμενο συριστικό ήχο. Αυτή ακριβώς η ιδιότητα αξιοποιήθηκε από τον Duddel ο οποίος, στην προσπάθειά του να μειώσει το θόρυβο, προσέθεσε ένα κύκλωμα- LC resonator-και έτσι δημιούργησε ένα ρυθμιζόμενο ταλαντωτή (oscillator). Με την προσθήκη πληκτρολογίου για τη αυξομείωση της τάσης στο κύκλωμα κατασκεύασε ένα ηλεκτρονικό όργανο, το οποίο μπορούσε να ελέγξει ταυτόχρονα και άλλα συνδεδεμένα ηλεκτρικά τόξα στο κύκλωμα. Δηλαδή είχε τη δυνατότητα να παράγει μουσική-ηχητική σύνθεση εξ αποστάσεως, μέσω του ηλεκτρικού δικτύου, χαρακτηριστικό που ανακαλύφθηκε τυχαία στην πρώτη παρουσίαση της εφεύρεσης⁷¹.

⁷⁰ <http://120years.net/the-musical-telegraphelisha-greyusa1876/>

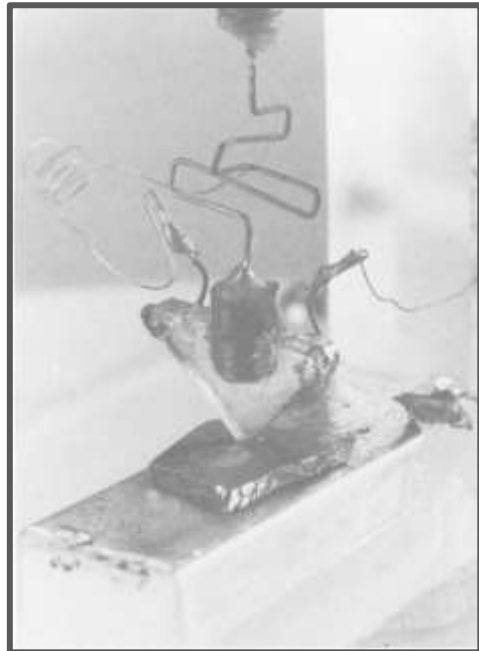
⁷¹ Wittje Roland. *The electrical imagination sound analogies, equivalent circuits, and the rise of electroacoustics, 1863-1939*. Osiris, 28, 2013, p. 40-63

Λίγο νωρίτερα στην Αμερική ο Thaddeus Cahill είχε ξεκινήσει την κατασκευή της εφεύρεσής του *Telharmonium*, ένα πολύπλοκο όργανο που παρήγαγε ήχο από την μετατροπή ηλεκτρικών σημάτων αξιοποιώντας την εφεύρεση του τηλεφώνου. Ο Cahill ξεκίνησε την κατασκευή το 1895 και συνέχιζε να το βελτιώνει για πολλά χρόνια, μέχρι το 1906, χωρίς ωστόσο το όργανο να βρει απήχηση, γιατί ήταν πολύπλοκο και καθόλου πρακτικό. Ήταν πρόδρομος ωστόσο, των σημερινών ηλεκτρονικών synthesizers και του internet, εφόσον μετέδιδε τον ήχο μέσω του δικτύου των τηλεφωνικών γραμμών.

Ο καθηγητής Ambrose Fleming ανακάλυψε το 1904 τη *δίοδο*, τη θερμιονική λυχνία κενού, βασισμένος σε παρατηρήσεις του Thomas Edison. Ο Αμερικανός εφευρέτης Lee De Forest εφηύρε έναν άλλο τύπο λυχνίας κενού, το 1906 η οποία ονομάστηκε *audion* και αποτελεί την πρώτη συσκευή ενίσχυσης ήχου. Σήμερα είναι γνωστή ως *τρίοδος*. Το audion προκάλεσε επανάσταση σε όλο το φάσμα των ηλεκτρονικών-ηχητικών εφαρμογών. Χρησιμοποιήθηκε σε ραδιόφωνα, τηλεόραση, στον ομιλούντα κινηματογράφο, στις τηλεπικοινωνίες, τα ραντάρ και τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Στα μέσα της δεκαετίας του 1950 άρχισε σταδιακά να αντικαθίσταται από την καινούργια επαναστατική εφεύρεση, το *τρανζίστορ*, μέχρι που στις αρχές της δεκαετίας του '50 τα τρανζίστορ άρχισαν να χρησιμοποιούνται ευρέως και η χρήση της λυχνίας περιορίστηκε σε εξειδικευμένες συσκευές, όπως ενισχυτές, που επιλέγονται από καλλιτέχνες για την ιδιαίτερη ποιότητα του παραγόμενου ήχου. Το 1915 ο De Forest χρησιμοποίησε την ανακάλυψη του στην κατασκευή ενός μουσικού οργάνου, το "Audion Piano, το οποίο ήταν το πρώτο μουσικό όργανο με λυχνίες και αποτέλεσε το πρότυπο για τα περισσότερα ηλεκτρονικά όργανα που θα κατασκευάζονταν στο μέλλον. Ήταν μονοφωνικό και διέθετε πλήκτρα και δυνατότητα επεξεργασίας της βασικής συχνότητας από ένα σύνολο αντιστάσεων και πυκνωτών, έτσι ώστε να παράγει διαφορετικές χροιές. Ο εξερχόμενος τελικός ήχος μπορούσε να ακουστεί από ένα σύνολο ηχείων μέσα στο χώρο, για να δώσει μία πολύ καινοτόμο εντύπωση του χώρου.



Εικόνα 16. Ο Lee de Forest με λυχνίες audion, 1919.



Εικόνα 17. Το πρώτο τρανζίστορ, 1947, Bell Laboratories.

Πολλά μουσικά όργανα χρησιμοποίησαν την τεχνολογία της λυχνίας στο πρώτο μισό του 20^{ου} αιώνα. Ανάμεσά τους ξεχωρίζουν κάποια σημαντικά για την ιστορία της τέχνης τα οποία συνδυάζουν καινοτόμο τεχνολογία με νέο ήχο.

β. Η φωτοηλεκτρική μέθοδος και η αγωγιμότητα του σώματος για την παραγωγή ήχου

Το *Θέρεμιν* (Theremin) ή *Αιθερόφωνο* κατασκευάστηκε στη Σοβιετική Ένωση το 1917 από τον Lev Termen, ο οποίος αξιοποίησε την αρχή της ετεροδύνωσης των ταλαντωτών, μία αρχή που είχε ανακαλυφθεί τυχαία στην αρχή του 20^{ου} αιώνα από μηχανικούς που πειραματίζονταν με λυχνίες για το ραδιόφωνο⁷². Πρόκειται για το φαινόμενο που παρατηρείται όταν δύο υψηλής, παρόμοιας συχνότητας ραδιοκύματα συνδυάζονται. Τότε παράγεται μία χαμηλότερη συχνότητα που μπορεί να ακούσει το ανθρώπινο αυτί. Η συχνότητα αυτή ισούται με τη διαφορά των δύο ραδιοσυχνοτήτων. Το Θέρεμιν αξιοποιεί την αγωγιμότητα του ανθρώπινου σώματος, ιδιότητα που σε άλλες εφευρέσεις αποτελούσε πρόβλημα, για τον έλεγχο της έντασης και το τονικό ύψος της συχνότητας. Το όργανο ελέγχεται από τον χρήστη με την κίνηση των χεριών στον αέρα, κοντά σε δύο αντένες, χωρίς τη χρήση πληκτρολογίου ή άλλου είδους κονσόλας. Η μία αντένα ελέγχει το τονικό ύψος και η άλλη την ένταση. Το όργανο, λόγω της ιδιομορφίας του, έχει τη δυνατότητα παραγωγής πολύ ιδιαίτερων και συνεχόμενων συχνοτήτων (*glissandi*) που μπορεί να μοιάζουν και με ανθρώπινη φωνή. Παράγεται ακόμα και σήμερα και χρησιμοποιείται από πολλούς σύγχρονους καλλιτέχνες.

Το *Luminaphone* (Harry Grindell Matthews, Αγγλία, 1925), ήταν ένα από τα πρώτα παραδείγματα οργάνου που χρησιμοποίησε την φωτοηλεκτρική μέθοδο για την παραγωγή διαφορετικών συχνοτήτων. Κάθε συχνότητα αντιπροσωπευόταν από μία ακτίνα φωτός η οποία προβαλλόταν μέσα από ένα διάτρητο περιστρεφόμενο εξάρτημα, πάνω σε ένα φωτοκύτταρο. Το φωτοκύτταρο ενεργοποιημένο από τη συγκεκριμένη ακτίνα παρήγαγε στη συνέχεια ηλεκτρικό παλμό με συγκεκριμένο τόνο. Διέθετε τρεις οκτάβες και μία λάμπα για κάθε πλήκτρο. Όταν πιεζόταν ένα πλήκτρο, άναβε η αντίστοιχη λάμπα, ρίχνοντας φως στο φωτοκύτταρο, παράγοντας την αντίστοιχη νότα. Το *Luminaphone* παρέμεινε στο αρχικό μοντέλο και δεν βγήκε στην παραγωγή.

Το *Ondes Martenot* του τσελίστα και χειριστή τηλεγράφου Maurice Martenot, βασίστηκε στις ιδέες του Termen και παρουσιάστηκε αρχικά το 1928⁷³. Στόχος του Martenot ήταν να φτιάξει ένα όργανο ορχήστρας που να μπορεί να προσαρμοστεί σε πολλές χρήσεις. Χρησιμοποιούσε κι αυτό ως αρχική ηχητική πηγή τη λυχνία, όπως και το Theremin, και διέθετε ένα μηχανισμό με τον οποίο ο μουσικός μπορούσε να ελέγξει τα χαρακτηριστικά του ήχου με ένα δαχτυλίδι πάνω σε χορδή, χρησιμοποιώντας την αγωγιμότητα του σώματος. Το Ondes Martenot είχε τη δυνατότητα να παράγει πολλούς διαφορετικούς ήχους και επίσης διέθετε μία σειρά από ειδικά σχεδιασμένα ηχεία για τη δημιουργία διαφορετικών εφέ.

⁷² Holmes Thom. *Electronic and Experimental Music: Technology, Music, and Culture*. Routledge, 2008

⁷³ <http://120years.net/the-ondes-martenotmaurice-martenotfrance1928/>

Το *Hammond* (1929) εφάρμοσε πρακτικά την ιδέα του *Telharmonium* με τα tone wheels (δίσκους που παρήγαγαν διαφορετικούς ήχους), μειώνοντας τον όγκο και την ανάγκη σε ρεύμα σε σχέση με το *Telharmonium*, γιατί χρησιμοποιούσε λυχνίες για την παραγωγή ήχων.

Πολλά ακόμα νέα μουσικά όργανα αξιοποίησαν λυχνίες και φωτοηλεκτρικές μεθόδους τις επόμενες δεκαετίες. Ο Jorg Mager στη Γερμανία εξέλιξε συνεχώς όργανα βασισμένα πάνω στο ίδιο φαινόμενο με το Θέρεμιν, την ετεροδύνωση, όπως το *Kurbelsphäraphon* το *Klaviatursphäraphon* και το *Partiturophon*, τα οποία χρησιμοποιήθηκαν με ενθουσιασμό από καλλιτέχνες όπως ο Georgy Rimsky-Korsakov, ο Paul Hindemith. Το 1929 σχηματίστηκε μία κοινότητα έρευνας για την Ηλεκτροακουστική μουσική στο Darmstadt, για να υποστηρίξει και να χρηματοδοτήσει τις έρευνες του Mager, η οποία διαλύθηκε με την εγκαθίδρυση του Ναζισμού και το χαρακτηρισμό της πειραματικής μουσικής και της μοντέρνας τέχνης στο σύνολό της ως «Εκφυλισμένης».⁷⁴

Στη δεκαετία του 1930 το *Hellertion* του Hellberger χρησιμοποιούσε το ίδιο φαινόμενο της ετεροδύνωσης ταλαντωτών –λυχνιών και το Trautonium αντίστοιχο σχεδιασμό και χειρισμό με το Ondes Martenot. Ο Arseney Avraamon όπως είδαμε στη Σοβιετική Ένωση, συνέστησε μία νέα θεωρία για το τονικό σύστημα στη μουσική με το έργο του *The Universal System of Tones*, 1927 και ανακάλυψε πώς μπορεί να παραχθεί ήχος από ζωγραφισμένα γεωμετρικά σχήματα σε χαρτί, τα οποία τυπώνονταν στη συνέχεια σε κινηματογραφικό φιλμ (graphical soundtrack). Η τεχνική αυτή αναπτύχθηκε αργότερα από τον Yevgeny Sholpo (στη συσκευή Variophone) και δεκαετίες αργότερα από τη Daphne Oram. Στην ίδια περιοχή έρευνας δημιουργήθηκε και το Nivotone (1931) του Nicolai Voinov, που «διάβαζε» τον ήχο κατευθείαν από σχέδια κομμένα σε χαρτί.

Στα φωτοηλεκτρικά όργανα της περιόδου αυτής συγκαταλέγονται το *Hardy-Goldthwaite Organ*, 1931, που μετέφραζε τις αλλαγές του φωτός σε μουσικούς τόνους μέσα από photo cells και το *Saraga Generator*, το οποίο λειτουργούσε με την χορευτική κίνηση του σώματος μπροστά από ένα photo-cell. Ο Boris Yankovsky, μέλος της ερευνητικής ομάδας *Multzvuk* (Σοβιετική Ένωση, 1930) με επικεφαλής τον Avraamon, αποστασιοποιήθηκε σταδιακά από την ομάδα και εργάστηκε πάνω σε θεωρίες για τη φασματική απεικόνιση του ήχου. Κατασκεύασε το *Vibroexponator* (1932) το οποίο μπορούσε να διαβάσει πιο πολύπλοκα σχέδια-spectral templates- για την παραγωγή πιο εξειδικευμένων, τόνων και πιο πολύπλοκων συνθετικών ήχων, από τα απλά ασπρόμαυρα τυπώματα σε αρνητικό κινηματογραφικού φιλμ που ερευνούσε η Multzvuk. Με τη συνεργασία του Yankovsky και βασισμένος στη φασματική θεωρία του, ο νεότερος εφευρέτης Yevgeny Murzin δημιούργησε το *ANS Synthesizer*⁷⁵ (Βλ. και πιο κάτω Η σύνθεση των τεχνών-Gesamtkunstwerk, σελ 49).

⁷⁴ <http://120years.net/the-electrophon-spharaphon-partiturophon-and-the-kaleidophon1921-1930/>

⁷⁵ <http://120years.net/>

Το 1935 στην Αμερική ο Ivan Eremeeff δημιούργησε το *Photona* ⁷⁶ με φωτο-ηλεκτρική παραγωγή τόνων και το 1936, ο Lev Termen το *Terpsitone*, μία παραλλαγή του δικού του Theremin, το οποίο διέθετε μία μεταλλική επιφάνεια στο πάτωμα, μέσω της οποίας χορευτές με την αγωγιμότητα του κινούμενου σώματός τους επηρέαζαν τον παραγόμενο ήχο.

Παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον ότι ερευνητές-εφευρέτες που εργάζονταν στην κατασκευή ηλεκτρονικών μουσικών οργάνων σαν τον Oskar Vierling (*Electrochord* και *KDF Grosstonorgel*, 1933) παράλληλα διεξήγαγαν μουσικές έρευνες για στρατιωτική χρήση-στην περίπτωση του Vierling για λογαριασμό του Ναζιστικού καθεστώτος. Ο Vierling, μετά την πτώση του Γ' Ράιχ και το τέλος του 2^{ου} Παγκοσμίου Πολέμου, συνεργάστηκε με τον Βρετανό μαθηματικό Alan Turing τον «πατέρα των υπολογιστών» στο TICOM ⁷⁷ σε μεθόδους κωδικοποίησης και ραδιο-μεταδόσεων.

γ. Η μεταπολεμική εποχή στην τεχνολογία και τη σχέση οπτικής-ηχητικής τέχνης

Μετά τον πόλεμο, με την εφεύρεση του τρανζίστορ από τον John Bardeen και τον Walter Brattain το 1948⁷⁸ αυξάνονται οι δυνατότητες παραγωγής ήχου, η ενίσχυση, επεξεργασία και αλλοίωση του, όπως και η συνδυαστική επεξεργασία ήχου-εικόνας μέσω πολύπλοκων συνθεσάιζερ. Η ανάπτυξη της τεχνολογίας των ηλεκτρονικών υπολογιστών επιταχύνθηκε με την εμφάνιση των ολοκληρωμένων κυκλωμάτων (integrated circuits –IC/chip) στο τέλος της δεκαετίας του 1950, (Jack Kilby, hybrid IC, 1958 και Robert Noyce, monolithic IC 1959),¹ και των επεξεργαστών (microprocessors) στην αρχή της δεκαετίας 1970, με πρώτο τον 4004 της Intel.



Εικόνα 18. Ένα ολοκληρωμένο κύκλωμα CD 4010, σε φυσικό μέγεθος, ίδιο με αυτά που χρησιμοποιήσαμε στο κύκλωμα για το εργαστήριο. Ακούω το σχήμα, Βλέπω τον Ήχο.

Η καινούργια τεχνολογία επέτρεψε τη δημιουργία καινούργιων συσκευών, οργάνων και μορφών οπτικής- ηχητικής τέχνης.

⁷⁶ Holmes Thom, *Electronic and Experimental Music: Technology, Music, and Culture*, Routledge, 2008

⁷⁷ Target Intelligence Committee, Βρετανική επιτροπή πληροφοριών

⁷⁸ Atherton W.A., *From Compass to Computer. A History of Electrical and Electronics Engineering*, San Francisco Press Inc, 1984

Στις αρχές της δεκαετίας του 1950 κατασκευάστηκε το *RCA Synthesizer* (Πανεπιστήμιο Columbia, 1951), ένας υπολογιστής που δεχόταν πληροφορίες μέσω γραφομηχανής. Μπορούσε με αυτό τον τρόπο να δεχτεί ένα γραπτό μουσικό έργο/score σε δυαδική μορφή, το οποίο και μετέτρεπε σε ήχο. Την ίδια χρονιά στην Αυστραλία, άλλος ένας μεγάλος σε μέγεθος υπολογιστής, το *CSIRAC* αποτέλεσε το μέσο με το οποίο δημιουργήθηκε το πρώτο ψηφιακό μουσικό κομμάτι, ως δοκιμή για τον έλεγχο της λειτουργίας του υπολογιστή⁷⁹. Ο Osmond Kendall ηλεκτρονικός στο Εθνικό Συμβούλιο Κινηματογράφου του Καναδά (NFBC) και συνεργάτης του ανιμέιτορ Norman McLaren, κατασκεύασε το *Composer-Tron* (1951), το οποίο μετέτρεπε σε ήχο σχέδια και μοτίβα ζωγραφισμένα με το χέρι με ένα είδος λιπαρού μολυβιού - παστέλ. Στην διάρκεια της δεκαετίας κατασκευάστηκε στη Σοβιετική ένωση το *ANS Synthesiser*, στο οποίο αναφερθήκαμε, που μετέτρεπε εικαστικά στοιχεία σε ήχο (βλ. αναλυτικά πιο κάτω: Η σύνθεση των τεχνών- *Gesamtkunstwerk*, σελ.49), όπως και το *Oramics machine*, από τη Daphne Oram στη Βρετανία (βλ. και *Ο «ζωγραφισμένος», συνθετικός, ή οπτικός ήχος*, σελ.25).

Η πρώτη ζωντανή μουσική από υπολογιστή γεννήθηκε το 1957, από το πρόγραμμα MUSIC 1 του Max Vernon Mathews σε υπολογιστή IBM 704. Ο Mathews ήταν μία σημαντική προσωπικότητα για τη μουσική μέσω υπολογιστών. Στα Bell Laboratories, στις ΗΠΑ, ανέπτυξε μία σειρά από υπολογιστικά προγράμματα-γλώσσες προγραμματισμού για ψηφιακή επεξεργασία ήχου, μουσική σύνθεση και διάδραση, τα οποία χρησιμοποιήθηκαν ευρύτατα και ουσιαστικά θεμελίωσαν μία καινούργια εποχή για την ηχητική δημιουργία μέσω προγραμμάτων, η οποία διαρκεί μέχρι σήμερα, με προγράμματα όπως το *MaxMSP* και το *SuperCollider* αλλά και το *Reactor*. Το 1968 σε συνεργασία με τον L. Rosler ανέπτυξαν στα Bell Labs, το *Graphic 1*, ένα διαδραστικό οπτικό-ηχητικό σύστημα, έναν υβριδικό συνδυασμό software και hardware για ψηφιακή σύνθεση. Ο χρήστης με ένα φωτεινό πενάκι μέσω ενός μόνιτορ μπορούσε να σχεδιάσει μορφές, γραφήματα και σχέδια, τα οποία εισάγονταν στη μνήμη του υπολογιστή ως «νότες» και μετατρέπονταν σε ήχο. Υπήρχε η δυνατότητα επεξεργασίας και καταγραφής⁸⁰. Αν και πρώιμο, θεωρείται πρόδρομος λογισμικών όπως το Cubase, το Logic Pro, Ableton live.

Το 1961 ο φυσικός και μηχανικός Robert Moog (ΗΠΑ) ξεκίνησε την παραγωγή της πρώτης εκδοχής Theremin που χρησιμοποιούσε transistor αντί για λυχνίες. Το 1963, μαζί με τον Herbert Deutch, κατασκεύασαν επίσης το *MOOG*, το πρώτο modular synthesizer, που είχε μεγάλη απήχηση σε μουσικούς και κοινό και χρησιμοποιήθηκε από καλλιτέχνες όπως ο Mick Jagger και οι Beatles. Το Moog παράχθηκε από διαφορετικές εταιρείες, μέσα στα χρόνια που πέρασαν, όπως η Arp και η Roland, ενώ παράγεται και χρησιμοποιείται ακόμα και σήμερα.

Ο Erkki Kurenniemi (Φινλανδία) κατασκεύασε πολλές εκδοχές πειραματικών ηλεκτρονικών μουσικών οργάνων, ανάμεσα στο 1962 και το 1974. Το έργο του ήταν καταλυτικό για την εξέλιξη της ηλεκτρονικής μουσικής διεθνώς. Το μουσικό όργανο *DIMI A* (1970), με ταλαντωτές

⁷⁹ <http://120years.net/csirac-trevor-pearcey-australia-1951/>

⁸⁰ Holmes Thom, *Electronic and Experimental Music: Technology, Music, and Culture*, Routledge

και ηλεκτρονικά «πενάκια» ως controllers, ήταν ένας μικρο-επεξεργαστής, ισχυρός όσο ένας υπολογιστής, αλλά με πολύ μικρότερο κόστος. Ο Kurenniemi αξιοποίησε τεχνολογία ψηφιακών controller και αυτοματισμούς. Η σειρά ψηφιακών μουσικών οργάνων DIMI⁸¹ αποτελούνταν από μοντέλα όπως το διαδραστικό Dimi-O (1971) που μετέτρεπε σε ήχο οπτικά-γραφικά στοιχεία από μία οθόνη ή μπορούσε να ελεγχθεί οπτικά από την κίνηση μίας χορεύτριας, ή από εικόνα βίντεο. Ο Kurenniemi συνέχισε την κατασκευή ψηφιακών οργάνων μέχρι τα μέσα της δεκαετίας του 2000, όπου κατασκεύασε μαζί με τον Thomas Carlson (Βρετανία), το Dimi-H (2005), ένα όργανο- software, στο οποίο η παραγωγή ήχου βασίζεται σε μαθηματικές αρμονίες και επιτρέπει στο χρήστη να παράγει συχνότητες μέσα από τις εικόνες μιας κάμερας σε τρισδιάστατο χώρο .



Εικόνα 19. Ο Max Mathews με τον Lawrence Rosler στα Bell labs μπροστά στο Graphic 1, ~1967

Αντίστοιχες λειτουργίες διέθετε και το UPIC system των Ιάnnη Ξενάκη και Patrick Saint-Jean (βλ. και πιο κάτω: *Η Σύνθεση των Τεχνών*, σελ 38) που κατασκευάστηκε στη Γαλλία το 1977, όπως και το υπολογιστικό σύστημα *Fairlight Computer Music Instrument*, των Peter Vogel και

⁸¹ Digital Musical Instruments

Kim Ryrie, στην Αυστραλία, το 1979. Το Fairlight (CMI) ήταν ένα υψηλής απόδοσης ψηφιακό synthesizer, sampler και sequencer που χρησιμοποιούσε υπολογιστή και αξιοποιήθηκε ευρύτατα τη δεκαετία του 1980 στη μουσική παραγωγή. Οι δημιουργοί του επινόησαν την ψηφιακή καταγραφή πραγματικών ήχων, με σκοπό την αξιοποίησή τους ως πρώτη ύλη στην παραγωγή συνθετικών ήχων, εφευρίσκοντας με αυτό τον τρόπο άθελα τους το ψηφιακό sampler⁸².

3.6. Η σύνθεση των τεχνών - *Gesamtkunstwerk*

Στις αρχές του 19^{ου} αιώνα η σύνθεση των τεχνών, περιγράφηκε για πρώτη φορά με τη λέξη *Gesamtkunstwerk* από τον συγγραφέα και φιλόσοφο Κ. F. E. Trahndorff, στο βιβλίο του *περί αισθητικής*⁸³. Η λέξη *Gesamtkunstwerk* μπορεί να μεταφραστεί ως ολικό ή ολιστικό έργο τέχνης, συμπεριληπτικό έργο τέχνης, ένα έργο πολύτεχνο, το οποίο κάνει χρήση πολλών μορφών τέχνης ταυτόχρονα.

Ο Richard Wagner, ένας από τους σημαντικότερους συνθέτες όλων των εποχών, χωρίς να είναι εξοικειωμένος με το έργο του Trahndorff, κατέθεσε τις ιδέες του για ένα ολικό έργο τέχνης-*Gesamtkunstwerk* σε σειρά δοκιμών (1849-1852). Στο δοκίμιό του *Το Έργο Τέχνης του Μέλλοντος*, υποστηρίζει ότι η τέχνη είναι μία. *Ενώ η τέχνη έχει χωριστεί ήδη από την ελληνική αρχαιότητα σε υπό-είδη, ωστόσο αυτές οι αυτόνομες τέχνες θα ξαναβρούν τον πραγματικό εαυτό τους στην ένωση, σε ένα ολοκληρωμένο, πλήρως απελευθερωμένο έργο*⁸⁴. Ο ίδιος αναζητούσε στο έργο του και εφάρμοζε τη σύνθεση μουσικής, ποίησης, εικαστικών στοιχείων και θεάτρου. Το έργο του και οι απόψεις του για την τέχνη, επηρέασαν την εξέλιξη των τεχνών γενικότερα, διευρύνοντας το πεδίο τους, εγκαθιδρύοντας έναν ευμετάβλητο και αναπροσαρμόσιμο από τον ίδιο το δημιουργό, κοινό τόπο για όλα τα είδη τεχνών.



Εικόνα 20. Alexander Rimington, Color Organ



Εικόνα 21. Alexander Scriabin, Clavier a lumieres, 1915, κατασκευασμένο για το ηχητικό ποίημα *Prometheus*

⁸² <http://120years.net/fairlight-computer-music-instrument-peter-vogel-kim-ryrie-australia-1979/>

⁸³ Trahndorff Karl Friedrich Eusebius, *Ästhetik oder Lehre von Weltanschauung und Kunst*, Berlin 1827

⁸⁴ Wagner Richard, *The artwork of the future*, The Wagner Library, edition 1, σελ. 55

Ο Ρώσος συνθέτης Alexander Scriabin, επηρεασμένος από τη μυστικιστική χρωματική θεωρία της Θεοσοφίας⁸⁵ δήλωνε ότι είναι συναισθητικός, στοιχείο το οποίο αμφισβητήθηκε εκ των υστέρων από τους μελετητές. Ο Scriabin, ωστόσο, έχοντας την τάση να δημιουργεί πολύτεχνες σύνθετες μορφές έργων, ακολουθώντας κατά μία έννοια τον τρόπο του Wagner⁸⁶, παράλληλα με αυτά τα έργα *Gesamtkunstwerk* όπως το ημιτελές *Μυστήριο*, ανέπτυξε στις αρχές του 20^{ου} αιώνα για το έργο *Προμηθέας*, ένα πειραματικό όργανο, το *Clavier a Lumieres*⁸⁷ (1915). Επηρεασμένο από το Color Organ (βλ Εικόνες 20, 21) του Alexander Rimington, το όργανο αυτό παρήγαγε φως σε διαφορετικά χρώματα, παράλληλα με τους ήχους από τα μουσικά όργανα της ορχήστρας. Ο Scriabin επινόησε και ένα χρωματικό κώδικα απόδοσης των συχνοτήτων του ήχου, βασισμένο στο Θεοσοφικό χρωματικό μυστικισμό, ο οποίος είχε εμπνεύσει κι άλλους σημαντικούς καλλιτέχνες όπως ο Wassily Kandinsky και ο Piet Mondrian.

Επηρεασμένος επίσης από τον Scriabin, τις μυστικιστικές καταβολές του, τη συναισθητική οπτική αλλά και τις θεωρίες του για μία ενοποιημένη οπτικοακουστική τέχνη, ο Ρώσος μηχανικός Yevgeny Murzin με συνεργάτες τους Boris Yankovsky και Evgeney Sholpo, κατασκεύασε στη Σοβιετική Ένωση το 1958, το *ANS Synthesizer* οπτικό-ακουστικό όργανο που είχε οραματιστεί είκοσι χρόνια νωρίτερα, ήδη από το 1938. Η ονομασία του προέρχεται από τα αρχικά του Scriabin (**A**lexander **N**ikolai **S**criabin). Το ANS αξιοποιεί την γνωστή φώτο-οπτική τεχνική που είχε χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή του ήχου στον κινηματογράφο και το animation⁸⁸. Οι ήχοι παράγονται από περιστρεφόμενους γυάλινους δίσκους (tone wheels), ο καθένας από τους οποίους διαθέτει 144 οπτικά φωνογράμματα-μικρογραφίες απεικόνισης κυματομορφών-ζωγραφισμένα με το χέρι στην επιφάνειά του. Κάθε τέτοιο σχέδιο μπορεί να παράγει έναν συγκεκριμένο ήχο όταν φωτίζεται και διαβάζεται από κύκλωμα με φωτοκύτταρα. Συνολικά το ANS μπορεί να παράγει 720 διαφορετικούς ηχητικούς τόνους, οι οποίοι καλύπτουν όλο το φάσμα των συχνοτήτων που έχει τη δυνατότητα να ακούσει ο άνθρωπος. Η επιλογή των ήχων γίνεται με ένα είδος μονωτικής «μάσκας», η οποία ελέγχει τη δίοδο του φωτός επιτρέποντας, ή αποκλείοντας το. Αυτή η «μάσκα» αποτελεί την «παρτιτούρα», ένα σχέδιο χαραγμένο πάνω στην μαύρη επίστρωση από μελάνι μίας γυάλινης επιφάνειας. Η σκοτεινή γυάλινη επιφάνεια μονώνει την ανάγνωση των σχεδίων των δίσκων και επιτρέπει μόνο σε συγκεκριμένους ήχους να ακουστούν, ανάλογα με το σχέδιο-χάραγμα του καλλιτέχνη. Το synthesizer, μέσω του φωτός που διαπερνά μόνο τα χαραγμένα σημεία, διαβάζει την παρτιτούρα και ενεργοποιεί τον αντίστοιχο συνδυασμό ήχων, παράγοντας μουσικές συνθέσεις

⁸⁵ Θεοσοφία ονομάζεται μία θεώρηση για τον κόσμο, θρησκεία ή κατά άλλους φιλοσοφία, πτυχή του μυστικιστικού ρεύματος του Δυτικού Εσωτερικισμού, η οποία αναπτύχθηκε στα τέλη του 19^{ου} αιώνα. Η Θεοσοφική Εταιρεία (*Theosophical Society*) ιδρύθηκε το 1875 στις ΗΠΑ, από τη ρωσίδα Helena Blavatsky ως συνέχεια της Θεοσοφίας του Νέο-Πλατωνισμού (3^{ος} μ.Χ. αι) και με στοιχεία από την Ινδική φιλοσοφία και θρησκεία.

⁸⁶ Βυλερμόζ Εμίλ, μτφ. Γιώργος Λεωτσάκος, *Ιστορία της Μουσικής Τόμος 2ος*, Υποδομή, 1980.

⁸⁷ Βασισμένο στο *Colour Organ* του Alexander Wallace Rimington.

⁸⁸ Βλ. και πιο πάνω: *Ο «ζωγραφισμένος», συνθετικός, ή οπτικός ήχος*, σ. 34 κ.ε.

με ανοίκειους ήχους⁸⁹. Το ANS έχει χρησιμοποιηθεί μεταξύ άλλων, για το soundtrack της ταινίας *Solaris* του Andrei Tarkofsky, 1972 (μουσική: Eduard Artemyev) και από το μουσικό group *Coil* για τη δημιουργία του άλμπουμ πειραματικής μουσικής *ANS*, 2004.

Στην ίδια κατεύθυνση, το 1977 στη Γαλλία ο Ιάννης Ξενάκης, παράλληλα με τα αρχιτεκτονικά έργα στα οποία συμμετείχε ως συνεργάτης του Le Corbusier, πειραματιζόταν με τη μουσική σύνθεση, αξιοποιώντας μαθηματικά, θεωρία συνόλων και πιθανότητες⁹⁰. Σε συνεργασία με τον μηχανικό υπολογιστών Patrick Saint-Jean κατασκεύασε το *UPIC Système*, ένα σύστημα ψηφιακής παραγωγής και σύνθεσης μουσικής, με τεχνολογία υπολογιστών, για τη μετατροπή γραφικών σχεδίων σε ήχο. Το *Upic* (Unité Polyagogique Informatique du CEMAMu⁹¹) διέθετε ένα πρώιμο είδος tablet, μία επιφάνεια συνδεδεμένη με τον επεξεργαστή, πάνω στην οποία μπορούσε ο χρήστης να σχεδιάσει γραμμές και σχήματα με ειδική γραφίδα. Στη συνέχεια ο υπολογιστής, επεξεργαζόταν τα σχέδια αυτά και τα μετέφραζε σε ήχο. Το UPIC ολοκληρώθηκε το 1979 και χρησιμοποιήθηκε από τον Ξενάκη για τη σύνθεση έργων όπως το *Mycenae Alpha*⁹².

Το ANS όπως και το UPIC διατίθενται στην εποχή μας και ως εφαρμογές-ελεύθερο λογισμικό για υπολογιστή και κινητό/tablet, ανοιχτό στο κοινό. Το ANS ως *Virtual ANS* και το UPIC ως *IanniX*- ένα open-source sequencer software για την παραγωγή ψηφιακής τέχνης.

3.7. Η Νέα Μουσική στον 20^ο αιώνα και η αλλαγή του αισθητικού κριτηρίου

Η εκβιομηχάνιση στα τέλη του 19^{ου} αιώνα, η αστικοποίηση, η εκτεταμένη χρήση μηχανών σε διάφορες εφαρμογές, ο ηλεκτρισμός, έφεραν θεμελιώδεις αλλαγές στο οπτικό και ηχητικό περιβάλλον, καινούργιες μορφές εικαστικών τεχνών και μουσικής. Τα αφαιρετικά και αφηρημένα κινήματα του μοντερνισμού πριν τον Β' Παγκόσμιο πόλεμο μετεξελίχθηκαν σε μία πληθώρα διαφορετικών μορφών μετά τον πόλεμο, με έργα πολλών διαφορετικών ειδών να συνυπάρχουν με την παραδοσιακή εικαστική γλώσσα. Ο Φουτουρισμός, ο Κονστρουκτιβισμός, το Dada και στη συνέχεια το Fluxus και οι ιδέες των Καταστασιακών, οδήγησαν σε καινούργιες μορφές και στη σύνθεση των τεχνών. Οι νέες μορφές τεχνών περιελάμβαναν εγκαταστάσεις, περιβάλλοντα, video, performances, συμμετοχικά έργα και μετά το 1980 υπερ-πολλαπλασιάστηκαν με την ανάπτυξη των υπολογιστών και του διαδικτύου. Στη μουσική επίσης, νέα είδη εμφανίστηκαν στη διάρκεια του αιώνα. Ηλεκτροακουστική μουσική, Ηλεκτρονική μουσική, Musique Concrete, Πειραματική μουσική, Ηχητική τέχνη, Live Electronics

⁸⁹ 120 Years of Electronic Music, The history of electronic musical instruments from 1800 to 2019. <http://120years.net/the-ans-synthesisereugeniy-murzinsoviet-union1958-2/>

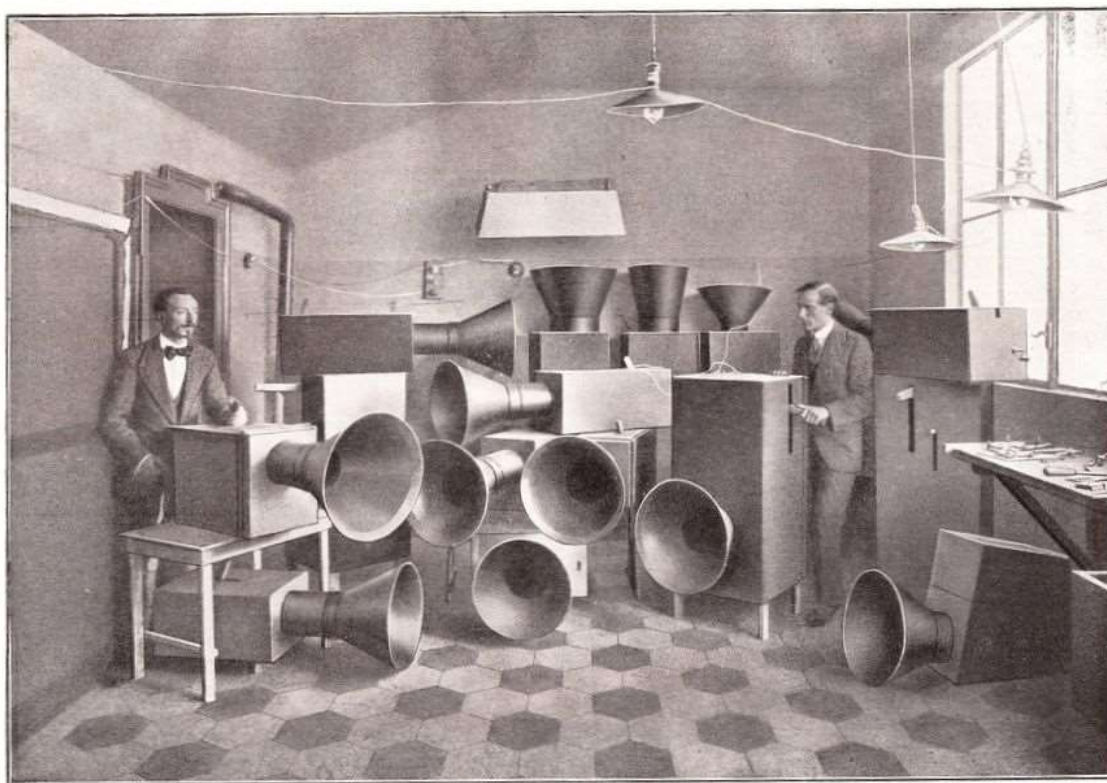
⁹⁰ Monoskop: https://monoskop.org/Iannis_Xenakis

⁹¹ Centre d'Etudes de Mathématique et Automatique Musicales

⁹² 120 Years of Electronic Music. The history of electronic musical instruments from 1800 to 2019. <http://120years.net/upic-system-iannis-xenakis-france-1977/>

κ.α. Η δυνατότητα παραγωγής καινούργιων ήχων από νέες μηχανές και συσκευές, η εφεύρεση του φωνογράφου το 1877 από τον Thomas Edison και του μαγνητοφώνου το 1898, η δυνατότητα καταγραφής ήχου και μουσικής εμπλούτισε την παλέτα των ήχων με ηχογραφήσεις. Τα ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά όργανα παρήγαγαν μία μεγάλη ποικιλία μουσικών ιδιωμάτων. Η χρήση υπολογιστών αργότερα, επέτρεψε τη διαχείριση μεγάλου όγκου πληροφορίας που οδήγησε σε νέες, real time δυνατότητες παραγωγής καλλιτεχνικού έργου. Τέλος, η αυξανόμενη επίγνωση του ανθρώπου για το περιβάλλον γέννησε είδη όπως η ακουστική οικολογία.

Ο Luigi Russolo, καλλιτέχνης του κινήματος του Φουτουρισμού στην Ιταλία, θεωρείται ο πρώτος *noise artist*. Στο κείμενο-μανιφέστο που εξέδωσε *The Art of Noises* (1913), δηλώνει ότι οι καινούργιες συνθήκες της εποχής του, με την εξάπλωση των μηχανών και την ανάπτυξη καινούργιων περιβαλλόντων, προσφέρουν μία ανεξάντλητη ποικιλία καινούργιων ήχων και θορύβων, τους οποίους ο Russolo κατηγοριοποιεί ανάλογα με την χροιά, την ένταση, το είδος τους. Η μέχρι τότε μουσική και οι ήχοι των υπάρχοντων οργάνων ήταν για τον Russolo περιοριστικοί. Οι καινούργιοι ήχοι των μηχανών, μπορούσαν να εμπλουτίσουν την καλλιτεχνική δημιουργία, αλλά για την αξιοποίησή τους, χρειαζόνταν καινούργιες μορφές, καινούργια όργανα που θα τους παρήγαγαν. Έτσι ο Russolo πειραματίστηκε κατασκευάζοντας ηχητικά γλυπτά-εγκαταστάσεις που ονόμασε *Intonarumori* και τα οποία είχαν τη δυνατότητα να παράγουν άγνωστους μέχρι τότε, μηχανικούς ήχους (Εικόνα 22).



LUIGI RUSSOLO

Nel Laboratorio degli Intonarumori a Milano.

UGO PIATTI

Εικόνα 22.Ο Luigi Russolo στο εργαστήριο των *Intonarumori*, Μιλάνο 1913.

Στη Σοβιετική Ένωση, ο Arseny Avraamov ο οποίος όπως είδαμε εργάστηκε και για την παραγωγή ήχου από εικαστικά έργα/ασπρόμαυρα σχέδια σε φιλμ (graphic sound), σχεδίασε τη *Simfoniya Gudkov*, ένα έργο πρωτοφανούς σχεδιασμού και εκτέλεσης για στην ιστορία της τέχνης. Στο κομμάτι αυτό, που παρουσιάστηκε αρχικά στην πόλη Μπακού το 1922, αντί για μουσικά όργανα ακούγονταν live σειρήνες πλοίων και εργοστασίων, κόρνες αυτοκινήτων και λεωφορείων, κανόνια, υδροπλάνια, πολυβόλα, μία μπάντα που έπαιζε τη Μασσαλιώτιδα, τον ύμνο της Α' Διεθνούς, κ.α., και μία χορωδία, μεταξύ άλλων ήχων. Ο Avraamov ουσιαστικά σκηνοθέτησε τους ήχους μίας ολόκληρης πόλης σε αυτό το μοναδικής σύλληψης έργο, το οποίο διηύθυνε μία ομάδα μαέστρων με σημαίες και πυροβολισμούς, για τον εορτασμό της πέμπτης επετείου της Οκτωβριανής Επανάστασης.

Ο Γάλλος συνθέτης Edgard Varèse, σχετίστηκε στο Βερολίνο με τον δεξιότηχη μουσικό και συνθέτη Ferruccio Busoni και τις πρωτοποριακές ιδέες του για τη μουσική σύνθεση, οι οποίες είχαν παρουσιαστεί στο έργο *Sketch of a New Esthetic of Music*, το 1907. Στο Παρίσι ο Varese συναναστρεφόταν με καλλιτέχνες του Κυβισμού και του Φουτουρισμού και γνώριζε τις έρευνες του Russolo για τον ήχο. Από τις αρχές του 20^{ου} αιώνα ο ίδιος είχε αρχίσει να οραματίζεται τη νέα μουσική και από το 1930 είχε αρχίσει να θέτει τις βάσεις για να δημιουργηθεί ένα ηχητικό εργαστήριο για την ανάπτυξη ηλεκτρικών οργάνων με στόχο να μελετηθούν νέες μέθοδοι για την σύνθεση και το παίξιμο της μουσικής. Μέσα στα επόμενα είκοσι χρόνια τα μαγνητόφωνα, τα μικρόφωνα και η παραγωγή μουσικών σημάτων από ηλεκτρονικά μέσα, έδωσαν στον Varese τη δυνατότητα να πραγματοποιήσει το όραμά του. Το έργο του *Poème Électronique* (1958) εξακολουθεί να είναι σημαντικό ακόμα και στην εποχή μας, έχοντας επηρεάσει τον τρόπο που φτιάχνεται η σύγχρονη μουσική, εκπλήσσοντας ακόμα για τον τρόπο που ο Varese το οραματίστηκε και το υλοποίησε⁹³.

Η σειριακή/ατονική μουσική, του Arnold Schönberg και η avant-garde της Ευρώπης, με το έργο των Stockhausen, Bouleze κ.α., άρχισε μετά τα μέσα του αιώνα, να φαίνεται ακαδημαϊκή σε σχέση με την πειραματική μουσική, αν και χρησιμοποιούσε και τα νέα ηλεκτρονικά μέσα. Όμως τι είναι η πειραματική μουσική; Όπως λέει ο Brian Eno, πειραματική μουσική είναι η απάντηση στην ερώτηση: *τι άλλο μπορεί να είναι μουσική;* (Nyman, 1999). Συνθέτες όπως ο La Monte Young εξερεύνησαν στα τέλη της δεκαετίας του 1950 και τη δεκαετία του 1960 τις δυνατότητες της μουσικής στα άκρα, συνθέτοντας τα πρώτα αφαιρετικά έργα με ατελείωτες επαναλήψεις, κομμάτια με μία μόνο συχνότητα και άλλοι όπως ο Steve Reich και ο Philipp Glass συνεχίζοντας σε αυτή την κατεύθυνση και εγκαθιστώντας τον όρο *μινιμαλισμός*. Ο αυτοσχεδιασμός ως πρακτική απέκτησε μεγάλη σημασία στη δημιουργία της μουσικής, τόσο ως διαδικασία σύνθεσης όσο και ως αυτούσιο μουσικό έργο/performance, όπως στο παράδειγμα της Scratch Orchestra (Βρετανία) στην οποία μπορούσε πρακτικά να ενταχθεί όποιος είχε την επιθυμία να διερευνήσει τη μουσική, όντας μουσικός ή όχι.

Σταδιακά, η σημασία στη μουσική σύνθεση άρχισε να μετατοπίζεται, από το αποτέλεσμα, στη διαδικασία⁹⁴ και αυτό διαμόρφωσε στη συνέχεια μία μουσική με χαρακτήρα εννοιολογικό. Η πιο γνωστή προσωπικότητα της νέας μουσικής, αναδείχθηκε ο John Cage, ενεργός από τις αρχές της δεκαετίας του 1930 μέχρι το 1992 που έφυγε από τη ζωή. Πρωτοπόρος της ηλεκτροακουστικής μουσικής και της αρχής της *τυχαιότητας* (*Indeterminacy*) στη σύνθεση, γνωστή ως *αλεατορική* μουσική, ο Cage ενσωμάτωσε στα έργα του κατά τη διάρκεια της μακράς πορείας του, μαθηματικές αναλογίες σε ρυθμικούς πειραματισμούς, ασυνήθιστους ήχους, ηχητικά αντικείμενα, θορύβους, ηχογραφήσεις, δράσεις και αυτοσχεδιαστικές τεχνικές,

⁹³ Holmes Thom, *Electronic and Experimental music. Pioneers in Technology and Composition*, Routledge 2008.

⁹⁴ Nyman Michael. *Experimental Music, Cage and Beyond*. Cambridge University Press, 1999.

καθώς και στοιχεία ασιατικής φιλοσοφίας. Χρησιμοποίησε γνωστά μουσικά όργανα με παράδοξο τρόπο, όπως το προετοιμασμένο πιάνο (prepared piano) και ανέπτυξε εννοιολογική κατεύθυνση στη μουσική του. Είναι διάσημος για το κομμάτι 4:33, στο οποίο δεν χρησιμοποιούνται όργανα ή εκούσιοι ήχοι, αλλά στη διάρκεια του οποίου οι ήχοι του εκάστοτε περιβάλλοντος δημιουργούν σε κάθε «εκτέλεση» μία διαφορετική ηχητική σύνθεση. Πολλά από τα έργα του ήταν στην ουσία happenings (μορφή τέχνης που εγκαθίδρυσαν ο ίδιος και οι μαθητές του, όπως ο Allan Kaprow), καλλιτεχνικές δράσεις ανάμεσα στη μουσική, το θέατρο και τις εικαστικές τέχνες/performance, τα οποία εντάσσονται στο διεθνές καλλιτεχνικό κίνημα Fluxus.

Στενός συνεργάτης του Cage, ο David Tudor εκτός από κύριος εκτελεστής της πλειοψηφίας των έργων του, συνεισέφερε στην ιστορία της νέας μουσικής και με συνθέσεις ηλεκτρονικής μουσικής που χρησιμοποιούσαν αυτοσχέδια ηλεκτρικά όργανα και ηλεκτρονικά κυκλώματα ως πηγές ήχου. Το έργο του *Rain Forest* (1968) είναι μία ηχητική εγκατάσταση (Sound installation) όπου οι ήχοι παράγονται από ιδιοκατασκευές/γλυπτά και καθημερινά αντικείμενα⁹⁵.

Στη διάρκεια των δεκαετιών 1950-1960 είχε αναπτυχθεί, μία έντονη θεωρητική διαφοροποίηση ανάμεσα σε δύο ευρωπαϊκά ερευνητικά κέντρα/studio, το GRM⁹⁶ (Γαλλία) και το WDR (Γερμανία). Ο Pierre Schaeffer και οι συνεργάτες του στο GRM υπερασπίζονταν την προσέγγιση *Musique Concrete*, βασισμένη σε επεξεργασμένες ηχογραφήσεις ήχων από την καθημερινή ζωή. Στη Γερμανία αντίθετα πρότειναν μία *Ηλεκτρονική Μουσική* βασισμένη σε αυστηρό μαθηματικό φορμαλισμό. Αυτή η διαφοροποίηση στη θεωρία είχε σαν αποτέλεσμα να αναπτυχθούν παράλληλα δύο μουσικά καλλιτεχνικά ρεύματα, η επεξεργασία ηχογραφήσεων (Tape recording/*Musique Concrete*) και ο καθαρός ηλεκτρονικός-συνθετικός ήχος.

Ο Pierre Schaeffer ήταν ο εμπνευστής της *Musique Concrete* (*Συγκεκριμένη Μουσική*), η οποία διαμορφώθηκε μέσα από τη χρήση της νέας μουσικής τεχνολογίας που παρείχε τα μέσα, όπως μικρόφωνα και μαγνητόφωνα, για την ανάπτυξη και της ηλεκτροακουστικής και ακουσματικής μουσικής. Στη *Musique Concrete* αντιστρέφεται πλήρως η συνηθισμένη διαδικασία σύνθεσης, όπου πρώτα γράφεται η μουσική ως αφηρημένη οντότητα και μετά εκτελείται/δημιουργείται από μουσικούς. Αντίθετα, στην *Musique Concrete* οι ήχοι πρώτα ηχογραφούνται και στη συνέχεια δομούνται σύμφωνα με κάποιο συνθετικό σχέδιο για να δημιουργηθεί το έργο. Ο Schaeffer χρησιμοποίησε ευρύτατα στις συνθέσεις του ηχογραφήσεις και samples (επεξεργασμένα δείγματα ηχογραφήσεων), ηχητικά κολάζ και λούπες. Η αντιμετώπιση αυτή είχε ευρεία απήχηση στην εποχή του όπως σε κομμάτια των Beatles, χρησιμοποιήθηκε στην ηλεκτρονική μουσική και χρησιμοποιείται ακόμα και σήμερα από συνθέτες και γκρουπ διαφορετικών μουσικών στυλ, παγκόσμια.

Ο Ιάnnης Ξενάκης ήταν ένας από τους συνθέτες που αξιοποίησαν μαθηματικά μοντέλα για την παραγωγή μουσικής, ηλεκτρονικής ή μη. Το έργο του δημιούργησε συνάψεις ανάμεσα στη μουσική και την αρχιτεκτονική, τη φυσική και τα μαθηματικά χρησιμοποιώντας νόμους, θεωρίες και κανόνες από τα τρία επιστημονικά πεδία, ως αφετηρία για τις μουσικές του συνθέσεις. Στην κοσμοθεωρία του η επιστήμη, η φιλοσοφία και η τέχνη δεν αποτελούσαν μεμονωμένα πεδία, αλλά μία ενιαία οντότητα.

⁹⁵ <https://davidtudor.org/Works/works.html>

⁹⁶ *Group Reserche de Music Concrete*

Οι Alvin Lucier, David Behrman και Gordon Mumma ήταν τα μέλη της ομάδας *Sonic Arts Union*, Κατά τη διάρκεια των δεκαετιών 1960 και 1970 εξερεύνησαν στα έργα τους με επιστημονική μεθοδολογία, τις φυσικές ιδιότητες του ήχου, τα ακουστικά φαινόμενα, την αντίληψη του ήχου και συνέθεσαν πειραματική μουσική και ηχητικές εγκαταστάσεις ιδιαίτερα επιδραστικές για την εξέλιξη της μουσικής.

Το 1977 δημιουργήθηκε, από τον Pierre Boulez, το ερευνητικό κέντρο IRCAM στο Παρίσι, ένα από τα σημαντικά κέντρα για τη σύγχρονη μουσική έρευνα. Έρευνα και εκπαίδευση, residencies, μουσική σύνθεση και ηχογραφήσεις, performances, ανάπτυξη λογισμικών για τη μουσική σύνθεση/επεξεργασία και συνεργασία με άλλους φορείς, όπως η εταιρεία cycling 74 (MAX/msp) και συνεργασίες με ερευνητικά κέντρα Πανεπιστημίων στην Αμερική όπως το University of California, το Stanford, το MIT, είναι μέσα στις δράσεις του IRCAM. Συνθέτες όπως ο Karlheinz Stockhausen, ο John Cage, ο Luciano Barrio, ο Ιάnnης Ξενάκης, ο Roger Reynolds, αλλά και ο Frank Zappa έχουν δημιουργήσει έργα τους με την υποστήριξη του IRCAM. Στο IRCAM αναπτύχθηκε και η πρώτη μορφή του λογισμικού MAX/msp από τον Miller Puckete, το 1985.

Η *Ακουστική Οικολογία* είναι μία ακόμα σημαντική ιδέα του 20^{ου} αιώνα στη μουσική/ηχητική τέχνη, η οποία οφείλεται στον Raymond Murray Schafer. Η μελέτη του ηχητικού περιβάλλοντος (αλλιώς *ηχοτοπίο/soundscape*) ξεκίνησε από τον Schafer στον Καναδά, στα τέλη του 1960. Ο σκοπός της Ακουστικής Οικολογίας είναι να επέλθει αρμονία ανάμεσα στους ήχους της ανθρώπινης δραστηριότητας και του φυσικού περιβάλλοντος, ένα οικολογικά ισορροπημένο ηχοτοπίο. Η πρακτική της περιλαμβάνει ηχογραφήσεις/καταγραφές σημαντικών ηχοτοπίων σε διαφορετικά μέρη της Γης, και ηχητικών περιβαλλόντων που τείνουν να εκλείψουν. Περιλαμβάνει επίσης εκπαιδευτικές δράσεις –ευαισθητοποίηση για τα ηχοτοπία και την ηχορύπανση και καταλογογράφηση ηχογραφήσεων σε βιβλιοθήκες ηχοτοπίων. Στην κατεύθυνση αυτή είναι αξιοσημείωτες οι ιδέες της Pauline Oliveiros για το *deep listening*, πώς μπορεί δηλαδή η ανθρώπινη συνειδητότητα να επηρεαστεί, να διευρυνθεί και να ευαισθητοποιηθεί, από την πολύ προσεκτική ακρόαση του ηχητικού περιβάλλοντος.

Μέσα από την αξιοποίηση των νέων επιτευγμάτων, των transistor, κυκλωμάτων, αισθητήρων, και τη συνεχή διερεύνηση των δυνατοτήτων και των ορίων τους προέκυψε από τυχαίο γεγονός και το *circuit bending*. Βραχυκυκλώνοντας και αλλάζοντας ήδη υπάρχοντα κυκλώματα καλλιτέχνες με πρωτοπόρο τον Qubais Reed Ghazala (1966) διαμόρφωσαν ένα ακόμα πεδίο καλλιτεχνικής δημιουργίας που βασίζεται στην επανάχρηση και το DIY και αποτέλεσε πηγή έμπνευσης για χιλιάδες δημιουργούς, κοινότητες καλλιτεχνών και εκπαιδευτικούς σε όλο τον κόσμο. Τα πειραματικά όργανα που έχουν φτιαχτεί με circuit bending έχουν χρησιμοποιηθεί από σημαντικούς καλλιτέχνες όπως οι Tom Waits, Peter Gabriel, the Rolling Stones, the Residents, Simon and Garfunkel, Blur, αλλά και ερασιτέχνες. Με το circuit bending η μουσική και τα όργανα απευθύνονται σε ένα ευρύ κοινό, χωρίς να απαιτούνται ιδιαίτερες προηγούμενες γνώσεις. Με αυτό τον τρόπο η παραγωγή τέχνης και η απόλαυση της διαχέεται παντού, ακόμα και σε ανθρώπους που δεν θα είχαν διαφορετικά αυτή τη δυνατότητα λόγω κοινωνικοοικονομικών συνθηκών. Σταδιακά αναπτύσσεται μία «χειροποίητη» ηλεκτρονική

μουσική που αφορά όλο τον πληθυσμό, διοργανώνονται εκπαιδευτικές δράσεις για παιδιά αλλά και για ενήλικες και τελικά συντελείται ένα είδος εκδημοκράτησης της δημιουργίας, που δεν είναι πλέον προνόμιο των λίγων που μπορούν να σπουδάσουν και να αγοράσουν ακριβά μουσικά όργανα.

Στην ίδια κατεύθυνση ο Nicolas Collins τη δεκαετία του 1980 ήταν πρωτοπόρος στη χρήση μικροϋπολογιστών σε real-time μουσικές συνθέσεις/performance και χρησιμοποίησε επίσης εκτεταμένα «σπιτικά» χειροποίητα κυκλώματα, ραδιόφωνα, τροποποιημένα μουσικά όργανα και αντικείμενα καθημερινής χρήσης ως ηχητικά αντικείμενα, συνεισφέροντας στην DIY και homemade διάσταση της καλλιτεχνικής δημιουργίας.

Μετά από πολλές δεκαετίες πειραματικής μουσικής μπορούμε να διακρίνουμε τα βασικά στοιχεία που την χαρακτηρίζουν. Η Jennie Gottschalk στο βιβλίο της για την πειραματική μουσική⁹⁷ αναφέρει τα πιο σημαντικά από αυτά μετά το 1970:

Την *τυχειότητα (indeterminacy)*, περισσότερο ως μία οργανωμένη τυχειότητα μέσα από κάποιους περιορισμούς/συνθήκες και ιδέες που θέτει ο συνθέτης/δημιουργός και όχι ως απολύτως τυχαίο και μη ηθελημένο γεγονός.

Τη *διαφοροποίηση (change)*, κυρίως στο πνευματικό πεδίο και στο βίωμα. Την αλλαγή της αντίληψης δηλαδή, όχι με τη στενή έννοια του νεωτερισμού, της καινοτομίας όπως στη μουσική avant guard. Αν ένα ηχητικό έργο μπορεί να μεταμορφώσει τη σκέψη του ακροατή, πιθανόν αυτή η αλλαγή να επιφέρει αντίστοιχη μεταβολή στη δράση και την πραγματική ζωή του ανθρώπου.

Την *μη-υποκειμενικότητα (non-subjectivity)*: Η προσοχή του ακροατή στρέφεται στον ίδιο τον ήχο και το έργο που ακούει/παρακολουθεί και όχι στον μουσικό/εκτελεστή. Ο μουσικός «εξαφανίζεται» για να αφήσει τον ήχο να ακουστεί όσο γίνεται ελεύθερος από την υποκειμενικότητά του.

Την *έρευνα (research)*: Η πειραματική μουσική ακολουθεί την πρακτική της επιστημονικής έρευνας: Όπως στην επιστήμη έτσι και στην πειραματική μουσική συχνά οι δημιουργοί ξεκινούν με ένα ερώτημα ή συνθήκη, το οποίο εξερευνούν σε διαφορετικά έργα. Ανάλογα με το αποτέλεσμα των προηγούμενων πειραμάτων διαφοροποιούν κάποια στοιχεία, ξαναδοκιμάζουν, προσθέτουν ή αφαιρούν δεδομένα, ήχους, μέχρι να ολοκληρωθεί ο ερευνητικός κύκλος.

Την *εμπειρία (experience)*: Τα πειραματικά έργα πηγάζουν από την εμπειρία του πραγματικού κόσμου και εμπλέκουν τον συνθέτη, τον εκτελεστή και το θεατή σε ένα βίωμα που βρίσκεται ανάμεσα στο οικείο και το ανοίκειο και αναφέρεται στον χώρο και το χρόνο που συμβαίνει.

⁹⁷ Gottschalk Jennie, *Experimental Music Since 1970*, Bloomsbury, 2016.

Συνοψίζοντας, μετά τον Β' παγκόσμιο πόλεμο διακρίνουμε εντατικοποίηση της έρευνας και των πειραματισμών με τη χρήση της νέας τεχνολογίας προς πολλές κατευθύνσεις, που συνεχίζεται μέχρι τη σύγχρονη εποχή.

3.8. Αισθητήρες, διάδραση και σύγχρονα οπτικοακουστικά έργα

Όπως είδαμε, στον 20^ο αιώνα η ανάπτυξη των νέων μορφών τέχνης, πυροδοτήθηκε από την τεχνολογία και τις κοινωνικοοικονομικές συνθήκες. Παράλληλα αναπτύχθηκε και μία άλλη νέα ιδέα, η *διάδραση*. Δημιουργήθηκαν όργανα και έργα διαδραστικά, τα οποία έβαζαν στο επίκεντρο τη δράση του εκτελεστή που επικοινωνούσε με το όργανο εισάγοντας στοιχεία με ποικίλους τρόπους, όπως οι αισθητήρες. Το φωτοκύτταρο όπως είδαμε ήταν ένας από τους πρώτους αισθητήρες που έλεγχε παραμέτρους στο όργανο ανάλογα με την ένταση του φωτός που δεχόταν. Αργότερα μέσα στον αιώνα τα διαδραστικά όργανα, ηχητικά και οπτικοακουστικά, προσφέρονταν για διάδραση και με τον θεατή, μεταθέτοντας το ρόλο του δημιουργού από τον καλλιτέχνη στο κοινό και αλλάζοντας θεμελιωδώς τη λειτουργία της τέχνης. Από απλό θέαμα και φαντασμαγορία, η τέχνη μεταλλάσσεται μέσω της διάδρασης σε συμμετοχή και συνδημιουργία.

Το Theremin όπως είδαμε, είναι ένα όργανο καθαρά διαδραστικό, που παράγει ήχο από την κίνηση του χρήστη, όπως και η παραλλαγή του, το Tetrapsiphone με παραγωγή ήχου από την κίνηση του σώματος πάνω σε μία αγώγιμη επιφάνεια.

Η Daphne Oram στο Oramics machine, τη δεκαετία του 1960, αξιοποιούσε επίσης φωτοκύτταρα για την ανάγνωση των γραμμών που είχε σχεδιάσει πάνω σε γυάλινες επιφάνειες, ή φιλμ, και την μετατροπή των οπτικών αυτών σημάτων σε ήχο.

Σε πολλές μεθόδους όπως στο circuit bending και το σχεδιασμό κυκλωμάτων με διάδραση αξιοποιείται η αγωγιμότητα του ανθρώπινου σώματος, όπως στην ιδέα του Rheed Ghazala *BEAsape* (Βιο-Ηλεκτρονικός-Ήχο-σάπιενς!). Όταν σε κάποια κυκλώματα που χρησιμοποιούνται σε έργα τέχνης περιέχονται αισθητήρες επαφής/ηλεκτρόδια, το ανθρώπινο σώμα παίζει το ρόλο πυκνωτή. Συντελείται έτσι μία ανάμειξη ανθρώπου-μηχανής, το οποίο ο Ghazala θεωρεί μία νέα μορφή στη ζωολογία-βιολογία και τη μουσική.

Ο σημαντικός sound artist Peter Vogel με τα ηχητικά αντικείμενα και τις διαδραστικές εγκαταστάσεις που κατασκεύαζε από τη δεκαετία του 1970 μέχρι τη δεκαετία 2010⁹⁸, κυρίως *Soundwalls* και *Sound Orchestras*, με εκατοντάδες αισθητήρες, δημιούργησε ένα χώρο στα όρια των εικαστικών τεχνών και της performance, στα όρια ανάμεσα στην όραση και την ακοή. Τα έργα του είναι ηχητικά γλυπτά και εγκαταστάσεις, έργα συμμετοχικά, τα οποία διευρύνουν το πεδίο των έργων τέχνης και μπορούν να παρουσιαστούν σε μία γκαλερί εικαστικών τεχνών, αν και είναι ηχητικά έργα. Οι εγκαταστάσεις του Peter Vogel, αξιοποιούν αισθητήρες φωτός για να παράγουν ήχους από ηλεκτρονικά στοιχεία ή για να προκαλέσουν κίνηση στοιχείων τα

⁹⁸ Peter Vogel (1937-2017)

οποία στη συνέχεια ελέγχουν μουσικά όργανα ή/και ηχητικά αντικείμενα. Τα ηλεκτρονικά στοιχεία στο έργο του δημιουργούν αισθητικά ευχάριστες φόρμες και οι ήχοι που παράγονται παρόλο που είναι ηλεκτρονικοί και πρωτογενείς, ωστόσο ενέχουν ιδιαίτερη μουσικότητα⁹⁹.

Στη σημερινή εποχή καλλιτέχνες και ομάδες όπως η *The Great Barrier Orchestra* της Ann Rosen (Σουηδία) χρησιμοποιούν μεταξύ άλλων sound drawings με ποικίλες συνδεσμολογίες, για την παραγωγή πειραματικής μουσικής και ήχων σε διαδραστικές εγκαταστάσεις, εκθέσεις και performances, όπως η σειρά performances *Graphite Barrier* (2018). Η ομάδα της Ann Rosen δημιουργεί συμμετοχικά έργα με συνεργασίες επαγγελματιών και ερασιτεχνών καλλιτεχνών, αναπτύσσει νέα μουσικά όργανα-ηχητικά αντικείμενα και έργα ηχητικής τέχνης. Στα έργα τους συνυπάρχουν και άλλα είδη τέχνης όπως εικαστικές και παραστατικές τέχνες, χορός και ποίηση, για να υλοποιηθεί η αρχική ιδέα. Στόχος τους είναι η διερεύνηση των ορίων ανάμεσα στα είδη των τεχνών και η γεφύρωση τους, το οποίο αποτυπώνεται και στην ονομασία τους, *Barrier* σημαίνει εμπόδιο, φραγμός. Η καλλιτεχνική τους πρακτική επικεντρώνεται στη διαδικασία περισσότερο, παρά στο αποτέλεσμα συνεχίζοντας μία μορφή καλλιτεχνικής αναζήτησης που έχει τις ρίζες της σε κινήματα όπως το *Dada* και το *Fluxus*. Δημιουργούν καλλιτεχνικές μορφές μέσα από εργαστήρια και πειραματισμούς σε συνεργασία με καλλιτέχνες και το κοινό. Η ίδια η πειραματική διαδικασία αποτελεί μέρος του έργου, όπως διαβάζουμε στην ιστοσελίδα της ομάδας¹⁰⁰.

Επεκτείνοντας την ιδέα της σύζευξης εικόνας και ήχου από τις δύο στις τρεις διαστάσεις, σύγχρονοι καλλιτέχνες πειραματίζονται με ηχητικά γλυπτά και εγκαταστάσεις. Στην Πορτογαλία η κοινότητα Sonoscoria δημιουργεί ηχητικές εγκαταστάσεις και παρουσιάζει performances με τη συμμετοχή καλλιτεχνών και τη αξιοποίηση ιδιόμορφων κατασκευών-ηχητικών αντικειμένων-γλυπτών τα οποία αξιοποιούν την τεχνολογία ηλεκτρονικών. Κάποια από τα έργα τους εμπίπτουν στην κατηγορία της κινητικής τέχνης, όπως η εγκατάσταση *Phobos*, συνεχίζοντας την παράδοση καλλιτεχνών όπως οι Jean Tinguely, Nicki de Saint Phalle και Takis. Παράλληλα με την ανάπτυξη των οργάνων-γλυπτών και τα οπτικοακουστικά έργα που συνθέτουν, οργανώνουν εκθέσεις και εκπαιδευτικές-καλλιτεχνικές δράσεις με τη συμμετοχή της κοινότητας.

Στην ίδια περιοχή έρευνας δραστηριοποιείται και ο Zimoun, σύγχρονος Ελβετός καλλιτέχνης ο οποίος σχεδιάζει και υλοποιεί μεγάλης έκτασης εικαστικές-ηχητικές εγκαταστάσεις/περιβάλλοντα, με τη χρήση ηλεκτρισμού, αισθητήρων, μοτέρ. Χωρίς να διαθέτει το στοιχείο της performance το έργο του δίνει την αίσθηση μίας αυτοματοποιημένης performance, μία μετα-performance, όπου ο εκτελεστής απουσιάζει και αντικαθίσταται από τον προγραμματισμό, τα μηχανικά μέρη και τα κυκλώματα.

⁹⁹ Vadim Keylin, *Electric Circuit as a Musical Instrument and a Graphic Score*. *Peter Vogel's Sound Sculptures* (English translation). *Opera Musicologica* journal issue 2 (20), 2014 (pp. 39-50).

¹⁰⁰ <http://storabarriarorkestern.se/the-orchestra/>

Ο John Richards¹⁰¹ έχει εξερευνήσει με το έργο του τα όρια ανάμεσα στο έργο τέχνης (χαρακτική) και τα τυπωμένα κυκλώματα (printed circuit), σε μία ποικιλία διαφορετικών οργάνων επαφής που έχει σχεδιάσει. Επινόησε τον όρο *Dirty Electronics* και *Punktronics* για να περιγράψει μία προσέγγιση της ηλεκτρονικής μουσικής που επικεντρώνεται στην αισθητική και το ήθος του DIY, και συμπεριλαμβάνει *found objects*¹⁰² και *physical computing*, τη συσχέτιση δηλαδή του σώματος/εξωτερικού περιβάλλοντος με τα ηλεκτρονικά κυκλώματα. Το σχήμα *Dirty Electronics Ensemble* με επικεφαλής τον Richards, με επιρροές μεταξύ άλλων από τη Scratch Orchestra και το έργο της Pauline Oliveiros, είναι μία μεγάλη ομάδα που πραγματοποιεί εργαστήρια και Performances. Πολλές φορές οι συμμετέχοντες σε εργαστήρια της ομάδας γίνονται και Performers/μέλη, σε αυτή την υβριδική κοινότητα που δημιουργεί μέσα από ένα πρίσμα μετα-ψηφιακής κουλτούρας και DIY.

¹⁰¹ Καθηγητής στο DeMontsfort University, Leicester, Ηνωμένο Βασίλειο.

¹⁰² Καθημερινά αντικείμενα που χρησιμοποιούνται ως εικαστικά ή ηχητικά αντικείμενα.

4. Αντικείμενο Έρευνας: Εργαστήριο με παιδιά στο Αρχαιολογικό Μουσείο Κέρκυρας, «Ακούω το σχήμα, Βλέπω τον Ήχο».

Το εικαστικό σημείο, η γραμμή και το σχήμα, το φως, η σκιά.... Πώς συνομιλούν με τον ήχο, το ρυθμό, το ηχοτόπιο; Πώς θα ζωγράφιζες έναν ήχο; Με ποιόν ήχο θα διάβαζες μία κυματιστή γραμμή; Πώς παράγεται ήχος από το ηλεκτρικό ρεύμα; Μπορεί ο ήχος να επηρεαστεί από το φως και τη σκιά; Πώς ένα σχέδιο με μολύβι γίνεται ηλεκτροακουστικό όργανο;¹⁰³

Μέσα στον απόηχο του διευρυμένου πλαισίου των μαθησιακών θεωριών, της σύζευξης τεχνών και τεχνολογίας στον 20 αιώνα και τις σύγχρονες πρακτικές, όπως αναφερθήκαμε πιο πάνω, σχεδιάστηκε το εργαστήριο «Ακούω το σχήμα, Βλέπω τον Ήχο». Στο εικαστικό-ηχητικό εργαστήριο, το οποίο απευθυνόταν σε μαθήτριες και μαθητές 11-15 ετών, αποπειραθήκαμε να ανακαλύψουμε συσχετισμούς ανάμεσα στον εικαστικό κώδικα και τους ήχους, να γνωρίσουμε πτυχές του physical computing, να αξιοποιήσουμε αισθητήρες και απλά ηλεκτρονικά κυκλώματα, για να κατασκευάσουμε αυτοσχέδια ηχητικά αντικείμενα, να ζωγραφίσουμε, να «ακούσουμε» τις ζωγραφιές και να παρουσιάσουμε την εμπειρία μας.

4.1. Περιεχόμενο και δομή του εργαστηρίου

Δύο ομάδες παιδιών 11-15 ετών (5 έως 10 παιδιά σε κάθε ομάδα) γνώρισαν τις βασικές έννοιες και τα υλικά των ηλεκτρονικών κυκλωμάτων και αισθητήρων και ζωγράφισαν με αφορμή τα εκθέματα του Αρχαιολογικού Μουσείου Κέρκυρας. Οι ομάδες, μαζί με τους διδάσκοντες ανέπτυξαν ηλεκτρονικές διατάξεις-ηχητικές κατασκευές με χρήση αισθητήρων, ζωγράφισαν με αγωγίμα υλικά και κατέγραψαν ήχους. Τα έργα των ομάδων συνδυάστηκαν σε απλές διαδραστικές εγκαταστάσεις, με τις οποίες τα παιδιά πειραματίστηκαν αυτοσχεδιάζοντας ήχους, συνθέτοντας ένα ηχοτόπιο σε πραγματικό χρόνο. Η εμπειρία του εργαστηρίου και τα αποτελέσματα των πειραματισμών παρουσιάστηκαν στο κοινό. Μετά το τέλος της παρουσίασης οι θεατές είχαν τη δυνατότητα να πειραματιστούν και οι ίδιοι με την εγκατάσταση, υπό την καθοδήγηση και την επίβλεψη των συμμετεχόντων μαθητών και της εκπαιδευτικού.

4.2. Συντελεστές, Οργάνωση και Επικοινωνία

Το εργαστήριο οργανώθηκε πάνω στην αρχική ιδέα, μετά από συζητήσεις και προτάσεις από τον επίκουρο καθηγητή Άγγελο Φλώρο και με την καθοδήγηση σε θέματα ήχου από τον επίκουρο καθηγητή Απόστολο Λουφόπουλο, με την υποστήριξη του Ιονίου Πανεπιστημίου - Τμήμα Τεχνών Ήχου και Εικόνας, σε συνεργασία με την Εφορεία Αρχαιοτήτων Κέρκυρας και το Αρχαιολογικό Μουσείο Κέρκυρας. Η αρχική ξενάγηση των παιδιών στο αέτωμα της Γοργούς πραγματοποιήθηκε από την υπεύθυνη αρχαιολόγο της Εφορείας Αρχαιοτήτων Κέρκυρας κ. Αλεξία Τραυλού. Στη συνέχεια ανέλαβα να εξηγήσω περαιτέρω το μύθο της Γοργούς και να

¹⁰³ Από το κείμενο της ανακοίνωσης του εργαστηρίου, στην ιστοσελίδα του Φεστιβάλ Οπτικοακουστικών Τεχνών του Ιονίου Πανεπιστημίου: <https://avarts.ionio.gr/festival/2019/gr/museum-day/>

καθοδηγήσω την ομάδα των ηλεκτρονικών κατασκευών. Η εικαστικός-εκπαιδευτικός Μαρία Κρίγκα ανέλαβε το συντονισμό της ομάδας των εικαστικών.

Αρχικά συντάχθηκε ένα κείμενο¹⁰⁴, το οποίο περιέγραφε συνοπτικά το εργαστήριο, τη δομή και τα περιεχόμενα του και το οποίο δημοσιοποιήθηκε ως δελτίο τύπου στην Κέρκυρα, στην ιστοσελίδα του Ιονίου Πανεπιστημίου και του Αρχαιολογικού Μουσείου Κέρκυρας. Παράλληλα δημιουργήθηκε μία διαδικτυακή φόρμα¹⁰⁵ επικοινωνίας με το κοινό, στην ηλεκτρονική πλατφόρμα google forms, μέσω της οποίας οι ενδιαφερόμενοι γονείς θα είχαν τη δυνατότητα να δηλώσουν συμμετοχή στο εργαστήριο για τα παιδιά τους, μαθήτριες και μαθητές 11-15 ετών από την Κέρκυρα. Ταυτόχρονα, με κατάλληλες ερωτήσεις που συμπεριλήφθηκαν στη φόρμα αυτή, συλλέχθηκαν χρήσιμες πληροφορίες, όπως τα στοιχεία επικοινωνίας των γονέων και τα ενδιαφέροντα των παιδιών, βάσει των οποίων ορίστηκαν δύο ομάδες εργασίας. Όσα παιδιά ενδιαφέρονταν περισσότερο για τις κατασκευές ηλεκτρονικών διατάξεων εντάχθηκαν στην πρώτη ομάδα και όσα προτιμούσαν τη ζωγραφική στη δεύτερη (βλέπε παράρτημα 2). Ο αρχικός σχεδιασμός του εργαστηρίου προέβλεπε το σχηματισμό τριών ομάδων. Η ιδέα αυτή εγκαταλείφθηκε στη συνέχεια, για λόγους όπως η χωρητικότητα της αίθουσας, η προϋπόθεση να υπάρχουν περισσότεροι εκπαιδευτικοί-συντονιστές, η διάσπαση της ομάδας σε πολλές υποομάδες που πιθανόν να προκαλούσε δυσχέρεια στη συνεργασία στην τελική φάση του εργαστηρίου, όπου οι ομάδες πειραματίζονται από κοινού. Μετά τη λήξη της προθεσμίας των αιτήσεων συμμετοχής, λίγες ημέρες πριν την προκαθορισμένη ημέρα διεξαγωγής του εργαστηρίου στάλθηκε στους γονείς ηλεκτρονική επιστολή επιβεβαίωσης η οποία περιείχε λεπτομερές πρόγραμμα, χρονοδιάγραμμα και πληροφορίες¹⁰⁶. Ήδη μέσω αυτής της επικοινωνίας είχε αναπτυχθεί μία ζεστή σχέση με παιδιά και γονείς, ενθουσιασμός και προσδοκία για μια ευχάριστη δραστηριότητα.

4.3. Ηλικία συμμετεχόντων

Το ηλικιακό φάσμα 11 έως 15 ετών, επιλέχθηκε για τους εξής λόγους:

τα παιδιά σε αυτή την ηλικία έχουν διδαχθεί κάποιες βασικές αρχές φυσικής, και συγκεκριμένα έχουν αποκτήσει τις αρχικές γνώσεις για τον ηλεκτρισμό και το ρεύμα, οπότε έχουν τη δυνατότητα να κατανοήσουν τις έννοιες του κυκλώματος και των ηλεκτρικών-ηλεκτρονικών συνδέσεων. Στις τελευταίες τάξεις του δημοτικού και στις πρώτες τάξεις του Γυμνασίου τα παιδιά παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τη δημιουργία μέσω των τεχνών και για πειραματισμούς. Κατέχουν ήδη πολλές γνώσεις και είναι κατάλληλη στιγμή να αντιληφθούν συνέργειες ανάμεσα στην τέχνη, την τεχνολογία και να έρθουν σε επαφή με παραδείγματα συνεργατικής δημιουργίας. Η πρώιμη εφηβεία είναι μια περίοδος αλλαγής και μεταμόρφωσης για τον άνθρωπο όπου αναδύονται ερωτήματα για το μέλλον, για το άγνωστο που έπεται και συχνά συνυπάρχει άγχος. Αυτή η ψυχική κατάσταση της μετάβασης συνδέεται άμεσα με το

¹⁰⁴ Βλ. Παράρτημα 1. Δελτίο τύπου-ενημερωτικό κείμενο.

¹⁰⁵ Βλ Παράρτημα 2. Ηλεκτρονική Αίτηση Συμμετοχής-Αντίγραφο Google Forms.

¹⁰⁶ Βλέπε παράρτημα 3. Ηλεκτρονική Επιστολή Επιβεβαίωσης Συμμετοχής στο Εργαστήριο

θεματικό πυρήνα του εργαστηρίου-ο μύθος της μέδουσας Γοργούς¹⁰⁷-και την επιθυμία το εργαστήριο να είναι μία ολιστική εμπειρία που θα προσφέρει γνώση αλλά και δεξιότητες για τη ζωή.



Εικόνα 23. Τα παιδιά με τις συντονίστριες εκπαιδευτικούς, στο προαύλιο του Μουσείου. Δραστηριότητα γνωριμίας με κίνηση και ήχο.

4.4. Ο χώρος, τα υλικά και η προετοιμασία.

Για τη διεξαγωγή του εργαστηρίου επιλέχθηκε ένας βοηθητικός χώρος στον περίβολο του Αρχαιολογικού Μουσείου Κέρκυρας, το μελλοντικό κυλικείο του Μουσείου, ο οποίος διέθετε παροχή ηλεκτρικού ρεύματος και νερού, χώρους υγιεινής και πάγκο εργασίας, είχε μεγάλα ανοίγματα με φυσικό φως και άμεση πρόσβαση στον κήπο. Ο χώρος είχε καθαριστεί και διαμορφωθεί κατάλληλα τις προηγούμενες ημέρες, είχαν τοποθετηθεί δύο μεγάλα τραπέζια εργασίας, καθίσματα και μερικά φορητά καβαλέτα ζωγραφικής Τα υλικά (βλέπε πίνακα 1) για την άσκηση γνωριμίας, τη ζωγραφική, τις ηλεκτρονικές διατάξεις είχαν αγοραστεί από εξειδικευμένα καταστήματα στην Αθήνα, μετά την ολοκλήρωση των αιτήσεων συμμετοχής, αφού είχε καθοριστεί ο αριθμός συμμετεχόντων. Είχε συνταχθεί ένα εκπαιδευτικό έντυπο¹⁰⁸, το οποίο περιείχε οδηγίες για τις δράσεις του εργαστηρίου και ερωτηματολόγιο για τα παιδιά, το οποίο τους δόθηκε την ίδια μέρα, στην υποδοχή για να το επιστρέψουν συμπληρωμένο στο τέλος.

¹⁰⁷ Βλ. πιο κάτω *Το αέτωμα, ο Μύθος της Γοργούς και Η Άρτεμις-Γοργώ*, σελ. 68.

¹⁰⁸ βλέπε παράρτημα 6



Εικόνα 14. Ο χώρος του μελλοντικού κυλικείου του Αρχαιολογικού Μουσείου Κέρκυρας, όπως διαμορφώθηκε για τη λειτουργία του εργαστηρίου, με δύο επιφάνειες εργασίας, καθαλέτα και υλικά.

Τέλος είχε προβλεφθεί να προσφερθεί στα παιδιά ελαφρύ γεύμα, χυμός και γλυκό για το διάλειμμα, καθώς το εργαστήριο θα είχε μεγάλη διάρκεια. Η δράση, μαζί με την παρουσίαση, είχε υπολογιστεί να διαρκέσει περίπου τέσσερις ώρες. Ίσως ο σημαντικότερος στόχος της δράσης ήταν να συνδυαστεί η δημιουργία μέσα από τέχνη και τεχνολογία με την ψυχαγωγία των παιδιών. Όταν ο άνθρωπος νοιώθει ευχαρίστηση και βρίσκεται στην ψυχική διάθεση του παιχνιδιού μαθαίνει πιο εύκολα και ο πολιτισμός προχωράει: *Στη δίδυμη ένωση παιχνιδιού και πολιτισμού, το παιχνίδι είναι το πρωτεύον*¹⁰⁹.

4.5. Υποδοχή των παιδιών και δραστηριότητα γνωριμίας

Το εργαστήριο πραγματοποιήθηκε τη Διεθνή Μέρα Μουσείων, 18 Μαΐου, απόγευμα Σαββάτου, με το σκεπτικό παιδιά και γονείς να είναι ελεύθεροι από υποχρεώσεις. Λίγο πριν τις 17:00 άρχισαν να έρχονται οι γονείς με τα παιδιά τους. Μετά το καλωσόρισμα τα δεκαπέντε συνολικά παιδιά οδηγήθηκαν τμηματικά σε ένα τραπέζι εργασίας, όπου υπήρχε γραφική ύλη και υλικά για κατασκευές (βλ. Πίνακας 1), όπως χρωματιστά χαρτόνια, μαρκαδόροι, ψαλίδια, καλώδια/crocodile clips¹¹⁰. Θέλαμε να υπάρχει κάποια σχέση με το θέμα του εργαστηρίου ακόμα και στην πρώτη δραστηριότητα γνωριμίας για αυτό επιλέχθηκαν τα καλώδια για να στερεώσουν τα παιδιά τις «ταυτότητές» τους πάνω στα ρούχα τους.

¹⁰⁹ Χουϊζίνγκα Γιόχαν, *Ο Άνθρωπος και το Παιχνίδι (Homo Ludens)*, μτφ Γεράσιμος Λυκιαρδόπουλος, Στέφανος Ροζάνης, Εκδόσεις Γνώση, 1989, σ. 75.

¹¹⁰ Καλώδια για προσωρινές συνδέσεις με επένδυση από πλαστικό και απολήξεις σε δαγκάνες που μοιάζουν με στόμα κροκόδειλου.



Εικόνα 25. Χειροποίητη "ταυτότητα" από χαρτόνι, υλικά κατασκευών και crocodile clip.

Αφού διάβασαν και συμπλήρωσαν το πρώτο μέρος του εκπαιδευτικού φυλλαδίου¹¹¹ που τους είχαμε δώσει, προτρέψαμε τα παιδιά να φτιάξουν, χρησιμοποιώντας τα υλικά που είχαμε στη διάθεσή μας και με όποιον τρόπο τους αρέσει, μία «ταυτότητα» την οποία θα φορούσαν σε όλη τη διάρκεια του εργαστηρίου, με το όνομά τους και ένα απλό σχέδιο που να υποδηλώνει έναν ήχο. Το σχήμα-ήχος θα έπρεπε να αναφέρεται σε μία λέξη που τους αντιπροσωπεύει και να αρχίζει ιδανικά με το αρχικό του ονόματός τους (π.χ. Σπύρος, σπείρα-σσος). Οι εκπαιδευτικοί είχαμε φτιάξει τις ταυτότητες μας λίγο νωρίτερα, σαν παράδειγμα αφενός και αφετέρου για να γνωρίζουν τα παιδιά τα ονόματά μας ανά πάσα στιγμή. Οι ταυτότητες στερεώθηκαν στο ρούχο, ή το λαιμό, με ένα καλώδιο-«κροκοδειλάκι»- έτσι ώστε να φαίνεται το όνομα. Αφού ήταν όλοι έτοιμοι συστηθήκαμε ένας-ένας σε κύκλο, στον περίβολο του μουσείου, λέγοντας το όνομα μας και τη σχετική λέξη, κάνοντας μία κίνηση και τον ήχο. Αυτή η παιγνιώδης δραστηριότητα είναι μία εμπλουτισμένη παραλλαγή εμπνευσμένη από τις δραστηριότητες γνωριμίας του εγχειριδίου *Creative Classroom*, της κοινότητας Partners for Youth Development (PYE Global)¹¹². Περιέχει κίνηση, ήχο, απεύθυνση στην ομάδα, ρυθμό και επιτρέπει το χιούμορ. Βοηθάει στη χαλάρωση και στην εξοικείωση των συμμετεχόντων μεταξύ τους και προωθεί την ανάπτυξη σχέσεων στην ομάδα. Τα περισσότερα παιδιά δεν γνωρίζονταν μεταξύ τους, ωστόσο καλούνταν να συνεργαστούν αρμονικά, σε απαιτητικές δραστηριότητες, συγκεντρωμένοι για ένα αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα για την ηλικία τους, δηλαδή για περισσότερες από τρεις ώρες.

¹¹¹ Βλ. Παράρτημα 6

¹¹² <https://www.partnersforyouth.org/training/free-tools/>



Εικόνα 26. Τα παιδιά κατασκευάζουν «ταυτότητές» με το όνομά τους, στο τραπέζι με τη γραφική ύλη και τα υλικά για κατασκευές.

Πίνακας 1.-Υλικά για τη δραστηριότητα γνωριμίας
Μολύβια
Χαρτιά A4
χρωματιστά χαρτόνια
Ψαλίδια και κοπίδια
Μαρκαδόροι
Γόμες και ξύστρες
Κόλλα stick
Χαρτοταινία
Δοχεία με νερό για τα πινέλα (π.χ. πλαστικά ποτηράκια)
Crocodile clips για να κρεμαστούν οι ταυτότητες στα ρούχα
Αλουμινοταινία αυτοκόλλητη για διακόσμηση
Αυτοκόλλητα «μάτια» για διακόσμηση των ταυτοτήτων

4.6. Δραστηριότητα 1: Ξενάγηση στο Αέτωμα της Γοργούς.

Μετά τη δραστηριότητα γνωριμίας, όλα τα παιδιά μαζί κατευθύνθηκαν στο εσωτερικό του Μουσείου. Μπροστά στο εντυπωσιακό αέτωμα της Γοργούς, η αρχαιολόγος κ. Αλεξία Τραυλού ξενάγησε τα παιδιά στο σπάνιο εύρημα, μίλησε για το υλικό, τη μορφή, τη χρονολογία, τις απεικονίσεις (εικόνα 27). Στη συνέχεια συζητήσαμε περαιτέρω με τα παιδιά για το μύθο της Γοργούς (βλ. σ. 68) και τη σημασία του.



Εικόνα 27. Η ομάδα των παιδιών μπροστά στο αέτωμα της Γοργούς, στο Αρχαιολογικό Μουσείο Κέρκυρας με την αρχαιολόγο κ. Αλεξία Τραυλού.

4.7. Δραστηριότητα 2: Κρυμμένοι ήχοι στο αέτωμα

Μετά την ξενάγηση στο αέτωμα και την ανάλυση της θεματολογίας του, ακολούθησε μία μικρή δραστηριότητα με ήχους, με αφορμή την ερώτηση: «τι ήχους κρύβει το αέτωμα;». Τα παιδιά σκέφτηκαν, συζήτησαν και αναπαρέστησαν με τη φωνή και το σώμα ήχους που φαντάζονταν ότι σχετίζονται με το «σιωπηλό» αέτωμα, πχ φίδι (τα μαλλιά της Μέδουσας), βροχή (Πήγασος), κεραυνός (Δίας), φτερά Πήγασου, καλπασμός αλόγου κλπ. Ακολούθησε ένας μικρός επιτόπου ομαδικός αυτοσχεδιασμός με τους ήχους που επινοήθηκαν. Έγινε μία συζήτηση για τη σχέση των γραμμών και των σχημάτων με τους ήχους με τη μαιευτική μέθοδο. Τα παιδιά ρωτήθηκαν με ποιες γραμμές και σχήματα θα αναπαρίσταναν αυτούς τους ήχους που είχαν σκεφτεί και γιατί. Μέσα από αυτή τη μικρή συζήτηση έγινε μια προσέγγιση στον συμβολισμό και τη σημασία των αρχέτυπων γραμμών και σχημάτων σε σχέση με τον ήχο. Για παράδειγμα, «Αν η ευθεία ήταν ήχος τι ήχος θα ήταν; Πώς θα ακουγόταν μία κυματιστή γραμμή;», κοκ. Στη συνέχεια δόθηκε χρόνος στα παιδιά για να συμπληρώσουν το δεύτερο μέρος από τα φύλλα εργασίας¹¹³.

¹¹³ Βλ παράρτημα 6



Εικόνα 28. Τα παιδιά μαζί με την εκπαιδευτικό, σκέφτονται και προτείνουν ήχους με αφορμή το αέτωμα και το μύθο της Γοργούς.



Εικόνα 29. Τα παιδιά συμπληρώνουν το δεύτερο μέρος του φύλλου εργασίας μέσα στο χώρο του μουσείου, μπροστά στο αέτωμα της Γοργούς.

4.8. Το αέτωμα, ο Μύθος της Γοργούς και Η Άρτεμις-Γοργώ.

Το αέτωμα (Εικόνα 27, 30) της Άρτεμις-Γοργούς στο Αρχαιολογικό Μουσείο της Κέρκυρας είναι σπάνιο αρχαϊκό αέτωμα, το μόνο αέτωμα που η κατασκευή του χρονολογείται τον 6^ο πχ αιώνα. Κεντρική θέση στην παράσταση καταλαμβάνει η Μέδουσα Γοργώ με τα δύο παιδιά της, ενώ εκατέρωθεν υπάρχουν δύο λεοντοπάνθηρες, τα ζώα-προστάτες της Πότνιας Θηρών, δηλαδή της θεάς των θηραμάτων, η οποία δεν είναι άλλη από την Άρτεμη. Πιστεύεται ότι η Γοργώ είναι η αρχαιότερη, προελληνική εκδοχή της θεάς Άρτεμις¹¹⁴.

Η μυθική Γοργώ, θεότητα της θάλασσας, αλλιώς Μέδουσα Γοργώ, είναι μία από τις Γοργόνες, κόρες του Φόρκυ και της Κυτούς. Στη θέση των μαλλιών έχει φίδια-δράκοντες, τα χέρια της είναι χάλκινα και έχει φτερά. Το φίδι στην αρχαία ελληνική θεολογία και μυθολογία είναι σύμβολο γνώσης αλλά και διαρκούς αλλαγής και ανανέωσης¹¹⁵. Η Μέδουσα Γοργώ απέκτησε δύο παιδιά με τον Ποσειδώνα, τον γίγαντα Χρυσάορα με χρυσό σπαθί-τον κεραυνό-και το φτερωτό άλογο Πήγασο, που έσερνε κάποιες φορές μόνος το άρμα του Ήλιου¹¹⁶. Ο Πήγασος συμβολίζει τον κύκλο του νερού στη φύση, τη μετάβαση από την υγρή, στην αέρια μορφή και πάλι στην υγρή μέσω της βροχής. Το φτερωτό άλογο Πήγασος ενσωματώνει την εικόνα ενός φυσικού φαινομένου, του σύννεφου, το οποίο δημιουργείται πάνω από τη θάλασσα από την εξάτμιση του νερού, λόγω της θερμότητας του ήλιου, και το οποίο αφού συναντήσει τους κεραυνούς του Δία (αστραπές, βροντές-ηλεκτρικά πεδία) πέφτει στη Γη, ως βροχή, χτυπώντας την με ήχο που μοιάζει με ποδοβολητό αλόγου. Κατ' επέκταση ο Πήγασος συμβολίζει την κυκλικότητα των φυσικών φαινομένων και της ίδιας της ύπαρξης.



Εικόνα 30. Το αέτωμα της Άρτεμις-Γοργούς. Διακρίνονται οι μορφές της Γοργούς στο κέντρο με τον Χρυσάορα και τον Πήγασο εκατέρωθεν και λεοντοπάνθηρες δεξιά και αριστερά. Στις γωνίες διακρίνονται σκηνές από την τιτανομαχία.

¹¹⁴ Πληροφορίες από την επίσημη ιστοσελίδα του Αρχαιολογικού Μουσείου Κέρκυρας:
<http://amcorfu.gr/%CE%95%CE%BA%CE%B8%CE%AD%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B1/%CE%91%CE%AD%CF%84%CF%89%CE%BC%CE%B1-%CE%B1%CF%80%CF%8C-%CF%84%CE%BF%CE%BD-%CE%B1%CF%81%CF%87%CE%B1%CF%8A%CE%BA%CF%8C-%CE%BD%CE%B1%CF%8C-%CF%84%CE%B7%CF%82-%CE%91%CF%81%CF%84%CE%AD%CE%BC%CE%B9%CE%B4%CE%BF%CF%82>

¹¹⁵ Όπως τα φίδια στο σκήπτρο του Ιπποκράτη, Ο ουροβόρος όφης κ.α.

¹¹⁶ Στέφανου Κόμμητα, *Ελληνική Μυθολογία. Ιεροπραξίες, Μαντική, Μυστήρια, Εορτές, Αγώνες, Ήρωες*. Εκάτη, 1999. σ. 12. 6

Όποιος αντικρίζει το πρόσωπό της Μέδουσας, μεταμορφώνεται σε σκοτεινή πέτρα. Το τερατώδες προσωπίο της Μέδουσας Γοργούς αποτελεί την έκφραση του ακραίου φόβου, του απόλυτα ετέρου, της απόκρισης του ανθρώπου απέναντι στο άγνωστο και το θάνατο.

Από την άλλη η Άρτεμις, κόρη του Δία και της Λητούς και αδελφή του θεού της μουσικής Απόλλωνα, παρουσιάζεται με διπλή υπόσταση. Είναι η «...η θεά των άγριων ζώων, των φυτών και των ακαλλιέργητων εδαφών, των νέων, όσων δεν έχουν ακόμη ενταχθεί στην κοινωνία...» και ταυτόχρονα «...θεά της γονιμότητας που πολλαπλασιάζει τα ζώα, τα φυτά τους ανθρώπους¹¹⁷...» Είναι θεά των μεταιχμίων, της μετάβασης από μία κατάσταση σε άλλη. Οι τόποι λατρείας της είναι οι ακαλλιέργητες εκτάσεις, οι ακριτικές περιοχές της γης πέρα από τις πόλεις και την καλλιεργημένη γη, τα όρια ανάμεσα στο υγρό στοιχείο-τη θάλασσα, τα ποτάμια τις λίμνες-και το έδαφος. Οι τόποι της είναι σύνορα, όρια. Τη συναντούμε εκεί που η αγριότητα συναντάει την καλλιέργεια. Είναι επίσης *κουροτρόφος*, υπεύθυνη για την ανατροφή όλων των μικρών ανθρώπων και ζώων, μέχρι να περάσουν το κατώφλι της ενηλικίωσης. Ως Άρτεμις Πολιάς ισχυροποιεί την ικανότητα των ανθρώπων για μία κοινή ζωή στην πόλη, μέσα σε ένα ενιαίο πλαίσιο, όπου η ετερότητα του καθενός συνυπάρχει με την ομοιότητα που προσδίδει η κοινή ταυτότητα του ενήλικου πολίτη.

Γύρω από αυτό το θεματικό πυρήνα, τις εκφάνσεις δηλαδή της Άρτεμις-Γοργούς τις σχετικές με την παιδική ηλικία, το πέρασμα στην ενήλικη ζωή, την προστασία σε περιόδους μετάβασης και αλλαγής, το φόβο μπροστά στο άγνωστο και τη μετουσίωση, αναπτύχθηκε η δραστηριότητα *Ακούω το Σχήμα, Βλέπω τον Ήχο*. Με αφορμή το μουσειακό έκθεμα, ένα μνημείο, παιδιά που βρίσκονται στην πρώιμη εφηβική ηλικία γνώρισαν πτυχές της πλούσιας ελληνικής μυθολογίας και της τοπικής ιστορίας. Ήρθαν σε επαφή με μία λιγότερο γνωστή μυθική θεματολογία που τα αφορά άμεσα, γιατί διαπραγματεύεται τα ζητήματα και τις αγωνίες της ηλικίας τους. Τα παιδιά επίσης είχαν την ευκαιρία να επινοήσουν ήχους και να αυτοσχεδιάσουν με αυτούς, με εκκίνηση το εικαστικό ερέθισμα των παραστάσεων του αετώματος. Ο μύθος της Γοργούς και το ανάγλυφο προσέφεραν πλούσιο υλικό στα παιδιά για να αντλήσουν εικόνες και να ζωγραφίσουν στη συνέχεια σχέδια με αγωγή υλικά (Εικόνες 31 & 32). Μέσω της δραστηριότητας αυτής, τα παιδιά σκέφτηκαν πάνω στον ήχο, έψαξαν τους ήχους βιωματικά και προσπάθησαν να συνθέσουν αυτοσχεδιάζοντας.

Μετά από το μικρό διάλειμμα, τα παιδιά χωρίστηκαν, σύμφωνα με τις προτιμήσεις που είχαν δηλώσει στην αίτηση συμμετοχής, σε δύο ομάδες, ζωγραφικής και κατασκευών με ηλεκτρονικά στοιχεία.

¹¹⁷ Jean Pierre Vernant, *Το Βλέμμα του Θανάτου. Μορφές της Ετερότητας στην Αρχαία Ελλάδα*. Μτφ Γιάννης Παππάς, Αλεξάνδρεια 1992. σ. 17.

4.9. Δραστηριότητα 3. Η ομάδα ζωγραφικής-Τα αγωγήμα σχέδια



Εικόνα 31. Η ομάδα ζωγραφικής μπροστά στα εκθέματα του Μουσείου, ζωγραφίζει με αφορμή το αέτωμα της Γοργούς.

Με την καθοδήγηση της εικαστικού Μαρίας Κρίγκα¹¹⁸, τα πέντε παιδιά που είχαν επιλέξει την ομάδα ζωγραφικής, για μία περίπου ώρα σχεδίασαν μορφές εμπνευσμένες από την παρατήρηση του αετώματος και τη συζήτηση που είχε προηγηθεί. Το υλικό ήταν μαλακός γραφίτης-μολύβια σχεδίου 6B, πάνω σε χαρτί. Ο γραφίτης έχει την ιδιότητα να είναι καλός αγωγός του ηλεκτρισμού. Στα παιδιά δόθηκε η οδηγία να είναι το σχέδιό τους σαφές, απλοποιημένο, με μεγάλες καθαρές επιφάνειες με διαβαθμίσεις του γκρι-ποικιλία τόνων και να περιέχει συμπαγείς/συνεχείς γραμμές πυκνού μαύρου τόνου. Να υπάρχει δηλαδή σε κάποια σημεία στο σχέδιό τους μεγάλη, συνεχής επιφάνεια καλυμμένη με γραφίτη, έτσι ώστε να εξασφαλιστεί η αγωγιμότητα. Επίσης δόθηκε η οδηγία ώστε το έντονο μαύρο του γραφίτη στο σχέδιό τους, να ακουμπάει σε μία από τις άκρες του χαρτιού, για να είναι εφικτή η σύνδεση με το κύκλωμα, μέσω crocodile clips (Εικόνες 2 & 3). Τα χαρτιά ήταν διάστασης 50x70 εκ. έτσι ώστε να υπάρχει ικανοποιητικός χώρος για την προσαρμογή των ηλεκτρονικών στοιχείων και τις δοκιμές παραγωγής ήχου από δύο ή περισσότερα παιδιά ταυτόχρονα.

Τα παιδιά ζωγράφισαν σχέδια φιδιών, με αφορμή τα μαλλιά της Μέδουσας, λεοντόμορφες φιγούρες εμπνευσμένες από τους λεοντοπάνθηρες του αετώματος, φτερωτά άλογα σαν τον Πήγασο, τερατόμορφα πρόσωπα παρόμοια με τη Μέδουσα, αλλά και αφαιρετικά σχέδια. Το αέτωμα περιέχει ανάγλυφες υφές και διακοσμητικά μοτίβα, όπως μαιάνδρο, ιχθυόκανθα

¹¹⁸ Η Μαρία Κρίγκα είναι εικαστικός και κοινωνιολόγος, με πολύχρονη εμπειρία διδασκαλίας στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Διδάσκει (Ε.Ε.Π.) από το 2019 στο τμήμα Τεχνών Ήχου και Εικόνας, στο Ιόνιο Πανεπιστήμιο, Κέρκυρα. Συμμετείχε στο εργαστήριο ως συντονίστρια της ομάδας ζωγραφικής.



Εικόνα 32. Ζωγραφική αγώνιμων σχεδίων με μαλακά μολύβια-γραφίτη 6B

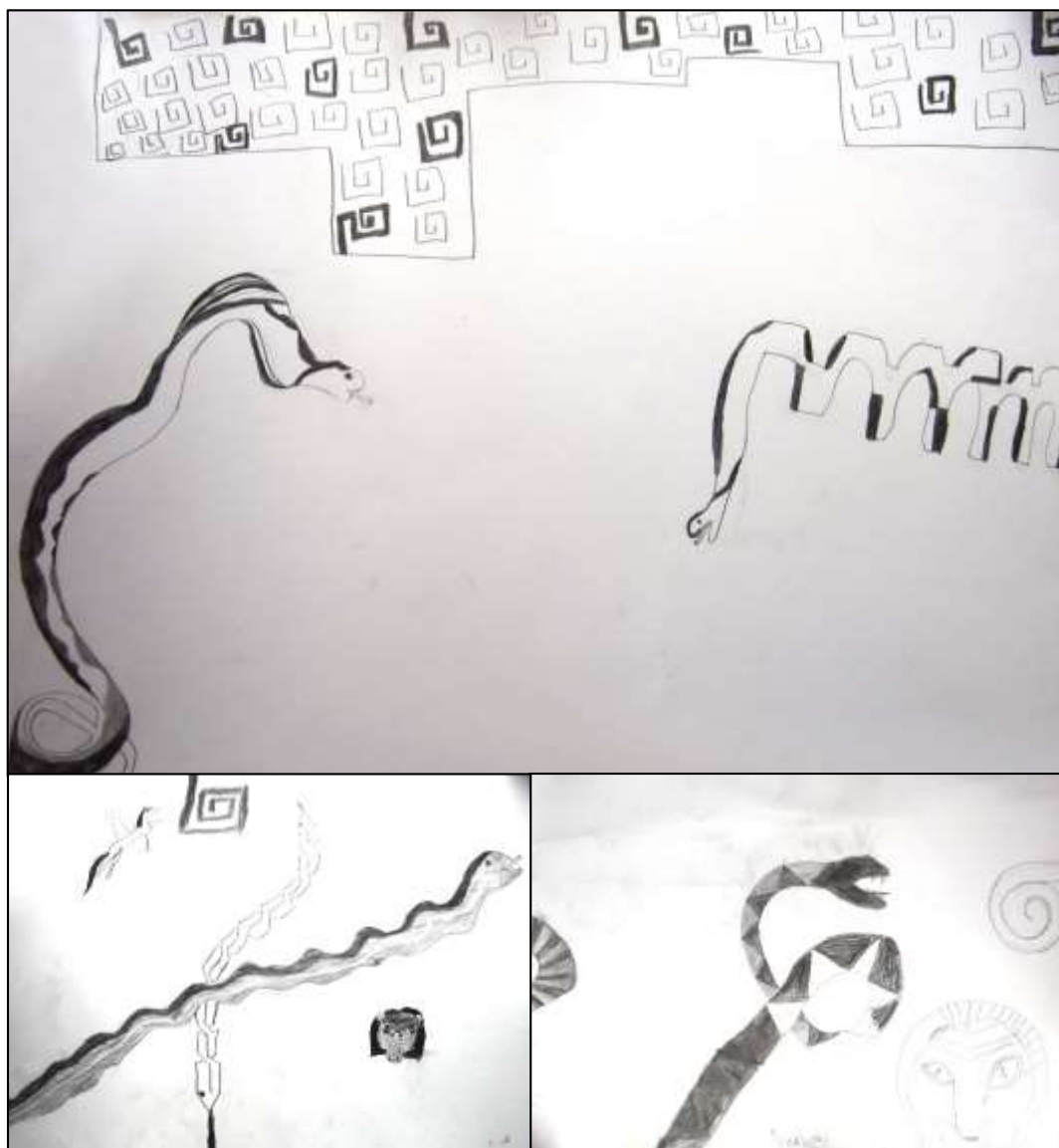
(μοτίβο ψαροκόκκαλο) και φολίδες, που ενέπνευσαν ποικιλία γεωμετρικών σχημάτων στα σχέδια των παιδιών (Εικόνες 33 & 34). Ο εντοπισμός μοτίβων χρειάζεται προσεκτική παρατήρηση. Διαφεύγει συχνά όταν γίνεται γρήγορη και επιφανειακή θέαση/ακρόαση ενός έργου. Ωστόσο το μοτίβο και η επανάληψη είναι ένα φαινόμενο που συναντάμε σε πολλές εκφάνσεις της φύσης και της ζωής. Είναι ιδιαίτερα σημαντικά στοιχεία στην εικαστική τέχνη αλλά και στην τέχνη του ήχου και της μουσικής.

Η παρακίνηση στους συμμετέχοντες να κοιτάζουν με προσοχή, όχι απλά να δουν, να μελετήσουν δηλαδή το έργο τέχνης, προσφέρει τη δυνατότητα της αποκάλυψης μιας αθέατης πραγματικότητας και έχει μεγάλη αξία για αυτή την ηλικία αλλά και οποιαδήποτε ηλικία. Ο λόγος είναι ότι η προσεκτική παρατήρηση μπορεί να διδάξει υποσυνείδητα ότι τα πράγματα δεν είναι αυτό που φαίνονται με την πρώτη επιπόλαιη ματιά και να καλλιεργήσει με αυτό τον τρόπο κριτικό βλέμμα και κατ' επέκταση πνεύμα.

Το μουσείο διέθετε μεγάλα αναπαυτικά μαξιλάρια τα οποία προσφέρθηκαν στα παιδιά, έτσι ώστε είχαν τη δυνατότητα να σχεδιάζουν στον ίδιο χώρο με το αέτωμα, να έχουν δηλαδή άμεση οπτική επαφή μαζί του και να κοιτούν τις λεπτομέρειες που τα ενδιέφεραν όσες φορές το χρειάζονταν. Τα μαξιλάρια και το γεγονός ότι τα σχέδια ζωγραφίστηκαν στο πάτωμα της κεντρικής αίθουσας του μουσείου, αποτέλεσε στοιχείο σύνδεσης και οικειότητας και με τον επιβλητικό χώρο και με το έκθεμα. Τα παιδιά ζωγράφισαν στοιχεία από το Αέτωμα της Γοργούς, ξαπλωμένα σε άνετες θέσεις στο πάτωμα, στη μέση του κεντρικού εκθεσιακού χώρου του Αρχαιολογικού Μουσείου Κέρκυρας με την ίδια άνεση που θα ζωγράφιζαν στο πάτωμα ενός δωματίου στο σπίτι τους.



Εικόνα 33. Σχέδια με γραφίτη, μαλακό μολύβι σχεδίου 6B, έργα των συμμετεχόντων παιδιών, με εικαστικές αναφορές στο διάκοσμο του αετώματος της Άρτεμης-Γοργούς: φίδια, λιοντάρι, μαϊάνδρος και διακοσμητικά σχέδια.



Εικόνα 34. Σχέδια με γραφίτη-μαλακό μολύβι σχεδίου-6B, έργα των συμμετεχόντων παιδιών, με εικαστικές αναφορές στο διάκοσμο του αετώματος της Άρτεμης-Γοργούς, φίδια, Πήγασος, σπείρες, λιοντάρι.

Πίνακας 2 -Απαραίτητα υλικά για την ομάδα εικαστικών
Χαρτιά Λευκά (50x70cm κατάλληλα για σχέδιο με μολύβι ή/και για ζωγραφική με πινέλα)
Μολύβια από μαλακό γραφίτη, πχ μολύβια σχεδίου με ένδειξη 4B έως 9B ή εναλλακτικά αγωγήμη μελάνη και πινέλα
Γόμες, ξύστρες
Αγωγήμη μελάνη
Πινέλα
Δοχεία με νερό για τον καθαρισμό των πινέλων

4.10. Δραστηριότητα 4. Η ομάδα ηλεκτρονικών διατάξεων.

Η ομάδα των δέκα παιδιών που είχαν διαλέξει να κατασκευάσουν ηλεκτρονικές διατάξεις κατευθύνθηκαν σε άλλο χώρο, στον κήπο, όπου στο μέλλον θα φιλοξενηθεί το κυλικείο του μουσείου. Ο χώρος δεν είχε χρησιμοποιηθεί ακόμα μετά την πρόσφατη ανακαίνιση του Μουσείου και διαμορφώθηκε κατάλληλα, ώστε να πληροί τις απαραίτητες προϋποθέσεις για ένα εργαστήριο κατασκευών (Εικόνα 24). Τοποθετήθηκαν δύο τραπέζια εργασίας, το ένα μικρότερο, για να φιλοξενήσει την αρχική δραστηριότητα γνωριμίας (Εικόνα 26) και το άλλο μεγάλο, ώστε όλη η ομάδα να είναι συγκεντρωμένη μαζί κατά τη διάρκεια της συναρμολόγησης των ηλεκτρονικών (Εικόνα 35).



Εικόνα 35. Η ομάδα των ηλεκτρονικών στο μεγάλο τραπέζι εργασίας στο μελλοντικό χώρο του κυλικείου του μουσείου

Η ομάδα ηλεκτρονικών διατάξεων χωρίστηκε σε 4 υποομάδες δύο και τριών ατόμων. Πάνω στο τραπέζι εργασίας υπήρχαν για κάθε υποομάδα τα απαραίτητα εξαρτήματα¹¹⁹ για το κύκλωμα και η εκτύπωση ενός σχεδίου της βασικής διάταξης από το ελεύθερο online λογισμικό Tinkercad (Πίνακας 4). Υπήρχαν επίσης επιπλέον εξαρτήματα που χρησιμοποιήθηκαν για να δείξουμε στα παιδιά πώς θα φτιάξουν το κύκλωμα. Ξεκινήσαμε συζητώντας για τον ηλεκτρισμό και τη σχέση του με τον ήχο, για να θυμηθούν τα παιδιά τις γνώσεις που έχουν διδαχθεί στο σχολείο και να συνδεθούμε με τη δραστηριότητα. Αξιοποιήσαμε το μύθο της Γοργούς και τον γιό της τον ήρωα Χρυσάορα του οποίου το χρυσό σπαθί αντιπροσωπεύει τον κεραυνό. Ο κεραυνός είναι ηλεκτρισμός, ηλεκτρική εκκένωση και το σύμβολο του Δία, Αρχηγού των θεών. Μιλήσαμε για τον κύκλο του νερού (ο οποίος μοιάζει κι αυτός με κύκλωμα!), το φαινόμενο της βροντής και της αστραπής, όπου ο ήχος παράγεται από ηλεκτρισμό και συζητήσαμε για το θετικό και αρνητικό φορτίο. Αναφέρθηκα σε μία σχετική πληροφορία από τον κόσμο της μελισσοκομίας με τον οποίο είχα έρθει ερασιτεχνικά σε επαφή παλαιότερα: το διαφορετικό ηλεκτρικό φορτίο που υπάρχει στην ατμόσφαιρα¹²⁰ επηρεάζει τις μέλισσες¹²¹. Αυτή η παρατήρηση σχετίζεται με την παραγωγή ήχου από την ένδειξη της φωτοαντίστασης (photo resistor) με την οποία θα πειραματιζόμασταν στη συνέχεια.



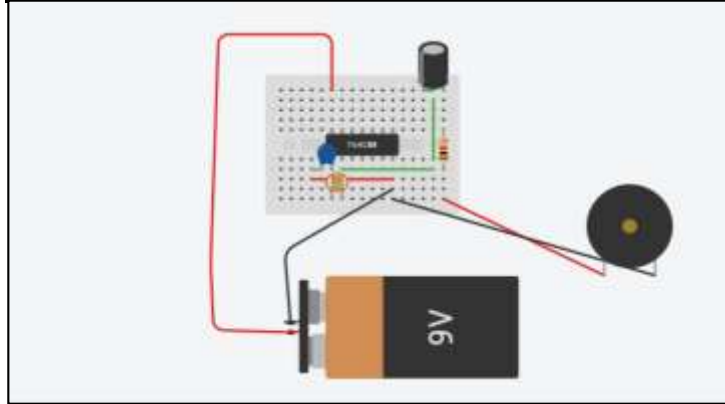
Εικόνα 36. Συνδέοντας τα ηλεκτρονικά στοιχεία με βάση το σχέδιο.

¹¹⁹ Βλ. Παράρτημα 4. Τεχνικές Απαιτήσεις-Απαραίτητος Εξοπλισμός.

¹²⁰ Χαλδούπης Χρ., *Εισαγωγικά Στοιχεία Ατμοσφαιρικής Φυσικής*», Πανεπιστήμιο Κρήτης, Τμήμα Φυσικής, Ηράκλειο, σελ 157.

¹²¹ Οι μέλισσες διαφοροποιούν τη συμπεριφορά τους όταν υπάρχει ήλιος ή σύννεφα στον ουρανό, δηλαδή πεδίο καλοκαιρίας ή κακοκαιρίας. Όταν υπάρχει ήλιος, το φορτίο είναι θετικό και οι μέλισσες είναι ήρεμες και εργάζονται αθόρυβα, ενώ στη συννεφιά, όπου το φορτίο είναι αρνητικό, είναι αναστατωμένες, θορυβώδεις και επιθετικές (οι μελισσοκόμοι αποφεύγουν να εργάζονται στις κυψέλες όταν υπάρχει συννεφιά).

Πίνακας 4. Σχέδιο του κυκλώματος, σχεδιασμένο στην ελεύθερη online εφαρμογή Tinkercad



Στη συνέχεια μιλήσαμε για τους αγωγούς και τους μονωτές, τα βασικά χαρακτηριστικά και τις ιδιότητες των εξαρτημάτων που θα χρησιμοποιούσαμε, ρωτώντας πάντοτε πριν, αν είχαν ξαναδεί κάτι τέτοιο, αν φαντάζονταν τι μπορεί να κάνει, αν τους θυμίζει κάτι και λέγοντας την ονομασία του στα ελληνικά και στα αγγλικά. Είδαμε μαζί μπαταρία, πλακέτα δοκιμών (breadboard), ολοκληρωμένο κύκλωμα (chip), κροκοδειλάκια (crocodile clips) και jumper wires (καλώδια με ακίδες), πυκνωτές (capacitors) και αντιστάσεις (resistors), μιλήσαμε για το ηχείο με ενίσχυση και το καλώδιο με βύσμα (jack) που έχει και αυτό θετικό και αρνητικό πόλο. Με καθοδήγηση και ανατρέχοντας στο εκτυπωμένο σχέδιο οι ομάδες κατασκεύασαν σιγά σιγά το κύκλωμα. Υπήρχαν σε όλες τις ομάδες προβλήματα, τα περισσότερα προέκυψαν από λανθασμένη τοποθέτηση των εξαρτημάτων στην πλακέτα. Υπήρχαν λίγα ελαττωματικά εξαρτήματα τα οποία αφού εντοπίστηκαν αντικαταστάθηκαν. Ξεκινήσαμε με την τοποθέτηση των εξαρτημάτων πάνω στην πλακέτα και ολοκληρώσαμε συνδέοντας τα στοιχεία μεταξύ τους με καλώδια jumper και πραγματοποιώντας τις εξωτερικές συνδέσεις της πλακέτας με τη μπαταρία και το ηχείο, με crocodile clips. Σε αυτό το σημείο υπήρχε ενθουσιασμός στην ομάδα (εφόσον διορθώθηκαν τα προβλήματα και λειτούργησαν τα κυκλώματα) γιατί ακούστηκε για πρώτη φορά ήχος, ο ήχος που παρήγαγε το chip με τιμές από τον αισθητήρα φωτός. Εξήγησα στα παιδιά τη λειτουργία του κυκλώματος και τις προτάσεις μου για τη χρησιμοποίηση του σε συνδυασμό με τις ζωγραφιές της ομάδας 1, ώστε να «διαβάσουμε» με το photocell/φωτοαντίσταση τους διαφορετικούς τόνους του μολυβιού. Σε αυτό το σημείο χρησιμοποιήσαμε ως παράδειγμα το σχέδιο που είχα ετοιμάσει για αυτή τη χρήση τις προηγούμενες ημέρες (Εικόνα 2). Στη συνέχεια δοκιμάσαμε και τη δεύτερη εκδοχή του κυκλώματος. Αντικαταστήσαμε τη φωτοαντίσταση με δύο καλώδια jumper wires, το καθένα με προέκταση ένα «κροκοδειλάκι». Οι δύο αυτοί πόλοι, οι δύο απολήξεις-δαγκάνες του crocodile clip, έχουν την ιδιότητα στη συγκεκριμένη εφαρμογή, να λειτουργούν ως μία μεταβαλλόμενη αντίσταση, ως ένα είδος αισθητήρα απόστασης όταν συνδεθούν σε κάποιο αγωγίμο υλικό, όπως είναι ο γραφίτης. Αυτή η μεταβαλλόμενη από το χρήστη απόσταση «μεταφράζεται» μέσω του συγκεκριμένου κυκλώματος σε ήχο διαφορετικής συχνότητας, ανάλογα με την τιμή της απόστασης (βλ. Παράρτημα 7 & Εικόνα 2).

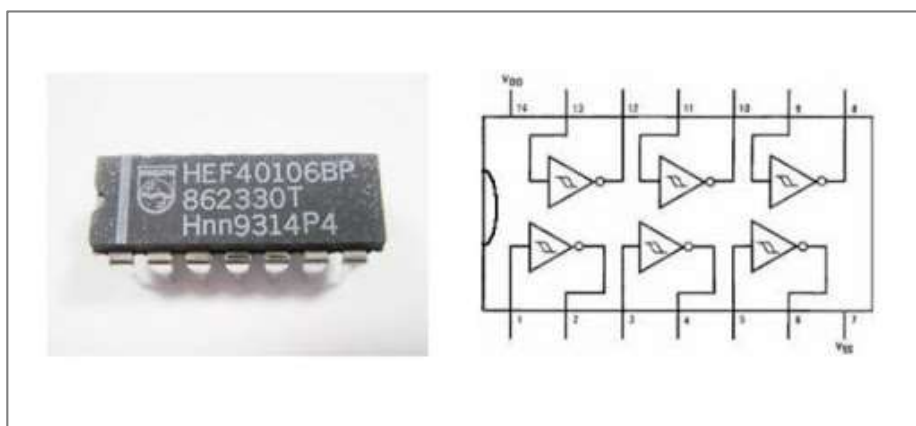


Εικόνα 37. Τα απαραίτητα υλικά για τη συναρμολόγηση του κυκλώματος.

4.11. Το κύκλωμα και η λειτουργία του

Πίνακας 3-Απαραίτητα Υλικά για το κύκλωμα
Πλακέτα δοκιμών (Breadboard)
Ολοκληρωμένο κύκλωμα cd40106
Κεραμικός Πυκνωτής 100 nF
Ηλεκτρολυτικός Πυκνωτής 470μF
Φωτο-αντίσταση 100KΩ
Αντίσταση 100K
Καλώδια jumper wires
Καλώδια crocodile clips
Μπαταρία 9V
Αυτοενισχυόμενο Ηχείο
Καλώδιο για το ηχείο (mini jack ή jack, ανάλογα με το ηχείο)

Η διάταξη πάνω στην πλακέτα δοκιμών (breadboard) αποτελείται από ένα ολοκληρωμένο κύκλωμα (chip) CD 40106 (Εικόνα 38), το οποίο είναι ένας ταλαντωτής (oscillator). Ο ταλαντωτής παράγει, από το ηλεκτρικό σήμα, μία απλή συχνότητα ήχου, είναι δηλαδή ένα πολύ απλό synthesizer. Εκτός από το chip, χρειάζονται δύο πυκνωτές και δύο αντιστάσεις, από τις οποίες η μία είναι μεταβαλλόμενη φωτο-αντίσταση, μία μπαταρία 9V, καλώδια (jumperwires και crocodile clips) και ένα αυτοενισχυόμενο ηχείο για να ενισχύσει τη συχνότητα που παράγει το chip (βλ πίνακα απαραίτητων υλικών για το κύκλωμα, Πίνακας 3). Το κύκλωμα μοντάρεται προσωρινά-χωρίς κολλήσεις- πάνω στο breadboard (βλ. Πίνακα 4) και δέχεται πληροφορίες από το εξωτερικό περιβάλλον, δηλαδή την ένταση του φωτός-στην πρώτη του εκδοχή και την απόσταση ανάμεσα στους δύο πόλους, στη δεύτερη εκδοχή, αντιδρώντας με την παραγωγή ήχων διαφορετικών συχνοτήτων, ανάλογα με τις διαφορετικές τιμές φωτός και απόστασης/μήκους.



Εικόνα 38. Το ολοκληρωμένο κύκλωμα 40106 και το σχεδιάγραμμα της εσωτερικής του διάταξης.

A. Πρώτη εκδοχή (με photo-resistor)

Η ένταση των τόνων του σχεδίου καθορίζει την τιμή της μεταβαλλόμενης φωτοαντίστασης, η οποία στη συνέχεια επηρεάζει το ποσό ηλεκτρικής ενέργειας που ρέει προς την έξοδο. Όταν η αντίσταση βρίσκεται πάνω από ανοιχτόχρωμη επιφάνεια του σχεδίου ή αλλιώς «διαβάζει» έναν φωτεινό τόνο, η τιμή της φωτοευαίσθητης αντίστασης μειώνεται και η ταχύτητα του ρεύματος αυξάνεται, όπως αυξάνεται και η συχνότητα του παραγόμενου ήχου (υψηλός/πρίμος ήχος). Αντίθετα όταν οι τόνοι του σχεδίου σκουραίνουν, ο φωτισμός που δέχεται η αντίσταση χαμηλώνει και αποκτά μεγαλύτερη τιμή, συνεπώς η ροή ηλεκτρονίων μειώνεται και η συχνότητα του παραγόμενου ήχου είναι χαμηλή (χαμηλός/μπάσος ήχος). Ο ήχος διαφοροποιείται ανάλογα με τους τόνους που διαβάζει η φωτοαντίσταση και παράγει έτσι μία ποικιλία ηχητικών τόνων αντίστοιχη με αυτούς του μολυβιού. ([video δοκιμών¹²²](#))

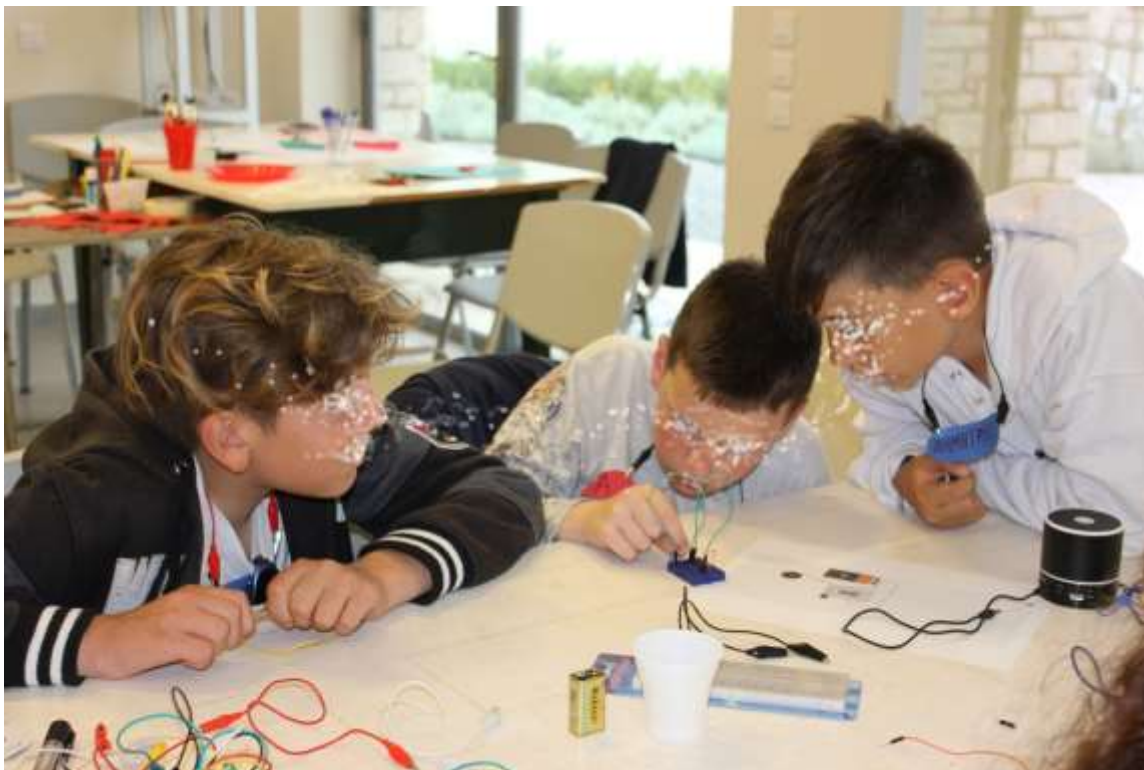
B. Δεύτερη εκδοχή

Στη δεύτερη εκδοχή του κυκλώματος αφαιρούμε τη φωτοαντίσταση και την αντικαθιστούμε με δύο καλώδια (jumper wires), στην ίδια θέση, στις ίδιες ακριβώς ακίδες, δημιουργώντας με αυτό τον τρόπο δύο πόλους. Προεκτείνουμε τα καλώδια/ πόλους με δύο crocodile clips. Με το ένα κροκοδειλάκι «δαγκώνουμε» την αρχή του πυκνού μαύρου τόνου του σχεδίου πάνω στο χαρτί και με το άλλο ακουμπάμε σε διαφορετικά σημεία του μαύρου τόνου για να αυξομειώσουμε την «μολυβένια αντίσταση» (βλ. εικόνα 3, και [video δοκιμών¹²³](#)). Όταν η απόσταση του ενός πόλου από τον άλλο πάνω στο αγωγίμο σχέδιο είναι μεγάλη, η συχνότητα είναι χαμηλή/μπάσα. Σε πολύ απομακρυσμένα σημεία του σχεδίου ο ήχος ακούγεται σαν «κλικ»-ένας διακεκομμένος ήχος. Όσο πλησιάζουν οι πόλοι μεταξύ τους πάνω στο γραφίτη, τόσο ο ήχος γίνεται υψηλότερος και συνεχής. Σε αυτή η εκδοχή της διαδραστικής εγκατάστασης, υπάρχει η δυνατότητα να «γλιστράει» ο ήχος από τη μία συχνότητα στην άλλη, ενώ ο χρήστης κινεί τον ένα πόλο της μεταβλητής «μολυβο-αντίστασης» πάνω στις γραμμές του σχεδίου,

¹²² Δοκιμές με φωτοαντίσταση: <https://vimeo.com/472367075>

¹²³ Δοκιμές με αυξομείωση της γραμμής από γραφίτη ανάμεσα σε δύο πόλους: <https://vimeo.com/335510504>

δημιουργώντας ενδιαφέροντα ηχητικά αποτελέσματα. Στην εκδοχή αυτή μπορούμε ακόμα να έχουμε, μετά από δοκιμές, καθορισμένες νότες σε συγκεκριμένα σημεία του σχεδίου, έτσι ώστε το σχέδιό μας να αποτελεί ουσιαστικά ένα είδος μουσικού οργάνου το οποίο έχει τη δυνατότητα να παίζει και μελωδίες.



Εικόνα 39. Συνεργασία για σωστές συνδέσεις και επίλυση προβλημάτων

4.12. Διακοπή, ξεκούραση και περισυλλογή

Τα παιδιά της ομάδας ηλεκτρονικών διατάξεων αφού δοκίμασαν τις κατασκευές, τις συνέδεσαν δηλαδή με μπαταρία και ηχείο και με τις δύο εκδοχές, (τη φωτοαντίσταση και την «αντίσταση του μολυβιού»), ολοκλήρωσαν το πρώτο στάδιο. Εν τω μεταξύ, και τα υπόλοιπα παιδιά, η ομάδα ζωγραφικής, επέστρεψαν στο χώρο του προσωρινού εργαστηρίου στο προαύλιο του Μουσείου, με τα σχέδια που είχαν ετοιμάσει στην κεντρική αίθουσα. Στη συνέχεια, όλοι οι συμμετέχοντες ξεκουράστηκαν στον κήπο.

Παράλληλα συμπλήρωσαν το τμήμα Γ από το εκπαιδευτικό έντυπο¹²⁴, όπου υπήρχε αναφορά στο πέρασμα από την παιδική ηλικία στην αρχή της εφηβείας και για το άγχος που προκαλείται από αυτή την αλλαγή. Δινόταν επίσης η πληροφορία, ότι η θεά Άρτεμις ήταν προστάτιδα των παιδιών σε αυτή τη μετάβαση προς την ενήλική ζωή και φρόντιζε να γίνεται ομαλά και ανώδυνα. Το έντυπο ρωτούσε τα παιδιά αν σκέφτονται το μέλλον και πώς αισθάνονται για

¹²⁴ Βλ. παράρτημα 6

αυτή την αναπόφευκτη αλλαγή. Επιπλέον τους προέτρεπε να σκεφτούν και να καταγράψουν λέξεις οι οποίες εκφράζουν αυτή την αίσθησή τους για το μέλλον.

Κατά τη διάρκεια του διαλείμματος, έγινε μια συζήτηση πάνω σε αυτό το ζήτημα, ατομικά, ή σε μικρές ομάδες, επιλεκτικά, με όποια παιδιά είχαν συμπληρώσει το έντυπο, με μεγάλη προσοχή θεωρώντας ότι η συγκεκριμένη ερώτηση ήταν αρκετά προσωπική. Ρώτησα όσους είχαν σκεφτεί λέξεις αν θέλουν να ηχογραφήσουμε κάποιες από αυτές, κατ' ιδίαν. Λίγα παιδιά είχαν συμπληρώσει λέξεις και μόνο δύο θέλησαν τελικά να τις ηχογραφήσουμε. Τα δύο παιδιά ηχογράφησαν τις λέξεις «φόβος» και «φοβάμαι»

4.13. Δραστηριότητα 5. Οι ομάδες συνεργάζονται. Η σύνδεση των αγωγίμων σχεδίων με τις ηλεκτρονικές διατάξεις



Εικόνα 40. Οι ομάδες ζωγραφικής και ηλεκτρονικών μαζί, συνδέουν τα αγωγή σχέδια με τα κυκλώματα

Μετά τη διακοπή, προχωρήσαμε στο τελικό στάδιο του εργαστηρίου. Τα παιδιά από την ομάδα ζωγραφικής μοιράστηκαν στις υποομάδες των κατασκευών, ανάλογα με τις προτιμήσεις τους. Συνδέσαμε τις μορφές και τα γεωμετρικά σχήματα των σχεδίων, με τα κυκλώματα που είχαν ετοιμαστεί. Δοκιμάστηκαν και οι δύο τρόποι, ο πρώτος με την φωτοαντίσταση που «διαβάζει τους τόνους» και ο δεύτερος, με το προσωρινό όνομα εργασίας “pencil resistor”, με τους δύο πόλους ως αισθητήρες απόστασης, οι οποίοι μεταφράζουν το μήκος της σχεδιασμένης με γραφίτη γραμμής σε ήχο. Η ομάδα κατασκευών, παρουσίασε τις δυνατότητες στην ομάδα ζωγραφικής. Υπήρξε έντονη συζήτηση και δραστηριότητα και όλα τα παιδιά δοκίμασαν τους διαφορετικούς ήχους και έπαιξαν με τις διατάξεις. Τα παιδιά από την ομάδα ζωγραφικής κατανοώντας πλέον τη λειτουργία του συνολικού έργου, και ειδικά της φωτοσκίασης του μολυβιού, και της ανάγκης για πολύ σκούρο, συμπαγή τόνο, ώστε να λειτουργήσει το “pencil resistor”, προχώρησαν σε βελτιώσεις όπου χρειαζόταν. Η καθοδήγησή εκ μέρους μου ήταν

διακριτική. Περιορίστηκε στο να λύσω τεχνικά προβλήματα και να παρουσιάσω τις δυνατότητες. Ήθελα τα παιδιά σε αυτό το στάδιο να απελευθερωθούν και να δοκιμάσουν χωρίς πολλούς περιορισμούς τους ήχους. Υπήρχε προσπάθεια και φροντίδα ως προς το να δοκιμάσουν και να συμμετέχουν όλοι. Έγιναν προτάσεις συνδέσεων και παιχνιδιού για να αξιοποιηθούν παράλληλα περισσότερα σχέδια και να μπορέσουν να παίξουν ταυτόχρονα πολλά παιδιά. Έγιναν προτάσεις για τη διερεύνηση του ήχου, ως προς την ένταση και τη συχνότητα, τη διάρκεια και τις παύσεις, το συνδυασμό ήχων με άλλους ήχους. Στη συνέχεια δόθηκε χρόνος στα παιδιά να αυτοσχεδιάσουν ελεύθερα, ώστε να διερευνήσουν τις δυνατότητες της κατασκευής και να εξοικειωθούν. Δοκιμάζοντας ελεύθερα, μέσα από το παιχνίδι, μπορεί να κατανοηθεί καλύτερα η λειτουργία και να εφαρμοστούν οι προσωπικές προτιμήσεις του καθενός στον τρόπο χρήσης. Έτσι άλλοι προτιμούσαν τους πολύ δυνατούς ήχους, άλλοι ενδιαφέρονταν για τις πιο ευαίσθητες εναλλαγές ανάμεσα στους ήχους που παράγονταν από τις τονικές διαβαθμίσεις.

4.14. Ομάδες και αυτοσχεδιασμός

Κατά τη διάρκεια των δοκιμών στις υποομάδες, πραγματοποιήθηκε συζήτηση για την έννοια του αυτοσχεδιασμού στις τέχνες και ιδιαίτερα στη μουσική και ηχητική τέχνη. Μιλήσαμε για τις δύο βασικές μορφές του, τον ελεύθερο και τον οργανωμένο αυτοσχεδιασμό, την αυθόρμητη έκφραση και τη δομημένη συνθήκη. Αναφέρθηκε επίσης η λειτουργία του αυτοσχεδιασμού ως ένα στάδιο της σύνθεσης. Δοκιμάσαμε να παίξουμε μία φορά όλοι μαζί, με ένα είδος διεύθυνσης από εμένα. Ξεκινήσαμε από ησυχία, με όλα τα παιδιά σε ετοιμότητα με τα κροκοδειλάκια και τις φωτοαντιστάσεις σε αναμονή μπροστά στα σχέδια. Η επικοινωνία για το ποια παιδιά θα ξεκινήσουν, ποιος θα ξεκινήσει πρώτος, δεύτερος κ.ο.κ., τότε θα σταματήσει ο καθένας να παίζει, αν θα παίζουν δυνατά ή χαμηλόφωνα πραγματοποιήθηκε με νεύματα. Με αυτό τον τρόπο οι συμμετέχοντες βίωσαν μία εμπειρία παιχνιδιού σε ομάδα, χρησιμοποιώντας τα ιδιότυπα όργανα που είχαν κατασκευάσει όλοι μαζί νωρίτερα. Για αυτό το στάδιο των δοκιμών και των αυτοσχεδιασμών, χρειάστηκε περίπου μία ώρα.

4.15. Προετοιμασία χώρου και παρουσίαση στο κοινό

Αφού ολοκληρώθηκαν οι δοκιμές παιχνιδιού, συζητήσαμε προτάσεις για την παρουσίαση στο κοινό. Πώς θα αναρτηθούν τα σχέδια σε καβαλέτα ζωγραφικής για να φαίνονται, πώς θα συνδεθούν οι διατάξεις και πώς θα σταθεροποιηθούν πάνω στα καβαλέτα μαζί με τα ηχεία. Τοποθετήσαμε τα σχέδια πάνω σε πινακίδες και τα στερεώσαμε στα καβαλέτα ζωγραφικής. Τα καβαλέτα μεταφέρθηκαν στον εξωτερικό χώρο, στο προαύλιο. Τα σχέδια, ενωμένα με τα κυκλώματα συνδέθηκαν στα ηχεία τα οποία στερεώσαμε στο πάνω μέρος των καβαλέτων. Το οπτικό αποτέλεσμα ήταν μία ζωγραφιά σε καβαλέτο, με ηχείο στο επάνω μέρος (Εικόνα 41).

Ακολούθησε άλλο ένα απαραίτητο διάλειμμα για να ελεγχθούν όλες οι εγκαταστάσεις και να λυθούν μικροπροβλήματα. Κατά τη διάρκεια του διαλείμματος τα παιδιά συμπλήρωσαν το τελευταίο μέρος του ερωτηματολογίου, το οποίο περιείχε την αξιολόγηση του προγράμματος από τους συμμετέχοντες. Μετά από την παύση, τα έντυπα επιστράφηκαν για φύλαξη και

ανάλυση σε δεύτερο χρόνο. Οι επισκέπτες και οι γονείς είχαν ήδη αρχίσει να έρχονται. Αφού συγκεντρωθήκαμε όλοι, συμμετέχοντες και κοινό, πραγματοποιήθηκε μία εισαγωγή στο σκεπτικό του εκπαιδευτικού προγράμματος από τον επιβλέποντα καθηγητή κ. Άγγελο Φλώρο και από εμένα και στη συνέχεια τα παιδιά-με καθοδηγητικές/ενθαρρυντικές ερωτήσεις - μίλησαν για το εργαστήριο, εξήγησαν στο κοινό τις δραστηριότητες, τα όσα έφτιαξαν και πώς χρησιμοποιείται η τελική διάταξη. Στη συνέχεια οι ομάδες παρουσίασαν τη λειτουργία της διαδραστικής εγκατάστασης τους στο κοινό καθώς και τις διαφορετικές δυνατότητες παραγωγής ήχου¹²⁵.



Εικόνα 41. Τα αγωγήμα σχέδια των παιδιών σε καθάλετα, συνδεδεμένα με τα κυκλώματα και τα αυτοενισχυόμενα ηχεία, για την παρουσίαση στο κοινό.

4.16. Το κοινό δοκιμάζει τη διαδραστική εγκατάσταση

Αφού ολοκληρώθηκε η παρουσίαση από τους συμμετέχοντες, προσκαλέσαμε τους επισκέπτες να πλησιάσουν και να δοκιμάσουν τη διαδραστική εγκατάσταση. Τα παιδιά ανέλαβαν με μεγάλη προθυμία να δείξουν και να εξηγήσουν σε μεγαλύτερους ηλικιακά επισκέπτες και μέλη της οικογένειάς τους τη λειτουργία της, να αναλύσουν τους δύο διαφορετικούς τρόπους

¹²⁵ βλ. παράρτημα 7. *Video-Καταγραφή του εργαστηρίου στο Αρχαιολογικό Μουσείο Κέρκυρας.*

χρήσης και να απαντήσουν σε ερωτήματα. Υπήρχαν μερικές επιμέρους τεχνικές ερωτήσεις και απορίες από γονείς και επισκέπτες, οι οποίες διευκρινίστηκαν στη φιλική συζήτηση που ακολούθησε. Η ατμόσφαιρα ήταν θετική, εορταστική κατά μία έννοια, και πολλά από τα συμμετέχοντα παιδιά ήταν ενθουσιώδη με το αποτέλεσμα, με τους ήχους και τον τρόπο που προκαλούνταν. Αφού ολοκληρώθηκαν οι δοκιμές, τα παιδιά βοήθησαν με δική τους πρωτοβουλία και μεγάλη προθυμία να αποσυναρμολογηθούν οι εγκαταστάσεις και να τακτοποιηθούν τα υλικά και ο χώρος. Οι επισκέπτες αποχώρησαν σταδιακά. Στη συνέχεια αποχαιρετίσαμε τα παιδιά και ανταλλάξαμε μαζί τους ευχές για μελλοντικές συναντήσεις με ιδιαίτερη συγκίνηση. Κάποιοι από τους συμμετέχοντες δεν ήθελαν να φύγουν και εκφράζονταν με θετικά σχόλια για τη συνολική εμπειρία από το πρόγραμμα.

Video¹²⁶-Καταγραφή του εργαστηρίου στο Αρχαιολογικό Μουσείο Κέρκυρας.

<https://www.youtube.com/watch?v=SckfSAFMUNc>

¹²⁶ Λόγω προσωπικών δεδομένων ανηλίκων το video προσφέρεται για περιορισμένη χρήση, μόνο για ερευνητικούς και εκπαιδευτικούς σκοπούς, βλ. και Παράρτημα 7.

5. Ερωτηματολόγια. Παρουσίαση ερωτημάτων και ανάλυση απαντήσεων.

Κατά τη διάρκεια του προγράμματος τα παιδιά συμπλήρωσαν τμηματικά, σε τέσσερα στάδια, το ερωτηματολόγιο που τους είχε δοθεί.

A. Στη δραστηριότητα γνωριμίας.

B. Μετά την ξενάγηση στο αέτωμα

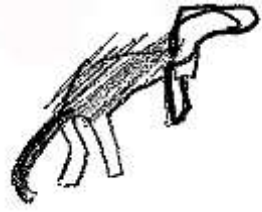
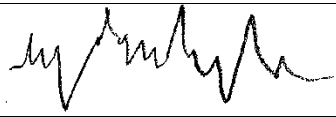
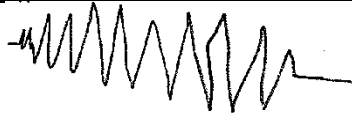
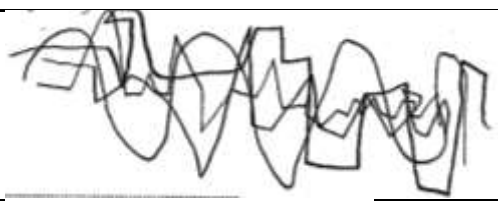
Γ. Μετά την εργασία στις δύο ομάδες (ζωγραφική και ηλεκτρονικά)

Δ. Στο τέλος, πριν την παρουσίαση στο κοινό.

A. Στο πρώτο μέρος υπήρχε η αρχική ερώτηση/δραστηριότητα, η οποία προέτρεπε τα παιδιά να σκεφτούν μία λέξη που τα αντιπροσωπεύει και ξεκινάει με το αρχικό τους ενώ ταυτόχρονα παραπέμπει με κάποιο τρόπο σε έναν ήχο. Η ερώτηση απαντήθηκε με λέξεις όπως *Εκκίνηση* και *Σούπερμαν*. Πολλά παιδιά δεν συμπλήρωσαν αυτή την απάντηση, αλλά είπαν προφορικά τη λέξη τους στο παιχνίδι γνωριμίας σε κύκλο που ακολούθησε¹²⁷. Στη συνέχεια του πρώτου μέρους ακολουθούσαν γραπτές οδηγίες για την κατασκευή των ταυτοτήτων και το παιχνίδι γνωριμίας σε κύκλο.

B. Στο δεύτερο μέρος του ερωτηματολογίου υπήρχε οδηγία για παρατήρηση του αετώματος της Γοργούς και ερώτηση για τα ζώα που διακρίνονται. Τα παιδιά (100%) αφού είχε προηγηθεί η παρουσίαση και συζήτηση μπροστά στο αέτωμα σημείωσαν στις απαντήσεις όλα τα ζώα που απεικονίζονται: φίδι, λιοντάρι ή πάνθηρας (Λεοντοπάνθηρας), άλογο (Πήγασος). Δύο παιδιά έγραψαν μόνο τα λιοντάρια και ένα λιοντάρι και φίδια. Απάντησαν επίσης σε ποσοστό 80% με διάφορους τρόπους την ερώτηση που ακολουθούσε *Ποιος ήχος σου έρχεται στο μυαλό;* με λέξεις ηχοποίητες όπως «φθθθ» και «δδδδ» (για τα φίδια), «αααααααα» και «Ραααααα!!!» (για τα λιοντάρια), «μίιιιιιιι» (για το άλογο) και με περιγραφές όπως «ο ήχος της ζούγκλας», «ουρλιαχτά», «γρυλίσματα», «η θάλασσα», «ο αφρός των κυμάτων» και «τα κύματα», «ο ήχος των λιονταριών» και «ο βρυχηθμός του λιονταριού», «ο ήχος του τρόμου». Η επόμενη ερώτηση ζητούσε να απεικονιστούν οι ήχοι αυτοί με απλά σχήματα. Απάντησαν 11 από τα 15 παιδιά (73,3%) και οι απαντήσεις τους φαίνονται αντιστοιχισμένες με τους ήχους τους στον Πίνακα 5.

¹²⁷ Βλ. *Υποδοχή των παιδιών και δραστηριότητα γνωριμίας*, σελ. 42 .

Πίνακας 5. Ήχοι εμπνευσμένοι από τις μορφές του αετώματος της Άρτεμης-Γοργούς και αντίστοιχα σχήματα-γραμμές από τα ερωτηματολόγια των παιδιών	
Ο ήχος των κυμάτων	
Ο βρυχηθμός των λιονταριών	
Δδσς, Ααγρρσσκ, ο αφρός των κυμάτων	
Μίιι..χου	
(ήχος) του τρόμου	
γρυλίσματα	
ουρλιαχτά	
(ήχος) της ζούγκλας	
Ραααα!!!	
Ο ήχος του λιονταριού	
Φθθθ, θάλασσα, κύματα	

Στην ερώτηση για τις μορφές που διακρίνονται στο αέτωμα τα παιδιά έδωσαν απαντήσεις όπως *Χρυσάορας, Τιτάνες, Δίας, ο γιος της Γοργούς (Πήγασος-Χρυσάωρ), ο Κρόνος, η Άρτεμις, Γοργώ, τη Μέδουσα, Θεούς, θεούς και ανθρώπους*. Όλα τα παιδιά απάντησαν την ερώτηση αυτή, με παραπάνω από μία λέξεις, το οποίο δείχνει ότι τα παιδιά έδειξαν ενδιαφέρον για τον μύθο και συγκράτησαν τα ονόματα και τις ιδιότητες των μορφών που αναφέρθηκαν στην ξενάγηση και τη συζήτηση.

Στην επόμενη ερώτηση όλα τα παιδιά (100%) παρατήρησαν και κατέγραψαν στο έντυπο επιπλέον σχήματα και διακοσμητικά μοτίβα που υπάρχουν στο αέτωμα με πλούσιο λεξιλόγιο, όπως: *κύκλοι, καμπύλες, ευθείες και τεθλασμένες γραμμές, μαϊνάνδρος, φολίδες φιδιών, ιχθυάκανθα ή «βελάκια» (μοτίβο «ψαροκόκκαλο»), τρίγωννα, τετράγωννα, σπείρες, κύματα και τόξα*.

Στην ερώτηση για άλλους ήχους που μπορεί να έρχονται στο μυαλό όταν βλέπει κανείς την παράσταση οι απαντήσεις ήταν λιγότερες (60%): *«ο ήχος των γλωσσών των φιδιών», «μμμσς, φσφς, αααμμ», «φσςς», «βογκητά, φωνές», «Θάνατος, σκλατς, Ρόαρ, (ήχος) του κεραυνού», «φωνή λιονταριού», «φωνές», «(ήχοι) με ζικ-ζακ», «(ήχοι) με καμπύλες»*. Οι δύο τελευταίες απαντήσεις έχουν ενδιαφέρον, καθώς τα παιδιά, για να περιγράψουν τους ήχους που ήρθαν στο μυαλό τους, χρησιμοποίησαν λέξεις για γραμμές (ζικ-ζακ/καμπύλες) αντί για λέξεις ηχοποιήτες ή λέξεις που περιγράφουν ήχους. Πιθανόν τα παιδιά αυτά θυμήθηκαν τη συζήτηση που είχε γίνει νωρίτερα, για τον χαρακτήρα των εκάστοτε σχημάτων και τον ήχο με τον οποίο θα μπορούσαμε να τα αντιστοιχίσουμε (βλ 4.7., Δραστηριότητα 2: Κρυμμένοι ήχοι στο αέτωμα, σ. 66).

Λιγότερες απαντήσεις (40%), δόθηκαν στη συνέχεια σε μία ερώτηση φαντασίας, δημιουργικής σκέψης και γραφής, η οποία προέτρεπε τα παιδιά να σκεφτούν πιθανούς διαλόγους ή μονολόγους για τις μορφές του αετώματος: *«Τι στο καλό!», «Πού πας εσύ Τιτάνα;», «Πέθανε επιτέλους!», (Δίας) «Βοήθεια!», (Τιτάνες), «Κοίτα με στα μάτια για να σε πετρώσω» (Μέδουσα), «Θα σε σκοτώσω!», (Δίας), «Εντάξει το παραδεχόμαστε, νικήσατε» (Τιτάνες), «Παιδιά μου πεθαίνω!», (Μέδουσα), «Μην μας αφήνεις μανά» (Χρυσάωρ και Πήγασος), «Τέλειωσες!» (Δίας)*. Οι απαντήσεις ενώ ήταν λίγες, ωστόσο διέθεταν ευρηματικότητα και χιούμορ! Ένα παιδί έγραψε μία μεγαλύτερη εξηγηματική φράση για το τι μπορεί να λέγεται στη σκηνή που διαδραματίζεται: *«Ίσως να είναι η στιγμή που ο Περσέας προσπαθούσε να τη σκοτώσει (τη Μέδουσα) και μόλις γεννιούνται τα παιδιά της. Ο Δίας που θα προσπαθεί να σκοτώσει τον Τιτάνα θα λέει ότι θα τον σκοτώσει. Ο Τιτάνας που είναι ξαπλωμένος θα κλαίει από τον πόνο»*.

Η επόμενη ερώτηση ζητούσε την παρατήρηση στο αέτωμα μορφών με ανθρώπινα και ζωώδη χαρακτηριστικά και την περιγραφή των χαρακτηριστικών αυτών. Τα παιδιά κατέγραψαν: το ανθρώπινο σώμα της Μέδουσας *«κεφάλι, σώμα, πόδια»* και το κεφάλι της με φίδια αντί για μαλλιά, ότι η Γοργώ είναι μία γυναίκα που γονατίζει, με ένα κανονικό ανθρώπινο πρόσωπο *«μύτη, μάτια, στόμα, μαλλιά», «μισή άνθρωπος-μισή φίδι»*. Κάποια παιδιά δεν απάντησαν αυτή την ερώτηση (20%), το οποίο προκαλεί εντύπωση, δεδομένου του ότι είχε προηγηθεί η ξενάγηση και εκτενής συζήτηση. Ένα ακόμα αξιοσημείωτο στοιχείο είναι ότι όλα τα παιδιά που

απάντησαν περιορίστηκαν στην δεσπόζουσα κεντρική μορφή της Μέδουσας-Γοργούς και κανένα δεν αναφέρθηκαν στον Πήγασο ο οποίος συνδυάζει επίσης ανθρώπινα και ζωικά χαρακτηριστικά.

Οι τελευταίες τέσσερις ερωτήσεις του Β' μέρους αφορούσαν επίσης στη Γοργώ, η οποία μας κοιτάει κατά μέτωπο, με ένα τεράστιο «χαμόγελο»:

1. Τι θα μπορούσε να λέει σε εμάς η Γοργώ;

Τα παιδιά απάντησαν σε ποσοστό 75% με ευφάνταστες φράσεις ενώ οι υπόλοιποι δεν έδωσαν απάντηση: «Η ζωή έχει και όρια», «Θα σας πετρώσω», «Οι μεταβάσεις της ζωής δεν είναι δύσκολες», «καλώς ήρθατε», «χα, χα, χα! Σε νίκησα», «Κοιτάξτε πώς καθόσαστε!», «Λατρεύω την πέτρα!», «Σας πέτρωσα! Χα, χα, χα!», «Γεια σου!».

2. Η γλώσσα της γιατί είναι έξω; Η πλειοψηφία των παιδιών απάντησε ότι η γλώσσα της Μέδουσας είναι έξω γιατί «μας κοροϊδεύει». Σε κάποιες απαντήσεις είχε προστεθεί και το στοιχείο του φόβου: «μας κοροϊδεύει και μας τρομάζει». Σε μία άλλη ομάδα απαντήσεων η κίνηση αυτή αποδίδεται στη φιδίσια υπόσταση της Θεάς και την χαρακτηριστική κίνηση της γλώσσας των φιδιών, καθώς και στη ζωώδη πλευρά της «όπως κάθε ζώο που θέλει να ορμήξει έχει έξω τη γλώσσα». Μία πολύ ιδιαίτερη απάντηση-«γιατί πέθανε»-συσχετίζει την κίνηση αυτή με το μύθο της Μέδουσας και το φρικτό αποκεφαλισμό της από τον Περσέα. Ενώ στο ανάγλυφο τη βλέπουμε ζωντανή, να στέκεται στα πόδια της, το παιδί στην απάντησή του, προβάλλει τη γνώση του για το μύθο και εξηγεί μέσα από αυτόν την προτεταμένη γλώσσα της. Το 20% δεν έδωσε καμία εξήγηση για αυτή την κίνηση.

3. Τι άλλους ήχους φαντάζεσαι όταν τη βλέπεις; Πολλά παιδιά χρησιμοποίησαν ηχοποιήτες λέξεις, κάποιες από τις οποίες είναι αστείες και παραπέμπουν σε κόμικς (μπρρρρ, γγσσς, θθθ!, φσου! Μπρρρρλπ! Μπε! Μπε! Μπε!) Κάποια άλλα παιδιά «άκουσαν» ήχους ζώων και κλάμα, ή τον ήχο από τα νύχια του λιονταριού, ανθρώπους να τσιρίζουν και τη Γοργώ να ουρλιάζει. Τέλος ένα παιδί έγραψε ότι δεν σκέφτεται κανέναν άλλο ήχο και άλλα παιδιά δεν απάντησαν (26,6%).

4. Όποιος κοιτούσε κατάματα τη Γοργώ, πέτρωνε. Εσύ τι σκέψεις και συναισθήματα έχεις όταν κοιτάς το πρόσωπό της; Τα παιδιά σκέφτηκαν ότι η Μέδουσα-Γοργώ ετοιμάζεται για εκδίκηση, ότι το πρόσωπό της είναι «περίεργο», ότι είναι «πολύ άσχημη»-«χάλια», προκαλεί απέχθεια και είναι αντιαισθητική. Ένα παιδί έγραψε ότι θα ήθελε η Μέδουσα να κοιμηθεί, (πιθανόν για να εξουδετερωθεί και να μην είναι τρομακτική;). Ένα άλλο παιδί έγραψε ότι προσβάλλεται στενοχωριέται και θυμώνει όταν την κοιτάει. Καταγράφηκαν επίσης συναισθήματα φόβου και αποτροπής-«πάμε (να φύγουμε)! Μην κοιτάτε!». Δύο από τις περισσότερες ολοκληρωμένες και χαρακτηριστικές απαντήσεις: «Νιώθω τρόμο κοιτάζοντας το δαιμόνιο πρόσωπό της» και «Έχει ένα τρομακτικό χαμόγελο και ύποπτο, αλλά είναι και λίγο αστεία». Το 13% των παιδιών δεν απάντησε καθόλου αυτή την ερώτηση.

Γ. Το τρίτο μέρος του ερωτηματολογίου συμπληρώθηκε κατά τη διάρκεια της διακοπής ανάμεσα στην εργασία σε ομάδες (ζωγραφική και ηλεκτρονικά) και την τελική δραστηριότητα

με την διαδραστική εγκατάσταση. Οι ερωτήσεις αναφέρονταν στην αναστάτωση που προκαλεί η μετάβαση από την παιδική ηλικία στην ενηλικίωση και προέτρεπε τα παιδιά να καταγράψουν:

1. Πώς σκέφτονται το μέλλον,
2. Πώς αισθάνονται για αυτό,
3. Ποιες είναι οι επιθυμίες τους και
4. Πώς «βλέπουν» τον εαυτό τους στο μέλλον.

Απαντήθηκε από τα $\frac{3}{4}$ των παιδιών. Από τα παιδιά που απάντησαν τα μισά δεν απάντησαν την τελευταία ερώτηση «Θα είμαι...», ίσως γιατί δύσκολα μπορεί ένα παιδί να φανταστεί τον εαυτό του στο μέλλον. Ίσως για κάποιους από τους συμμετέχοντες να ήταν η πρώτη φορά που καλούνταν να σκεφτούν με αυτό τον τρόπο. Αναλυτικά:

1. *Σκέφτομαι...*: Οι απαντήσεις των παιδιών δείχνουν ότι σκέφτονται την εφηβεία και την ενηλικίωση ως περιόδους της ζωής τους που θα έχουν περισσότερη ελευθερία: «*ότι θα είμαι ώριμη και ελεύθερη*», «*(σκέφτομαι) ελεύθερα*». Επιθυμούν να περνούν καλά «*ότι πρέπει να χαίρομαι τη ζωή μου ως παιδί ή έφηβη*». Σκέφτονται το παρελθόν αλλά και το μέλλον: «*(σκέφτομαι) τα παιδικά μου χρόνια*», ή «*(σκέφτομαι) συνεχώς το μέλλον*»,

2. *Αισθάνομαι...*: Θετικά συναισθήματα όπως η αίσθηση ελευθερίας και η χαρά είναι παρόντα, αλλά δεν λείπουν και τα αρνητικά όπως φόβος, μελαγχολία, ανησυχία και αμηχανία: «*(αισθάνομαι) ελεύθερα*», «*λίγο μελαγχολικά*», «*εμμ.. τίποτα*», «*φόβο, ανησυχία αλλά και χαρά*». Οι υπόλοιπες απαντήσεις των παιδιών διακρίνονται από αίσθηση ικανοποίησης, δύναμη, αυτοπεποίθηση για την αλλαγή και προσμονή για επιτυχία: «*(αισθάνομαι) ότι θα έχω κάνει ένα μεγάλο άλμα στη ζωή*», «*πώς θα είμαι διάσημος και πλούσιος*», «*τα πάντα*», «*ικανοποιημένη από τον εαυτό μου και έτοιμη*».

3. *Θέλω...*: Η επιθυμία για το μέλλον σύμφωνα με τις απαντήσεις των παιδιών διακρίνεται από προσδοκία για ενηλικίωση, αυτονομία, ελευθερία, χαρά, χειραφέτηση, επιτυχημένο και υγιή βίο: «*να γίνω μεγάλος*», «*να χαρώ τη ζωή μου*», «*να κάνω τη δική μου ζωή*», «*να είμαι ελεύθερος*», «*να έχω μία ποιοτική και καλή ζωή*», «*να είμαι υγιής*». Ένα παιδί αποφεύγοντας ουσιαστικά να απαντήσει, απάντησε τελικά για το βραχυπρόθεσμο μέλλον: «*να πάω σπíti και να κλείσουν τα σχολεία*» δίνοντας ασυνείδητα αξία στον ελεύθερο χρόνο και την αυτοδιάθεση. Κάποια παιδιά απάντησαν με συγκεκριμένα όνειρα για το μέλλον: «*να γίνω θαλάσσιος βιολόγος*». Τέλος, ένα κορίτσι έδωσε μία σοφή και συγκινητική απάντηση, συνοψίζοντας εύστοχα σε μία φράση την συχνά επώδυνη ταλάντευση, την οποία προκαλούν όλες οι μεγάλες μεταβάσεις, ανάμεσα στην προσδοκία για το καινούργιο και την οικειότητα του γνώριμου: «*(θέλω) να μεγαλώσω...πάντα το ήθελα...από όταν ήμουν μικρή. Αλλά τώρα θέλω να είμαι μικρή, όπως τότε που ήθελα να μεγαλώσω*»,

4. *Θα είμαι...: Λίγα παιδιά απάντησαν αυτό το ερώτημα με βεβαιότητα και τετελεσμένο χαρακτήρα, και αναφέρθηκαν σε επάγγελμα, ή χαρακτηριστικά προσωπικότητας που επιθυμούν να αποκτήσουν περνώντας στην ενηλικίωση: «(θα είμαι) κτηνίατρος ή μουσικός», «πάντα ήσυχος», «ιδιοφυής», «πιο δυνατός».*

Δ. Στο τελευταίο μέρος του φύλλου εργασίας, μετά την περιγραφή/δομή του εργαστηρίου υπήρχαν δύο ερωτήματα. Το πρώτο ήταν ερώτημα κατανόησης και αξιολόγησης του προγράμματος και το δεύτερο ζητούσε-προαιρετικά-από τα παιδιά να εκφραστούν ελεύθερα γράφοντας κάτι για την Άρτεμη ή τη Γοργώ. Λιγότερα από τα μισά παιδιά (40%) συμπλήρωσαν απαντήσεις στο πρώτο ερώτημα και κανένα το δεύτερο προαιρετικό σκέλος για την Άρτεμη-Γοργώ. Από όσα απάντησαν μόνο δύο έγραψαν λίγα λόγια παραπάνω. Τα περισσότερα παιδιά απάντησαν μονολεκτικά ή με πολύ λίγες λέξεις.

Η αξιολόγηση των παιδιών για τις δραστηριότητες του εργαστηρίου ήταν θετική έως πολύ θετική: «καλούτσικο», «μου άρεσε πολύ», «ήταν εντάξει», «ήταν μία πολύ ωραία μέρα, με μία νέα εμπειρία», «ήταν τέλεια!». Σε αρκετά παιδιά έκαναν ιδιαίτερη εντύπωση οι ηλεκτρονικές διατάξεις, «τα πειράματα με τα κροκοδειλάκια», «ήταν απίστευτο!». Σε κάποια άλλα παιδιά άρεσε περισσότερο η αρχική δραστηριότητα γνωριμίας και η ζωγραφική στο μουσείο. Δύο παιδιά έγραψαν συνοπτικά τις δραστηριότητες που πραγματοποιήσαμε φανερώνοντας συνολική εποπτεία για όλο το εγχείρημα. Στο υποερώτημα «τι σου έλειψε, τι άλλο θα ήθελες να κάνουμε;» δεν λάβαμε καμμία απάντηση και θα μπορούσαμε να θεωρήσουμε ότι το εργαστήριο ικανοποίησε τα παιδιά χωρίς να αφήσει κενά και ερωτήματα.

Σε γενικές γραμμές η πλειοψηφία των παιδιών απάντησε με σκέψη και ενδιαφέρον στο ερωτηματολόγιο. Περίπου το 80% απάντησε σε όλες τις ερωτήσεις του Α και Β μέρους. Μόνο σε μία περίπτωση-εξάιρεση στον κανόνα-η απάντηση είχε απαξιωτικό χαρακτήρα για την ερώτηση.

Στο Γ και Δ μέρος οι απαντήσεις ήταν λιγότερες έως λιγοστές, κάτι που αποδίδω αφ' ενός στη μεγάλη διάρκεια του εργαστηρίου και την αναμενόμενη κούραση προς το τέλος και αφ' ετέρου στο ότι τα ερωτήματα αυτά συζητήθηκαν και προφορικά κατά τη διάρκεια της τελικής φάσης του εργαστηρίου, οπότε είναι πιθανό πολλά παιδιά να θεώρησαν ότι δεν χρειαζόταν να απαντήσουν και γραπτά στο φύλλο εργασίας.

6. Προβληματισμοί, δυσκολίες και εμπόδια

Πριν την πραγματοποίηση, υπήρχε ο προβληματισμός αν το εργαστήριο με τη μεγάλη του σχετικά διάρκεια, που ξεπέρασε τις τρεις ώρες, θα κούραζε τα παιδιά.

Το κομμάτι του εργαστηρίου, με ηχογραφήσεις λέξεων, αντιπροσωπευτικών των συναισθημάτων μετάβασης στην εφηβεία, δεν λειτούργησε πλήρως γιατί τα παιδιά δεν ανταποκρίθηκαν στην ηχογράφηση λέξεων. Επιλέξαμε στο τέλος να μην χρησιμοποιήσουμε στην παρουσίαση τις δύο μοναδικές λέξεις που ηχογραφήθηκαν, γιατί ήταν και οι δύο σχετικές με το φόβο: «φόβος» και «φοβάμαι» οπότε δεν θα ήταν αντιπροσωπευτικό το δείγμα και θα προέκυπτε μονομερές αποτέλεσμα.

Επιπλέον αποφασίσαμε τελικά να μην πραγματοποιήσουμε ολόκληρο το κενό της μίας ώρας που είχαμε αρχικά προγραμματίσει μετά το τέλος του εργαστηρίου για την προετοιμασία της παρουσίασης, γιατί αφενός δεν χρειάστηκε η προετοιμασία ολοκληρώθηκε σε λιγότερο χρόνο και αφετέρου, κάποιοι γονείς ήθελαν να φύγουν και κάποια (πολύ λίγα, ένα ή δύο) παιδιά άρχισαν να κουράζονται και να χάνουν το ενδιαφέρον τους. Μέσα σε αυτή την ώρα είχε υπολογιστεί να πραγματοποιηθεί η επεξεργασία των ήχων και η αποθήκευσή τους σε κάρτα SD ώστε να χρησιμοποιηθούν στο κύκλωμα (ενεργοποίηση με Arduino) με το σχέδιο κατά τη διάρκεια της παρουσίασης για να ακούγονται μαζί με τους live ήχους από τη φωτοαντίσταση και το γραφίτη. Εφόσον δεν υπήρχαν αξιόλογες ηχογραφήσεις, δεν χρησιμοποιήθηκε αυτός ο χρόνος και δεν αξιοποιήθηκε αυτό το κομμάτι του αρχικού σχεδιασμού.

7. Περαιτέρω σκέψεις και συμπεράσματα

Μετά το τέλος του εργαστηρίου και το επόμενο διάστημα, μέσα από τον αναστοχασμό της όλης εμπειρίας, των αντιδράσεων των παιδιών, τη μελέτη των απαντήσεων στα ερωτηματολόγια και του φωτογραφικού υλικού, άρχισαν να διαμορφώνονται σκέψεις και συμπεράσματα.

Ξεκινώντας από την επαφή με τον επιβλητικό χώρο του Αρχαιολογικού μουσείου και το σπάνιο αρχαιολογικό εύρημα, διαπιστώνουμε ότι υπήρξε εξοικείωση, σύνδεση και όπως φάνηκε από τα ερωτηματολόγια κατανόηση του μύθου και επικοινωνία με τα νοήματα που φέρει. Η παρακίνηση προς τους συμμετέχοντες να κοιτάξουν με προσοχή, όχι απλά να δουν, να μελετήσουν δηλαδή προσεκτικά το έργο τέχνης και η ανάλυση των μορφών και των άλλων στοιχείων που το αποτελούν, προσέφερε τη δυνατότητα της αποκάλυψης μιας αθέατης πραγματικότητας, γεγονός με μεγάλη αξία για αυτή την ηλικία αλλά και για οποιαδήποτε ηλικία. Ο λόγος είναι ότι η προσεκτική παρατήρηση μπορεί να διδάξει υποσυνείδητα ότι τα πράγματα δεν είναι αυτό που φαίνονται με την πρώτη επιπόλαιη ματιά και να καλλιεργήσει με αυτό τον τρόπο κριτικό βλέμμα και κατ' επέκταση πνεύμα, δεξιότητα απαραίτητη και για την πραγματική ζωή. Η ενδεδειγμένη παρατήρηση οδηγεί σε ανακαλύψεις και διαμορφώνει ερευνητικό νου.

Μέσα από τις απαντήσεις διακρίναμε ότι τα παιδιά αντιμετωπίζουν το μέλλον και την αλλαγή με αμηχανία και φόβο. Μέσα από το μύθο και τη συζήτηση έμαθαν όμως, ότι σε όλες τις εποχές τα παιδιά της ηλικίας τους είχαν αντίστοιχες σκέψεις για το μέλλον, ότι αυτά τα συναισθήματα είναι φυσικά για κάποιον που βιώνει μετάβαση και πιθανόν αυτή η πληροφορία να λειτούργησε καθησυχαστικά και ενδυναμωτικά. Πιθανόν, μέσω της εμπειρίας και της συνειδητοποίησης ότι οι ίδιες αγωνίες και αναζητήσεις απασχολούν τον άνθρωπο από την αρχαιότητα, να πραγματοποιήθηκαν συνειρμοί και να άνοιξαν μονοπάτια κατανόησης και αυτογνωσίας. Τα παιδιά γνώρισαν επίσης ότι στην αρχαιότητα η Άρτεμις προστάτευε τα παιδιά αυτής της ηλικίας, ότι οι αρχαίοι Έλληνες δηλαδή είχαν επινοήσει μία ολόκληρη θεά για να προστατεύει τα παιδιά σαν αυτά και έτσι ήρθαν σε επαφή με τη λειτουργία και τη σημασία της θρησκείας και της παράδοσης.

Σε ένα ευρύτερο πλαίσιο θα μπορούσαμε να σκεφτούμε ότι τα ευρήματα, οι αρχαιολογικοί χώροι και τα μουσεία μπορούν μέσα από σχεδιασμένες δράσεις να επανενεργοποιούνται διαρκώς, να επανανοηματοδοτούνται από τους νέους ανθρώπους, οι οποίοι εξοικειώνονται με την ιστορία και την πολιτιστική κληρονομιά, γνωρίζουν την κουλτούρα του τόπου στο πεδίο και όχι σε βιβλία- όχι επιφανειακά, αλλά βιωματικά και αντλούν νοήματα και για τη δική τους ζωή.

Το εργαστήριο συνδύασε διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα, φυσική/ηλεκτρισμό και ηλεκτρονικά, τεχνολογία, ιστορία και μυθολογία, παραγωγή λόγου, εικαστικά και ήχο. Μέσα από μία δραστηριότητα προσεγγίστηκαν πολλοί γνωστικοί τομείς συνδυαστικά και τα παιδιά είχαν την ευκαιρία μιας ολιστικής εμπειρίας η οποία είχε και θεωρητικό και πρακτικό κομμάτι και δική τους έκφραση και δημιουργία. Αξιοποιήθηκε επίσης η συναισθητική ερμηνεία. Οι εικόνες του αετώματος μεταφράστηκαν σε ήχο και στη συνέχεια τα σχέδια των παιδιών με γραφίτη μετατράπηκαν, μέσω του κυκλώματος, σε ήχους διαφορετικών συχνотήτων. Το αποτέλεσμα ήταν ο συνδυασμός διαφορετικών γνωστικών περιοχών, αντίθετα με τον συνηθισμένο κατακερματισμό και την περιοριστική εξειδίκευση, που εφαρμόζεται παραδοσιακά στις μαθησιακές διαδικασίες. Έγινε σε γενικές γραμμές προσπάθεια σύνδεσης γνώσεων και δημιουργίας συνειρμών.

Μέσα από τη δημιουργία άνετου και ασφαλούς περιβάλλοντος, είδαμε ότι είναι δυνατόν να καμφθούν τυχόν αντιστάσεις, να αποφευχθεί το άγχος στη μαθησιακή διαδικασία (ακόμα και σε ομάδα αγνώστων μεταξύ τους παιδιών) και να επιτευχθεί εμπύθιση και επικοινωνία. Τα παιδιά στην πλειοψηφία τους συμμετείχαν με μεγάλη προσήλωση στις δραστηριότητες και δεν έδειξαν σημάδια κούρασης, παρόλο που η συνολική δραστηριότητα διήρκεσε περισσότερο από τρεις ώρες. Με την ενεργή εμπλοκή και εμπύθιση, αφομοιώνεται περισσότερη γνώση και υποστηρίζεται η δημιουργία. Τα συμμετέχοντα παιδιά δεν είχαν καμία προηγούμενη επαφή με κυκλώματα και αισθητήρες, ωστόσο κατανόησαν τις συνδέσεις, έφτασαν στο επιθυμητό αποτέλεσμα και, ολοκληρώνοντας, κάποιοι ενδιαφέρθηκαν να ασχοληθούν περαιτέρω με αντίστοιχες κατασκευές. Συνολικά, ενώ στην αρχή ανησυχούσαμε για τη μεγάλη χρονική διάρκεια του προγράμματος, μέχρι το τέλος οι περισσότεροι έδειχναν ενδιαφέρον και ενθουσιασμό.

Κατά τη διάρκεια της παρουσίασης των διαδραστικών εγκαταστάσεων, των αγώγιμων σχεδίων μαζί με τα κυκλώματα παραγωγής ήχου, τα παιδιά με πολλή προθυμία εξήγησαν τι συμβαίνει στους μεγαλύτερους, κάποιοι από τους οποίους ήταν οι γονείς τους. Έδειξαν σοβαρότητα και εξήγησαν τις λεπτομέρειες της λειτουργίας των διατάξεων με ακρίβεια, ένιωθαν κύριοι της δημιουργίας τους και μπορώ να πω ότι έδειχναν περήφανοι. Θεωρούμε ότι μέσα από αντίστοιχες εμπειρίες μπορεί να βελτιωθεί η αυτοεικόνα και να ισχυροποιηθεί η αυτοπεποίθηση των ανθρώπων.

Μέσω της δραστηριότητας αυτής, επειδή τα παιδιά σκέφτηκαν πάνω στον ήχο, επειδή έψαξαν τους ήχους βιωματικά και προσπάθησαν να συνθέσουν αυτοσχεδιάζοντας, κατέκτησαν ένα πρώτο ή ένα παραπάνω επίπεδο ηχητικής ευαισθητοποίησης και συνειδητότητας. Στην εισαγωγή του βιβλίου του *HearSing*, ο Raymond Murray Schafer, ιδρυτής της Ακουστικής Οικολογίας, αναφέρει ότι η βιωματική μουσική/ηχητική εκπαίδευση είναι τόσο σημαντική που μπορεί να ξεκινήσει από λίγα άτομα και να επηρεάσει στη συνέχεια όλους τους πολίτες παντού, να αλλάξει το παγκόσμιο ηχοτόπιο, και να εξαφανίσει την ηχορρύπανση¹²⁸. Είναι επιθυμητό και εφικτό μέσα από μαθησιακές διαδικασίες να αναπτύξει ο καθένας από εμάς ενσυναίσθηση, κατανόηση απέναντι στον κόσμο που μας περιβάλλει, το φυσικό, πολιτιστικό, εικαστικό, ηχητικό περιβάλλον και απέναντι στους άλλους ανθρώπους, που είναι και το απώτερο ζητούμενο της μάθησης.

Αναλογιζόμενη την εμπειρία του εργαστηρίου με τα παιδιά επιβεβαιώνω τη σκέψη ότι ο ρόλος του εκπαιδευτή πρέπει να είναι διακριτικός, συντονιστικός, να δημιουργεί τις συνθήκες για αυτενέργεια, χωρίς να επιβάλλεται, επεμβαίνοντας με λύσεις και προτάσεις για καλύτερα αποτελέσματα. Έτσι μπορούν να προκύψουν νέες μορφές, νέες προτάσεις και ιδέες από τους συμμετέχοντες, γιατί ο κάθε άνθρωπος έχει τη δυνατότητα να συμβάλει με το νου, τη δυναμική και την εμπειρία του στην κοινή δημιουργία. Ο εκπαιδευτικός προσφέρει τις πληροφορίες και ο διδασκόμενος μπορεί να συνθέσει και να δημιουργήσει υπό συνθήκες και πέρα από το αναμενόμενο πλαίσιο.

8. Προεκτάσεις

Το εργαστήριο *Ακούω το Σχήμα, Βλέπω τον Ήχο* έχει τη δυνατότητα να υλοποιηθεί με μία ομάδα σε ένα απόγευμα, όπως υλοποιήθηκε στο Αρχαιολογικό Μουσείο Της Κέρκυρας, το Μάιο του 2019, ή, εμπλουτισμένο και αναπτυγμένο στο χρόνο, κατά τη διάρκεια αρκετών συναντήσεων, ακόμα και μίας ολόκληρης σχολικής, ή ακαδημαϊκής περιόδου. Τα ζητήματα που πραγματεύεται ακουμπούν πολλούς γνωστικούς τομείς. Μπορούν να αξιοποιηθούν ασκήσεις

¹²⁸ Schafer, R. Murray, *HearSing ΑκουΛαλείτε*, μτφ Δ. Τσαγκαράκη, Μουσικός Οίκος Μ. Νικολαΐδης & ΣΙΑ Ο.Ε.

αυτοσχεδιασμού, όπως ο *Κανόνας Από Τέχνη σε Τέχνη* του R. Murray Schafer¹²⁹, ή παιχνίδια αυτόματης ομαδικής επί τόπου σύνθεσης όπως αυτά που χρησιμοποιεί ο Brian Irvine¹³⁰.

Υπήρχε η σκέψη να πραγματοποιηθούν συμπληρωματικά και ηχογραφήσεις πεδίου, οι οποίες θα εμπλούτιζαν το τελικό παραγόμενο ηχητικό αποτέλεσμα. Στην περίπτωση που το εργαστήριο υλοποιηθεί αναπτυγμένο στο χρόνο μπορεί να συνδυαστεί και με ηχητικούς περιπάτους-Soundwalks ώστε οι συμμετέχοντες να παρατηρήσουν και να καταγράψουν σχετικούς με τη θεματολογία ήχους από τη φύση ή την πόλη. Για παράδειγμα, σε σχέση με τη θεματική του Αετώματος της Άρτεμης Γοργούς, θα μπορούσαν να ηχογραφηθούν ήχοι από τη θάλασσα, τον αέρα πάνω στα φυλλώματα των δέντρων, ήχοι από καιρικά φαινόμενα (βροντές, κεραυνοί, βροχή), καλπασμός αλόγου (ο Πήγασος), διάφοροι ήχοι μηχανών ως βρυχηθμοί κ.α.

Θα μπορούσε με άλλη θεματική και κατάλληλη προσαρμογή η διάταξη με το σχέδιο να αποτελέσει εργαλείο για την ανάπτυξη καλλιτεχνικού έργου από ενήλικες- μουσικούς, ηχητικούς καλλιτέχνες, performer. Πρόκειται ουσιαστικά για ένα μουσικό όργανο, καθώς έχει τη δυνατότητα παραγωγής διαφορετικών τόνων/συχνοτήτων. Εάν συνδεθεί με άλλες συσκευές, όπως συσκευές ηχητικών εφέ, επεξεργασίας και αλλοιώσεων (delay, reverb, looper κ.α.) ή και υπολογιστή μπορεί να μετατραπεί σε ένα ολοκληρωμένο μουσικό όργανο. Σε συνδυασμό με ηχογραφημένους ήχους μπορεί να έχει και λειτουργίες sampler. Το επόμενο διάστημα προγραμματίζω να διερευνήσω τις καλλιτεχνικές δυνατότητες αυτής της διαδραστικής εγκατάστασης/ sound drawing με δύο τρόπους:

- με σχέδια μεγάλων διαστάσεων, με ποικιλία θεματικού περιεχομένου ή και αφηρημένου σχεδιασμού, σε συνδυασμό με ηχητικά εφέ και ηχογραφημένους ήχους, για την ανάπτυξη μίας οπτικοακουστικής performance.

-ως διαδραστική εγκατάσταση όπου οι επισκέπτες θα πειραματίζονται οι ίδιοι στη δημιουργία ήχων/αναπαραγωγή ηχογραφήσεων από τα αγωγήμα σχέδια.

Συμπερασματικά, το εργαστήριο είχε σαν στόχο, να προσφέρει ένα παράδειγμα ότι οι τέχνες μπορούν να προσφέρουν ευκαιρίες για ολιστικές μαθησιακές εμπειρίες, και μαθήματα χρήσιμα για τη ζωή. Σε συνδυασμό με την τεχνολογία, γίνονται ένα ισχυρό εργαλείο για πειραματισμούς, έρευνα και ανάπτυξη. Κρίνοντας από τα αποτελέσματα και την απόκριση των παιδιών, θεωρούμε ότι σε μεγάλο βαθμό υλοποιήθηκε ο σχεδιασμός και προσεγγίστηκαν οι αρχικοί στόχοι.

¹²⁹ Schafer, R. Murray, *HearSing Ακουλαλείτε*, μτφ Δ. Τσαγκαράκη, Μουσικός Οίκος Μ. Νικολαΐδης & ΣΙΑ Ο.Ε., 2011, σελ. 47.

¹³⁰ Βλ. <https://www.youtube.com/watch?v=ZyGHOsp3W80>

9. Επίλογος

Το εργαστήριο *Ακούω το σχήμα, Βλέπω τον ήχο* όπως είδαμε αναλυτικά στην παρούσα εργασία, σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε με το σκεπτικό της συμμετοχικής και δημιουργικής μάθησης. Με την επιθυμία να συνδυαστούν οι εικαστικές τέχνες με την τέχνη του ήχου και την τεχνολογία αισθητήρων, το physical computing, σε μία καινούργια μορφή, ένα ανώγιμο σχέδιο που παράγει ήχο. Η νέα αυτή μορφή συνδέθηκε με τον αρχαίο μύθο της Μέδουσας ο οποίος απέκτησε νέο νόημα μέσα από τη δραστηριότητα με τα παιδιά. Η Γοργώ κοιτάζοντας από το αέτωμα του μουσείου, βγάζοντας κοροϊδευτικά τη γλώσσα στη σοβαροφάνεια, αλλά και στο φόβο της αλλαγής, της ενηλικίωσης, έγινε σύμμαχος και ηρωίδα για τους σύγχρονους εφήβους που γνώρισαν το μύθο της.

Το ασυνήθιστο περιεχόμενο του εργαστηρίου, αποτέλεσμα συνδυασμού τεχνών, τεχνολογίας και μυθολογικής θεματολογίας, η αντιμετώπιση των δυσκολιών του εγχειρήματος και η επίλυση των προβλημάτων οδήγησαν την ομάδα των παιδιών, ενώ ήταν άγνωστοι οι περισσότεροι μεταξύ τους, να συγκεντρωθούν και να συνεργαστούν αρμονικά για πολλές ώρες, να ψυχαγωγηθούν, να ολοκληρώσουν ένα έργο και να το παρουσιάσουν. Αξιοποιήθηκαν και αποκτήθηκαν γνώσεις από διαφορετικούς γνωστικούς τομείς, ενεργοποιήθηκε η κριτική σκέψη και η δημιουργικότητα, δημιουργήθηκαν λειτουργικές σχέσεις και εκφράστηκαν σκέψεις. Αφού εξετάσαμε τη σημασία του χώρου και του τόπου για τη μαθησιακή διαδικασία είδαμε πώς ο χώρος του Αρχαιολογικού μουσείου με τα επιβλητικά εκθέματα μετατράπηκε σε έναν οικείο χώρο εργασίας, δημιουργίας και ευχαρίστησης. Μέσω των προγραμματισμένων δραστηριοτήτων προσεγγίσαμε ένα απαιτητικό θεματικό πυρήνα, το άγχος της μετάβασης, ο οποίος απασχολεί διαχρονικά τους ανθρώπους, ωστόσο σπάνια συζητείται.

Αξιοποιήσαμε τη συναισθητική ερμηνεία. Τα παιδιά φαντάστηκαν ήχους για να «επενδύσουν» τις παραστάσεις του αετώματος και είδαν πώς μπορεί στο σχέδιό τους ο τόνος και η γραμμή μέσω της τεχνολογίας, να παράγουν ήχο. Οι κατασκευές που έφτιαξαν αποτελούνταν από ζωγραφική και ηλεκτρονικό κύκλωμα, εξυπηρετώντας την ανάγκη του σύγχρονου σχεδιασμού μαθησιακών διαδικασιών για πολυτροπικότητα και διεπιστημονικότητα. Τα παιδιά συνεργάστηκαν και δοκίμασαν παίζοντας με τα έργα τους για να ανακαλύψουν τις δυνατότητές τους, να ακούσουν διαφορετικούς συνδυασμούς και να διερευνήσουν τις προτιμήσεις τους στον ήχο.

Η εξέλιξη των γνωσιακών θεωριών τον 20^ο αιώνα και μέχρι τη σύγχρονη εποχή, δείχνει ότι η μάθηση είναι μία κοινωνική διεργασία περισσότερο από μία ατομική υπόθεση. Οι προοδευτικοί διανοητές προτείνουν τη συνεργασία μέσα σε ένα σύνολο και την πολύπλευρη ενεργοποίηση της ανθρώπινης νοημοσύνης, του συναισθηματικού κόσμου αλλά και του ψυχοκινητικού πεδίου. Η μάθηση στη εποχή μας χρειάζεται να γίνει διαδραστική, βιωματική και οφείλει να προετοιμάζει τους ανθρώπους για την αυτονομία και την πραγματική ζωή. Στις σύγχρονες θεωρίες η μάθηση εντοπίζεται στη διαδικασία περισσότερο και στην εμπλοκή σε αυτήν, παρά στη συσσώρευση γνώσεων. Οφείλει να είναι δυναμική και διερευνητική, ώστε να

οδηγεί σε νοηματοδοτημένες γνώσεις και να εξοπλίζει τους νέους με δεξιότητες επιβίωσης, απαραίτητες στις δύσκολες συνθήκες του σύγχρονου κόσμου.

Αυτές οι καινούργιες ιδέες για τις μαθησιακές διαδικασίες συμβαδίζουν με τις εξελίξεις στην τέχνη και την τεχνολογία και συνδέονται με αυτές. Η σύγχρονη κουλτούρα κατασκευών/Maker's culture, και οι πρακτικές όπως το DIWO, συνεχίζοντας ουσιαστικά το κίνημα του DIY στην ψηφιακή εποχή, διατρέχονται από την αντίληψη της αυτόνομης μάθησης, της δοκιμής, του πειραματισμού με την τεχνολογία, της επικοινωνίας και της συνεργασίας με τα άλλα μέλη της κοινότητας για την ανταλλαγή γνώσεων και ιδεών. Καλλιτέχνες και ομάδες παράλληλα συνεχίζουν την έρευνα στο επιστημονικό πεδίο αλλά και σε καλλιτεχνικούς πειραματισμούς και συνδυάζουν το καλλιτεχνικό τους έργο με εκπαιδευτικές δράσεις.

Διακρίναμε στο πέρασμα των αιώνων αυτή την αμφίδρομη σχέση τέχνης και τεχνολογίας. Από το 18^ο αιώνα και μετά, οι καλλιτέχνες αξιοποίησαν την τεχνολογία της εποχής τους αλλά παράλληλα, μέσα από τις δικές τους έρευνες και την εξέλιξη των έργων τους τροφοδότησαν με καινοτομίες την τεχνολογία και βοήθησαν την ανάπτυξή της. Είδαμε ότι σχεδόν ταυτόχρονα με τις επιστημονικές ανακαλύψεις προκύπτει πάντοτε πληθώρα εφαρμογών, όπως τα όργανα για παραγωγή ήχου και εικόνας που εξετάσαμε. Οι εφαρμογές της επιστήμης επιτρέπουν τη γέννηση νέων ειδών τέχνης και νέα καλλιτεχνικά έργα. Τα νέα μέσα κάθε εποχής διαμορφώνουν τις συνθήκες για δημιουργία καινούργιων πεδίων για την τέχνη και νέων πνευματικών αναζητήσεων.

Σε αυτό το πλαίσιο εξετάσαμε τη συμβολή του ηλεκτρισμού στην τέχνη του ήχου και της εικόνας, από τις απαρχές της εφαρμογής του. Από την αρχή της χρήσης του από τον άνθρωπο ο ηλεκτρισμός συνδέθηκε με την κατασκευή πρωτότυπων μουσικών και οπτικοακουστικών οργάνων και εφευρέσεων. Ο τηλεγράφος, το τηλέφωνο, ο κινηματογράφος, ο φωνογράφος, βοήθησαν παράλληλα στην εξέλιξη του ήχου σε συνδυασμό με την εικόνα και τη διαφοροποίηση της ίδιας της μουσικής. Με τον ηλεκτρισμό αποκαλύφθηκαν καινούργιες δυνατότητες για την παραγωγή συνθετικών ήχων με φωτοηλεκτρική μέθοδο και τη χρήση της ανθρώπινης αγωγιμότητας. Με την καλπάζουσα ανάπτυξη των ηλεκτρονικών, την λυχνία, το τρανζίστορ, την εξέλιξη των υπολογιστών στον εικοστό αιώνα οι δυνατότητες αυτές πολλαπλασιάστηκαν. Είδαμε πώς ο ηλεκτρισμός άλλαξε τη ζωή και την τέχνη και πώς ο άνθρωπος βρήκε ποικίλους τρόπους να μορφοποιήσει και να αξιοποιήσει την ενέργεια.

Είδαμε αναλυτικά, πώς από τα όργανα για οπτική μουσική περάσαμε στον οπτικό, ζωγραφισμένο ήχο για φιλμ και πώς η μία εφεύρεση βοήθησε την άλλη, πώς αξιοποιήθηκαν οι λυχνίες και μετέπειτα τα τρανζίστορ για τη δημιουργία καινοτόμων συσκευών για τη μετάφραση εικόνων σε ήχους και το αντίστροφο. Μετά τον Β' παγκόσμιο πόλεμο οι υπολογιστές και οι μικροεπεξεργαστές, τα συνθεσάιζερ και οι γλώσσες προγραμματισμού άλλαξαν τους τρόπους και τις μεθόδους, αλλά η σχέση εικόνας και ήχου διατηρήθηκε και εξελίχθηκε. Οι καινοτομίες, η αλλαγή της ζωής σταδιακά διαφοροποίησε τη σκέψη, την αντίληψη και το αισθητικό κριτήριο. Η δεξιότητα αποδυναμώθηκε και απέκτησε μεγαλύτερη

αξία η ιδέα, το εννοιολογικό στοιχείο αλλά και η ίδια η φύση του ήχου, ή της εικόνας, όπως και η άμεση, αυτοσχεδιαστική πράξη του καλλιτέχνη.

Εξετάσαμε τρόπους με τους οποίους αξιοποιήθηκαν συνδυαστικά σε άλλες εποχές η εικόνα και ο ήχος και πώς συνδέονται και διέπονται από κοινές αρχές και αναλογίες. Από τις θεωρίες του Πυθαγόρα, περάσαμε στην Αναγέννηση και στον Νεύτωνα και στη συνέχεια στην έκρηξη των ανακαλύψεων των προηγούμενων αιώνων, με τις σημαντικές αλλαγές στην τεχνολογία και στην τέχνη. Όπως γράφει ο Wagner στα μέσα του 19^{ου} αιώνα, η τέχνη είναι μία ολότητα και ονομάζει το ολιστικό έργο τέχνης: Gesamtkunstwerk. Στην εποχή μας το ολιστικό/συνολικό έργο τέχνης μπορεί όσο ποτέ άλλοτε να αξιοποιήσει απεριόριστα τα διαθέσιμα μέσα και να πάρει πολλές διαφορετικές μορφές. Στον 20^ο αιώνα, η νέα μουσική συνδύασε τον ήχο με στοιχεία εικαστικά και παραστατικά. Επιπλέον, η δυνατότητα επεξεργασίας και ηχογράφησης έδωσαν νέες δυνατότητες. Οι νέοι μηχανικοί και συνθετικοί ήχοι προκάλεσαν νέα είδη τέχνης, νέες μορφές και κινήματα. Αξιοποιήθηκε το στοιχείο του θορύβου στην τέχνη, αλλά ταυτόχρονα στον αντίποδα, αναπτύχθηκε και η ακουστική οικολογία.

Όλος αυτός ο πλούτος σε ιδέες και πραγματώσεις που έχει προηγηθεί, επιτρέπει στη σύγχρονη εποχή, πειραματισμούς και ανοίκειους συνειρμούς, απελευθέρωση από κάθε συγκεκριμένη φόρμα, αυτοσχεδιασμό και αξιοποίηση της τυχαιότητας. Το καινούργιο στοιχείο της εποχής μας είναι ότι η αξιοποίηση αυτού του πλούτου μπορεί να γίνει από όλους. Όλοι έχουν πρόσβαση στην πληροφορία. Σταδιακά αναπτύσσεται μία «χειροποίητη» αυτοσχεδιαστική τέχνη, που αφορά όλο τον κόσμο, ένα είδος εκδημοκράτησης της γνώσης και της δημιουργίας.

Οι άνθρωποι μαθαίνουν συνεχώς. Μέσα από πειραματισμούς και έρευνα, μέσα από δοκιμές, μέσα από συνδυασμούς πεδίων και συνεργασίες, μέσα από επιτυχίες και αποτυχίες. Ο άνθρωπος σκέφτεται, συνδυάζει, δοκιμάζει, κατασκευάζει και μαθαίνει. Από την παιδική ηλικία και σε όλα τα στάδια της ζωής του ο άνθρωπος μαθαίνει. Χρειάζεται, όσοι εξασκούν τον απαιτητικό ρόλο του εκπαιδευτή, ιδιαίτερα στην καθοριστική ηλικία της εφηβείας, να συνυπολογίζουν ότι ο στόχος της μάθησης δεν είναι τόσο η εξειδίκευση στη γνώση, όσο το να ωθεί τους ανθρώπους να παραμένουν ενεργοί, με ενδιαφέρον για τη γνώση, συνεργάσιμοι, λειτουργικοί μέσα στην κοινότητα και ευτυχισμένοι.

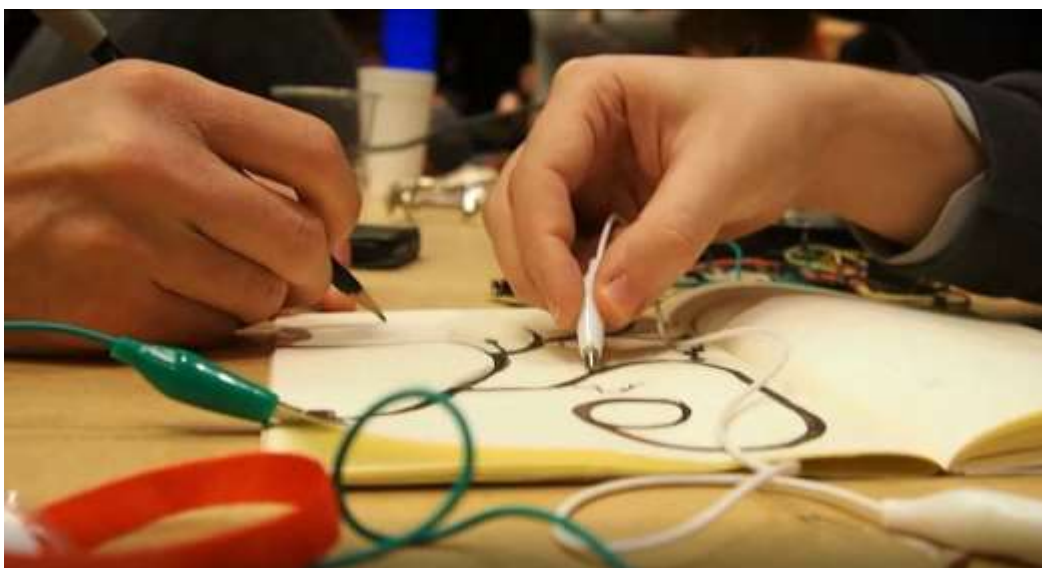
9. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

1. ΔΕΛΤΙΟ ΤΥΠΟΥ-ΕΝΗΜΕΡΩΤΙΚΟ ΚΕΙΜΕΝΟ

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ-ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΓΙΑ ΜΑΘΗΤΡΙΕΣ ΚΑΙ ΜΑΘΗΤΕΣ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

Εικαστικά, ήχος και physical computing στο Μουσείο

Ακούω το σχήμα, βλέπω τον ήχο!



Αρχαιολογικό Μουσείο Κέρκυρας,

Διεθνής Ημέρα Μουσείων, 18 Μαΐου 2019,

Εργαστήριο: 17:00-20:00,

Παρουσίαση στο κοινό 21:00

Το εικαστικό σημείο, η γραμμή και το σχήμα, το φως, η σκιά.... Πώς συνομιλούν με τον ήχο, το ρυθμό, το ηχοτοπίο; Πώς θα ζωγράφιζες έναν ήχο; Με ποιόν ήχο θα διάβαζες μία κυματιστή γραμμή; Πώς παράγεται ήχος από το ηλεκτρικό ρεύμα; Μπορεί ο ήχος να επηρεαστεί από το φως και τη σκιά; Πώς ένα σχέδιο με μολύβι γίνεται ηλεκτροακουστικό όργανο;

Στο εικαστικό-ηχητικό εργαστήριο, το οποίο απευθύνεται σε μαθήτριες και μαθητές 11-15 ετών, θα αποπειραθούμε να ανακαλύψουμε συσχετισμούς ανάμεσα στον εικαστικό

κώδικα και τους ήχους, να γνωρίσουμε πτυχές του physical computing, να αξιοποιήσουμε αισθητήρες και απλά ηλεκτρονικά κυκλώματα για να κατασκευάσουμε αυτοσχέδια ηχητικά αντικείμενα, να ζωγραφίσουμε, να «ακούσουμε» τις ζωγραφιές και να παρουσιάσουμε την εμπειρία μας.

Περιεχόμενο-δομή εργαστηρίου:

Τρεις ομάδες παιδιών 11-15 ετών (6-7 παιδιά σε κάθε ομάδα) θα εισαχθούν στις βασικές έννοιες και τα υλικά ηλεκτρονικών κυκλωμάτων και αισθητήρων. Οι ομάδες, με τους διδάσκοντες θα αναπτύξουν ηλεκτρονικές διατάξεις-ηχητικές κατασκευές με χρήση αισθητήρων, θα ζωγραφίσουν με αγώγιμα υλικά και θα καταγράψουν ήχους. Τα έργα των ομάδων θα συνδυαστούν σε μία διαδραστική εγκατάσταση, με την οποία τα παιδιά θα πειραματιστούν αυτοσχεδιάζοντας ήχους, συνθέτοντας ένα ηχοτοπίο. Η εμπειρία του εργαστηρίου και τα αποτελέσματα των πειραματισμών θα παρουσιαστούν στο κοινό. Μετά το τέλος της παρουσίασης οι θεατές θα έχουν τη δυνατότητα να πειραματιστούν και οι ίδιοι με την εγκατάσταση, με την καθοδήγηση και την επίβλεψη μαθητών και διδασκόντων.

Συντελεστές

Εφορεία Αρχαιοτήτων Κέρκυρας, Αρχαιολογικό Μουσείο Κέρκυρας

Ιδέα/οργάνωση εργαστηρίου: Τζελίνα Πάλλα, Εικαστικός-Εκπαιδευτικός Εικαστικών Τεχνών-Μουσικός, Μεταπτυχιακή Φοιτήτρια στο ΠΜΣ Οπτικοακουσικές Τέχνες στην Ψηφιακή Εποχή, ΤΤΗΕ, Ιόνιο Πανεπιστήμιο.

Επιβλέπων Καθηγητής: Άγγελος Φλώρος, Επίκουρος Καθηγητής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο.

Σύμβουλος καθηγητής, Απόστολος Λουφόπουλος, Επίκουρος Καθηγητής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο

Μαρία Κρίγκα, Εικαστικός/ Εκπαιδευτικός Εικαστικών Τεχνών

Συμμετοχή

Η συμμετοχή στο εργαστήριο είναι δωρεάν για τα παιδιά. Κατά τη διάρκεια του εργαστηρίου θα προσφερθεί ελαφρύ γεύμα.

Παρακαλώ δηλώστε συμμετοχή στο εργαστήριο, για παιδιά 11-15 ετών, στον πιο κάτω σύνδεσμο:

<https://docs.google.com/forms/d/152Xc3-P0QEwNyWMkyI878vSI2xU7SPCtmhLTFchCrU/edit>

2. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΑΙΤΗΣΗ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ-ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ GOOGLE FORMS

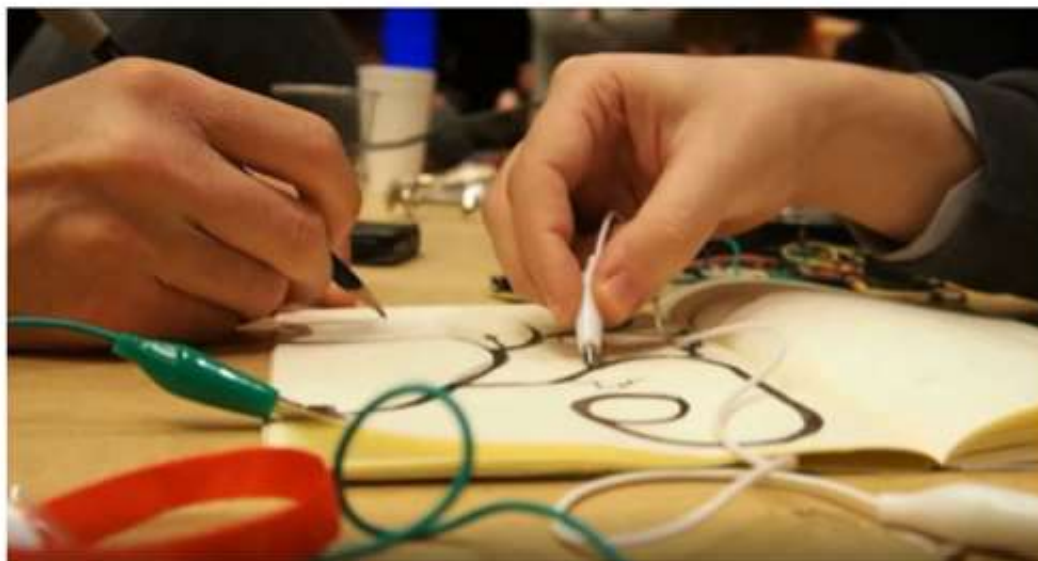
Αίτηση-Δήλωση συμμετοχής σε εκπαιδευτικό πρόγραμμα για παιδιά και...

https://docs.google.com/forms/d/1GcTCW26hW6sA2_QpwWmT_4Je...A

Αίτηση-Δήλωση συμμετοχής σε εκπαιδευτικό πρόγραμμα για παιδιά και εφήβους στο Αρχαιολογικό Μουσείο Κέρκυρας 18-05-2019

Διοργάνωση: Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών,
«Οπτικοακουστικές Τέχνες στην Ψηφιακή Εποχή»
Τμήμα Τεχνών Ήχου και Εικόνας, Ιόνιο Πανεπιστήμιο

* Απαιτείται



"Ακούω το Σχήμα, Βλέπω τον Ήχο"

Εικαστικά, ήχος και physical computing με αφορμή τα εκθέματα του Μουσείου.
Αρχαιολογικό Μουσείο Κέρκυρας, Διεθνής Ημέρα Μουσείων
Σάββατο 18 Μαΐου 2019, ώρα 17:00-20:00. Παρουσίαση εργαστηρίου: 21:00.

1. Δηλώνω υπεύθυνα ότι επιθυμώ και επιτρέπω τη συμμετοχή του γιου/της κόρης μου στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα-εργαστήριο «Ακούω το σχήμα, βλέπω τον ήχο». Στο εργαστήριο, το οποίο θα πραγματοποιηθεί στο Αρχαιολογικό Μουσείο της Κέρκυρας, θα αναπτυχθούν διαδραστικές εγκαταστάσεις με συνδυασμό εικαστικών, ήχου και physical computing με αφορμή εκθέματα του Μουσείου. Η δράση θα πραγματοποιηθεί το Σάββατο 18 Μαΐου 2019, 17:00-20:00 μμ. Επιτρέπω στο παιδί μου τη συμμετοχή στην παρουσίαση, η οποία θα πραγματοποιηθεί μετά το τέλος του προγράμματος, στις 21:00, στους χώρους του Μουσείου. Συμφωνώ με τη βιντεοσκόπηση της συνολικής δράσης από τους διοργανωτές, για επιστημονικούς σκοπούς και τήρηση αρχείου, καθώς και τη δημόσια προβολή του ομαδικού έργου που θα προκύψει από το εργαστήριο. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

☐ ΝΑΙ

☐ ΟΧΙ

2. Ονοματεπώνυμο παιδιού *

3. Έτος Γέννησης *

4. Τάξη φοίτησης στο σχολείο *

5. Ονοματεπώνυμο Γονέα/Κηδεμόνα *

6. e-mail *

7. τηλέφωνο επικοινωνίας *

8. Από τις δραστηριότητες που περιλαμβάνει το εργαστήριο, το παιδί μου ενδιαφέρεται περισσότερο να συμμετάσχει: *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- ☐ στην ομάδα ζωγραφικής
- ☐ στην ομάδα ανάπτυξης ηλεκτρονικών διατάξεων
- ☐ στην ομάδα ανάπτυξης ηλεκτρονικών διατάξεων και καταγραφής ήχων

9. Το παιδί μου επιθυμεί να συμμετάσχει στην ομάδα παρουσίασης του εργαστηρίου στο κοινό: *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- ☐ Ναι
- ☐ Όχι

3. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΕΠΙΣΤΟΛΗ ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗΣ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

Αγαπητοί και αγαπητές,

επιβεβαιώνουμε και επίσημα τη συμμετοχή των παιδιών για τα οποία πραγματοποιήθηκαν αιτήσεις στη διαδικτυακή φόρμα συμμετοχής, για το εκπαιδευτικό πρόγραμμα *"Ακούω το σχήμα, βλέπω τον ήχο"* και σας ευχαριστούμε.

Το Σάββατο πλησιάζει και θα θέλαμε να σας ενημερώσουμε σχετικά με το εργαστήριο:

Το εργαστήριο θα πραγματοποιηθεί από τις 5 μ.μ. μέχρι τις 8 μ.μ στο μικρό κτίριο που βρίσκεται στον περίβολο του Αρχαιολογικού Μουσείου Κέρκυρας, οδός Αρμένη Βράιλα 1.

Τα παιδιά θα συγκεντρωθούν στις 16:45 στο μικρό κτήριο όπου θα τους περιμένουν οι εκπαιδευτικοί.

Μετά από μία δραστηριότητα γνωριμίας και γενική εισαγωγή στο εργαστήριο, ολόκληρη η ομάδα θα κατευθυνθεί στο κεντρικό κτίριο του Μουσείου για ολιγόλεπτη ξενάγηση στο βασικό έκθεμα, το αέτωμα της Γοργούς, από τους υπεύθυνους του Μουσείου και τους εκπαιδευτικούς.

Στη συνέχεια, στο μικρό κτήριο της αυλής, τα παιδιά θα χωριστούν σε ομάδες σύμφωνα με τις προτιμήσεις που έχουν ήδη δηλώσει στην αίτηση.

Η ομάδα ζωγραφικής θα σχεδιάσει με αγώγιμα υλικά και η ομάδα ηλεκτρονικών και ήχου θα αναπτύξει τις ηλεκτρονικές διατάξεις και τα ηχητικά αρχεία.

Μετά από ένα διάλειμμα με ελαφρύ φαγητό οι δύο ομάδες θα ενώσουν τις δημιουργίες τους σε διαδραστικές εγκαταστάσεις και θα πειραματιστούν στην παραγωγή ήχων ατομικά και ομαδικά.

Τα παιδιά που επιθυμούν να συμμετάσχουν στην παρουσίαση θα οργανώσουν μέσα από δοκιμές και αυτοσχεδιασμό μία σύντομη ηχητική σύνθεση.

Αφού ολοκληρωθεί το εργαστήριο, περίπου στις 8, θα υπάρχει μία απαραίτητη παύση για την προετοιμασία του χώρου.

Στις 9:00 μ.μ. θα πραγματοποιηθεί η παρουσίαση των αποτελεσμάτων του εργαστηρίου στο κοινό, παράλληλα με την προβολή των έργων του κ. Τηλιγάδη και την έκθεση σχεδίων των σπουδαστών του τμήματος Τεχνών Ήχου και Εικόνας, από το εργαστήριο του κ. Κόκκαλη. Περισσότερες πληροφορίες μπορείτε να δείτε στο σύνδεσμο:

<http://amcorfu.gr/%CE%94%CE%B9%CE%B5%CE%B8%CE%BD%CE%AE%CF%82-%CE%97%CE%BC%CE%AD%CF%81%CE%B1-%CE%9C%CE%BF%CF%85%CF%83%CE%B5%CE%AF%CF%89%CE%BD.>

Παρακαλώ ενημερώστε μας αν υπάρχει κάτι το οποίο θα πρέπει να γνωρίζουμε για τα παιδιά που συμμετέχουν, όπως αλλεργία, κάποιο ζήτημα υγείας κλπ

Στη διάθεσή σας για κάθε απορία και διευκρίνιση.

Το εργαστήριο θέλουμε να είναι μία ευχάριστη εμπειρία ψυχαγωγίας για όλους, με πνεύμα συνεργασίας και ομαδικότητας, μέσα από το συνδυασμό τέχνης, ιστορίας και τεχνολογίας, με αφορμή το παρελθόν και βλέμμα προς το μέλλον αλλά και στον εσωτερικό κόσμο των σκέψεων και των συναισθημάτων.

Ανυπομονούμε να γνωρίσουμε εσάς και τα παιδιά από κοντά το Σάββατο στο μουσείο.

Παρακαλώ απαντήστε μας ότι λάβατε την ενημέρωση.

με εκτίμηση,

Τζελίνα Πάλλα

Εικαστικός-Εκπαιδευτικός Εικαστικών Τεχνών, Μουσικός

Μεταπτυχιακή Φοιτήτρια, Τμήμα Τεχνών Ήχου και Εικόνας, Ιόνιο Πανεπιστήμιο

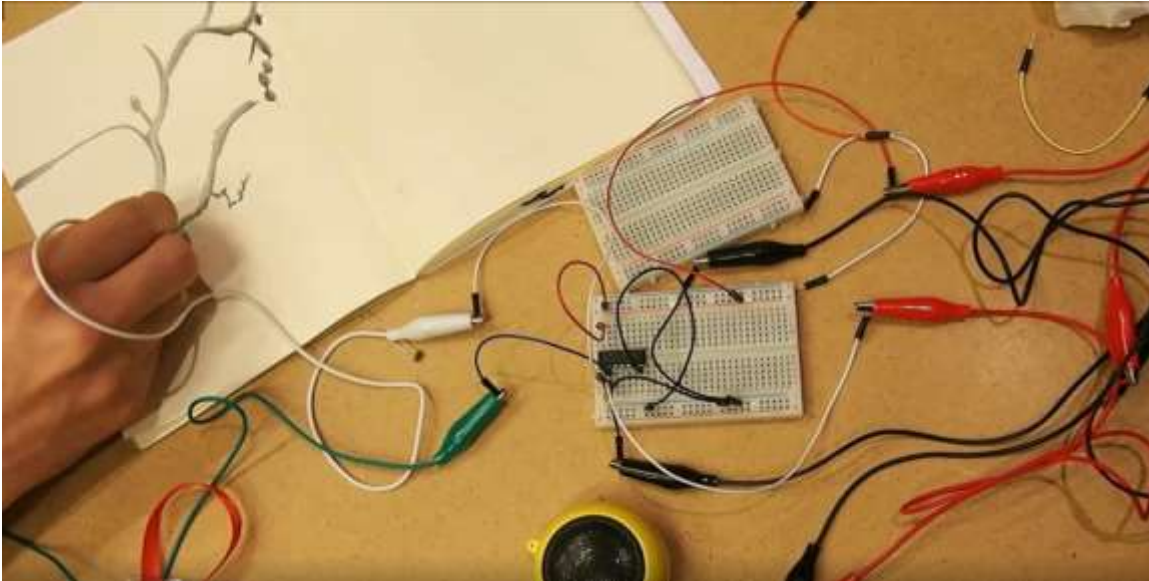
4. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ-ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Εκπαιδευτικό πρόγραμμα-εργαστήριο για παιδιά 11-15 ετών

ΑΚΟΥΩ ΤΟ ΣΧΗΜΑ-ΒΛΕΠΩ ΤΟΝ ΉΧΟ

Αρχαιολογικό Μουσείο Κέρκυρας

Διεθνής Ημέρα Μουσείων, 18 Μαΐου 2019, 5-8 μ.μ.



Χώρος εσωτερικός ή προφυλαγμένος εξωτερικός

Παροχή ηλεκτρικού ρεύματος

3 μεγάλα τραπέζια με 7-8 καθίσματα το καθένα

Μπαλαντέζα και πολύμπριζα για κάθε τραπέζι

Προτζέκτορ

Μεγάλη οθόνη ή επιφάνεια προβολής

Ηχητική εγκατάσταση (κονσόλα, ηχεία, μικρόφωνο)

Υπολογιστής

Φωτισμός

Για τις δύο Ομάδες Διαδραστικών Κατασκευών

8 πλακέτες-mini breadboard.....	6€
8 ολοκληρωμένα κυκλώματα-chip 78AMSEM/CD40106BE ή 7CCT22KE4/CD40106BE.....	5€
8 -φωτοκύτταρα-photo cells	3€
10 πακέτα των 5 καλώδια σύνδεσης με μανταλάκια-crocodile clips.....	15€
65 καλώδια με ακίδες/ Jumper wires(1 πακέτο των 65)	4€
10 μπαταρίες 9V.....	10€
Αντιστάσεις, πυκνωτές.....	10€
Εργαλεία (κοφτάκια, κλπ).....	
Καλώδιο δίκλωνο.....	
Ηχεία μικρά, αυτοενισχυόμενα.....	

Σύνολο ~50 €

Για την Ομάδα Εικαστικών:

Χαρτί του μέτρου λευκό (στρατσόχαρτο) ή χαρτόνια τύπου Canson 50x70 cm.....	10€
Μολύβια σχεδίου 6-8B.....	8€
Πινέλα.....	10€
Αγώγιμη μελάνη.....	40€
5 καβαλέτα και 5 Πινακίδες σχεδίου 50x70.....	
Ψαλίδια, κοπίδια, χαρτοταινία, κόλλα, γόμες, ξύστρες, χαρτιά A4, χαρτόνια χρωματιστά, Post-it	

Σύνολο ~70€

Video-καταγραφή και ηχογράφηση του εργαστηρίου και της παρουσίασης

Ποτό & σνακ για τους συμμετέχοντες (σάντουιτς, μπισκότα, χυμός, νερό)

Κέρασμα για τους καλεσμένους;

5. ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

ΑΚΟΥΩ ΤΟ ΣΧΗΜΑ, ΒΛΕΠΩ ΤΟΝ ΉΧΟ

Στην παρέα της Γοργούς

Αρχαιολογικό Μουσείο Κέρκυρας, Μάιος 2019

1. Υποδοχή-γνωριμία (μικρό κτίριο αυλής, 20')

Τραπέζι με χαρτόνια χρωματιστά, μαρκαδόρους, ψαλίδια, crocodile clips, κλπ υλικά όπου τα παιδιά καλούνται να φτιάξουν όπως τους αρέσει μία «ταυτότητα» την οποία θα φορούν σε όλη τη διάρκεια του εργαστηρίου, με το όνομά τους και ένα απλό σχήμα που να υποδηλώνει έναν ήχο. Το σχήμα-ήχος θα πρέπει να αναφέρεται σε μία λέξη που τους αντιπροσωπεύει και να αρχίζει με το αρχικό του ονόματός τους (π.χ. Σπύρος, σπείρα-σσσα). Στερεώνουν την ταυτότητα στο ρούχο, ή το λαιμό, έτσι ώστε να φαίνεται το όνομα. Αφού είναι όλοι έτοιμοι συστήνονται ένας-ένας σε κύκλο, λέγοντας το όνομα και τη λέξη, κάνοντας μία σχετική κίνηση και τον ήχο.

2. Γρήγορη εισαγωγή-ενημέρωση των παιδιών για το περιεχόμενο και το στόχο του εργαστηρίου

3. Μπροστά στο Αέτωμα της Γοργούς (κεντρικό κτίριο μουσείου, 20')

Ξενάγηση στο αέτωμα από αρχαιολόγο του μουσείου. Ο μύθος της θεάς Άρτεμης-θεάς των μεταβάσεων και μεταιχμίων. Η Άρτεμις-προστάτιδα της παιδικής ηλικίας και της μετάβασης στην ενήλικη ζωή. Ο μύθος της μέδουσας Γοργούς, η γέννηση του Πήγασου και του Χρυσάωρα, ανάλυση των παραστάσεων του αετώματος. Το φίδι ως σύμβολο σοφίας στην Αρχαία Ελλάδα. Παρατήρηση των μορφών (ζώα, άνθρωποι, διφυείς μορφές, διακοσμητικά σχέδια και μοτίβα. Αντιστοίχιση των παραστάσεων με ήχους (μπορεί να ζητηθεί από τα παιδιά να μιμηθούν ήχους όπως φίδι, λιοντάρι, φτερά, οπλές αλόγου κλπ), συμπλήρωση εντύπου από τα παιδιά.

→ Μικρό διάλειμμα για νερό, τουαλέτα κλπ.

4. Επιστροφή στο κτίριο της αυλής, χωρισμός και δραστηριότητα σε ομάδες (60' +):

Α. Ομάδα ζωγραφικής: Ζωγραφική με αφορμή τις μορφές και τα σχέδια του αετώματος, με μολύβι 6B και αγώγιμη μελάνη. Καθοδηγούμε τα παιδιά να ζωγραφίσουν με έντονες τονικές διαβαθμίσεις, αλλά με ξεκάθαρα όρια τόνων και πλακάτες επιφάνειες. Επίσης ζητάμε κάποιες πολύ σκούρες φόρμες-σχέδια να ακουμπούν στην άκρη του χαρτιού για να μπορέσουν να λειτουργήσουν τα σχέδια ως κύκλωμα.

Β. Ομάδα ηλεκτρονικών διατάξεων: Ανάπτυξη ηλεκτρονικών διατάξεων σε breadboard, με chip, με φωτο-αντίσταση, "photo resistor" και μεταβλητή αντίσταση μέσω του σχεδίου "pencil resistor".

→15' διάλειμμα για ελαφρύ γεύμα και ξεκούραση. Παράλληλα, συμπλήρωση του Γ' μέρους του φυλλαδίου.

5. **Ηχογράφηση λέξεων, προτάσεων, ήχων περιβάλλοντος, επιτόπου foley (30').**
Δείχνουμε στα παιδιά τη διάταξη του Arduino με την κάρτα sd. Μετατροπή και αποθήκευση ήχων στην sd, σύνδεση με σχέδιο, επίδειξη της λειτουργίας του κυκλώματος.
6. **Ένωση ζωγραφικών έργων με τα ηλεκτρονικά κυκλώματα πάνω στα καβαλέτα, δοκιμές παραγωγής διαφορετικών ήχων, ανά δύο (30').**
7. **Η ομάδα παρουσίασης αυτοσχεδιάζει ομαδικά με αυτοσχεδιαστικά παιχνίδια (30'):**
Α. Αρχίζει ένας, παίζει 15'' «μπαίνει» ο επόμενος, παίζουν οι δυο τους 15'', μπαίνει κι άλλος κοκ. Αφού μπουν όλοι, παίζουν λίγη ώρα μαζί και αρχίζουν να βγαίνουν πάλι ένας-ένας. Ένας ελέγχει το Arduino, οι υπόλοιποι τα breadboard.
Β. Παίζουν ανά δύο ελεύθερα, παράγοντας ότι ήχο θέλουν.

→~60' παύση για προετοιμασία του χώρου και ξεκούραση. Παράλληλα, συμπλήρωση της αξιολόγησης, Γ' μέρος του φυλλαδίου.

21:00: Παρουσίαση στο κοινό.

Εισαγωγή

Τα παιδιά διαβάζουν σχόλια, εντυπώσεις, προσδοκίες και περιγραφή του εργαστηρίου

Τα παιδιά διαβάζουν από τις αξιολογήσεις τους

Η ομάδα παρουσίασης παίζει έναν ή δύο αυτοσχεδιασμούς

Το κοινό δοκιμάζει τις διαδραστικές εγκαταστάσεις με την καθοδήγηση των παιδιών.



6. ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ-ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΑ ΠΑΙΔΙΑ

Εργαστήριο Ζωγραφικής και Physical Computing

Ακούω το σχήμα, βλέπω τον ήχο

στο Αρχαιολογικό Μουσείο Κέρκυρας

Όνομα.....

A.

→ Για να γνωριστούμε γράψε το όνομά σου με έναν τρόπο που σου αρέσει σε ένα χρωματιστό χαρτόνι.

Μπορείς να χρησιμοποιήσεις ότι χρειάζεσαι από το τραπέζι.

Σκέψου μια λέξη που σε αντιπροσωπεύει και ξεκινάει με το αρχικό σου.

.....

Μπορείς να σκεφτείς ένα σχήμα κι έναν ήχο;

Χρησιμοποίησε ένα καλώδιο-κροκοδειλάκι για να το στερεώσεις στο λαιμό ή τη μπλούζα σου και να βλέπουμε όλοι τα ονόματα των άλλων.

Συστηνόμαστε σε κύκλο με όνομα-λέξη-κίνηση-ήχο

B.

→ Παρατήρησε το μεγάλο αέτωμα από το ναό της Άρτεμης-Γοργώς.

Ποια ζώα διακρίνεις;

.....

Ποιος ήχος σου έρχεται στο μυαλό;

Πώς θα τον ζωγράφιζες με ένα απλό σχήμα;

Ποιες ανθρώπινες μορφές βλέπεις;

.....

Ποια άλλα σχήματα και διακοσμητικά παρατηρείς στο αέτωμα;

.....

Άλλοι ήχοι που σου έρχονται στο μυαλό όταν βλέπεις την παράσταση;

.....

*Από αυτά που ξέρεις από τη μυθολογία, τι θα μπορούσαν να λένε αυτοί οι άνθρωποι-Θεοί;
Γράψε λίγες λέξεις ή μια σύντομη πρόταση.*

.....

.....

.....

Παρατηρείς μορφές που έχουν χαρακτηριστικά από ανθρώπους και ζώα; Ποια είναι αυτά τα χαρακτηριστικά;

.....

Η Γοργώ μας κοιτάει κατάματα κι έχει τεράστιο χαμόγελο. Από τα στοιχεία που άκουσες στην ξενάγηση τι θα μπορούσε να λέει σε μας η Γοργώ;

.....

Η γλώσσα της γιατί είναι έξω;

.....

Τι άλλους ήχους φαντάζεσαι όταν τη βλέπεις;

.....

Όποιος κοιτούσε κατάματα τη Γοργώ, πέτρωνε.

Εσύ τι σκέψεις και τι συναισθήματα έχεις όταν κοιτάς το πρόσωπό της;

.....

Γ.

→ Η θεά Άρτεμις ήταν προστάτιδα των παιδιών, συγκεκριμένα των παιδιών στην ηλικία σου, στην αρχή της εφηβείας.

Είναι η θεά της μετάβασης από την παιδική ηλικία στην ενήλικη ζωή. Πολλές φορές οι μεγάλες αλλαγές της ζωής προκαλούν μεγάλη αναστάτωση. Η θεά Άρτεμις φρόντιζε το πέρασμα στην ενηλικίωση να γίνει ομαλά κι ανώδυνα.

Σκέφτεσαι κάποιες φορές το μέλλον, όταν θα έχεις μεγαλώσει; Πώς νοιώθεις για αυτό; Αν θέλεις γράψε μερικές λέξεις-σκέψεις ή συναισθήματα-επιθυμίες για αυτή τη μεγάλη αλλαγή.

Σκέφτομαι

Αισθάνομαι

Θέλω

Θα είμαι

Δ.

→ Χωρισμός σε ομάδες

ΟΜΑΔΑ ΖΩΓΡΑΦΙΚΗΣ

Ζωγράφισε με αφορμή μια απ' τις μορφές (άνθρωπο, ζώο, Γοργώ) γεωμετρικά σχέδια.
Φρόντισε στο σχέδιό σου να υπάρχουν μεγάλες περιοχές με σκούρο τόνο, μεσαίο γκρι, απαλές σκιές. Φρόντισε να υπάρχει μια σκούρα περιοχή που να ακουμπάει σε μια από τις πλευρές του χαρτιού,

ΟΜΑΔΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ

Συναρμολόγηση κυκλώματος με αισθητήρα φωτός και με μεταβλητή αντίσταση (pencil resistor).

Με τον/την συνεργάτη σου ακολουθείς τις οδηγίες και συναρμολογείς τα εξαρτήματα

Σύνδεση με ρεύμα

Σύνδεση με ηχείο

→ Ηχογραφούμε τους ήχους/λέξεις/φράσεις που σκεφτήκαμε

→ Σύνδεση των συσκευών με τις ζωγραφιές

→ Δοκιμές-αυτοσχεδιασμός και σύνθεση

→ Παρουσίαση στο κοινό – αξιολόγηση

→ Μπορείς να περιγράψεις με λίγα λόγια ότι κάναμε;

Πώς σου φάνηκε η δραστηριότητα; Τι σου έκανε εντύπωση;

Γράψε με λίγα λόγια τι σου άρεσε και τι σου έλειψε, τι άλλο θα ήθελες να κάνουμε;

.....

.....

.....

.....



Θέλεις να γράψεις κάτι για την Άρτεμη ή τη Γοργώ;

.....

.....

.....

.....



7. [Video](#)-Καταγραφή του εργαστηρίου στο Αρχαιολογικό Μουσείο Κέρκυρας.

<https://www.youtube.com/watch?v=SdKfSAFMUNC>

Προσοχή: Λόγω ευαίσθητων προσωπικών δεδομένων επιτρέπεται η χρήση μόνο για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Δεν επιτρέπεται η δημόσια αναπαραγωγή του video σε κοινό, η προσθήκη του σε δημόσιο playlist. Δεν επιτρέπεται η λήψη (download) και η επεξεργασία οποιουδήποτε είδους.

Για περισσότερες πληροφορίες παρακαλώ επικοινωνήστε: palla.eugenia@gmail.com

8. Βιβλιογραφία-Πηγές

Atherton W.A., *From Compass to Computer. A History of Electrical and Electronics Engineering*, San Francisco Press Inc, 1984.

Archer Michael, *Art Since 1960*. Thames & Hudson: Λονδίνο, 2002.

Apadurai Arjan, *Modernity at large: the cultural dimensions of globalization*. University of Minnesota

Βελένη Θέμις, *Εικαστικές τέχνες και Μουσική (19^{ος}-20^{ος} αιώνες). Συναισθητικοί πειραματισμοί και οπτικοακουστικές εφαρμογές στην τέχνη του 20^{ου} αιώνα. Από τη συναισθησία στην πολυαισθητηριακή συνέργεια*. Διδακτορική διατριβή, Θεσσαλονίκη, 2011.

Βυλερμόζ Εμίλ, μτφ. Γιώργος Λεωτσάκος, *Ιστορία της Μουσικής Τόμος 2ος*, Υποδομή, 1980.

Beardsley, Monroe C. *Ιστορία των Αισθητικών Θεωριών*, μτφ Δ. Κούρτοβικ, Π. Χριστοδουλίδης, Νεφέλη, Αθήνα, 1989, Press: Minneapolis: 1996.

Bergson Henri, *Creative Evolution*, trans. Arthur Mitchell, Henry Holt and Company, 1911

Bhabha Homi, *The location of culture*. Routledge: Νέα Υόρκη, 2004.

Bishop Claire (επιμ.), *Participation*. The MIT Press/ Whitechapel London: Cambridge Mass., 2006

Buchloh Benjamin, Krauss Rosalind, Hal Foster et al., *Η Τέχνη από το 1900*. Επίκεντρο: Αθήνα, Θεσσαλονίκη, 2007.

Braund Martin, Reiss Michael. *Learning Science Outside the Classroom*, RoutledgeFalmer, 2004.

Caonac'h D., Golder C. *Εγχειρίδιο Ψυχολογίας για την Εκπαίδευση, Τόμος Α και Τόμος Β*. Πατάκης, 2003.

Culler Jonathan, *Λογοτεχνική θεωρία. Μια συνοπτική εισαγωγή*. Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης: Ηράκλειο, 2003.

Foster Hal, "Ο καλλιτέχνης ως εθνογράφος", στο Ελπίδα Ρίκου (επιμ.), *Ανθρωπολογία και Σύγχρονη Τέχνη*. Αλεξάνδρεια: Αθήνα, 2013.

Foster Hall, *Ο καλλιτέχνης ως εθνογράφος, The Return of the Real*, MIT, 1996.

Foulin J. N. & Mouchon S. *Εκπαιδευτική Ψυχολογία, Μεταίχμιο*, 2001

Galeyev, Bulat M. *Farewell Prometheus Readings: Light-Music in the Former Soviet Union*. Leonardo, Vol. 27, No. 4 (1994), pp. 351-352, The MIT Press, <http://www.jstor.org/stable/1576013>

Gottschalk Jennie, *Experimental Music Since 1970*, Bloomsbury, 2016.

Frascina Francis, Harris Jonathan. *Art in Modern Culture: an anthology of critical texts*. Phaidon: Λονδίνο, 1992.

Gardner, H. *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. New York: Basic Books, 1983.

Hall Stuart κα, *Η Νεωτερικότητα Σήμερα. Οικονομία, κοινωνία, πολιτική πολιτισμός*. Σαββάλας: Αθήνα, 2003.

Hankins Thomas, *The Ocular Harpsichord of Louis-Bertrand Castel; or, The Instrument That Wasn't*, The University of Chicago Press, Osiris, 2nd Series, Vol. 9, Instruments (1994), pp. 141-156. <https://www.jstor.org/stable/302003?origin=JSTOR-pdf&seq=1>

Harrison Charles & Wood Paul (επιμ.), *1900-1990. An anthology of changing ideas*. Blackwell Publishers: Οξφόρδη, 1997.

Harvey David, *Η Κατάσταση της Μετανεωτερικότητας. Διερεύνηση των απαρχών της πολιτισμικής μεταβολής*. Μεταίχμιος: Αθήνα, 2007.

Holmes Thom. *Electronic and Experimental Music: Technology, Music, and Culture*. Routledge, 2008

Huyssen Andreas, "Mapping the post-modern", New German Critique, 33 (Φθινόπωρο 1984), αναδ. στο *After the Great Divide: modernism, mass culture, post-modernism*. Macmillan: Λονδίνο, 1986.

Καπουλίτσα-Τρούλου Θωμαΐς, Ιωαννίδου Αικατερίνη. *Κατανοώντας τις 100 γλώσσες του παιδιού*, Γράφημα, 2012.

Kepler Johannes, *Harmonies of The World*, trans. C.G. Wallis, 1939

Kwon Miwon, *One Place after another: site-specific art and Locational Identity*. The MIT Press: Cambridge Mass., 2004.

Locke John, *An Essay Concerning Humane Understanding*, London, 1690, Book II, chapter IV, 5 <https://www.gutenberg.org/files/10615/10615-h/10615-h.htm>

MacLuhan Marshal, Quentin Fiore 'The Medium is the Message, an inventory of effects', 1967, 1996, Ginko Press

Manovich Lev, *The Language of New Media*. The MIT Press: Cambridge Mass., 2001.

Nigten Anne, *Proccesspatching*, University of the Arts, London, 2006.

Nyman Michael, *Experimental Music. Cage and Beyond*, Cambridge University Press, 1999

Oram Daphne, *An Individual Note of Music, Sound and Electronics*, Galliard, 1972.

- Paul Christiane, *Digital Art*. Thames & Hudson: Λονδίνο, 2008.
- Peacock Kenneth, *Instruments to Perform Color-Music: Two Centuries of Technological Experimentation*, The MIT Press, Leonardo, Vol. 21, No. 4 (1988), pp. 397-406, <http://www.jstor.org/stable/1578702>
- Perry Gill, Wood Paul (επιμ.), *Themes in Contemporary Art*. Yale Univ. Press: New Haven & London, 2004.
- Richards John. *Getting the Hands Dirty*. στο Leonardo Music Journal Vol. 18, *Why Live? Performance in the Age of Digital Reproduction*, 2008, pp. 25-31, [The MIT Press](http://www.mitpress.edu)
- Rimington Alexander Wallace, *Colour Music, The Art of Mobile Colour*, Hutchinson & Co, 1912
- Rush Michael, *New Media in Art*. Thames & Hudson: Λονδίνο, 2005.
- Schafer, R. Murray, *HearSing-ΑκουΛαλείτε*, μτφ Δ. Τσαγκαράκη, Μουσικός Οίκος Μ. Νικολαΐδης & ΣΙΑ Ο.Ε., 2011
- Sommer Robert, Becker Franklin, *Learning Outside the Classroom*, The School Review, Vol. 82, No. 4, Learning Environments (Aug., 1974), The University of Chicago Press, <http://www.jstor.org/stable/1084007>.
- Taylor Brandon, *Art Today*. Lawrence King Publishing: Λονδίνο, 2005.
- Taylor Thomas, *Η Θεωρητική Αριθμητική των Πυθαγορείων*, μτφρ. Μ. Οικονομοπούλου, Ιάμβλιχος 1995.
- Vadim Keylin, *Electric Circuit as a Musical Instrument and a Graphic Score*. Peter Vogel's Sound Sculptures (English translation), Opera Musicologica journal issue 2(20), 2014 (pp. 39-50) .
- Vergo Peter, *That Divine Order. Music and the Visual Arts from Antiquity to the Eighteenth Century*, Phaidon, New York 2005
- Vernant, Jean Pierre. *Το Βλέμμα του Θανάτου. Μορφές της Ετερότητας στην Αρχαία Ελλάδα*. Μτφ Γιάννης Παππάς, Αλεξάνδρεια 1992.
- Wittje Roland. *The electrical imagination sound analogies, equivalent circuits, and the rise of electroacoustics, 1863-1939*. Osiris, 28, 2013, p. 40-63
- Wood Paul et.al. *Modernism in Dispute*, Yale Univ. Press: New Haven & London, 1993.
- Woods Tim, *Beginning Postmodernism*. Manchester University Press: Manchester & New York, 1999.
- Χουιζίνγκα Γιόχαν, *Ο Άνθρωπος και το Παιχνίδι. Homo Ludens*, μτφ Γεράσιμος Λυκιαρδόπουλος, Στέφανος Ροζάνης, Γνώση, 1989.

9. **Ιστότοποι** (τελευταία επίσκεψη 23/09/2020)

Avraamov Arseny

https://monoskop.org/Arseny_Avraamov

Davies Hugh. *Denis d'or*. Grove Music Online. Oxford Music Online. 7 Oct. 2009,
<https://www.oxfordmusiconline.com/grovemusic/view/10.1093/gmo/9781561592630.001.0001/omo-9781561592630-e-0000047638?rskey=RQbWdO&result=53>

David Tudor

<https://davidtudor.org/>

DIWO

<http://ruthcatlow.net/?works=160>

<https://seadnetwork.wordpress.com/white-paper-abstracts/final-white-papers/diwo-do-it-with-others-artistic-co-creation-as-a-decentralized-method-of-peer-empowerment-in-todays-multitude-diwo-do-it-with-others-artistic-co-creation-as-a-decentralized-method-of-pe/>

<http://ruthcatlow.net/?works=diwo-do-it-with-others-no-ecology-without-social-ecology>

Gardner Howard

<https://howardgardner01.files.wordpress.com/2012/06/443-davis-christodoulou-seider-mi-article.pdf>

Μάθηση εκτός τάξης

<https://www.lotc.org.uk/about/manifesto/>

Οδηγίες συγγραφής:

<https://wts.indiana.edu/writing-guides/index.html>

https://owl.purdue.edu/owl/general_writing/general_writing_faqs.html

<http://learnerassociates.net/dissthes/#7>

Ορφισμός:

<https://www.tate.org.uk/art/art-terms/o/orphism>

Πρώιμη συνθετική μουσική στη Σοβιετική ένωση:

[https://dangerousminds.net/comments/listen to early soviet synthesizer music hand drawn on film and made from c#U14Sol5f2Ph4UMRg.01](https://dangerousminds.net/comments/listen_to_early_soviet_synthesizer_music_hand_drawn_on_film_and_made_from_c#U14Sol5f2Ph4UMRg.01)

http://www.umatic.nl/tonewheels_historical.html

120 Years of Electronic Music, The history of electronic musical instruments from 1800 to 2019.

<http://120years.net/clavecin-electrique-1759/>

<http://120years.net/the-nivotone-alexei-voinov-russia-1931/>

<http://120years.net/the-musical-telegraphelisha-greyusa1876/>

Monoskop: https://monoskop.org/Iannis_Xenakis

The Great Barrier Orchestra

<http://storabarriarorkestern.se/the-orchestra/>

Partners for Youth Development-PYE Global

<https://www.partnersforyouth.org/training/free-tools/>

visual music

<http://www.centerforvisualmusic.org/Library.html#general>

10. Πηγές Εικόνων (τελευταία επίσκεψη 23/09/2020)

Εικόνα 6: Chladny Figures:

<http://dataphys.org/list/chladni-plates/>

Εικόνα 7. Δοκιμαστικό καρέ με ηχητική μπάντα, του Eugene Lauste (1910-1912)

<http://www.movingimagearchivenews.org/detecting-the-history-of-sound-on-film/>

Εικόνα 8: Αυλακώσεις σε κέρινο κύλινδρο φωνογράφου:

<https://exhibits.lib.berkeley.edu/spotlight/project-irene/catalog/8-68>

Εικόνα 9. Αυλακώσεις σε δίσκο βινυλίου:

Photo: dr Tony Brain, <https://fineartamerica.com/featured/2-sem-of-grooves-in-lp-record-dr-tony-brainscience-photo-library.html>

Εικόνα 10 . Ζωγραφισμένος ήχος για φιλμ, Arseny Avraamov 1930-31

https://monoskop.org/Arseny_Avraamov#/media/File:Avraamov_Arseny_1930-31_film_sound.jpg

Εικόνα 11. Oskar Fischinger, Ηχητικά Μοτίβα:

https://www.researchgate.net/figure/Oskar-Fischingers-Sounding-Ornaments4_fig2_317179573

Εικόνα 12. Ο Norman McLaren ζωγραφίζει ήχους πάνω σε φιλμ.

<https://www.bfi.org.uk/news-opinion/sight-sound-magazine/features/how-write-film-piano-norman-mclaren-s-visual-music>

Εικόνα 13. Κυματομορφές ζωγραφισμένες από την Daphne για το συνθεσάιζερ Oramics.

https://en.wikipedia.org/wiki/Oramics#/media/File:Oramics_waveform_slide.jpg

Εικόνα 14. Γραφική Παρτιτούρα για το έργο του Γιάννη Χρήστου Επίκυκλος, 1970

<https://llllllll.co/t/experimental-music-notation-resources/149>

Εικόνα 15. Σχεδιάγραμμα φιάλης Leyden

https://en.wiktionary.org/wiki/Leyden_jar

Εικόνα 16. Ο Lee de Forest με λυχνίες audion, 1919.

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lee_De_Forest_with_Audion_tubes.jpg

Εικόνα 17. Το πρώτο τρανζίστορ, 1947, Bell Laboratories.

Atherton W.A., *From Compass to Computer. A History of Electrical and Electronics Engineering*, San Francisco Press Inc, 1984, εισαγωγικές σελίδες.

Εικόνα 18. Ένα ολοκληρωμένο κύκλωμα CD40106

<http://www.ipson.nl/simple-oscillators/>

Εικόνα 19. Graphic 1

https://i0.wp.com/120years.net/wordpress/wp-content/uploads/max_mathews_L_rosler_graphic1_1967.jpg

Εικόνα 20. Alexander Rimington, Color Organ

<http://www.cabinetmagazine.org/issues/22/peel.php>

Εικόνα 21. Alexander Scriabin, Clavier a lumieres

<file:///C:/Users/USER1~1/AppData/Local/Temp/340723-Article%20Text-491165-1-10-20180906.pdf>