

«Σχεδιασμός και ανάπτυξη Εικονικού (Virtual) Μουσείου Επιστημονικών Οργάνων Χημείας - Αλχημείας »

1.1. Εισαγωγή - Για την Ιστορία των Επιστημονικών Οργάνων

Κατά τις τελευταίες δεκαετίες, το ενδιαφέρον των ερευνητών της Ιστορίας της Επιστήμης έχει στραφεί στην αναζήτηση νέων πηγών από τις οποίες μπορούμε ν' αντλήσουμε νέα στοιχεία γι' αυτήν.

Τα Επιστημονικά Όργανα του παρελθόντος αποτελούν πηγές που βοηθούν σημαντικά στην κατανόηση της Ιστορίας της Επιστήμης. Το τελευταίο ήμισυ του αιώνα το ενδιαφέρον της επιστημονικής κοινότητας παρουσιάζεται ιδιαίτερα αυξημένο σε σχέση με την τεκμηρίωση και τη διαφύλαξη των Επιστημονικών Οργάνων που χρησιμοποιήθηκαν για εκπαιδευτικούς ή και άλλους σκοπούς. Αυτό σε κάποιο βαθμό αντανακλά και την εξάπλωση στα ακαδημαϊκά ιδρύματα, της Ιστορίας της Επιστήμης ως αυτοτελούς επιστημονικού πεδίου.

Με τις συνεχείς αλλαγές στην τεχνολογία, τα Επιστημονικά Όργανα γρήγορα καθίστανται ξεπερασμένα. Από την αρχή του 20^{ου} αιώνα, μεγάλη έμφαση δόθηκε στην διαφύλαξη των επιστημονικών οργάνων σε ειδικά Μουσεία με περισσότερη προσοχή να έχει δοθεί στα όργανα του 18^{ου} και 19^{ου} αιώνα.

Ο όρος «**Επιστημονικό Όργανο**» αναφέρεται στην περιγραφή μιας σύνθεσης των τεχνικών κατασκευασμάτων που χρησιμοποιούνται σε διάφορες επιστημονικές και τεχνικές πρακτικές. Ο όρος περιλαμβάνει όργανα που χρησιμοποιούνται για σαφώς ερευνητικούς σκοπούς όπως επίσης όργανα ή και μηχανισμούς που χρησιμοποιούνται στην εκπαιδευτική διαδικασία. Ορισμένα από αυτά έχουν μακρά ιστορία στη Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, με αναφορές στις εκλαϊκευμένες επιστημονικές διαλέξεις του 18^{ου} αιώνα. Σε μερικές περιπτώσεις αναπαριστούν απλοποιημένες εκδόσεις άλλων ακριβών οργάνων.

Μια κατηγορία των Επιστημονικών Οργάνων περιλαμβάνει όργανα που χρησιμοποιήθηκαν σε επιστημονικές πρακτικές όπως η ναυσιπλοΐα και η τοπογραφία. Αυτά ήταν εργαλεία των ανθρώπων που εφάρμοσαν τα

μαθηματικά σε διάφορους τομείς της καθημερινής ζωής, όπως οι τοπογράφοι, και ήταν γνωστά ως «**μαθηματικά όργανα**».

Με την Επιστημονική Επανάσταση του 17^{ου} αιώνα, νέα είδη οργάνων αναπτύχθηκαν για τη μελέτη του φυσικού κόσμου, όπως το βαρόμετρο και η αεραντλία. Εκείνοι οι οποίοι ερεύνησαν τα φυσικά φαινόμενα δεν ήταν γνωστοί ως «επιστήμονες», ένας όρος που χρησιμοποιήθηκε στην αγγλική γλώσσα τον 19^ο αιώνα, αλλά ως «φυσικοί φιλόσοφοι». Έτσι τα όργανα που χρησιμοποιήθηκαν για να ερευνήσουν το φυσικό κόσμο έγιναν γνωστά ως «**Φιλοσοφικά Όργανα**».

Περίπου στα 1600, έκανε την εμφάνισή της η τρίτη κατηγορία των οργάνων – της οπτικής. Οι φακοί χρησιμοποιήθηκαν για ματογυάλια από την τελευταία βυζαντινή περίοδο. Ο συνδυασμός φακών για τη κατασκευή του τηλεσκοπίου έγινε στην Ολλανδία στα 1590. Ο **Γαλιλαίος** χρησιμοποίησε το νέο όργανο στην αστρονομία, παρατηρώντας τις ηλιακές κηλίδες και ανακαλύπτοντας τα τέσσερα φεγγάρια του Δία. Το **μικροσκόπιο** επίσης ανακαλύφθηκε τον 17^ο αιώνα. Τα επιστημονικά όργανα άρχισαν να παράγονται μαζικά τον 19^ο αιώνα με τη βιομηχανική επανάσταση και την ανακάλυψη και εξέλιξη νέων υλικών, εργαλειομηχανών και τεχνικών κατασκευής.

Τα τελευταία 20 χρόνια παρατηρούμε μια πληθώρα εκδόσεων σχετικών με την ιστορία των Επιστημονικών Οργάνων. Η Διεθνής Επιτροπή για τα Επιστημονικά Όργανα, τμήμα της Διεθνούς Ένωσης Ιστορίας και Φιλοσοφίας της Επιστήμης, ιδρύθηκε το 1977. Από το 1981 διοργανώνει ετήσια συμπόσια που σκοπό έχουν να φέρουν σε επαφή ειδικούς στην ιστορία των Επιστημονικών Οργάνων, για να ανταλλάξουν απόψεις και να παρουσιάσουν τις έρευνές τους.

Το 1983 ιδρύθηκε στην Αγγλία η «Εταιρεία των Επιστημονικών Οργάνων». Μέλη της αποτελούν Έφοροι Μουσείων, Ιστορικοί της Επιστήμης και συλλέκτες. Το τριμηνιαίο **Bulletin of the Scientific Instrument Society** αποτελεί σπουδαία πηγή άντλησης πληροφοριών για διάφορους τύπους επιστημονικών οργάνων, τους τόπους συλλογής και τους κατασκευαστές. Ένα άλλο περιοδικό το **Rittenhouse, Journal of the American Instrument Enterprise** εκδόθηκε το 1986. Πρόσφατα τα περιοδικά **Annals of Science** και **The Physics Teacher** έχουν αρχίσει να δημοσιεύουν άρθρα για τα επιστημονικά όργανα. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι το **Whipple Museum of the History of Science** στο Cambridge,

περιλαμβάνει τις καλύτερες συλλογές ταξινομημένες χρονολογικά και κατά αντικείμενο όπως επίσης και ανά επιστημονική περιοχή.

1.2. Τα Μουσεία ως τόπος Διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών

Τα Μουσεία της Επιστήμης και της Τεχνολογίας, αποτελούν πηγές άντλησης πληροφοριών για την ιστορική εξέλιξη των Επιστημών και της Τεχνολογίας και μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως άτυπες πηγές για τη διδασκαλία τους.

Μέσα στα Μουσεία μπορούν να οργανωθούν εκπαιδευτικά προγράμματα με διεπιστημονικό χαρακτήρα τα οποία φέρνουν σε επαφή τους μαθητές με τις διάφορες εκφάνσεις της επιστήμης.

Οι συλλογές των επιστημονικών οργάνων και η καταγραφή των διαφόρων χαρακτηριστικών τους όπως: η ονομασία, η χώρα προέλευσης, ο κατασκευαστικός οίκος, η χρονολογία κατασκευής, τα υλικά κατασκευής, το πεδίο χρησιμοποίησής τους συμβάλλουν στη διαθεματική προσέγγιση της επιστημονικής γνώσης από μαθητές, φοιτητές, επιστήμονες ερευνητές όπως επίσης και από κάθε ενδιαφερόμενο επισκέπτη.

Ιδιαίτερα όσον αφορά τις Φυσικές Επιστήμες, η πολύπλευρη επαφή των μαθητών με τα Επιστημονικά Όργανα ανοίγει δρόμους για την κατανόηση της λειτουργίας τους, τον σκοπό που εξυπηρετούσαν, την επιστημονική ιστορία, τις κοινωνικές δομές, αλλά και την τεχνολογία της εποχής που χρησιμοποιήθηκαν.

1.3. Τα Μουσεία Εικονικής Πραγματικότητας

Ένα «πραγματικό» Μουσείο μπορεί να χρησιμεύσει για τη Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, μόνο για μαθητές που κατοικούν κοντά στον τόπο όπου υπάρχει το Μουσείο ή για μαθητές που μπορούν να το επισκεφθούν.

Για τους υπόλοιπους μαθητές τη λύση δίνει η σύγχρονη τεχνολογία πολυμέσων με τη βοήθεια της οποίας είναι δυνατό να αναπτυχθεί ένα μουσείο εικονικής πραγματικότητας.

Με το Εικονικό Μουσείο (Virtual Museum), η πληροφορία μπορεί, διαχεόμενη μέσω του διαδικτύου, να φθάσει σε κάθε σχολείο της χώρας ή και του κόσμου

και δυνητικά να γίνει κτήμα κάθε μαθητή ή δασκάλου και στις πιο απομακρυσμένες περιοχές.

Στην περίπτωση του Εικονικού Μουσείου Επιστημονικών Οργάνων, οι μαθητές με την καθοδήγηση ή μη του δασκάλου εισέρχονται στην ιστοσελίδα του Μουσείου και συγκεκριμένα στο τμήμα όπου υπάρχουν τα προς μελέτη όργανα.

Επιλέγουν συγκεκριμένο όργανο και πληροφορούνται όλα τα γενικά χαρακτηριστικά του οργάνου αυτού δηλαδή: χώρα και εργοστάσιο παραγωγής, υλικά κατασκευής, διαστάσεις, πεδίο εφαρμογής, τρόπο λειτουργίας και κτήτορα.

Ακολουθως, είναι δυνατόν να μελετήσουν τον τρόπο κατασκευής και τις βασικές αρχές λειτουργίας του και να χρησιμοποιήσουν το όργανο, ώστε να κάνουν «εικονικά πειράματα» στο ιστορικό πλαίσιο της εποχής, να διατυπώσουν σκέψεις και να εξάγουν συμπεράσματα.

Ένα βασικό πλεονέκτημα που προκύπτει από τη χρήση των νέων τεχνολογιών είναι το ότι οι μαθητές μιας τάξης μπορούν να εκτελούν το ίδιο «εικονικό πείραμα» ταυτόχρονα, να συζητούν, να ανταλλάσσουν πληροφορίες σε ένα περιβάλλον συνεργατικής μάθησης, κάτι που μια απλή επίσκεψη ή έστω και ένα πείραμα επίδειξης, στο «πραγματικό» Μουσείο, δεν μπορεί να προσφέρει.

Συνοπτικά, μέσα από ένα Εικονικό Μουσείο η Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών διεξάγεται σε ένα διεπιστημονικό πλαίσιο όπου οι μαθητές μεταξύ άλλων μπορούν να γνωρίσουν:

- Την Επιστημονική και Τεχνολογική πορεία του τόπου τους
- Την ανάλογη Επιστημονική και Τεχνολογική πορεία άλλων χωρών ιδιαιτέρως ευρωπαϊκών όπου υπήρχαν τα περισσότερα εργαστήρια σχεδιασμού και κατασκευής των οργάνων
- Την ιστορία των Φυσικών Επιστημών και της Τεχνολογίας
- Τη ζωή και δραστηριότητα των επιστημόνων, που σημάδεψαν την ιστορία της ανθρωπότητας
- Τις κοινωνικές και πολιτισμικές καταστάσεις κάθε ιστορικής εποχής

Επίσης θα πρέπει να τονιστεί ότι το Εικονικό Μουσείο:

- Προσφέρει στους μαθητές μια ποικιλία μαθησιακών τρόπων
- Ενδυναμώνει και συμπληρώνει τα προγράμματα σπουδών
- Προωθεί την ενεργητική και συνεργατική διαδικασία μάθησης

- Αναπτύσσει την Επιστημονική και Ιστορική Εγγραμματοσύνη των πολιτών

1.4. Στόχος

Στόχος μας είναι ο Σχεδιασμός και η Ανάπτυξη Εικονικού Μουσείου Επιστημονικών Οργάνων Χημείας - Αλχημείας για τη μελέτη της πρακτικής των επιστημόνων στην ιστορική της εξέλιξη.

Η πρώτη δράση αφορά στην έρευνα πρωτογενών και αρχειακών πηγών ώστε να συλλεχθούν οι πληροφορίες για όργανα που εκλείπουν από τις συλλογές των ελληνόφωνων περιοχών ώστε να σχεδιαστούν εικονικά με τον καλύτερο δυνατό τρόπο.

1.5. Ανάπτυξη του Μουσείου Εικονικής Πραγματικότητας

Παρακάτω περιγράφονται τα βασικά βήματα που σχεδιάζονται να γίνουν καθώς και τα διάφορα προγράμματα λογισμικού που αναμένεται (μετά από τη σχετική μελέτη αξιολόγησης) να χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη του «Εικονικού» Μουσείου Επιστημονικών Οργάνων.

1. Επιλέγουμε το σύστημα εικονικής πραγματικότητας με το οποίο ο χρήστης πλοηγείται δια μέσου της οθόνης, επιλέγει και πραγματοποιεί τις ενέργειες που επιθυμεί. Σύστημα Desktop VR.
2. Χρησιμοποιούμε ψηφιακή φωτογραφική μηχανή και φωτογραφίζουμε κάθε όργανο ανά γωνίες 10° μέχρι να συμπληρώσουμε το εύρος των 360° και δημιουργούμε πανοραμικές εικόνες με το πρόγραμμα Quick Time VR ή συνθετική κινούμενη εικόνα με το πρόγραμμα Truspace Caligari.
3. Επίσης είναι δυνατή η δημιουργία βιντεοπαρουσίασης των αντικειμένων με το πρόγραμμα σύλληψης και επεξεργασίας βίντεο Adobe Premiere.
4. Προσθέτουμε ήχο με το πρόγραμμα Sonic Foundry Sound Forge ή με κάποιο άλλο σχετικό.

1.6. Σχεδιασμός Διδακτικών Δραστηριοτήτων

Για την Αξιολόγηση της λειτουργικότητας του σχεδιασθέντος «Εικονικού» Μουσείου θα σχεδιασθούν κατάλληλες δραστηριότητες που θα αφορούν στη διδασκαλία της λειτουργίας των οργάνων σε ένα διεπιστημονικό πλαίσιο.

ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ ΕΙΚΟΝΙΚΩΝ ΜΟΥΣΕΙΩΝ

Ένας σημαντικός αριθμός ιστορικών επιστημονικών οργάνων βρίσκεται σε μουσεία ή πανεπιστήμια, και διαχέεται στο διαδύκτυο με την μορφή εικονικής πραγματικότητας.

1. Institute and Museum of History of Science

<http://galileo.inss.firenze.it/museo/4/>

με το οποίο συνεργάζεται το Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών

2. Ecole Polytechnique, Paris

www.politechnique.fr/bibliotheque/CollectionGB.html

Επίσης μια παρόμοια προσπάθεια γίνεται στην Αυστραλία:

3. Australian University Museums On-Line:

www.physics.uq.edu.au/physics_museum/index.shtml

www.usyd.edu.au/su/macleay/welcome.htm

Άλλες διευθύνσεις ιστοσελίδων ανά τον κόσμο είναι:

4. The Museum of the History of Science in Oxford

www.mhs.ox.ac.uk.

5. Humbolt State University in California

www.humbolt.edu/~rap1/MuseumProject/museum.shtml

6. The Peabody Museum at Yale University

www.peabody.yale.edu/collections/hsi

7.The University of Toronto

www.chass.utoronto.ca/utmusi

8.Museum for the History of the University of Pavia

Chifis.unipv.it/museo/fonti/museo/fisica/museo.htm

9.University of Urbino

www.uniurb.it/PhysLab/Strumenti.html

10. Andrews, James and Werner Swweibenz. The Kress Study Collection Virtual Museum Project: A New Medium for Old Masters, <http://www.org/werner.html>

11. Beauchamp, Carrie. Museums in Cyberspace: Serving a Virtual Public on the Technocratic Frontier, <http://www.du.edu/~cbeauch/cybermuseums.html>

12. Bowen,J. P. Museum Lists,

<http://archive.comlab.ox.ac.uk/other/museums/lists.html>

13. Drutt, Matthew, Hani Rashid, and Lise Anne Couture, Guggenheim Virtual Museum,

http://www.guggenheim.org/exhibitions/virtual/virtual_museum.html

14. Manke, Michelle. Virtual Museums, <http://www.snc.edu/bbb/museum.htm>

15. Schweinbenz, Werner. The "Virtual Museum": New Perspectives for Museums to Present Objects and Information Using the Internet as a Knowledge Base and Communication System, [http://www.phil.uni-](http://www.phil.uni-sb.de/fr/infowiss/projekte/virtualmuseum/virtual_museum_ISI98.htm)

[sb.de/fr/infowiss/projekte/virtualmuseum/virtual_museum ISI98.htm](http://www.phil.uni-sb.de/fr/infowiss/projekte/virtualmuseum/virtual_museum_ISI98.htm)

16. Fairbanks Museum and Planetarium

http://www.fairbanksmuseum.com/htm/programs_school_serv.shtml

17. Leonardo da Vinci Virtual Museum

<http://www.museoscienza.org/english/leonardovirtuale/coseleov.html>