

ΟΠΤΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ  
Από την επιστήμη στο θέαμα

## ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΚΙΝΟΥΜΕΝΗΣ ΕΙΚΟΝΑΣ

Μπορούμε να ορίσουμε την τεχνολογία της κινούμενης εικόνας ως το σύνολο των τεχνικών που επιτρέπουν την αναπαραγωγή της κίνησης με τη βοήθεια φωτεινής προβολής.

Πριν γίνει τέχνη και βιομηχανία του θεάματος η τεχνολογία της κινούμενης εικόνας είναι ένα άθροισμα τεχνικών που αναπτύχθηκαν από τον 18ο έως τον 19ο αιώνα. Αντικείμενο της παρουσίασης αυτής αποτελεί η παρουσίαση των οπτικών μηχανών του που προανήγγειλαν την ανακάλυψη της κινηματογραφικής τεχνικής.

Τέσσερις ανακαλύψεις αποτελούν την βάση στην οποία στηρίχθηκε η τεχνική της κινούμενης εικόνας:

- ✓ ο μηχανισμός δημιουργίας ειδώλου (σκοτεινός θάλαμος)
- ✓ ο μηχανισμός φωτεινής προβολής εικόνας (μαγικός φανός)
- ✓ η σύνθεση της κίνησης (οπτικές μηχανές)
- ✓ η ανάλυση της κίνησης (χρονοφωτογραφία)

Οι δύο πρώτοι μηχανισμοί είναι ήδη γνωστοί αρκετούς αιώνες πριν από τον ερχομό του κινηματογράφου στο τέλος του 19ου αιώνα.

Η σύνθεση της κίνησης και η ανάλυση της κίνησης στηρίχτηκαν στις μελέτες του 18ου και 19ου αιώνα για τη φυσιολογία του ανθρώπινου ματιού και της ιδιότητας του μηχανισμού οπτικής αντίληψης να διατηρεί μια εικόνα για ένα ορισμένο χρονικό διάστημα και μετά την παύση του οπτικού ερεθίσματος (μετείκασμα).

Θα πρέπει να αναφερθούμε σε δύο διαπιστώσεις:  
πως η μελέτη της διαδικασίας σύνθεσης της εικόνας (οπτικές  
μηχανές, στροβοσκοπικό φαινόμενο) προηγήθηκε της ανάλυσης  
της εικόνας (χρονοφωτογραφία).

Η σύνθεση της κίνησης δεν είναι προϊόν μιας μηχανής αλλά  
συντελείται στο εσωτερικό του ανθρώπινου σώματος.

Βασικοί στόχοι της παρουσίασης είναι:

- ✓ η αναζήτηση των επιστημονικών και πολιτιστικών συνθηκών γέννησης των οπτικών μηχανών.
- ✓ η ανάδειξη της σχέσης των μελετών για την φυσιολογία της ανθρώπινης όρασης και της επινόησης των οπτικών μηχανών.
- ✓ η διερεύνηση της μετάθεσης των εννοιών ή του νέου περιεχομένου που αποκτούν οι όροι «παρατηρητής» και «όραση» όπως αυτοί κατασκευάζονται ιστορικά στον 19ο αιώνα, στις παραμονές της γέννησης της τεχνολογίας της κινούμενης εικόνας.
- ✓ Η μελέτη της διαδικασίας μεταβολής του ανθρώπινου σώματος σε συστατικό στοιχείο των οπτικών μηχανών και της νέας οικονομίας του θεάματος.

Η κατασκευή των οπτικών μηχανών δεν ήταν απλώς μια υπόθεση τεχνικών επινοήσεων αλλά μια διαδικασία ανταλλαγών με άλλα γνωστικά πεδία (ιατρική-φυσιολογία του σώματος, φυσική-οπτική) που επέτρεψε την ανάπτυξη νέων εννοιών και συλλήψεων που διαμόρφωσαν την οπτική κουλτούρα της εποχής.

Η εμφάνιση των οπτικών μηχανών είναι άμεσα συνυφασμένη με τις νέες γνώσεις για την φυσιολογία του ανθρώπινου σώματος και με αφαιρετικά μοντέλα κατανόησης της όρασης.

Η αναθεώρηση των απόψεων για την όραση και τον αντιληπτικό μηχανισμό πραγματοποιείται μέσα στις νέες αντιλήψεις του βιομηχανικού εκσυγχρονισμού και στις διαδικασίες εξορθολογισμού της ανθρώπινης σκέψης.

## ΝΟΗΤΙΚΑ ΑΛΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΣΥΝΕΧΕΙΕΣ

Δεν θα πρέπει να θεωρήσουμε την ιστορία των οπτικών μηχανών ως μια συνεχή εξελικτική πορεία τεχνικών τελειοποιήσεων που οδηγεί στην εφεύρεση της τεχνικής της κινούμενης εικόνας. Κάθε οπτική μηχανή έχει την δική της ιστορική σύλληψη με τις καινοτομίες και την ευρηματικότητά της αλλά και τις αντιφάσεις και τα αδιέξοδα.

Επίσης δεν υπάρχει μια γραμμική λογική ακολουθία τεχνικής εξέλιξης που οδηγεί από την μια οπτική μηχανή στην άλλη. Μετά τον 18ο αιώνα η ιστορία των τεχνικών ανακαλύψεων βασίζεται στην επιστημονική λογική αλλά και σε νοητικά άλματα και χαρακτηρίζεται από συνέχειες και ασυνέχειες.



Η τεχνική επινόηση των οπτικών μηχανών βασίστηκε στις μελέτες για την φυσιολογία της ανθρώπινης όρασης και τις ανακαλύψεις για την φύση και τη συμπεριφορά του φωτός. Οι μελέτες για τα χαρακτηριστικά της διαδικασίας της οπτικής αντίληψης στηρίχτηκαν σε δύο κατηγορίες παρατήρησης:

Η μία κατηγορία είναι η **αυτοπαρατήρηση** (Γκαίτε, Πλατώ, κλπ), όπου ο ίδιος ο επιστήμονας χρησιμοποιούσε τον εαυτό του για να μελετήσει την συμπεριφορά του μηχανισμού της όρασης.

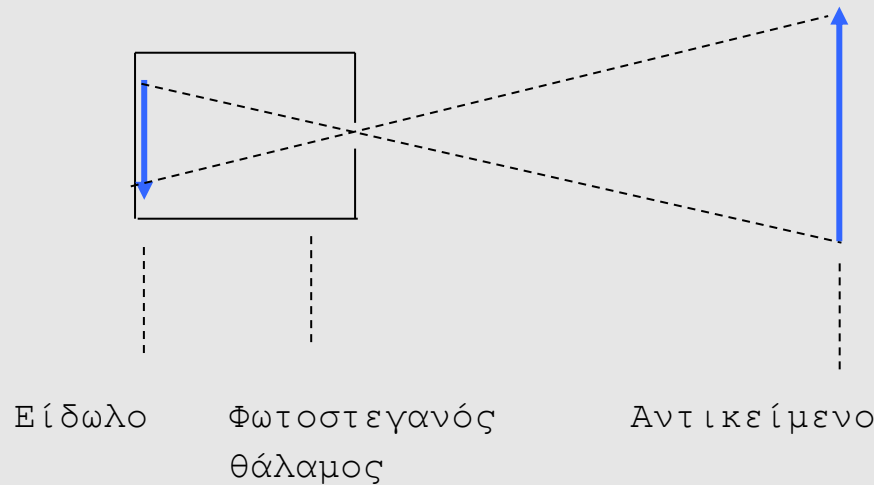
Η δεύτερη κατηγορία είναι η **παρατήρηση των κινούμενων εξαρτημάτων των μηχανών** που κυριαρχούν στην καθημερινότητα της βιομηχανικής εποχής. Για παράδειγμα η μελέτη της οπτικής αίσθησης που δημιουργείται παρατηρώντας μέσα από τα ανοίγματα ενός φράκτη τους τροχούς ενός τραίνου σε κίνηση οδήγησε στην ανίχνευση και την ανάλυση του φαινομένου της στροβοσκοπίας.

Είναι ιδιαίτερα ενδιαφέρον το γεγονός πως οι οπτικές μηχανές αποτελούν ταυτόχρονα:

A) πειραματικούς μηχανισμούς για την μελέτη της υποκειμενικής όρασης και της συγκέντρωσης γνώσης για τον παρατηρητή.

B) Μέσο κατανάλωσης εικόνων ενός καινούργιου κοινού που διαπερνά όλα τα κοινωνικά στρώματα, αστικά, μεσαία αλλά και λαϊκά. Κατακτώντας τα αστικά σπίτια και τις λαϊκές γιορτές η χρήση των οπτικών μηχανών θέτει τις βάσεις της οπτικής κουλτούρας της νεωτερικότητας.

# Σκοτεινός θάλαμος: δημιουργία ενός ειδώλου της πραγματικότητας



Βασική αρχή λειτουργίας  
σκοτεινού θαλάμου

Ο σκοτεινός θάλαμος χρησιμοποιήθηκε από την Αναγέννηση και μετά από τους ζωγράφους για την ρεαλιστική απόδοση της πραγματικότητας, ως μέσο λαϊκής ψυχαγωγίας και αργότερα από τους επιστήμονες για την μελέτη του φωτός και της οπτικής.

Το φαινόμενο δημιουργίας ειδώλου όταν το φως περνά μέσα από ένα μικρό άνοιγμα σε ένα κλειστό εσωτερικό χώρο ήταν ήδη γνωστό 2 000 χρόνια.

Υπάρχει όμως σαφής διαφοροποίηση ανάμεσα στο εμπειρικό γεγονός και στην κατασκευή του σκοτεινού θαλάμου ως τεχνήματος τοποθετημένου ιστορικά σε μια ευρύτερη οργάνωση της γνώσης για τον παρατηρητή και την όραση.

Στη διάρκεια του 17ου και 18ου αιώνα ο Σκοτεινός Θάλαμος υπήρξε ένα ευρύτατα διαδεδομένο μέσο παρατήρησης του ορατού κόσμου, ένα εργαλείο λαϊκής ψυχαγωγίας, επιστημονικής παρατήρησης και καλλιτεχνικής πρακτικής.

Ταυτόχρονα όμως υπήρξε και το κυρίαρχο μοντέλο ερμηνείας της ανθρώπινης όρασης, δηλαδή της αντίληψης πως το είδωλο των αντικειμένων σχηματίζεται στο ανθρώπινο μάτι αναλογικά με τον σχηματισμό ειδώλου στον σκοτεινό θάλαμο.

Η χρήση του σκοτεινού θαλάμου καλύπτει τον 17ο αιώνα όλο τον ευρωπαϊκό χώρο και καταλαμβάνει κεντρική θέση στο έργο διανοητών όπως ο Κέπλερ, ο Λάιμπνιτς, ο Καρτέσιος, ο Νεύτων, ο Λόκ.

Στις αρχές του 19ου αιώνα ο σκοτεινός θάλαμος δεν είναι πλέον συνώνυμος με την πιστή αναπαραγωγή του φυσικού κόσμου.

Πολλοί συγγραφείς συνδέουν τις αρχές λειτουργίας του σκοτεινού θαλάμου με αυτές της φωτογραφικής μηχανής. Μπορεί η μορφή και η διαγραμματική λειτουργία των δύο συσκευών να έχει σαφείς ομοιότητες όμως η χρήση τους ως μοντέλου κατανόησης του φυσικού κόσμου έχει μεταβληθεί.

Οι δύο συσκευές ως πρακτικές και κοινωνικά αντικείμενα ανήκουν σε ριζικά διαφορετικές οργανώσεις της αναπαράστασης και του παρατηρητή.

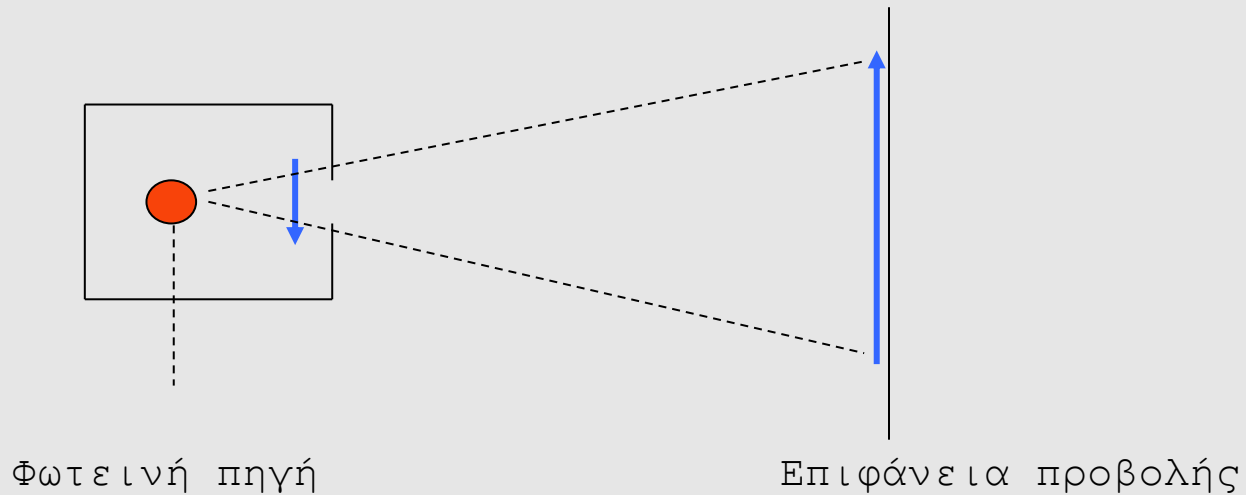
## Μαγικός Φανός – Προβολή της εικόνας

Πολύ πριν την ανακάλυψη της τεχνικής της κινούμενης εικόνας ήταν γνωστή η προβολή εικόνων με τη χρήση του Μαγικού Φανού, *lanterna magica* στα λατινικά.

Στον Πλάτωνα αποδίδεται η σύλληψη της ιδέας της προβολής εικόνων με τον περίφημο μύθο της σπηλιάς (Πολιτεία VII).

Η πιθανή πρώτη εμφάνιση του μαγικού φανού τοποθετείται το 1659 στις Κάτω Χώρες, στο εργαστήριο του διάσημου αστρονόμου Κρίστιαν Χούιγκενς (Christian Huygens, 1625-1695).

Η ανακάλυψη του μαγικού φανού επιτρέπει την προβολή εικόνων σε μια εξωτερική επιφάνεια., αντιστρέφει δηλαδή τη λογική λειτουργίας του σκοτεινού θαλάμου.



Μαγικός φανός: Αρχές προβολής της εικόνας

Εάν αντί μιας μοναδικής διαφανούς εικόνας έχουμε ένα αριθμό εικόνων διατεταγμένων σε ένα ορθογώνιο πλαίσιο ή περιμετρικά σε ένα δίσκο, έχουμε μια ροή στατικών εικόνων, δηλαδή την δυνατότητα μιας μικρής αφήγησης.



Απόσπασμα από την αυτοβιογραφία του σκηνοθέτη Ίγκμαρ Μπέργκμαν (Bergman Igmarr) *Η μαγική Κάμερα*, μτφρ. Θόδωρος Καλλιφατίδης, Κάκτος Αθήνα 1989, σελ 33.

*«Τον θαύμαζα (τον θείο Καρλ) γιατί έκανε εφευρέσεις για τη Μαγική κάμερά μου. Ανασκεύασε τη θήκη για τις εικόνες και το φακό, μοντάρισε ένα κοίλο καθρέφτη και πειραματιζόταν με τρεις ή περισσότερες ανεξάρτητες γυάλινες πλάκες, που τις ζωγράφιζε ο ίδιος. ... Έτσι δημιούργησε κινητά φόντα για πρόσωπα. Οι μύτες τους μεγάλωναν, τα πρόσωπα αιωρούντο, φαντάσματα ξεφύτρωναν από σεληνοφώτιστους τάφους, πλοία βούλιαζαν, μια μητέρα που πνιγόταν κρατούσε το παιδί της πάνω από το κεφάλι της μέχρι που τα κύματα τους ρούφαγαν και τους δύο. Ο Θείος Καρλ αγόραζε κομμάτια φιλμ πέντε δεκάρες το μέτρο και το έβαζε σε ζεστό νερό και σόδα, έτσι ώστε το γαλάκτωμα έφευγε. Όταν το φιλμ ξεραινόταν ζωγράφιζε με πένα καλλιγραφίας κινητές εικόνες κατευθείαν πάνω στο φιλμ. Καμιά φορά σχεδίαζε αφηρημένα σχέδια που παράλλαζαν, εκρήγνυνταν, μεγάλωναν και μίκραιναν.»*

Για περάστε!  
Ελάτε στο σχολείο του κόσμου απ' την ανάποδη!  
Ας υψωθεί η αυλαία του μαγικού φανού!  
Εικόνα και ήχος! Η ψευδαίσθηση της ζωής!  
Ένα δώρο, προσφορά του καταστήματος!  
Προς ενημέρωση των παρισταμένων και παραδειγματισμό  
Των επερχόμενων γενεών!  
Ελάτε να δείτε το ποτάμι που βγάζει φωτιές!  
Τον κύριο Ήλιο να φωτίζει τη νύχτα!  
Την κυρία Σελήνη μες το καταμεσήμερο!  
Τα Αστεράκια έξω από το στερέωμα!  
Το γελωτοποιοί να κάθεται στο θρόνο του βασιλιά!  
Την ανάσα του σατανά να σκοτεινιάζει το σύμπαν!  
Τους νεκρούς να περιφέρονται με ένα καθρέφτη στο χέρι!  
Μάγοι! Ακροβάτες!  
Δράκοι και βρικόλακες!  
Ελάτε να δείτε το μαγικό ραβδί που μετατρέπει  
Ένα παιδί σε νόμισμα!  
Τον κόσμο χαμένο σε ένα παιχνίδι δεδομένων!  
Προσοχή στις κακότεχνες απομιμήσεις!  
Ο Θεός μαζί σας, αν έρθετε να δείτε!  
Ο Θεός ας σας συγχωρέσει, αν όχι!  
Ακατάλληλο για ανηλίκους και ευαίσθητα άτομα!

Κείμενο του Εντουάρντο Γκαλεάνο με αφετηρία ένα κείμενο με το οποίο διαλαλούσαν τον μαγικό φανό το 18ο αιώνα. Γκαλεάνο Εντουάρντο, Ένας Κόσμος Ανάποδα, Στάχυ, Αθήνα 2000.

## ΝΕΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΙΚΟΤΗΤΑ

Τα οπτικά φαινόμενα (μετείκασμα, στερεοσκοπική όραση) παρατηρούνται και καταγράφονται ήδη από τον 16ο αιώνα.

Όμως στον 19ο δίνονται οι επιστημονικές εξηγήσεις και κατασκευάζονται πειραματικές μηχανές (οπτικές μηχανές) για την ανάλυση και την επαλήθευση των φαινομένων.

Η διαπίστωση αυτή οδήγησε σε μια νέα αντίληψη για την «αντικειμενικότητα» της όρασης. Σύμφωνα με την νέα αντίληψη δεν υπάρχει μια αυτόνομη οπτική διαδικασία δημιουργίας ενός ακριβούς και αντικειμενικού ειδώλου της πραγματικότητας στο ανθρώπινο μάτι και στη συνέχεια στον εγκέφαλο.

Αντίθετα η νέα αντικειμενικότητα κατασκευάζεται από τις υποκειμενικές εμπειρίες του σώματος. Η οπτική εντύπωση δημιουργείται μέσα στο ανθρώπινο σώμα και με τη συμμετοχή του σώματος.

Η οπτική αντίληψη ως ουσιαστικά χρονική διαδικασία εξαρτώμενη από μια δυναμική ανάμιξη παρελθόντος και παρόντος

Η αποδοχή της υποκειμενικότητας της ανθρώπινης οπτικής εμπειρίας έθεσε το θέμα της χρονικότητας. Η οπτική αντίληψη (perception) και γνώση (cognition) θεωρούνται πλέον ως ουσιαστικά χρονικές διαδικασίες που εξαρτώνται από μια δυναμική ανάμιξη παρελθόντος και παρόντος.

Ο φυσικός Αμπέρ (André-Marie Ampère) διατύπωσε την άποψη πως κάθε οπτική εντύπωση αναμιγνύεται με προϋπάρχουσες εντυπώσεις ή αναμνήσεις εντυπώσεων. Η επινόηση των οπτικών και στροβοσκοπικών μηχανών απέδειξε πως η οπτική εντύπωση δεν είναι ακαριαία αλλά μια χρονική συνάρτηση ματιού και αντικειμένου.

Ο Jonathan Crary διατυπώνει την άποψη πως στο πρώτο μισό του 19ου αιώνα παρουσιάζονται γεγονότα και δυνάμεις που διαμορφώνουν ένα νέο είδος παρατηρητή και οδηγούν στην αναδιοργάνωση της όρασης. Οι μεταβολές αυτές προετοιμάζουν την αφαιρετική διαδικασία μεταβολής της όρασης που εμφανίζεται στις αρχές του 20ου αιώνα.

Η συστηματική προσέγγιση της τομής με το μοντέλο παρατήρησης και αντίληψης της Αναγέννησης δεν πρέπει να εξαντλείται στη μελέτη των τεχνικών και των αναπαραστατικών συμβάσεων. Οι αλλαγές αυτές συνδέονται άρρηκτα με μια αναδιοργάνωση της γνώσης και των κοινωνικών πρακτικών που διαμορφώνουν το ανθρώπινο υποκείμενο.

CRARY Jonathan, *Techniques of the observer, on vision and modernity in the nineteenth century*, MIT Press, 1990.

## Υποκειμενική όραση

Η θεμελίωση της αντίληψης για τον παρατηρητή στον 19ο αιώνα σε μοντέλα υποκειμενικής όρασης επηρέασε παράλληλα αλλά με τρόπο αντιφατικό τους χώρους της τέχνης και της επιστήμης.

Στο χώρο της τέχνης συνέτεινε δραστικά στη μεταφορά των αναζητήσεων από την προσπάθεια «μίμησης» στην προσπάθεια «έκφρασης» της πραγματικότητας με την ανάπτυξη κινημάτων όπως ο ιμπρεσιονισμός.

Στο χώρο της λογοτεχνίας οι συλλήψεις της υποκειμενικής όρασης επηρεάζουν τα κινήματα του ρομαντισμού και του εξπρεσιονισμού.

Την ίδια περίοδο οι επιστήμονες εστιάζουν στην μελέτη και την καταμέτρηση της υποκειμενικότητας. Όπως αναφέρει ο Thomas Kuhh, σε ένα μεγάλο εύρος φυσικών επιστημών μεταξύ 1800-1850 τον πρώτο ρόλο έχουν οι μετρήσεις.

Οι οπτικές μηχανές είναι το αποτέλεσμα της σύνθετης διαδικασίας μετατροπής του ατόμου ως παρατηρητή σε μια οντότητα μετρήσιμη και ρυθμιζόμενη και της όρασης σε μετρήσιμο μέγεθος.

Η κλασική οπτική και το σύστημα της προοπτικής βασιζόταν στην ευθύγραμμη μετάδοση των φωτεινών ακτινών. Η μετάβαση από τις θεωρίες της σωματιδιακής υπόστασης του φωτός στις κυματομορφικές προσεγγίσεις είχε μείζονα σημασία για την κουλτούρα του 19ου.

Η καθαρή οπτική των 17ου και 18ου αναμιγνύεται πλέον με φαινόμενα όπως ο ηλεκτρισμός και ο μαγνητισμός.



## Μετείκασμα

Ο όρος μετείκασμα χρησιμοποιείται για να περιγράψει την νοητική διαδικασία οπτικής αντίληψης και τη διατήρηση της οπτικής αντίληψης μετά την παύση του ερεθίσματος.

Το 1686 ο γερμανός μοναχός Γιόχαν Τσαν (Johann Zahn), στο βιβλίο του «Oculus Artificialis teleopticus sive telescopium», συμβούλευε τους λάτρεις του μαγικού φανού να χρησιμοποιήσουν ένα γυάλινο δίσκο με 6 συνεχόμενες εικόνες μιας κίνησης (π.χ. ένας άνθρωπος που στριφογυρίζει το μπαστούνι του). Προβάλλοντας τις εικόνες αυτές με τη βοήθεια ενός μαγικού φανού και με την κατάλληλη ταχύτητα μπορούσε να επιτύχει την ψευδαίσθηση της κίνησης.

Η παρατήρηση του Γιόχαν Τσαν ξεχάστηκε για περίπου δύο αιώνες μέχρι τις αρχές του 19ου αιώνα, οπότε έχουμε μια σειρά ερευνών για την διάρκεια των οπτικών εντυπώσεων κυρίως από φυσικούς.

Η διατήρηση των οπτικών εντυπώσεων είχε καταγραφεί ήδη από τον την εποχή του Πτολεμαίου . Τον 9ο αιώνα ο άραβας Alhazen (Ibn Al-Haytham) διατυπώνει την άποψη ότι το μάτι είναι αυτό που διατηρεί την ανάμνηση των οπτικών εντυπώσεων.

Πολλοί επιστήμονες, όπως ο Νεύτων το 1691, διαπίστωσαν πως η παρατήρηση μιας έκλειψης ηλίου με γυμνό μάτι είχε ως αποτέλεσμα να βλέπουν για ένα διάστημα ενός μηνός μια μαύρη κηλίδα με ένα κίτρινο περίγραμμα.

Σε ένα πρώτο διάστημα η ιδιότητα αυτή της «οπτικής μνήμης» αποδόθηκε στο ίδιο το μάτι. Στη συνέχεια όμως διαπιστώθηκε πως οφείλεται στον τρόπο λειτουργίας του εγκεφάλου. Η άποψη αυτή επιβεβαιώθηκε οριστικά το 1912 από τον γερμανό Wertheimer.

Όπως ήταν φυσικό επιχειρήθηκε η πειραματική μέτρηση της διάρκειας της οπτικής εντύπωσης. Το 1740 πρώτος ο γερμανός Johann Segnor υπολόγισε περίπου στο ένα δέκατο του δευτερολέπτου τη διάρκεια της οπτικής εντύπωσης.

## Κοινή βάση των οπτικών μηχανών:

Η αίσθηση πως η αντίληψη δεν δημιουργούνται στιγμιαία αλλά ο χρόνος αντίδρασης εξαρτιόταν από τα φυσικά χαρακτηριστικά του παρατηρητή-υποκειμένου.

Η σύλληψη της αποσύνδεσης ματιού και ειδώλου του αντικειμένου. Το μάτι μεσολαβούσε στη διαδικασία οπτικής αντίληψης αλλά τον αποφασιστικό ρόλο έπαιζε ο εγκέφαλος του παρατηρητή.

Η έρευνα του μετεϊκάσματος είχε δείξει πως κάποιο είδος ανάμιξης συνέβαινε όταν υπήρχαν ερεθίσματα ταχύτατα διαδεχόμενα το ένα το άλλο. Με τον τρόπο αυτό η διάρκεια της οπτικής αντίληψης μπορούσε να ελεγχθεί και να τροποποιηθεί.

Το 1825 ο άγγλος μαθηματικός Peter Mark Roget, συγγραφέας του πρώτου Thesaurus, δημοσίευσε τις παρατηρήσεις του τροχών τραίνου ιδωμένων μέσα από τα ανοίγματα ενός ξύλινου φράκτη. Ο Roget καταγράφει την οπτική αίσθηση που του δημιουργήθηκε στη διάρκεια της παρατήρησης: δηλαδή πως οι τροχοί ακινητοποιούνταν ή περιστρέφονταν ανάποδα από την φορά κίνησης του τραίνου.

Οι παρατηρήσεις αυτές έδειξαν πως η σχετική θέση ενός παρατηρητή με το αντικείμενο με την παρεμβολή μιας οθόνης-φίλτρου μπορεί να εκμεταλλευτεί τις χρονικές ιδιότητες του μετεϊκάσματος και να δημιουργήσει διαφορετικές αισθήσεις κίνησης.

Στην ανακάλυψη του στροβοσκοπικού φαινομένου σε συνδυασμό με την γνώση του μηχανισμού του μετεϊκάσματος στηρίχτηκε η επινόηση μιας σειράς οπτικών μηχανών που ονομάζουμε στροβοσκοπικούς δίσκους.

## ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΗΣ ΟΡΑΣΗΣ

Στις αρχές του 19ου αιώνα αναπτύσσεται μια επιστήμη της όρασης που μελετά την φυσιολογική λειτουργία του ανθρώπου-υποκειμένου. Το ανθρώπινο σώμα αποτέλεσε για τους επιστήμονες μια νέα ήπειρο προς εξερεύνηση, χαρτογράφηση και έλεγχο.

## ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΗΣ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΨΥΧΟΛΟΓΙΑΣ

Η ανάπτυξη της φυσιολογικής ψυχολογίας στον 19ο είχε ως κύριο αντικείμενο την ποσοτική μελέτη του ματιού με όρους προσοχής, χρόνου αντίδρασης, κατωφλιού ερεθίσματος και κόπωσης. Οι μελέτες αυτές σχετίζονταν σαφώς με την απαίτηση για την προσαρμογή του ανθρώπου στα παραγωγικά καθήκοντα όπου η βέλτιστη προσοχή ήταν απαραίτητη για τον εξορθολογισμό και την αποδοτικότητα της εργασίας.

Στο περιβάλλον των νέων βιομηχανικών μοντέλων παραγωγής η ανάγκη για γρήγορο συντονισμό ματιού και χεριού στην εκτέλεση επαναλαμβανόμενων κινήσεων απαιτούσε ακριβή γνώση των οπτικών και αισθητηριακών ικανοτήτων.

## ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΣΤΟ ΘΕΑΜΑ

Τον 18ο αιώνα αναπτύσσεται μια τάση μεταξύ επιστημόνων, φιλοσόφων, τεχνιτών αλλά και ανήσυχων ερασιτεχνών να προτείνουν πειράματα με σκοπό τόσο να προαγάγουν την γνώση όσο και να εκπλήξουν. Η εμπορική αξιοποίηση και διάδοση των πειραματικών τεχνημάτων δημιουργεί ένα κοινό που ενδιαφέρεται για τα υλικά φαινόμενα και τα διασκεδαστικά πειράματα. Κυρίως στην εύπορη τάξη αλλά και σε άλλα κοινωνικά στρώματα διαδίδονται τα παιχνίδια πειραματισμού που ονόμαζαν «εργαστήρια φυσικής».

Ιδιαίτερα για τα λαϊκά στρώματα η διάδοση των πειραματικών τεχνημάτων προσφέρει παράλληλα με την ψυχαγωγία και πρόσβαση σε μια παιδεία που διαφορετικά δεν θα ήταν στις δυνατότητές τους.

## Πολιτιστική προσοικείωση των τεχνικών επινοήσεων

Η τεχνολογία υπερβαίνει τα εργαλεία και τις μηχανές περιλαμβάνοντας και διαφοροποιώντας τις κοινωνικές και πολιτιστικές αξίες της εποχής. Από τη εποχή της Αναγέννησης η εφεύρεση μιας σειράς μηχανών, αντλίες, μύλοι, πολεμικές μηχανές, ρολόγια, κ.α., άλλαξε ριζικά την καθημερινή ζωή και επηρέασε την φαντασία των ανθρώπων μεταβάλλοντας τις αντιλήψεις για την φυσική τάξη και την βαθύτερη ουσία της πραγματικότητας.

Η εφεύρεση της τυπογραφίας συνέτεινε στην εξοικείωση των αναγνωστών με τα νέα όργανα και τις μηχανές (Θέατρα Μηχανών) και στη διάδοση μιας νέας οπτικής για την πραγματικότητα.



## Το παιχνίδι και το θέαμα

Είναι ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα η προσέγγιση του Μοσκοβιτσιώ για τον τρόπο που οι τεχνικές επινοήσεις γίνονται παιχνίδια λαϊκής ψυχαγωγίας, εξοικειώνουν τον άνθρωπο με το πεδίο της πράξης και του τεχνήματος και με τον τρόπο αυτό προετοιμάζουν την μεταβολή των παγιωμένων αντιλήψεων και το ρίζωμα νέων.

*«Το παιχνίδι και το θέαμα συνιστούν, στην περίπτωση αυτή, την έκφραση της λανθάνουσας κίνησης της ιστορίας η οποία μολονότι καθορίζει τη δράση των συντελεστών της προς την κατεύθυνση που αυτή ακολουθεί, δεν έχει ακόμη φθάσει να γίνει συνειδητή».*

Με την μεσολάβηση του θεάματος και της ψυχαγωγίας διευκολύνεται η συναίνεση στην εγκαθίδρυση μιας διαφορετικής τάξης πραγμάτων.

*Σερζ Μοσκοβιτσιώ Τεχνική και φύση στον ευρωπαϊκό πολιτισμό, δοκίμιο για την ανθρώπινη ιστορία της φύσης, μτφρ Δημήτρης Κοσμίδης, Νεφέλη, Αθήνα 1998*

## Μηχανική κοσμοεικόνα

Ο Σερζ Μοσκοβιτσι (Serge Moscovici) στο βιβλίο του «Τεχνική και φύση στον ευρωπαϊκό πολιτισμό» αναλύει την διαδικασία μέσα από την οποία άνθρωπος και φύση μεταβάλλονται παράλληλα στο διάστημα από τον 16ο μέχρι τον 19ο αιώνα.

Η θέση του συγγραφέα είναι πως οι τεχνίτες, οι μηχανικοί, οι φιλόσοφοι και οι φυσικοί επιστήμονες συμβάλλουν, καθένας με τον τρόπο του, στη διαμόρφωση μιας νέας αντίληψης για τον κόσμο την οποία αποκαλεί «μηχανική κοσμοεικόνα».

Η αντίληψη αυτή έχει ήδη ολοκληρωθεί όταν αρχίζει η βιομηχανική επανάσταση που ακολουθείται με τη σειρά της από τη νέα επιστημονική επανάσταση του 19ου αιώνα.

Η προβολή διαφανειών με τη βοήθεια μαγικού φανού και ενός σεντονιού ήταν βασικό είδος ψυχαγωγίας στα αστικά σπίτια.

Δημιουργούνται λέσχες και συγκροτούνται «φιλοσοφικές εταιρείες» στις μεγάλες πόλεις αλλά και στην επαρχία για να ικανοποιηθεί το ενδιαφέρον και να δοθεί ποικιλία στον ελεύθερο χρόνο των ανθρώπων. Γυναίκες και άντρες ευγενείς, γιατροί, βιοτέχνες και τεχνίτες με ενδιαφέρον για ψυχαγωγία και μάθηση αποτελούν το κοινό των διαλέξεων αυτών.

Παράλληλα πέρασαν από τις κοσμικές συναθροίσεις στα λαϊκά πανηγύρια. όπου πλανόδιοι - αυτοαποκαλούμενοι «καθηγητές φυσικής» - κάνουν επιδείξεις. Πλανόδιοι και επιστήμονες παίζουν ένα μετασχηματιστικό ρόλο διαδίδοντας τον νέο τρόπο θέασης της πραγματικότητας.

Τρεις εξελίξεις επηρέασαν τον 19ο αιώνα την πολιτιστική προσοικίωση των οπτικών μηχανών:

A) η ανάπτυξη ιστορικιστικών και εξελικτικών τρόπων σκέψης που έτειναν στη κατηγοριοποίηση των μορφών

B) Η πολιτιστική διαπαιδαγώγηση μεγάλων τμημάτων του αστικού πληθυσμού, παράλληλα με την δημιουργία μουσείων τέχνης και την θεσμοποίηση της ιστορίας της τέχνης ως επιστημονικού πεδίου.

Γ) Νέοι μαζικοί τρόποι παραγωγής εικόνων που επέτρεπαν την κυκλοφορία σε παγκόσμιο επίπεδο έργων τέχνης.

# Είδη οπτικών μηχανών

Μπορούμε να κατατάξουμε τις οπτικές μηχανές στις ακόλουθες κατηγορίες:

μηχανές γραφιστικής σύνθεσης της κίνησης που στηρίζονται στο στροβοσκοπικό φαινόμενο. Οι μηχανές αυτές είναι: περιστρεφόμενοι δίσκοι (Θαυματοτρόπιο, Δίσκος Φαρανταίη, Φαινακιστοσκόπιο), κύλινδροι (Ζωοτρόπιο) ή διάτρητες ταινίες (Οπτικό Θέατρο, Ζωοπραξινοσκόπιο)

μηχανές φωτογραφικής καταγραφής και ανάλυσης της κίνησης (χρονοφωτογράφος, κινητοσκόπιο)

μηχανές προβολής της κίνησης που συνδυάζουν το στροβοσκοπικό φαινόμενο με την τεχνική του μαγικού φανού (Οπτικό Θέατρο)

μηχανές στερεοσκοπικής όρασης (Στερεοσκόπιο)

## Φυλλοσκόπιο

Το Φυλλοσκόπιο ήταν μαζί με το Θαυματοτρόπιο οι πιο απλοί μηχανισμοί δημιουργίας της αίσθησης της κίνησης. Βασίζονταν σε μια παραλλαγή της περιστροφικής κίνησης ενός δίσκου: στο ξεφύλλισμα εικόνων.

Το Φυλλοσκόπιο ήταν ένα μπλοκ με σελίδες που έφεραν εικόνες διαδοχικής κίνησης. Τοποθετώντας το μάτι κοντά στο μπλοκ και ξεφυλλίζοντας τις σελίδες ο παρατηρητής είχε την αίσθηση της κίνησης.

## Θαυματοτρόπιο

Ο άγγλος Dr John Paris εφηύρε το Θαυματοτρόπιο το 1825. Η ονομασία Θαυματοτρόπιο αποδίδεται στον αστρονόμο John Herschel (thaumatotrope: από τις ελληνικές λέξεις *θαύμα* και *τρόπος*).

## Ο δίσκος του Φαρανταίη και η αρχή της στροβοσκοπίας

Ο άγγλος φυσικός Μάικλ Φαραντέι (Michael Faraday), εφευρέτης του ηλεκτροκινητήρα, παρουσίασε το 1830 στη Βασιλική Ακαδημία του Λονδίνου την αρχή του στροβοσκοπικού φαινομένου.

Η στροβοσκοπία είναι η παρατήρηση περιοδικής κινήσεως ή ταχέως εξελισσόμενου φαινομένου με τη χρήση φωτισμού με διακοπτόμενες αναλαμπές βραχείας διάρκειας, οι οποίες εκπέμπονται στην κατάλληλη συχνότητα.

**ΔΙΣΚΟΙ ΤΟΥ ΦΑΡΑΝΤΕΙ:** Δύο οδοντωτοί δίσκοι, ίδιας διαμέτρου, περιστρέφονται γύρω από τον ίδιο άξονα. Ο πρώτος δίσκος έχει στην περιμέτρό του 16 εγκοπές και ο δεύτερος τον ίδιο αριθμό εγκοπών αλλά μικρότερου βάθους. Περιστρέφοντας με αντίθετη φορά τους δύο δίσκους επιτυγχάνουμε την οπτική εντύπωση ενός ακίνητου δίσκου με διπλάσιο αριθμό –32- εγκοπών.

Μια παραλλαγή του δίσκου του Φαρανταίη καταργεί τον δεύτερο δίσκο και τον αντικαθιστά από ένα καθρέφτη, επινόηση που θα χρησιμοποιηθεί στη συνέχεια σε πολλές οπτικές μηχανές. Μια νεώτερη εκδοχή του δίσκου του Φαρανταίη περιλάμβανε τρεις σειρές εγκοπών, 16 στην περίμετρο, 18 στη μεσαία σειρά και 12 κοντά στον άξονα.

Περιστρέφοντας τον δίσκο με την κατάλληλη ταχύτητα η εξωτερική σειρά φαινόταν ακίνητη, η μεσαία φαινόταν να περιστρέφεται κατά τη φορά της κίνησης του δίσκου και η κατώτερη σειρά φαινόταν να περιστρέφεται κατά την αντίστροφη φορά.



## Φαινακιστοσκόπιο

Ο Πλατώ, το 1831, τοποθέτησε σε ένα δίσκο δεκαέξι στάσεις διαφορετικές και συνεχόμενες μιας κίνησης: για παράδειγμα 16 διαδοχικές στάσεις του σώματος ενός χορευτή ο οποίος περιστρέφεται ενώ ταυτόχρονα κινεί τα χέρια. Ο παρατηρητής περιστρέφοντας τον δίσκο με την κατάλληλη ταχύτητα βλέπει μέσα από κάθε σχισμή την αντίστοιχη εικόνα του χορευτή.

## Οπτικοί δίσκοι και καλλιτεχνικές αναζητήσεις

Μετά τον Φαρανταίη η επιφάνεια των στροβοσκοπικών δίσκων αποτέλεσε το πεδίο άσκησης της φαντασίας πολλών επιστημόνων και καλλιτεχνών που συναγωνίζονταν σε οπτικό πλούτο και ευρηματικότητα. Η θεματολογία είναι ευρύτατη, ρεαλιστική, ρομαντική ή φαντασμαγορική: μουσικοί, άλογα σε καλπασμό, πρόσωπα που κάνουν γκριμάτσες, κλόουν αλλά και θεατρικές σκηνές και εμφανίσεις φαντασμάτων.

Παράλληλα με τις ρεαλιστικές απεικονίσεις συναντάμε και δίσκους με αφαιρετικά μοτίβα με συνδυασμούς γεωμετρικών σχεδίων και χρωμάτων. Οι εικόνες αυτές είναι σαφέστατα επηρεασμένες από τις μορφές των βιομηχανικών αντικειμένων.

Οι δίσκοι αυτοί αναγγέλλουν τις ταινίες πειραματικού κινηματογράφου στο διάστημα 1920-1930 όπου καλλιτέχνες όπως ο Βάλτερ Ρούτμαν (Walter Rutmann), ο Χανς Ρίχτερ (Hans Richter), ο Φερνάν Λεζέ (Fernand Leger) χρησιμοποίησαν συνδυασμούς γεωμετρικών σχημάτων και χρωμάτων.

Πραξινοσκόπιο:

η αντικατάσταση των σχισμών από κάτοπτρα

Οι οπτικές μηχανές που χρησιμοποιούσαν το σύστημα των σχισμών για να δημιουργήσουν την αίσθηση της κίνησης είχαν δύο μειονεκτήματα: περιορισμένη φωτεινότητα και μη καθαρά περιγράμματα των εικόνων σαν να παρεμβαλλόταν ένα φίλτρο.

Για να δώσει λύση στο πρόβλημα της καθαρότητας των εικόνων ο καθηγητής Εμίλ Ρεϋνώ (Émile Reynaud) ανακάλυψε το 1877 μια άλλη τεχνική στροβοσκοπίας αντικαθιστώντας τις σχισμές με καθρέφτες.

Το Πραξινοσκόπιο παρουσιάζεται στη Διεθνή Έκθεση του 1878 στο Παρίσι με ιδιαίτερη επιτυχία. Το 1879 ο Ρεϋνώ επινοεί το Θεάτρο – Πραξινοσκόπιο δημιουργώντας την δυνατότητα να βλέπει ο θεατής τις εικόνες με φόντο διαφορετικά σκηνικά (πάρκα, δρόμους, εσωτερικά κτηρίων).

## Οπτικό Θέατρο

### Συνδυασμός οπτικής μηχανής και προβολής εικόνας

Αξίζει να σημειώσουμε πως ο Ρεϋνώ είναι ο πρώτος που συνέλαβε την ιδέα να συνδυάσει τις στροβοσκοπικές μηχανές με την προβολή.

Το 1888 δημιουργεί το Οπτικό Θέατρο συνδυάζοντας ένα Πραξινοσκόπιο με έναν μαγικό φανό. Χρησιμοποιεί μια ταινία μεγαλύτερου μήκους που περιλάμβανε 700 έγχρωμα σκίτσα και το θέαμα διαρκούσε περίπου 15 λεπτά.

Ενώ οι περισσότερες οπτικές μηχανές απευθύνονται σε έναν θεατή, το Οπτικό Θέατρο εγκαινιάζει την προβολή σε μεγάλο αριθμό θεατών.

Στα μέσα της δεκαετίας του 1890 το κοινό δεν εντυπωσιάζεται πλέον από την κίνηση σκιτσαρισμένων ή ζωγραφικών εικόνων και αναζητάει μια ανανέωση.

Ο Ρεϋνών απορροφημένος από την επιτυχία και την κατασκευή νέων εικόνων για το Οπτικό Θέατρο δεν θα αντιληφθεί την μεταστροφή του κοινού και όταν το 1895 θα παρουσιάσει τις «κινούμενες φωτογραφίες» ο κινηματογράφος έχει ήδη κάνει την εμφάνισή του. Θεωρείται πάντως ως ο πρώτος δημιουργός ταινίας κινούμενου σκίτσου.

## Μουτοσκόπιο

Ως εφευρέτες του Μουτοσκόπιου αναφέρονται ο βοηθός του Έντισον Ντίξον (1894) και ο αμερικανός Χέρμαν Κάσλερ. Πρόκειται για ένα εικονοσκόπιο που είχε μια σειρά καρτελών με τυπωμένες επάνω τους εικόνες διαδοχικής κίνησης.

Ο παρατηρητής μπορούσε να δει τις εικόνες μέσα από ένα ζευγάρι φακών. Με το γύρισμα μιας λαβής οι καρτέλες ξεφυλλίζοντας και δημιουργούνταν η κίνηση. Τα μουτοσκόπια ήταν ιδιαίτερα δημοφιλή καθώς η θεματολογία των εικόνων ήταν συχνά ερωτική και έδιναν την αίσθηση του κρυφοκοιτάγματος από την κλειδαρότρυπα.

## Το Στερεοσκόπιο

Η στερεοσκοπία (stereoscopy) αναφέρεται στη τεχνολογία που ασχολείται με δισδιάστατα σχέδια ή φωτογραφίες, τα οποία παρατηρούμενα και με τους δύο οφθαλμούς παρέχουν την αίσθηση της τρισδιάστατης υπόστασης στο χώρο. Οι στερεοσκοπικές εικόνες παράγονται σε ζεύγη όπου κάθε εικόνα παρουσιάζει την ίδια σκηνή από ελαφρώς διαφορετική γωνία παρατήρησης, σε αντιστοιχία προς τις οπτικές γωνίες των δύο οφθαλμών του παρατηρητή που βλέπει την ίδια σκηνή.

Η στερεοσκοπία καθίσταται δυνατή χάρη στη διοφθάλμια όραση, στην ιδιότητα δηλαδή των οφθαλμών του ανθρώπου να παρατηρούν ένα αντικείμενο από διαφορετική γωνία ο καθένας. Οι δύο επιμέρους εικόνες συνδυάζονται στον ανθρώπινο εγκέφαλο και ερμηνεύονται ως αίσθηση βάθους και διαφοράς αποστάσεων από τα παρατηρούμενα αντικείμενα .



Τη δεκαετία του 1830 προσδιορίζεται η όραση ως στερεοσκοπική και μετριέται ακριβώς η γωνία των οπτικών αξόνων των δύο οφθαλμών. Μέχρι τότε οι βασικές πεποιθήσεις για τον τρόπο όρασης με τα δύο μάτια συνοψίζονται στις ακόλουθες δύο:

- βλέπουμε πάντα με ένα μάτι τη φορά
- κάθε μάτι δείχνει ένα αντικείμενο στη σωστή του θέση

Η καινοτομίες που εισάγει το στερεοσκόπιο αφορούν κυρίως τη σχέση παρατηρητή - εικόνας αλλά και την ποιότητα της εικόνας. Το σύστημα προοπτικής της Αναγέννησης βασίζεται στη σύλληψη ενός παρατηρητή με μονοοπτική όραση ενώ το στερεοσκόπιο εκμεταλλεύεται πλήρως την στερεοσκοπική όραση του ανθρώπου. Επίσης στο σύστημα της προοπτικής αναπαράστασης έχουμε την ευθυγράμμιση ματιού-αντικειμένου-ειδώλου. Στο στερεοσκόπιο η ευθυγράμμιση αυτή καταργείται και ο παρατηρητής αποκτά ταυτόχρονη σχέση με δύο εικόνες.

## ΑΝΑΔΙΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ ΟΠΤΙΚΗΣ ΕΜΠΕΙΡΙΑΣ

Το στερεοσκόπιο υπήρξε μαζί με τη φωτογραφία η σημαντικότερη οπτική μηχανή του 19ου αιώνα. Παρόλο που διαφέρει στη μορφή από τις άλλες περιστρεφόμενες οπτικές μηχανές, αποτελεί μέρος της αναδιοργάνωσης της αντιληπτικής διαδικασίας και της έννοιας του παρατηρητή.

Η φυσική προσέγγιση του προσώπου στις δύο εικόνες ενεργοποιεί την στερεοσκοπική όραση, καταργώντας τη διαφορετικότητα των δύο εικόνων και επιτρέποντας την αντίληψή τους από τον εγκέφαλο ως μια εικόνα

Η αντιληπτική εμπειρία του Στερεοσκοπίου στηρίζεται και αυτή στην εκτίμηση διαφορετικών εικόνων για την σύνθεση της εικόνας του αντικειμένου στον εγκέφαλο. Το γεγονός αυτό συνδέει το Στερεοσκόπιο με τις άλλες οπτικές μηχανές.

Το Στερεοσκόπιο προσέφερε μια νέα αντίληψη του τρισδιάστατου χώρου που αποτελείτο από διακριτά επίπεδα.

Ο χώρος που παρεμβάλλεται ανάμεσα στα επίπεδα παρέμενε ασαφής και μετέωρος. Το στερεοσκοπικό βάθος δεν έχει ενιαία οργάνωση σε αντίθεση με τον ομογενοποιημένο και μετρήσιμο χώρο της προοπτικής. Οι στερεοσκοπικές φωτογραφίες είχαν μια συγκεκριμένη οργάνωση σε τρία επίπεδα ώστε να είναι επιτυχής η αίσθηση του βάθους: α) τονισμένο πρώτο επίπεδο, β) ξεκάθαρα διαχωρισμένο μεσαίο επίπεδο, γ) φόντο

Το στερεοσκόπιο υπήρξε κυρίαρχη μορφή κατανάλωσης φωτογραφικών εικόνων τον 19ο αιώνα. Αναπτύχθηκε μέσα στη διαδικασία ποσοτικοποίησης και σχηματοποίησης της διόφθαλμης όρασης. Τα φωτογραφικά πρακτορεία οργάνωναν φωτογραφίσεις των αξιοθέατων σε όλο τον κόσμο, παρέχοντας έτσι το μέσο με το οποίο οι μεσαίες τάξεις μπορούσαν να ταξιδέψουν έμμεσα σε μακρινές χώρες

# Χρονοφωτογραφία: η ανάλυση της κίνησης

Ο άγγλος φωτογράφος Έντουερντ Μάϊμπριτζ (Eadweard Muybridge) και ο γάλλος φυσικός Ετιέν-Ζιλ Μαρέ (Etienne-Jules Marey) είναι οι εφευρέτες της χρονοφωτογραφίας, δηλαδή της φωτογραφικής καταγραφής και ανάλυσης της κίνησης.

Ο Μάϊμπριτζ μετά το 1877 εφαρμόζει μηχανικούς και ηλεκτρικούς μηχανισμούς στη λήψη των φωτογραφιών. Θέτει ως στόχο να δημιουργήσει μια «Εγκυκλοπαίδεια Κίνησης του Ανθρώπου και των Ζώων». Πραγματοποιεί πάνω από 100 000 φωτογραφήσεις.

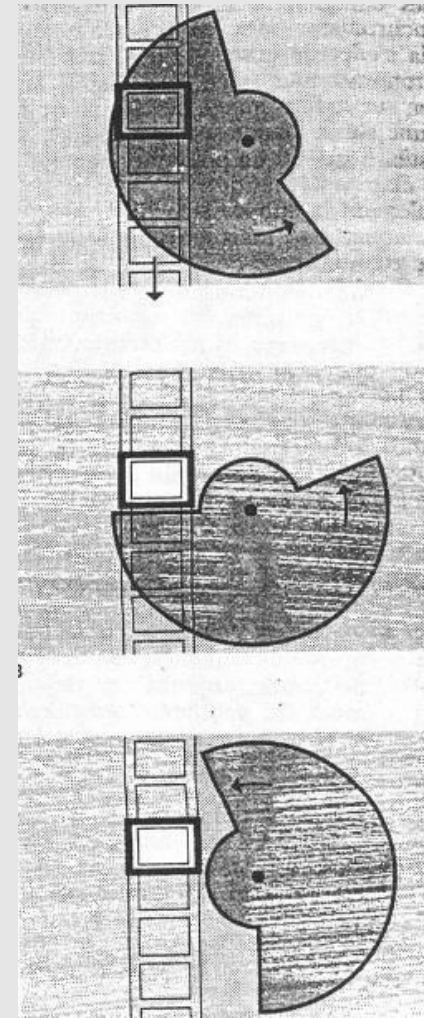
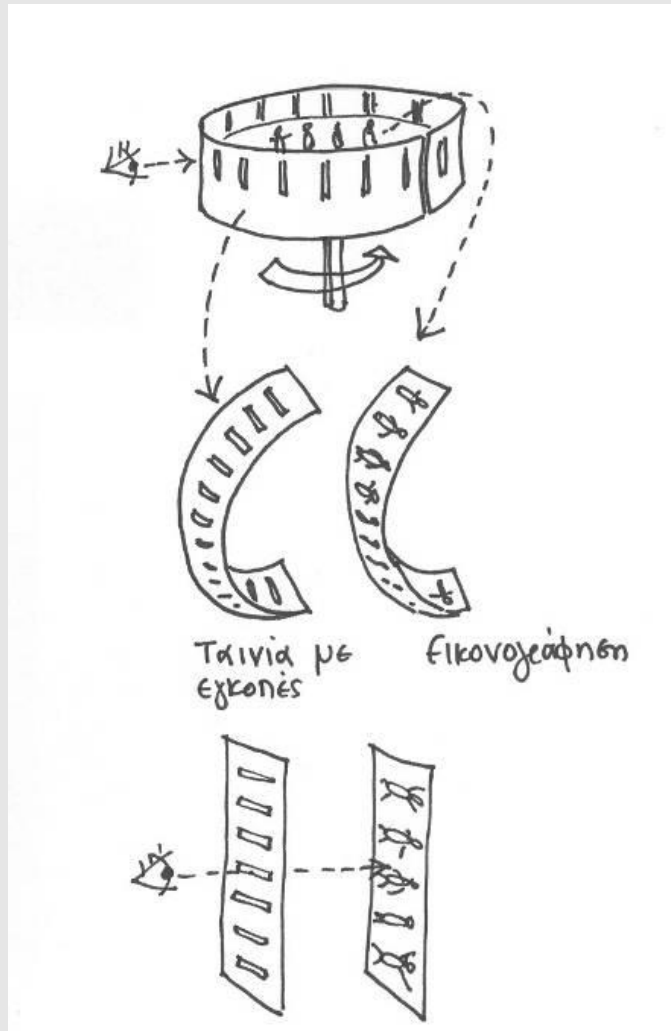
Ο Μαρρέ παρακολουθούσε εντατικά τις έρευνες του Μάιμπριτζ που δημοσιεύονταν στα επιστημονικά εκλαϊκευτικά περιοδικά. Εφάρμοσε τις τεχνολογίες των επαναληπτικών περιστρόφων και της ωρολογοποιίας για να κατασκευάσει μηχανισμούς λήψης πολλαπλών φωτογραφιών σε μικρό χρονικό διάστημα ώστε να επιτευχθεί η αποτύπωση της κίνησης ζώων και ανθρώπων.

Αρχικά ο Μαρρέ τοποθετεί όλες τις λήψεις μιας κίνησης στην ίδια φωτογραφική πλάκα. Αργότερα, εγγράφει τις λήψεις σε ξεχωριστές πλάκες .

Ο Μαρρέ θεωρείται από πολλούς θεωρητικούς ως ο πρώτος εφευρέτης της κινηματογραφικής τεχνικής.

Ο Μαρρέ είτε άφηνε ανοικτό το διάφραγμα είτε το ανοιγόκλεινε διαδοχικά ώστε να αποτυπώσει τη συνολική κίνηση σε μια μόνο πλάκα. Το αποτέλεσμα ήταν η καταγραφή της συνεχούς ροής της κίνησης, όπως αυτή εκτυλισσόταν στο χώρο και στο χρόνο. Μελέτησε ένα μεγάλο αριθμό θεμάτων: κινήσεις αθλητών, πέταγμα πουλιών, τροχιές μπάλας, ακοντίου, κλπ. Οι ταινίες του Μαρρέ χαρακτηρίζονται για την επιστημονική αυστηρότητα αλλά και για την τόλμη στο καδράρισμα (γκρο-πλαν, πλονζέ, κλπ).

Εφάρμοσε ένα ειδικό μηχανισμό για να επιτευχθεί η διακοπόμενη κίνηση του φιλμ. Ο μηχανισμός αυτός, επινόηση του Γερμανού Όσκαρ Μέστερ (Oscar Messter) ονομάστηκε «Σταυρός της Μάλτας» και χρησιμοποιήθηκε αργότερα στις κινηματογραφικές μηχανές προβολής.



Σύγκριση παρατήρησης των εικόνων με τη βοήθεια των στροβοσκοπικών δίσκων και του μηχανισμού διακοπτόμενης προώθησης του φιλμ

## Φωνοσκόπιο

Την χρονοφωτογραφία μετέφεραν από τον χώρο της επιστήμης στο χώρο του θεάματος ο συνεργάτης του Μαρέ Ζωρζ Ντεμενί (Georges Demeny) και ο αμερικανός εφευρέτης Θωμάς Έντισον (Thomas Edison). Ο Ντεμενί κατασκεύασε το 1981 το Φωνοσκόπιο (Phonoscope) πρώτο προβολέα χρονοφωτογραφικών εικόνων. Είναι ο πρώτος που κατενόησε το εμπορικό μέλλον της κινούμενης φωτογραφίας και το δυναμικό που έκρυβε ο συνδυασμός της με τη φωτεινή προβολή. Κατασκεύασε και εκμεταλλεύτηκε δύο μορφές του Φωνοσκοπίου:

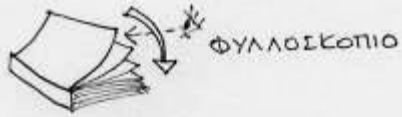
- μια συσκευή ατομικής θέασης που λειτουργούσε με νομίσματα.
- μια συσκευή προβολής σε οθόνη.



## Το Κινετοσκόπιο του Έντισον

Ο αμερικανός Θωμάς Έντισον βλέπει τις χρονοφωτογραφίες του Μαρέ στη Διεθνή Έκθεση του Παρισιού το 1889. Ο Έντισον και ο Άγγλος βοηθός του Ουίλιαμ Ντίξον (William Kennedy Laurie Dickson) κατασκεύασαν το 1889 μια μηχανή λήψης εικόνων και γύρισαν ταινίες με διάφορα θέματα από την καθημερινή ζωή.

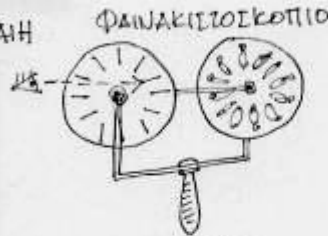
Όμως ο Έντισον δεν συνέλαβε την ιδέα της προβολής των εικόνων. Η συσκευή που επινόησε, το Κινετοσκόπιο (Kinetoscope Moving View), για να προβάλλει τις ταινίες του λειτουργούσε με κέρματα και είχε ένα άνοιγμα για ένα θεατή τη φορά. Ο Έντισον χρησιμοποίησε φιλμ Κόντακ 35 χιλ μήκους 15 μέτρων, με τέσσερις τρύπες αριστερά και δεξιά της εικόνας, ακριβώς ο τύπος φιλμ που χρησιμοποιείται ευρύτατα και σήμερα.



ΚΙΝΟΥΜΕΝΕΣ ΔΙΑΦΑΝΕΙΣ  
Στερεωμένη  
Ορθογώνια



ΔΙΣΚΟΣ ΦΛΙΣΤΑΝΤΗ  
Αντανάκλαση  
σε καθρέφτη



ΦΑΝΑΚΙΣΤΟΣΚΟΠΙΟ

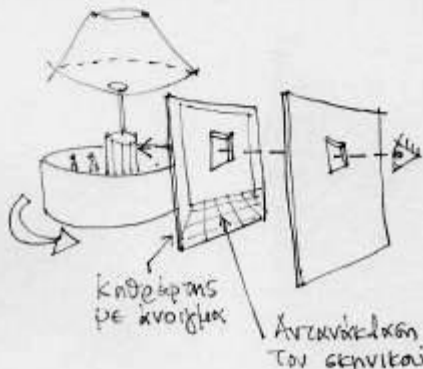


ΑΝΟΡΘΟΣΚΟΠΙΟ



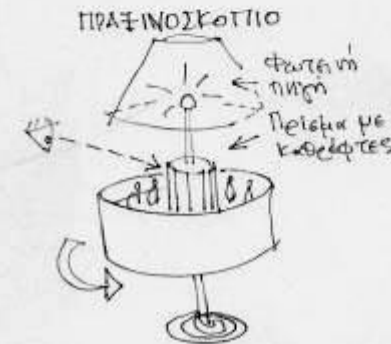
ΖΩΟΤΡΟΠΙΟ

ΘΕΑΤΡΟ- ΠΡΑΞΙΝΟΣΚΟΠΙΟ



κινούμενος με κινούμενα

Αντανάκλαση του σεντικού



ΠΡΑΞΙΝΟΣΚΟΠΙΟ

φωτεινή πηγή  
Πίσω με καθρέφτες

Διαγραμματική παρουσίαση  
οπτικών δίσκων

## ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

Η κινούμενη εικόνα είναι η πρώτη μορφή τέχνης που βασίζεται σε μηχανισμό που ενεργοποιεί τους ψυχο-αντιληπτικούς μηχανισμούς του ανθρώπινου σώματος.

Οι οπτικές μηχανές παίζουν ενεργό ρόλο στην τομή με τις αντιλήψεις της Αναγέννησης για τον παρατηρητή και την όραση και συντελούν στην εμφάνιση ενός μοντέρνου και ετερογενούς καθεστώτος όρασης. Οι αναδυόμενες τεχνολογίες παραγωγής εικόνων γίνονται σταδιακά τα κυρίαρχα πρότυπα θέασης.

Η θέση του παρατηρητή στις οπτικές μηχανές συνεπάγεται ένα αυτόνομο σώμα που είναι ταυτόχρονα:

- ένας θεατής
- ένα υποκείμενο εμπειρικής έρευνας και παρατήρησης
- αναπόσπαστο τμήμα της διαδικασίας σύνθεσης της κίνησης

Οι οπτικές μηχανές στη μεγάλη πλειοψηφία τους έχουν ατομικό χαρακτήρα ψυχαγωγίας σε αντίθεση με το μαζικό χαρακτήρα της κινηματογραφικής προβολής.

Ο μοναδικός ακίνητος παρατηρητής των οπτικών μηχανών ευθυγραμμίζει το βλέμμα του με την σχισμή ή το άνοιγμα παρατήρησης και την εικόνα. Η σχέση αυτή παραπέμπει στην ευθυγράμμιση αντικειμένου/ ανοίγματος/ ειδώλου στον σκοτεινό θάλαμο.

Η ατομικότητα του παρατηρητή συνδέεται και με την υποκειμενικότητα της θέασης, υποκειμενικότητα που στην σημερινή εποχή γίνεται προϋπόθεση διεπαφής (interface) μεταξύ συστημάτων ανταλλαγής και δικτύων πληροφορίας.

Οι οπτικές μηχανές του 19ου αιώνα οδήγησαν στην εμφάνιση και κωδικοποίηση νέων συστημάτων οπτικής κατανάλωσης.

Ο παρατηρητής δημιουργεί και συντονίζει με το χέρι του την ομαλή κίνηση ώστε να δημιουργείται η αίσθηση της κίνησης. Βλέπουμε πως στην χρήση των ψυχαγωγικών οπτικών παιχνιδιών εφαρμόζονται οι ορθολογικές σχέσεις χρόνου και κίνησης που χαρακτήριζε τις παραγωγικές σχέσεις της βιομηχανικής εποχής: πειθαρχία και κανονικότητα.

Αξίζει να αναφέρουμε την περιγραφή του Διοράματος από τον Μαρξ ως μια μηχανή κινούμενων τροχών στην οποία ο παρατηρητής αποτελεί ένα εξάρτημα.

Το ανθρώπινο σώμα μετατρέπεται από εξωτερικός παρατηρητής του ιδεατού φυσικού κόσμου (παρατηρητής της Αναγέννησης) σε συστατικό μέρος των νέων μηχανών και της νέας οικονομίας του θεάματος.

Αλλάζει επίσης η χωρική σχέση παρατηρητή, πραγματικότητας και ειδώλου. Στο σύστημα της προοπτικής έχουμε μια ευθυγράμμιση παρατηρητή/ βλέμματος με το αντικείμενο και το είδωλό του.

Στον σκοτεινό θάλαμο διατηρείται η ευθυγράμμιση αντικειμένου, ανοίγματος (στενωπού) και ειδώλου, ο παρατηρητής όμως αυτονομείται, μετακινείται και αλλάζει σημείο παρατήρησης.

Στους στροβοσκοπικούς δίσκους το βλέμμα του παρατηρητή ευθυγραμμίζεται πάλι με το αντικείμενο μέσα από το άνοιγμα (σχισμή).

Στις οπτικές μηχανές που συνδυάζουν στροβοσκοπικό φαινόμενο και προβολή ο παρατηρητής ελευθερώνεται από την ευθυγράμμιση και τοποθετείται ελεύθερα στο χώρο της προβολής.

Οι οπτικές μηχανές αποτελούν σημεία τομής φιλοσοφικών, επιστημονικών και αισθητικών αναζητήσεων σε συνδυασμό με μηχανικές και κοινωνικοοικονομικές δυνάμεις.

Πολλές ιστορικές αναλύσεις της τεχνολογίας της κινούμενης εικόνας, που χαρακτηρίζονται από ένα τεχνολογικό ντετερμινισμό, προωθούν την ιδέα πως μια ανεξάρτητη δυναμική μηχανικών εφευρέσεων επιβάλλεται στο κοινωνικό πεδίο μεταβάλλοντάς το από το εξωτερικό.

Όμως οι προϋπάρχουσες τεχνικές αξιοποιούνται όταν οι πολιτιστικές συνθήκες το επιτρέψουν. Παράλληλα με την υλική και τεχνική προϋπόθεση οι τομές στην τεχνολογία πρέπει να διατυπωθούν ως αίτημα. Η εμφάνιση των οπτικών μηχανών δεν θα ήταν εφικτή εάν οι ερευνητές δεν είχαν ασχοληθεί με τις θεωρίες του μετεϊκάσματος και του στροβοσκοπικού φαινομένου. Οι νέες γνώσεις για την φυσιολογία του ανθρώπινου σώματος και τα αφαιρετικά μοντέλα κατανόησης της όρασης είναι αυτά που διαμόρφωσαν την οπτική κουλτούρα της εποχής του βιομηχανικού εκσυγχρονισμού.