

## ΣΥΝΤΟΜΗ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΗ ΝΕΥΡΟΑΙΣΘΗΤΙΚΗ

### 1. Προοίμιο.

Η νευροαισθητική για την οποία θα σας κάνω λόγο είναι μια σχετικά πρόσφατη ειδικότητα των νευροεπιστημών, δηλαδή του διεπιστημονικού κλάδου που διερευνά τη σχέση εγκεφάλου (brain) και νου (mind). Το κεντρικό ερώτημα που ανέκαθεν απασχολούσε φιλοσόφους και επιστήμονες ήταν αν υπάρχει ο εγκέφαλος και ο νους σε μια συνάρτηση αιτίου αιτιατού ή αν ο εγκέφαλος και ο νους αποτελούν ανεξάρτητες οντότητες που ο μιν πρώτος έχει τη «μοίρα» και την μοιραία κατάληξη της φθαρτότητας, ο δε δεύτερος την εύνοια της αθανασίας. Και σε ένα άλλο επίπεδο αν υπάρχει έμφυτη γνώση και ειδικότερα με το θέμα μας αν υπάρχει η μια έμφυτη αίσθηση της ομορφιάς.

Το επιστημονικό «παράδειγμα» που κυριαρχεί από τον 19<sup>ο</sup> αιώνα στο δυτικό κόσμο (και άρα παγκόσμια) θεωρεί πως ο εγκέφαλος αποτελεί τη βάση (αν όχι την ίδια την αιτία) των νοητικών και ψυχικών φαινομένων, τα οποία χωρίς αυτόν είναι αδιανόητο να υπάρχουν. Αυτή βέβαια η πεποίθηση έρχεται σε αντίθεση με τις θρησκευτικές και τις ιδεαλιστικές αντιλήψεις, στις οποίες η ψυχή και η ιδέα αναγνωρίζονται σαν υπερβατικές, αιώνιες και αθάνατες· σαν οι αιτίες των αιτίων.

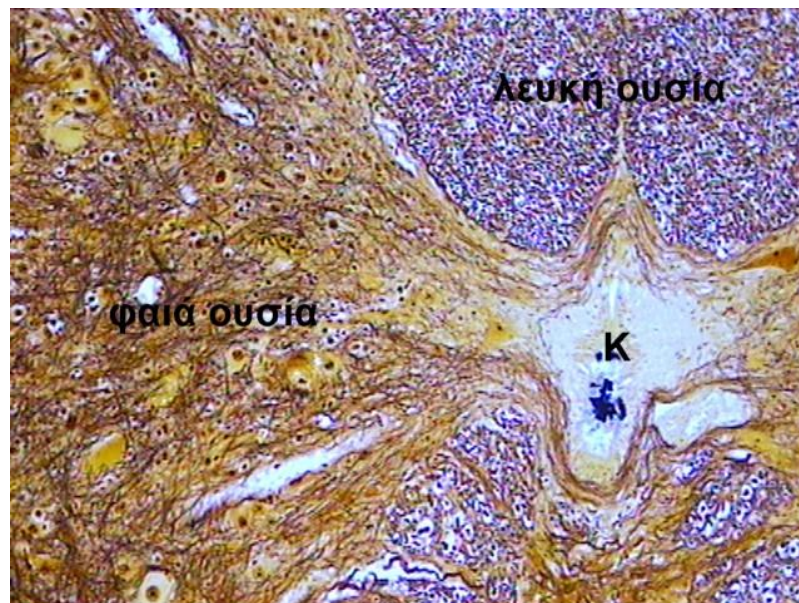
### 2. Ο εγκέφαλος

Ο εγκέφαλος είναι μια ζελατώδης, ροδόχρωμη μάζα που ζυγίζει περίπου 1,4 γραμμάρια και αποτελείται από περίπου 100 δισεκατομμύρια νευρικά κύτταρα, τους νευρώνες, τα οποία δημιουργούν περί το 1τρισεκατομμύριο συνδέσεις, τις λεγόμενες συνάψεις, μεταξύ τους όπως και με όλα τα σημεία του οργανισμού, καθώς δεν υπάρχει σημείο του σώματος στους ζωικούς οργανισμούς, που να μη σχετίζεται με κάποιο τρόπο, άμεσο ή έμμεσο, απλό ή πολύπλοκο, με το Κεντρικό Νευρικό

Σύστημα. Συνεπώς, δεν αποτελεί έκπληξη ότι ο θάνατος βεβαιώνεται με την παύση λειτουργίας του εγκεφάλου.



Εκείνο το τμήμα του εγκεφάλου που σχετίζεται «ηγεμονικά» με το νου ονομάζεται φλοιός (ή φαιά ουσία ένεκα του γκριζου χρώματός της).



Το λεπτότατο αυτό περίβλημα με πάχος 2-4 χιλιοστά διαχωρίζεται ανατομικά σε λοβούς: τον μετωπιαίο, τον βρεγματικό, τον κροταφικό και τον ινιακό. Κάποιοι επιστήμονες περιγράφουν ως ξεχωριστό τμήμα και τη λεγόμενη «νήσο του εγκεφάλου», η οποία στα πειράματα νευροαισθητικής παρουσιάζει μεγάλη δραστηριότητα.

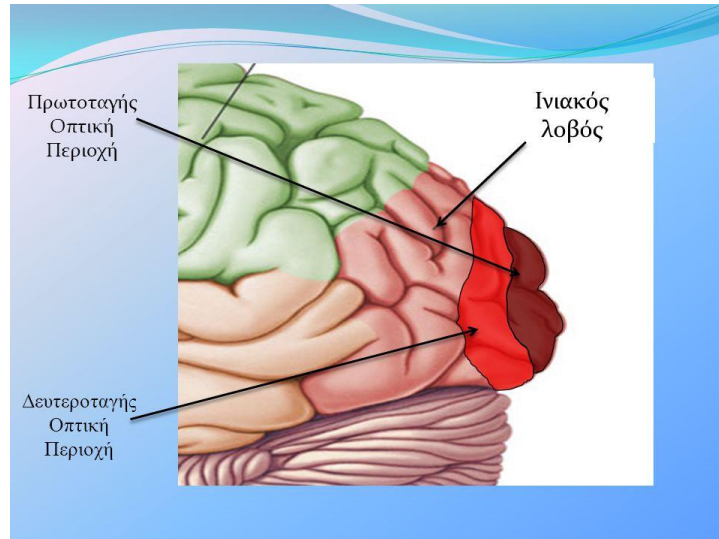


Ο μετωπιαίος λοβός ελέγχει τη συνείδηση που έχουμε για τις πράξεις μας, την κρίση μας για ό,τι συμβαίνει στις καθημερινές μας δραστηριότητες, τις συναισθηματικές μας αντιδράσεις, τη γλώσσα που χρησιμοποιούμε, καθώς και τη γνώση του νοήματος των λέξεων που επιλέγουμε.

Ο κροταφικός λοβός είναι υπεύθυνος για την ακοή, την αντίληψη σύνθετων εικόνων, την κατανόηση της ομιλίας καθώς και για συμπεριφορές που σχετίζονται με τα κίνητρα και τα συναισθήματα.

Ο βρεγματικός λοβός είναι υπεύθυνος για την εκδήλωση ηθελημένων κινήσεων, για χρήση αντικειμένων, για τη σύνθεση πληροφοριών που προέρχονται από διάφορες αισθήσεις.

Τέλος, ο ινιακός λοβός είναι υπεύθυνος για τη νοηματοδότηση της όρασης καθώς εδώ σ' ένα τμήμα του επιχωριάζει ο οπτικός φλοιός.



Καταλαβαίνουμε δηλαδή ότι στους λοβούς επιτελούνται όλες εκείνες οι θαυμαστές δραστηριότητες, οι οποίες αποκορυφούμενες στον άνθρωπο του προσέδωσαν το *ἀρχέτωσαν*, που αναφέρει η Ιερά Γραφή (Γεν 1: 26).

Στη νευροεπιστήμη η έννοια του νου κατανοείται σαν το άυλο εξαγόμενο μιας οργανικής δραστηριότητας ή όπως το έλεγε ο Αριστοτέλης<sup>1</sup>: «...ή μὲν αἴσθησις ἔστι τὸ δεκτικὸν τῶν αἰσθητῶν εἰδῶν ἄνευ τῆς ὕλης...»

Η αντίληψη, η προσοχή, η μνήμη, η κρίση, η γλώσσα, η αισθητική (για να συνδεθούμε με το θέμα μας) βρίσκουν το ανατομικό υπόβαθρο (ή αποτυπώματα ή έγγραμμά τους) πάνω σ' αυτήν την οργανική ύλη που με μια ποιητική μεταφορά ο Εμπεδοκλής την αποκαλούσε «αέρα θεϊκό και λαμπερή φωτιά» (...αἰθέρι δ' αἰθέρα δῖον, ἀτάρ πυρί πῦρ αἰδηλον...)<sup>2</sup>!

### 3. Τι είναι η νευροαισθητική

Η νευροεπιστήμη πριν από μια 20ετία περιέλαβε στους κλάδους της την νευροαισθητική, της οποίας κύριος εισηγητής θεωρείται ο Καθηγητής του Πανεπιστημιακού Κολεγίου του Λονδίνου Σαμίρ Ζέκι,

<sup>1</sup> Βλ. *Περί ψυχής*, 424a17.

<sup>2</sup> Βλ. *ό.π.*, A 2. 404b 8.



και ένας από τους κύριους ερευνητές της ο Καθηγητής του Πανεπιστήμιου του Σαν Ντιέγκο της Καλιφόρνια Ramachandran (1951).



Ο Ζέκι περιγράφει τη νευροαισθητική με τα εξής λόγια:

«Πρόκειται για ένα σχετικά νέο πεδίο έρευνας, στόχος του οποίου είναι να διερευνήσει την εγκεφαλική δραστηριότητα που βρίσκεται στη βάση της δημιουργικότητας και της απόλαυσης της τέχνης. Η θεμελιώδης παραδοχή της είναι ότι το σύνολο της ανθρώπινης δραστηριότητας προκύπτει από τη δραστηριότητα του εγκεφάλου και υπακούει στους νόμους του. Γι' αυτό, μόνο

αν κατανοήσουμε τις νευρολογικές βάσεις της δημιουργικότητας και της καλλιτεχνικής εμπειρίας θα μπορέσουμε να αναπτύξουμε μια έγκυρη αισθητική θεωρία»<sup>3</sup>.

Αυτό, λοιπόν, είναι το βασικό αξίωμα της νευροαισθητικής ότι κάθε αισθητική εμπειρία, είτε πρόκειται για τη δημιουργία, είτε για την πρόσληψη ενός έργου τέχνης επιτελείται από τον ανθρώπινο νου, ο οποίος συνδέεται θεμελιωδώς με τις δομές και τις δυνατότητες του ανθρώπινου εγκεφάλου. Άρα, τόσο η καλλιτεχνική δημιουργία, όσο και η αισθητική απόλαυση καθορίζονται από την βασική οργάνωση του εγκεφάλου μας.

Το επιστημονικό αυτό πρόγραμμα και η συνακόλουθη έρευνα δημιουργούν το φόβο μήπως από τις επιστημονικές αναλύσεις απειλείται η «μαγεία» και η «ποιητικότητα» της ομορφιάς των έργων τέχνης, όπως και κάθε άλλου είδους ανώτερης πνευματικής δραστηριότητας. Όμως ο φόβος αυτός είναι άνευ αντικείμενου όπως υποστηρίζει ένας δικός μας πρωτοπόρος ερευνητής του κλάδου ο Καθηγητής του ΑΠΘ Θανάσης Ντινόπουλος:

«Οι περισσότεροι άνθρωποι δεν έπαψαν να θαυμάζουν το ουράνιο τόξο, λέει, παρότι κατανοούν τις φυσικές προϋποθέσεις των εμφανίσεών του, ούτε σταμάτησαν να θαυμάζουν την Τζοκόντα του Λεονάρντο ντα Βίντσι παρότι ίσως να γνωρίζουν τα χρώματα που χρησιμοποίησε ο καλλιτέχνης και άλλες τεχνικές λεπτομέρειες για το έργο αυτό».

Και συμπληρώνει:

«Μιλούμε εδώ και δεκαετίες, για τη φυσιολογία του σεξ, κάτι που δεν μας εμπόδισε, και δεν πρόκειται να μας εμποδίσει, να ερωτευόμαστε τρελά και να νιώθουμε τη μαγεία του έρωτα και της ερωτικής πράξης.»<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> Βλ. Σπύρος Μανουσέλης, «Πως ο εγκέφαλος δημιουργεί τις τεχνες», *Εφημερίδα των Συντακτών*, 22 Σεπτεμβρίου 2013.

<sup>4</sup> Βλ. Σπύρος Μανουσέλης, «Νευροαισθητική: η ομορφιά είναι εγκεφαλική ή δεν υπάρχει», *Εφημερίδα των Συντακτών*, 22 Φεβρουαρίου 2015.

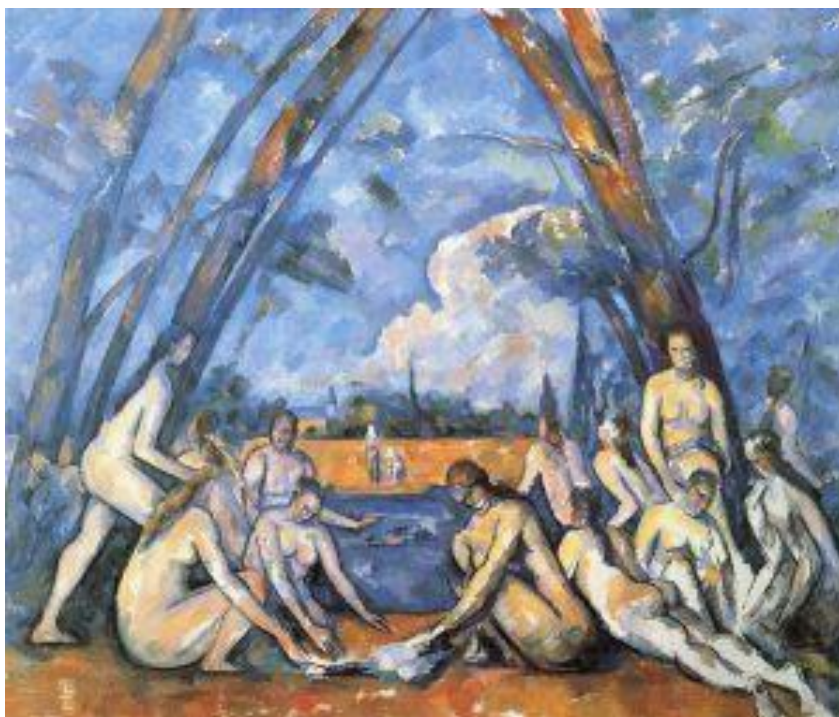
Το ίδιο ασφαλώς συμβαίνει και με την απόλαυση των έργων τέχνης. Οι τεχνικές δημιουργίας τους όπως και οι εγκεφαλικοί μηχανισμοί που ενεργοποιούνται και μας δίνουν τη δυνατότητα της κατανόησης και αξιολόγησής τους δεν πρόκειται να χάσουν τίποτα από τη σημασία, και εν τέλει, από το «μυστήριο» της δημιουργίας που τα διέπει.

#### **4. Η μελέτη της ζωγραφικής από τη νευροαισθητική**

Η περισσότερο μελετημένη τέχνη από τη νευροαισθητική είναι η ζωγραφική ή ευρύτερα οι εικαστικές τέχνες. Υπάρχουν λόγοι γι' αυτό:

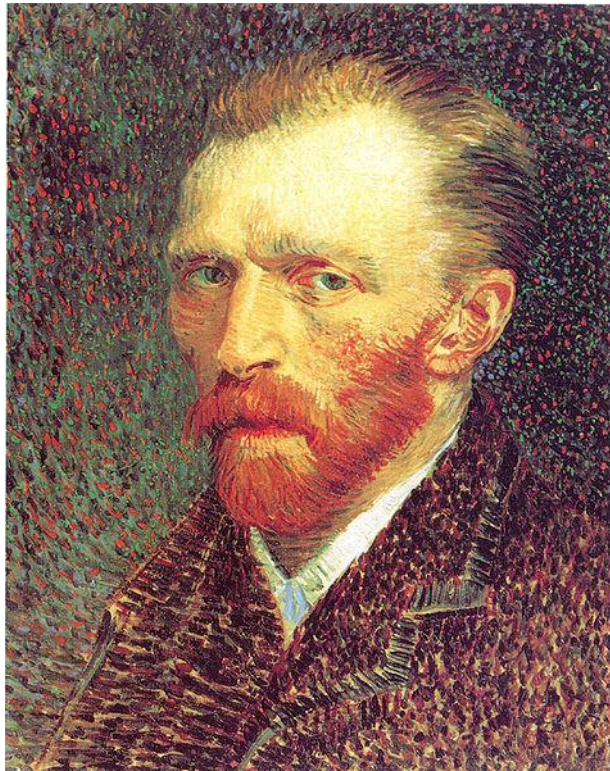
Ο ιδρυτής του κλάδου έχει συμβάλει καθοριστικά στη μελέτη του οπτικού συστήματος και κατά συνέπεια η ζωγραφική και τα αντίστοιχα αριστουργήματα που την αισθητοποιούν είχαν και έχουν γι' αυτόν (και τους μαθητές του) ένα άμεσο ενδιαφέρον καθώς ο Ζέκι μελετά ιδιαίτερα τη χρωματική αίσθηση και την κίνηση των μορφών.

Επίσης, κάποιοι μείζονες ζωγράφοι του 19<sup>ου</sup> αιώνα όπως για παράδειγμα ο Σεζάν (1839-1906)





ή ο Βαν Γκονγκ (1853-1890)



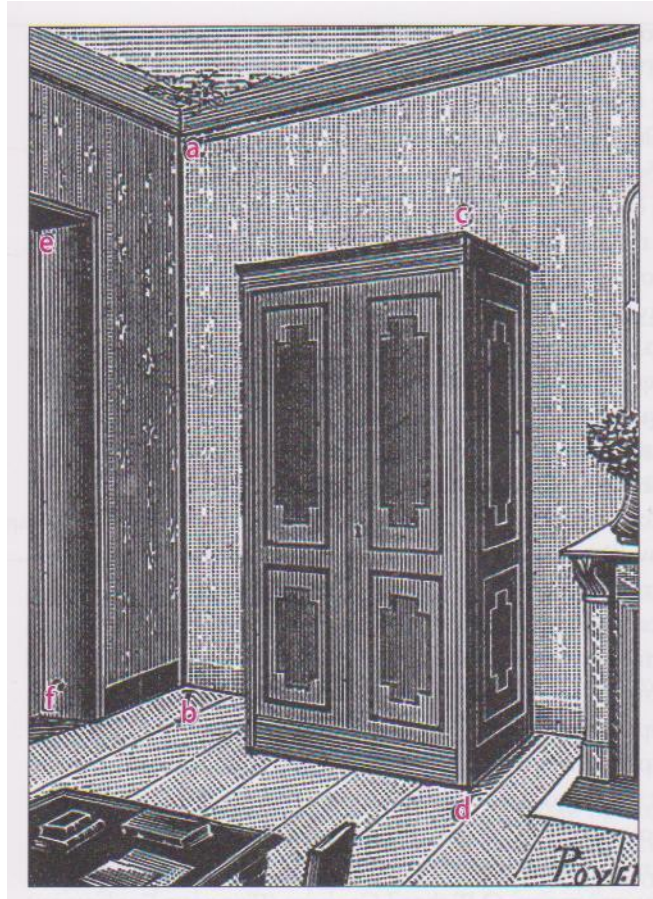
είχαν, όπως μας δείχνουν σήμερα διάφοροι μελετητές, μάλλον, κατανοήσει νωρίτερα από τους νευροεπιστήμονες κάποιες θεμελιώδεις παραδοχές της νευροαισθητικής τις οποίες υλοποίησαν στις ζωγραφικές ή εικαστικές τους δημιουργίες. Ειδικά ο Σεζάν στα μετα- ιμπρεσιονιστικά



έργα του συνέλαβε την ιδέα ότι οι εντύπώσεις μας χρήζουν ερμηνείας και ότι «το μάτι δεν είναι αρκετό. Είναι απαραίτητη και η σκέψη».

Αυτές οι θεμελιώδεις αρχές που τεκμαίρονται από τις σύγχρονες έρευνες μπορούμε να πούμε (θα μιλήσω και παρακάτω) πως είναι συνοπτικά οι εξής: 1. Το οπτικό μας σύστημα αντιδρά με ιδιαίτερα οργανωμένο και εξειδικευμένο τρόπο στην αναγνώριση σχημάτων, χρωμάτων και κίνησης 2. Αντιδρά κατά προτεραιότητα στην αναγνώριση προσώπων και με ακόμα μεγαλύτερη προτεραιότητα στα συναισθήματα που αυτά εκφράζουν 3. Λειτουργεί ομαδοποιώντας 4. Εκμεταλλεύεται οργανωμένα την αντίθεση φωτός και σκιάς και την φωτεινότητα 5. Λειτουργεί με βάση την εξειδικευμένη παρατακτική ανάλυση πριν την σύνθεση. Έχει βρεθεί ότι ενεργοποιούνται περί τα τριάντα διαφορετικά εγκεφαλικά κέντρα πριν την απαρτίωση μιας εικόνας.

Αλλά και αλλά γεγονότα έπαιξαν σημαντικό ρόλο. Όπως για παράδειγμα η ψυχολογία Gelstat τις οποίας οι ψυχολόγοι υποστήριξαν ότι πριν ο εγκέφαλος επιμερίσει μια έννοια έχει μέσω της εμπειρίας απαρτίωση μια ολική αναπαράσταση της, την μορφή. Παρατηρήστε για παράδειγμα αυτή την εικόνα. Προφανώς διακρίνεται ότι η κάθετος  $d_c$  έχει μικρότερο μήκος από την  $d_a$  όπως και η  $f_e$  από την  $d_c$  και την  $d_a$ . Και όμως όλες αυτές οι κάθετες έχουν ακριβώς το ίδιο ύψος. Τότε πώς συμβαίνει και τις αντιλαμβανόμαστε ως ανισοϋψείς; Η απάντηση είναι ότι έχουμε μάθει από την εμπειρία μας ότι μια ντουλάπα είναι χαμηλότερη από την οροφή ενός δωματίου καθώς και από την πόρτα του, όπως και μια πόρτα χαμηλότερη από το ταβάνι.



Η ίδια σχολή ψυχολογίας έδειξε ότι η αντίληψη της κίνησης και του βάθους διεκπεραιώνεται από ένα μόνο σύστημα επεξεργασίας. Για την αντίληψη είναι αναγκαίο διάφορα στοιχεία να οργανώνονται έτσι ώστε αυτά που σχετίζονται να συναθροίζονται. Αυτό απορρέει από την ικανότητα του εγκεφάλου να συναθροίζει τα τμήματα μιας εικόνας και να διαχωρίζει τις εικόνες τη μια από την άλλη από το που εστιάζει σε σχέση με το υπόβαθρο ή φόντο. Δείτε για παράδειγμα εδώ:



Αν εστιάσετε στις ασπρόμαυρες φιγούρες μπορεί να μη διακρίνεται από την αρχή τη μεσαία, τη μοβ φιγούρα σ' αυτό το χαρακτηριστικό του Ernst Ludwig Kirchner (1880-1938).

Επίσης, ρόλο έπαιξε και το γεγονός ότι πειραματικά μπορεί κανείς να μελετήσει πιο άμεσα και αξιόπιστα τις αντιδράσεις των υποκειμένων σε αναφορά με οπτικά ερεθίσματα, ενώ αντίθετα στις άλλες αισθήσεις (ακοή, γεύση, αφή) η αμεσότητα δεν είναι δεδομένη.

Πως όμως λειτουργεί το οπτικό μας σύστημα και πως κατανοούμε ό,τι βλέπουμε; Πιθανόν κάποιος να απαντήσει ότι βλέπουμε με τα μάτια. Όμως όπως γνωρίζουμε τα οπτικό σύστημα δε λειτουργεί με τα μάτια, αλλά κυριολεκτικά με τον εγκέφαλο και το φως.

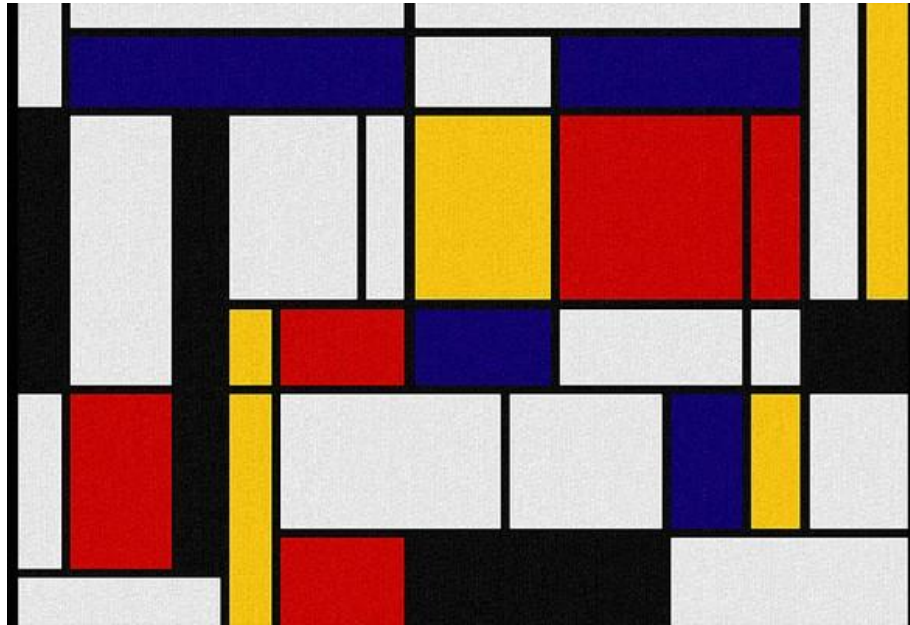
Συνεπώς, ένα εικαστικό έργο τέχνης κατανοείται μέσα από τη δράση του εγκεφάλου δια του οπτικού συστήματος με τη θεμελιώδη εξωτερική συνδρομή του φωτός.

## 5. Σκόρπιες αναφορές σε υποθέσεις και έρευνες

Φυσικά δεν είναι δυνατόν να μιλήσουμε σε βάθος για τα ζητήματα της νευροαισθητικής ή γενικότερα για τη σχέση της με την αισθητική όπως αυτή μάς είναι γνωστή σαν ένας κλάδος της φιλοσοφίας ή της ιστορίας της τέχνης. Γι' αυτό θα περιοριστώ σε ένα παράδειγμα. Γιατί π.χ. η κυκλαδική τέχνη θεωρείται ως μια μείζων κατάκτηση στην ιστορία της παγκόσμιας τέχνης:



ή γιατί ο εικαστικός μοντερνισμός ιδιαίτερα ο μοντερνισμός του Μόντριαν (1872-1944):



ή ο κονστρουκτιβισμός του Μάλεβιτς (1879- 1935):



ή ο κυβισμός. Εδώ ένα έργο του Πικάσο (1881-1973):



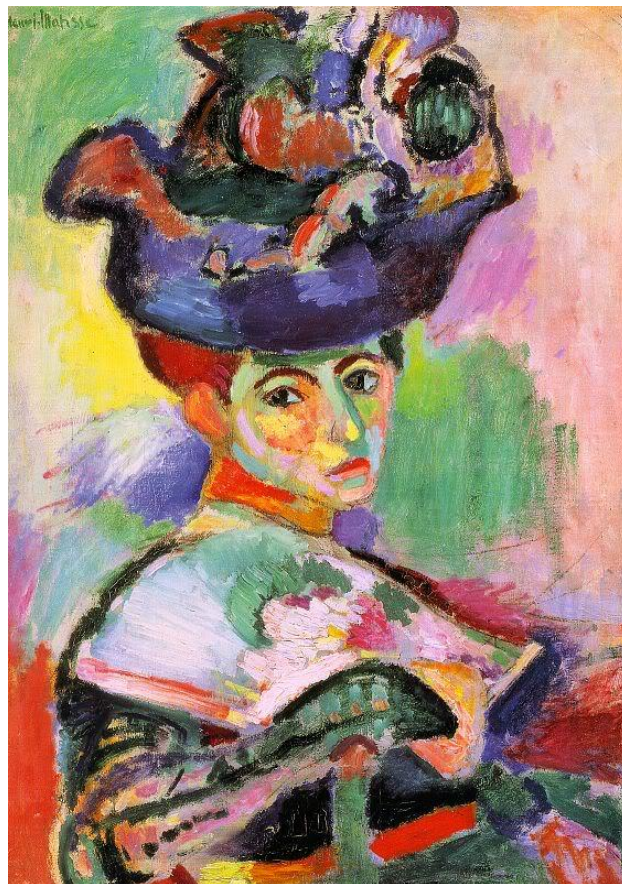
ή ο σουρεαλισμός. Εδώ ένα έργο του Μαγκρίτ (1898-1967):



ή ο γερμανικός εξπρεσιονισμός. Εδώ ένα έργο του Έρικ Χέκελ (1883-1970):



ή ο φοβισμός. Εδώ ένα έργο του Ανρί Ματίς, (1869-1954):



ή η γλυπτική του Τζιακομέτι (1901-1966):



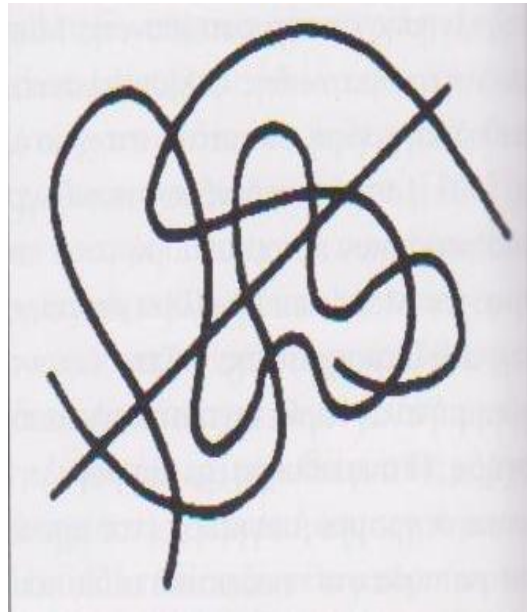
με όλες τις πολύμορφες, αποσυνθετικές, αφαιρετικές, αναλυτικές, επιμεριστικές πτυχές και διαστάσεις τους με την επεξεργασία των χρωμάτων, των υλικών, της κίνησης και της φωτεινότητας μπόρεσαν να καθιερωθούν και να κυριαρχήσουν σε τέτοιο βαθμό στη διάρκεια του 20<sup>ου</sup> αιώνα; Ήταν μόνο οι ιστορικές περιστάσεις που καθιέρωσαν αυτές τις μορφές τέχνης, ήταν μόνο οι πνευματικές συγκινήσεις που τις κατέστησαν ενδιαφέρουσες, ήταν μόνο η ραγδαία ανάπτυξη του εμπορίου της τέχνης που βρήκε στα έργα αντικείμενα οικονομικού πλούτου ή συνέβαλε σ' όλη αυτή την διαδικασία και ο ανθρώπινος εγκέφαλος με τις εγγενείς ιδιότητες του;

Οι νευροεπιστήμονες με βάση μια σειρά δεδομένων που διαρκώς εμπλουτίζονται γύρω από το οπτικό νευρικό σύστημα δε δυσκολεύονται να απαντήσουν σε τέτοια ερωτήματα καθώς γνωρίζουν πως το οπτικό μας σύστημα λειτουργεί επιμεριστικά κατά στάδια πριν φτάσει στη σύνθεση και κατανόηση μιας εικόνας.



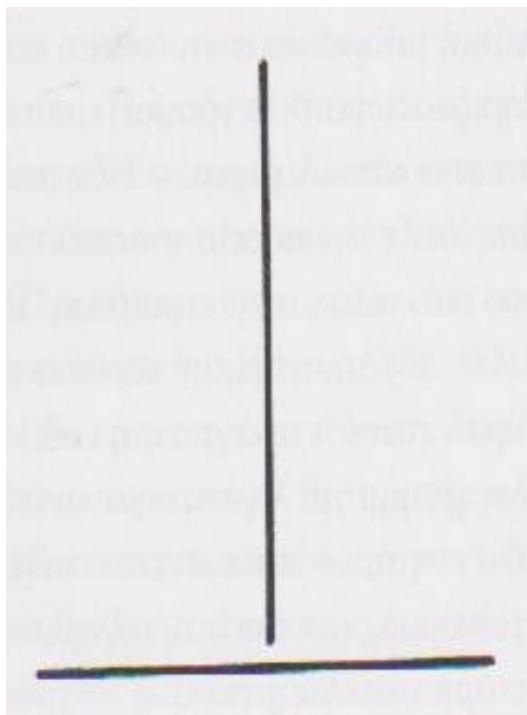
Επίσης, γνωρίζουν ότι το οπτικό μας σύστημα αναγνωρίζει με μεγαλύτερη ευχέρεια μια γραμμή παρά ένα καμπυλώδες σχήμα, όπως και ότι αντιδρά με πιο άμεσο τρόπο σε μια κάθετη από μια οριζόντια γραμμή.

Παρατηρήστε αυτό το σχήμα:



Βλέπετε ότι το μάτι σας πέφτει κατευθείαν πάνω στην πλάγια γραμμή.

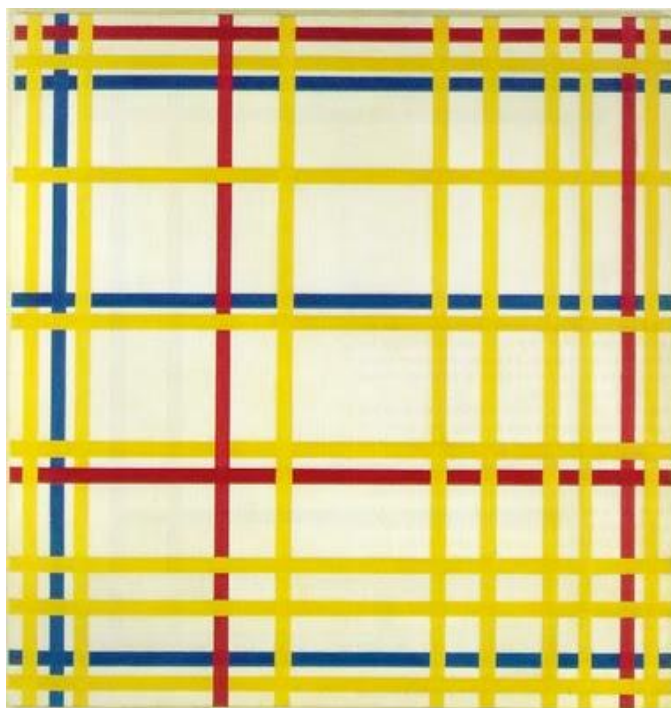
Παρατηρείστε και εδώ την αντίδραση σας:



Αντιδράτε, μάλλον, πρώτα την κάθετη γραμμή παρά στην οριζόντια.

Το οπτικό μας σύστημα αντιδρά πιο άμεσα σε ένα καθαρό χρώμα παρά μια μίξη χρωμάτων<sup>5</sup>, αν και δεν αδιαφορεί βεβαία καθόλου και στη μίξη των χρωμάτων, όπως γίνεται στην αφηρημένη τέχνη.

Οι επιστήμονες γνωρίζουν ότι ο εγκέφαλος μας χρησιμοποιεί διαφορετικά είδη αφαίρεσης. Στην οπτική αντίληψη, η πιο στοιχειώδης αφαίρεση είναι η επεξεργασία γραμμών και χρώματος. Η αποδόμηση μιας εικόνας σε αυτά τα ιδεατά, όπως θα τα χαρακτήριζε ο Πλάτωνας, στοιχεία εκφράζεται εντυπωσιακά από τον Ολλανδό ζωγράφο Piet Mondrian.



Αντίθετα, στους πίνακες του αμερικανού αφηρημένου εξπρεσιονιστή Τζάκσον Pollock (1912-1956) απεικονίζεται μια πιο σύνθετη μορφή

---

<sup>5</sup> Βασικά το ανθρώπινο μάτι αντιλαμβάνεται τρία χρώματα το κόκκινο, το πράσινο, το μπλε και την ένταση του φωτός στο ορατό φάσμα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Με βάση αυτά επεξεργάζεται την εικόνα που λαμβάνει και αντιλαμβάνεται και τα υπόλοιπα χρώματα σύμφωνα με το προσθετικό μοντέλο σύνθεσης χρωμάτων που χρησιμοποιείται και στις οθόνες.

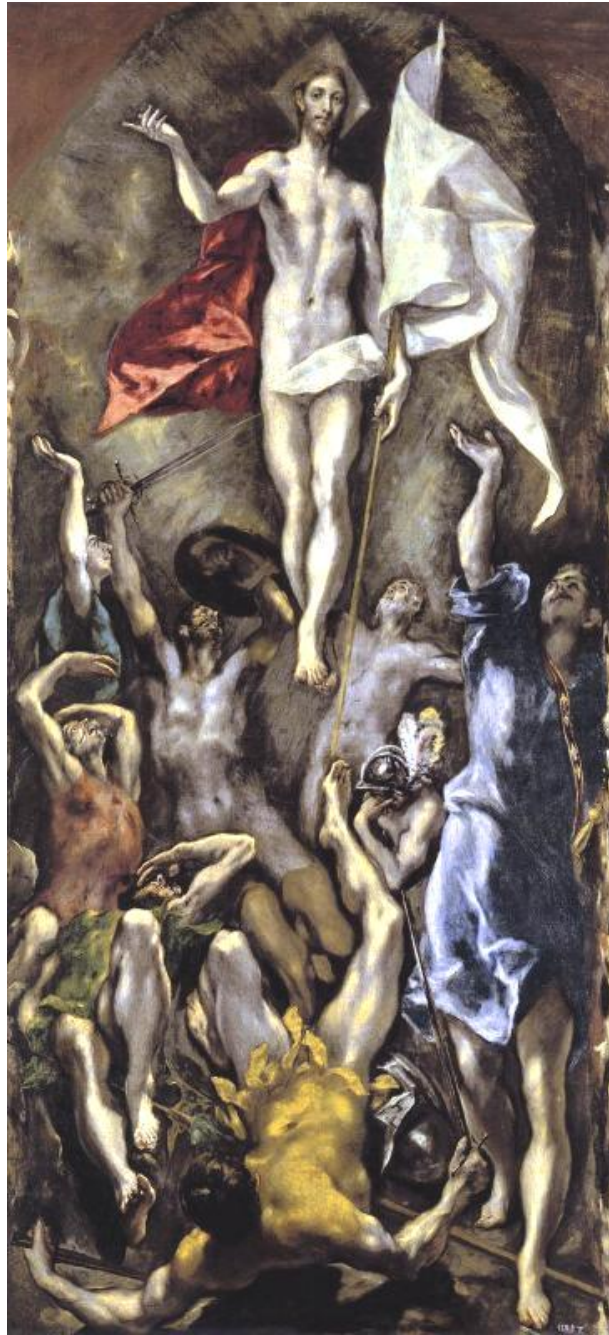
Άλλοι οργανισμοί μπορούν να δουν και άλλες συχνότητες εκτός από το ορατό φως, όπως οι σκύλοι που βλέπουν ένα μέρος από τις υπέρυθρες. Άλλοι πάλι, δεν αντιλαμβάνονται συχνότητες που μπορεί να δει ο άνθρωπος, όπως ορισμένα ψάρια στα βάθη των ωκεανών δε μπορούν να δουν το κόκκινο χρώμα. Ορισμένοι οργανισμοί βλέπουν τον κόσμο με περισσότερα ή λιγότερα χρώματα από τον άνθρωπο, για παράδειγμα τα μάτια του χαμαιλέοντα διακρίνουν δεκαπέντε χρώματα.

αφαίρεσης που χρησιμοποιεί ο εγκέφαλος και η οποία βασίζεται σε Gestalt διαδικασίες.



Βλέπουμε δηλαδή στο παράδειγμα ότι οι Mondrian και Pollock αποκαλύπτουν την «ομορφιά» που σχετίζεται με δύο θεμελιώδεις μορφές αφαίρεσης τις οποίες χρησιμοποιεί ο εγκέφαλος στην οπτική επεξεργασία.

Με βάση τις «προτιμήσεις» και αντιδράσεις του οπτικού φλοιού μπορούμε να σκεφτούμε ότι οι επιμήκεις μορφές των κυκλαδικών εδωλίων ή οι ευθυτενείς μορφές του Δομίνικου Θεοτοκόπουλου (1541-1614):

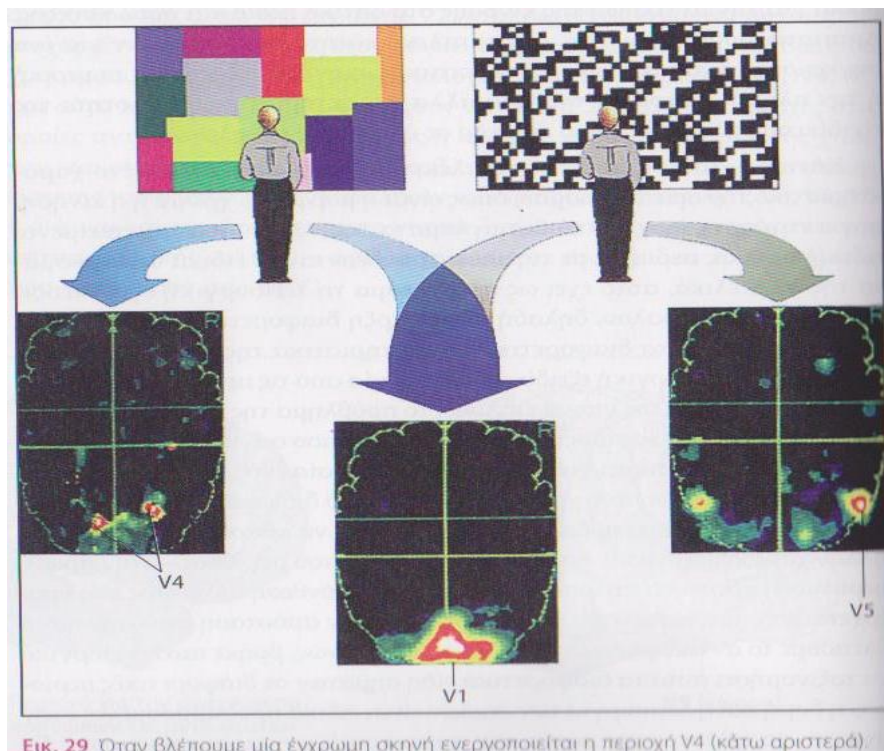


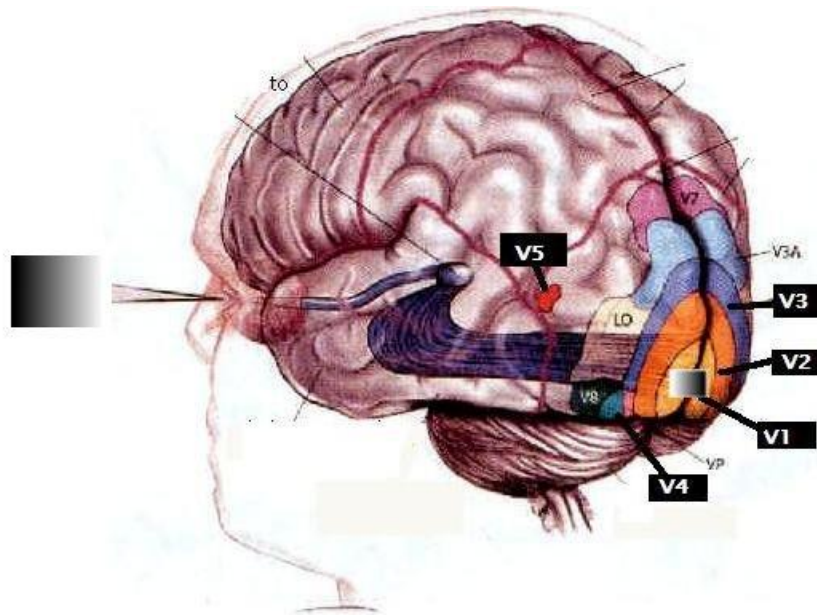
όπως και τα επιμήκη γλυπτά του Τζιακομέτι με τα λίαν αναγκαία ανατομικά χαρακτηριστικά μας δημιουργούν μian άμεση αντίδραση και ηδύτητα στην αναγνώριση χωρίς να προξενούν ένταση στην ανταμοιβή μας. Σα να εκφράζουν τέλεια τις οπτικές μας δυνατότητες σε μια αρραγή σύμπλεξη αίσθησης, νοήματος και ομορφιάς.

\*\*\*

Στην όραση η περιοχή του οπτικού φλοιού που έχει τον κεντρικό ρόλο είναι η λεγόμενη V1 που ειδικεύεται στην αντίληψη και επεξεργασία σχημάτων.

Στο φλοιό του εγκεφάλου υπάρχει υψηλό επίπεδο εξειδίκευσης. Για παράδειγμα, ορισμένα κύτταρα αντιδρούν μόνο σε κάθετες ράβδους φωτός, ενώ άλλα αντιδρούν μόνο σε οριζόντιες ράβδους. Αυτά τα κύτταρα προσανατολισμού είναι τοπογραφικά οργανωμένα σε συγκεκριμένες κυτταρικές στήλες στην V1. Ομοίως, στην περιοχή V4 υπάρχουν κύτταρα που αναγνωρίζουν το χρώμα, ενώ στην περιοχή V5 υπάρχουν κύτταρα υπεύθυνα για την αναγνώριση της κίνησης.





Η V2 λειτουργεί σαν ταχυδρομικός σταθμός στην διαβίβαση και επιλογή των ερεθισμάτων. Η V3 και η V3A ειδικεύονται στην αναγνώριση των σχημάτων. Υπάρχουν δηλαδή στον πρωτοταγή και δευτεροταγή οπτικό φλοιό τρία βασικά κέντρα για το σχήμα, για το χρώμα και για την κίνηση.

Επίσης, αντιλαμβανόμαστε εκείνες τις πτυχές μιας εικόνας που σχετίζονται με το συναίσθημα προτού αντιληφθούμε πτυχές που σχετίζονται με τη μορφή. Για παράδειγμα, αντιλαμβανόμαστε την έκφραση ενός προσώπου προτού αντιληφθούμε την ταυτότητά του. Από δω απορρέει η προτίμησή μας για την τέχνη που απεικονίζει την ανθρώπινη μορφή και ιδιαίτερα το πρόσωπο. Επίσης, αντιλαμβανόμαστε το χρώμα ενός αντικειμένου περίπου 0.1 δευτερόλεπτα προτού αντιληφθούμε τη μορφή του.

Ο διάλογο της ανθρώπινης όρασης με το φως θα μπορούσε να συνοψιστεί σε τρεις βασικές αρχές: (1) δεν βλέπουμε με τα μάτια αλλά με τον οπτικό εγκέφαλο, (2) η ενιαία λειτουργία της όρασης βασίζεται και προκύπτει από επιμέρους ημιαυτόνομα οπτικά κέντρα, και (3) τα χρώματα και οι άλλες οπτικές ιδιότητες των αντικειμένων (μορφή,

κίνηση, θέση στον χώρο) δεν υπάρχουν στη φύση ανεξάρτητα από τα αντίστοιχα οπτικά κέντρα για την επεξεργασία τους.

## **6. Η σύνδεση της τέχνης με το σύστημα ανταμοιβής του εγκεφάλου**

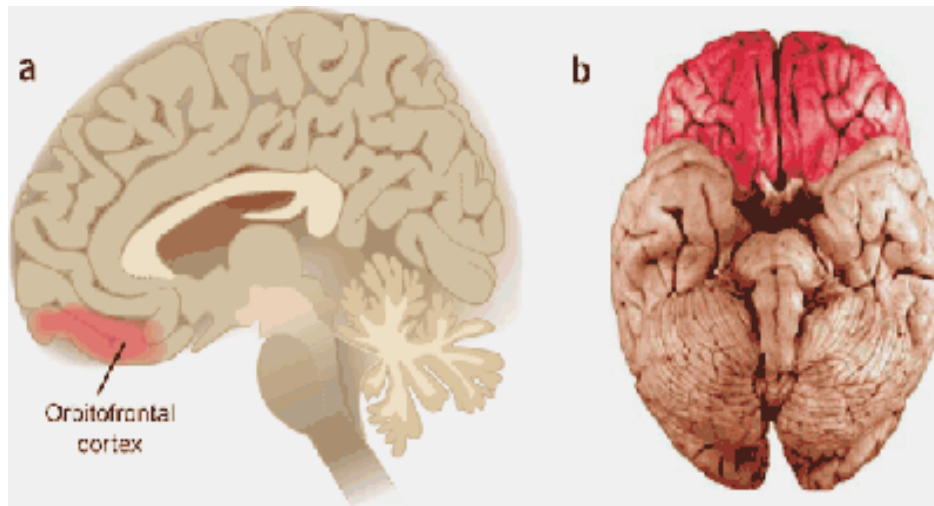
Οι νευροεπιστήμονες θεωρούν ότι είναι αδύνατον να επικρατήσει μια μορφή τέχνης και να καθιερωθεί σαν αντικείμενο ιστορικής και αισθητικής σημασίας αν το νευρικό μας σύστημα δε μπορεί να ανταποκριθεί με επάρκεια και, κυρίως, αν το νευρικό μας σύστημα δε λαμβάνει ικανοποιητική ανταμοιβή απ' την προσπάθεια. Αυτό σημαίνει ότι η τέχνη (οποιαδήποτε τέχνη) έχει πολλές διαβαθμίσεις, αλλά όχι άπειρες δυνατότητες ανάπτυξης. Για παράδειγμα το οπτικό σύστημα του ανθρώπου δεν ανταποκρίνεται στην υπέρυθη ακτινοβολία, όπως για παράδειγμα μπορεί να κάνει το οπτικό σύστημα του σκύλου, άρα είναι αδύνατον να δημιουργηθεί μια τέχνη υπέρυθρης ακτινοβολίας παρότι έχουμε την δυνατότητα να σκεφτούμε ένα τέτοιο το φιλόδοξο σχέδιο. Μας περιορίζει η φυσιολογία μας.

Οι σύγχρονες μέθοδοι απεικόνισης του εγκεφάλου έχουν επιτρέψει στους επιστήμονες να διαπιστώσουν πολλά, (ίσως υπερβολικά πολλά), όμως ενδιαφέροντα πράγματα ένα απ' αυτά είναι ότι υπάρχει έντονη δραστηριότητα στον κογχο-μετωπιαίο φλοιό του εγκεφάλου (orbitofrontal cortex), που βρίσκεται στον προ-μετωπιαίο λοβό, κατά τη βλεμματική παρατήρηση έργων τέχνης τα οποία τα πειραματικά υποκείμενα αξιολογούν ως όμορφα. Ίδια δραστηριότητα στη δομή αυτή παρατηρείται, όπως έδειξε ο Ζέκι σε πρόσφατα πειράματα, και κατά την παρατήρηση μαθηματικών εξισώσεων με πειραματικά υποκείμενα που είναι διεθνώς γνωστοί μαθηματικοί και τις αξιολογούσαν σαν όμορφες<sup>6</sup>.

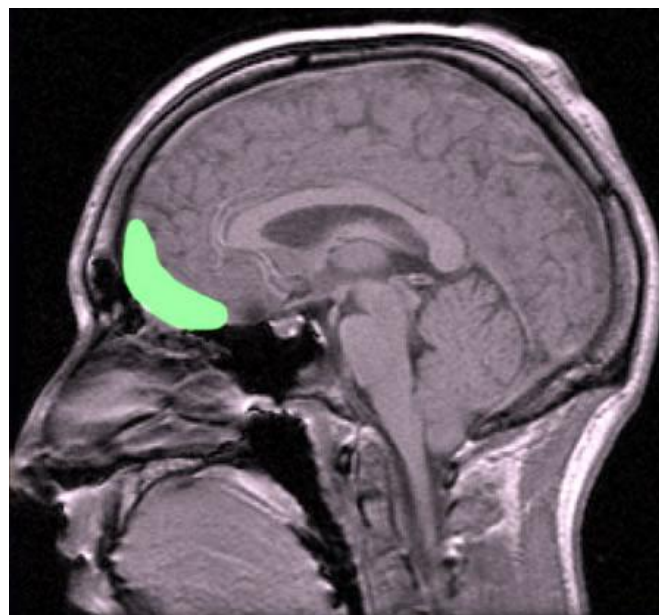
---

<sup>6</sup> Βλ. Λαλίνα Φαφούτη, « Η ομορφιά των μαθηματικών », *Το Βήμα*, 13 Απριλίου 2014.

Στην εικόνα αυτή μπορείτε να δείτε που βρίσκεται ο κογχο-μετωπιαίος φλοιός:



Και εδώ μια άλλη εικόνα:



Αυτό το τμήμα του φλοιού έχει συνδεθεί, με τη λήψη αποφάσεων, την ανταμοιβή, την αίσθηση της χαράς ή της ηδονής και την αισιοδοξία. Στην περιοχή αυτή οι αισθήσεις της γεύσης ή της όρασης βρίσκουν μια ανταπόκριση ανταμοιβής και για αυτό παρατηρείται αυξημένη νευρωνική δραστηριότητα όταν ένα φαγητό μας αρέσει ή όταν ένα αντικείμενο προξενεί το θαυμασμό μας.



Συνεπώς, μια βασική υπόθεση, που απασχολεί τους νευροαισθητικούς επιστήμονες είναι, ότι από τα έργα τέχνης, σαν αντικειμενικά δημιουργήματα αναζήτησης της ομορφιάς, ο άνθρωπος αποκομίζει ανταμοιβή, ηδονή, χαρά, ευδαιμονία, κι αυτό σχετίζεται με τη νευρωνική μας υποδομή. Η τέχνη δηλαδή επιτελεί και ανταποκρίνεται σε μια κρίσιμη νευροβιολογική λειτουργία και δεν είναι, όπως πολλοί νομίζουν, μια περιττή ή άχρηστη απασχόληση εξεζητημένων ανθρώπων.

Τα έργα τέχνης θα μπορούσαμε να πούμε ότι αναδεικνύονται όχι τόσο για το εννοιολογικό περιεχόμενό τους, που σε πολλές περιπτώσεις είναι δυσνόητο, ανόητο και αντίθετο στην τυπική λογική, αλλά, μάλλον, γιατί ο οπτικός ή ακουστικός ή γευστικός εγκέφαλος μας βρίσκει σ' αυτά εικόνες, ήχους και γεύσεις ή οσμές που τον διεγείρουν σε απόλαυση.

Διάφορα πειράματα, που έχουν γίνει, έδειξαν ότι όταν οι εθελοντές αξιολογούν π.χ. έναν πίνακα, μια τοπιογραφία, ως όμορφο υπάρχει αυξημένη δραστηριότητα στον κογχο-μετωπιαίο φλοιό, όμως αυτό είναι μόνο ένα τμήμα του εκτεταμένου συστήματος ανταμοιβής του εγκεφάλου, στο οποίο συμμετέχουν και άλλες φλοιικές και υποφλοιικές περιοχές<sup>7</sup>.

Η μεγαλύτερη δραστηριότητα στην περιοχή αυτή δεν αφορά μια συγκεκριμένη κατηγορία πινάκων. Οι τοπιογραφίες που θεωρούνται όμορφες μπορούν να αυξάνουν εξίσου τη δραστηριότητα στον κογχο-μετωπιαίο φλοιό όσο και οι προσωπογραφίες, οι νεκρές φύσεις ή τα αφηρημένα έργα που θεωρούνται όμορφα. Ο κοινός παρονομαστής είναι ότι ο πίνακας θεωρείται όμορφος. Η ομορφιά, επομένως, είναι ανάκλαση στον εξωτερικό κόσμο μιας έννοιας που κατασκευάζεται από τον εγκέφαλο, τον κάθε εγκέφαλο<sup>8</sup>.

---

<sup>7</sup> Βλ. Σπύρος Μανουσέλης, «Νευροαισθητική: η ομορφιά είναι εγκεφαλική ή δεν υπάρχει», *ό.π.*, 22 Φεβρουαρίου 2015.

<sup>8</sup> Βλ. *ό.π.*

Παράλληλα φυσικά και ενισχυτικά από το σύστημα ανταμοιβής, μπορεί να συμμετέχουν στην εκτίμηση της ομορφιάς και άλλες εγκεφαλικές περιοχές με εξειδικευμένους νευρώνες, όπως οι «νευρώνες κάτοπτρα».



Οι νευρώνες αυτοί έχει βρεθεί ότι συμβάλλουν, μέσω ενσυναίσθησης, στη συναισθηματική απόλαυση που μας προσφέρουν όλα τα είδη της τέχνης, μουσική, ζωγραφική, γλυπτική, χορός.

Μέσα από τα έργα της τέχνης, αναφέρει ο καθηγητής Θανάσης Ντινόπουλος, ίσως, να δημιουργείται ένα είδος συντονισμού ή ταύτισης, ανάμεσα στα συναισθήματα των δημιουργών και των θεατών, τα οποία δεν είναι κατ' ανάγκη τα ίδια αλλά είναι της ίδιας υφής<sup>9</sup>.

Οι «νευρώνες κάτοπτρα» (Mirror Neurons) είναι διασκορπισμένοι σε διάφορα τμήματα του εγκεφάλου, όπως το τμήμα του φλοιού που ελέγχει την κίνηση του σώματος και οι περιοχές όπου εδράζουν τα κέντρα ομιλίας, πόνου αλλά και συναισθηματικής ταύτισης με κάποιον άλλο άνθρωπο. Οι νευρώνες αυτοί δεν πυροδοτούν μόνο όταν κάνουμε κάτι, αλλά και όταν παρακολουθούμε κάποιον να κάνει το ίδιο πράγμα. Αν, για παράδειγμα, μπροστά σε ένα νεογέννητο μερικών ωρών, βγάλετε

---

<sup>9</sup> Βλ. ό.π.

την γλώσσα σας κάνοντας κάποιες γκριμάτσες, θα διαπιστώσετε έκπληκτοι ότι στις περισσότερες φορές θα σας τις ανταποδώσει.

Πώς όμως οι νευρώνες κάτοπτρα συμβάλλουν, στη συναισθηματική απόλαυση που μας προσφέρουν όλα τα είδη της τέχνης, μουσική, ζωγραφική, γλυπτική, χορός; Πολύ απλά, αναφέρει ο καθηγητής Ντινόπουλος, ότι δημιουργείται ένα είδος συντονισμού ή ταύτισης, ανάμεσα στα συναισθήματα των δημιουργών και των θεατών ή ακροατών, τα οποία δεν είναι κατ' ανάγκη τα ίδια αλλά είναι της ίδιας υφής<sup>10</sup>.

## 7. Κριτικός αντίλογος

Για όλα αυτά που εντελώς σχηματικά και επιλεκτικά σας ανέφερα υπάρχουν βέβαια σοβαρές κριτικές αποτιμήσεις από αισθητικούς φιλοσόφους και από ιστορικούς της τέχνης. Για παράδειγμα μια κεντρική κριτική θέση αναφέρει ότι αν υπάρχουν νευροφυσιολογικοί μηχανισμοί αποτίμησης της τέχνης και της ομορφιάς αν δηλαδή η ομορφιά είναι αντανάκλαση αυτού που στον εγκέφαλο μας αναγνωρίζεται σαν όμορφο τότε όλοι οι άνθρωποι θα έπρεπε να είχαμε μια σταθερή, αντικειμενική, διαχρονική και διαπολιτισμική κρίση για την ομορφιά κάτι που όμως δεν ανταποκρίνεται στην εμπειρία. Τι γίνεται, λοιπόν, γιατί τραπαλιζόμαστε ανάμεσα στο αντικειμενικό και το υποκειμενικό στις αισθητικές κρίσεις και απολαύσεις μας;

Αν ακολουθούμε την αναγωγιστική οδό, όπως κάνουν οι νευροεπιστήμονες, θα πρέπει να καταλήξουμε σε κάποια αντικειμενικά, αδιαπραγμάτευτα συμπεράσματα. Αν πάλι ακολουθούμε τη γραμμή του υποκειμενισμού τότε οι αισθητικές κρίσεις μας είναι χωρίς αντικειμενική αξιολόγηση· ο καθένας θεωρεί ωραίο ό,τι αξιολογεί ως τέτοιο, χωρίς να

---

<sup>10</sup> Βλ. *ό.π.*

δίνει κανένα λογαριασμό σε κανέναν και αυτό γνωρίζουμε πως εκδηλώνεται καθημερινά<sup>11</sup>.

Προηγουμένως, κάπου στην αρχή της ομιλίας μου, είχα χρησιμοποιήσει μια φράση για το μυστήριο που διέπει την αισθητική δημιουργία. Δε την χρησιμοποίησα τυχαία τη λέξη «μυστήριο» καθώς θεωρώ ότι όσο και να αναλύσουμε, όσο και να γνωρίσουμε την κάθε πτυχή του επιστητού πάντα μια νέα ερώτηση θα απασχολεί τους νόες μας, πάντα μια καινούργια παρατήρηση θα μας βάζει στον «καλόν αγώνα», ώστε να απαντήσουμε για το *πώς* και το *γιατί* γίνεται και υπάρχει κάτι.

Και αν το *πώς* είναι ο στόχος της επιστήμης το *γιατί* είναι το ερώτημα της φιλοσοφίας, της θεολογίας και της τέχνης στην πράξη.

Στο *γιατί* πάντα θα υπάρχει μυστήριο κάτι δηλαδή που θα κάνει το νου μας να διατυπώνει και να διατρανώνει απαντήσεις, όπως και την τέχνη να αναδιατυπώνει την οπτική αίσθηση και σύλληψη του κόσμου. «Το λίγο που έχω μάθει ως τώρα δεν είναι σχεδόν τίποτα μπροστά σε όσα αγνοώ και που δεν χάνω την ελπίδα πως θα μπορέσω να τα μάθω», έγραψε κάπου στο *Λόγο περί της μεθόδου* ο Ρενέ Ντεκάρτ (1596-1650).

Το ζήτημα όμως είναι, κατά την εκτίμησή μου, να φτάσουμε κάποτε σε μια κατάσταση όπου ο αφόρητοι δυισμοί: επιστήμη εναντίον τέχνης, φιλοσοφία εναντίον επιστήμης, φιλοσοφία εναντίον τέχνης να εκλείψουν καθώς τόσο η επιστήμη όσο και η τέχνη και η φιλοσοφία αποτελούν επιτεύγματα της ανθρώπινης νόησης και αισθητικής δημιουργικότητας, τα οποία βρίσκουν μεν ένα κυριολεκτικό βιολογικό υπόβαθρο στον εγκέφαλο, στην οργάνωση και τη λειτουργία τους, όμως την οντολογική διάσταση τους την αναζητούν πέρα και πάνω από τα πεπερασμένα όρια της υλικής βιολογίας!

---

<sup>11</sup> Ένα παράδειγμα είναι το kitsch που τόσο εντυπωσιακά επιλέγεται από ευρείες πλειοψηφίες συνανθρώπων μας. Παρατηρούμε διαρκώς μια κακογουστιά στις πόλεις, στα σπίτια, στην ένδυση, στην επιλογή αντικειμένων κ.ο.κ.

## 9. Βιβλιογραφία

- Καφετζόπουλος Ευάγγελος, *Εγκέφαλος, συνείδηση και συμπεριφορά. Μια ιστορική εισαγωγή στη νευροψυχολογία*, εκδ. Εξάντας/Τρίαψις Λόγος, Αθήνα 1995, σελ. 153-200.
- Ζεϊμπέκης Γιάννης, «Υπάρχουν αισθητικές αξίες;», *Δευκαλίων* [Φιλοσοφία της Τέχνης], τεύχ. 25/1 [Ιούνιος 2007], σελ. 79-95.
- Λέρερ Τζόνα, *Ο Προυστ ήταν νευροεπιστήμονας*, μτφρ. Γιάννης Δήμας, εκδ. ΑΒΓΟ, Αθήνα 2008, σελ. 141-173
- Ντινόπουλος Θανάσης, *Εγκέφαλος και τέχνη*, εκδ. Παρισιάνου Α.Ε., Αθήνα 2008.
- \_\_\_\_\_, *Νευροαισθητική ή γιατί οι άντρες προτιμούν τις ζανθές*, εκδ. Παρισιάνου Α.Ε., Αθήνα. 2014.
- Ορφανός Προκόπιος, « Όραση και οπτική τέχνη: δυο προσόψεις του ίδιου εγκεφάλου;», *σύναψις*, τεύχ. 09, [Απρίλιος- Μάιος- Ιούνιος 2008], σελ. 80-87.
- \_\_\_\_\_, «Γνωσιακή νευροεπιστήμη και αισθητική: η περίπτωση του Robert Solso», *σύναψις*, τεύχ. 10, [Ιούλιος- Αύγουστος-Σεπτέμβριος 2008], σελ. 76-85.
- \_\_\_\_\_, «'Όνειρο μέσα σ' όνειρο'. Μια ανάγνωση δυο επιστημονικών προσεγγίσεων για την τέχνη», *σύναψις*, τεύχ. 12, [Ιανουάριος- Φεβρουάριος- Μάρτιος 2009], σελ. 74- 83.
- Φωκάς Αθανάσιος, «Γνώση: από την Αρχαιότητα στο Σήμερα», [https:// www. ucy. ac. cy /pr/documents/Articles.../Athanasios\\_Foka.pdf](https://www.ucy.ac.cy/pr/documents/Articles.../Athanasios_Foka.pdf)
- Blakemore Colin, *Η μηχανή του νου*, μτφρ. Μπερλής Άρης, επιμ. Κούβελας Ηλίας, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο 1996, σελ. 159-186.
- Di Dio C., Macaluso E., Rizzolatti G., «Η χρυσή ομορφιά: η ανταπόκριση του εγκεφάλου σε κλασικά και αναγεννησιακό γλυπτά», *σύναψις*, τεύχ. 10, [Ιούλιος- Αύγουστος-Σεπτέμβριος 2008], σελ. 62-74.
- Hyman John, «Τέχνη και Νευροεπιστήμη», *cogito*, τεύχ. 6 [Μάιος 2007], σελ. 78-84.
- Kandel E.R., Schwartz J.H., Jesswill T.M., *Νευροεπιστήμη και συμπεριφορά*, μτφρ. Καζλαρής Χ., Καραμανλίδης Α., Παπαδόπουλος Γ.Χ., Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο 1999, σελ. 409-516.
- Livingstone, Margaret, *Όραση και τέχνη*, επιμ. Ντινόπουλος Θανάσης, μτφρ. Ντινόπουλος Θανάσης –Λάτσαρη Μ., εκδ. Παρισιάνου Α.Ε. Αθήνα 2010.

- Ramachandran Vilayanur S., *Φαντάσματα στον εγκέφαλο*, επιμ.- μτφρ. Ντινόπουλος Θανάσης, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο 2005.
- Zeki, Semir, *Το μεγαλείο και η δυστυχία του εγκεφάλου*, επιμ.- μτφρ. Ντινόπουλος Θανάσης εκδ. Παρισιάνου Α.Ε. Αθήνα 2012.
- \_\_\_\_\_, *Εσωτερική όραση*, επιμ. Καραμανλίδης Αζαρίας, μτφ. Ντινόπουλος Θανάσης, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο 2002.