

## ΤΑ ΟΡΙΑ ΤΩΝ ΑΙΣΘΗΣΕΩΝ ΜΑΣ

*Εξοπλισμένος με τις πέντε αισθήσεις του, ο άνθρωπος εξερευνά το σύμπαν γύρω του και ονομάζει την περιπέτεια επιστήμη.*

—EDWIN P. HUBBLE (1889–1953), *The Nature of Science*

**Α**πό τις πέντε αισθήσεις μας, η όραση είναι η πιο ιδιαίτερη για εμάς. Τα μάτια μας μάς επιτρέπουν να καταγράφουμε πληροφορίες όχι μόνο από την άλλη άκρη του δωματίου αλλά και από την άλλη άκρη του σύμπαντος. Χωρίς την όραση, η επιστήμη της αστρονομίας δεν θα είχε γεννηθεί ποτέ, και η ικανότητά μας να μετρήσουμε τη θέση μας στο σύμπαν θα είχε συναντήσει ανυπέρβλητα εμπόδια. Σκεφτείτε τις νυχτερίδες. Όποια μυστικά των νυχτερίδων κι αν περνάνε από τη μια γενιά στην επόμενη, μπορούμε να είμαστε βέβαιοι ότι κανένα από αυτά δεν αφορά την όψη του νυχτερινού ουρανού.

Αν τις θεωρήσουμε ως ένα σύνολο από πειραματικά εργαλεία, οι αισθήσεις μας χαρακτηρίζονται από εκπληκτική οξύτητα και εντυπωσιακό εύρος ευαισθησίας. Τα αυτιά μας μπορούν να καταγράψουν την εκκωφαντική εκτόξευση του διαστημικού λεωφορείου, αλλά μπορούν επίσης να συλλάβουν το βούισμα ενός κουνουπιού που βρίσκεται μισό μέτρο μακριά από το κεφάλι μας. Η αίσθηση της αφής μάς επιτρέπει να αισθανθούμε το βάρος μιας μπάλας του μπόουλινγκ που πέφτει πάνω στο μεγάλο δάχτυλο του ποδιού μας, ακριβώς όπως μπορούμε να νιώσουμε ένα έντομο μάζας ενός χιλιοστόγραμμου που έρπει πάνω στο μπράτσο μας. Σε κάποιους ανθρώπους αρέσει να μασουλάνε καυτερές πιπεριές, ενώ μια ευαίσθητη γλώσσα μπορεί να διακρίνει γεύσεις τροφίμων στο επίπεδο των μερικών μερών στο εκατομμύριο. Και τα μάτια μας

μπορούν να καταγράψουν το λαμπερό αμμόδες τοπίο μιας ηλιόλουστης παραλίας, παρότι τα ίδια αυτά μάτια δεν δυσκολεύονται καθόλου να διακρίνουν ένα αναμμένο σπίρτο που βρίσκεται εκατό μέτρα πιο πέρα σε ένα σκοτεινό αμφιθέατρο.

Πριν όμως παρασυρθούμε σε επαίνους για τον εαυτό μας, θα πρέπει να σημειώσουμε πως ό,τι κερδίζουμε σε εύρος το χάνουμε σε ακρίβεια: τα ερεθίσματα που δεχόμαστε από το περιβάλλον δεν καταγράφονται από τις αισθήσεις μας σε γραμμική, αλλά σε λογαριθμική κλίμακα. Για παράδειγμα, αν η ενέργεια της έντασης ενός ήχου αυξηθεί κατά έναν παράγοντα 10, τα αυτιά μας θα εκτιμήσουν ότι αυτή η μεταβολή είναι μάλλον μικρή. Αν αυξηθεί κατά έναν παράγοντα 2, σχεδόν δεν θα καταλάβουμε τη διαφορά. Το ίδιο ισχύει και για την ικανότητά μας να εκτιμούμε την ένταση του φωτός. Αν έχετε παρατηρήσει ποτέ μια ολική ηλιακή έκλειψη, ίσως να έχετε προσέξει ότι ο ηλιακός δίσκος θα πρέπει να καλυφθεί τουλάχιστον κατά 90 τοις εκατό από τη Σελήνη προτού κάποιος σχολιάσει πως ο ουρανός έχει σκοτεινιάσει. Η κλίμακα φωτεινότητας των μεγεθών των άστρων, η γνωστή κλίμακα ντεσιμπέλ της ακουστικής και η κλίμακα μέτρησης του μεγέθους των σεισμών είναι όλες τους λογαριθμικές, εν μέρει λόγω της βιολογικής μας τάσης να βλέπουμε, να ακούμε και να αισθανόμαστε τον κόσμο με αυτό τον τρόπο.

ΤΙ ΒΡΙΣΚΕΤΑΙ ΠΕΡΑ από τις αισθήσεις μας, αν βρίσκεται κάτι; Υπάρχει άραγε κάποιος τρόπος πρόσκτησης γνώσης που να υπερβαίνει τις βιολογικές μας συνδέσεις με το περιβάλλον;

Θα πρέπει να έχουμε υπόψη πως η ανθρώπινη μηχανή, παρότι είναι καλή στο να αποκωδικοποιεί τα βασικά στοιχεία του άμεσου περιβάλλοντός μας –όπως το πότε είναι μέρα ή νύχτα ή το πότε κάποιο πλάσμα ετοιμάζεται να μας κατασπαράξει– είναι ελάχιστα ικανή να αποκωδικοποιεί πώς λειτουργεί η υπόλοιπη φύση χωρίς τα εργαλεία της επιστήμης. Αν θέλουμε να μάθουμε τι υπάρχει εκεί έξω, χρειαζόμαστε ανιχνευτές διαφορετικούς από εκείνους με τους οποίους γεννιόμαστε. Σε όλες σχεδόν τις περιπτώσεις, η δουλειά μιας επιστημονικής συσκευής είναι να υπερβαίνει το εύρος και το βάθος των αισθήσεών μας.

Κάποιοι άνθρωποι καυχώνται πως είναι προικισμένοι με μια έκτη αίσθηση, μέσω της οποίας ισχυρίζονται πως γνωρίζουν ή βλέπουν πράγματα που δεν είναι προσιτά στους άλλους. Αυτοί που προβλέπουν το μέλλον μας, αυτοί που διαβάζουν τη σκέψη και οι οπαδοί του μυστικισμού βρίσκονται στην κορυφή της λίστας όσων υποστηρίζουν πως κατέχουν μυστηριώδεις δυνάμεις. Οι ισχυρισμοί αυτοί ασκούν μεγάλη γοητεία σε πολλούς ανθρώπους, ιδιαίτερα σε εκδότες και τηλεοπτικούς παραγωγούς. Το αμφισβητήσιμο πεδίο της παραψυ-

χολογίας βασίζεται στην πεποίθηση ότι τουλάχιστον κάποιοι άνθρωποι όντως διαθέτουν τέτοιες ικανότητες. Για μένα, το μεγαλύτερο μυστήριο σε όλα αυτά είναι γιατί τόσα πολλά μέντιουμ που προβλέπουν το μέλλον μας επιλέγουν να προσφέρουν τηλεφωνικές υπηρεσίες μέσω τηλεοπτικών εκπομπών αντί να κερδίζουν αμύθητα πλούτη αγοράζοντας προθεσμακά συμβόλαια στη Γουόλ Στρητ. Και να μια είδηση που κανείς από εμάς δεν έχει δει: «Μέντιουμ κερδίζει το Λόττο».

Εντελώς ανεξάρτητα από αυτό το μυστήριο, η συστηματική κατάρριψη των ισχυρισμών της παραψυχολογίας από διπλά τυφλά πειράματα με ομάδες ελέγχου υποδεικνύει πως αυτό που έχουμε εδώ δεν είναι έκτη αίσθηση αλλά παραιίσθηση.

Από την άλλη πλευρά, η σύγχρονη επιστήμη χρησιμοποιεί δεκάδες αισθήσεις. Και οι επιστήμονες δεν ισχυρίζονται πως αυτές αποτελούν την έκφραση ιδιαίτερων δυνάμεων, αλλά απλώς ιδιαίτερου εξοπλισμού. Φυσικά, στο τέλος ο εξοπλισμός μετατρέπει τις πληροφορίες που συλλέγονται από αυτές τις επιπλέον αισθήσεις σε απλούς πίνακες, γραφικές παραστάσεις, διαγράμματα ή εικόνες που μπορούν να ερμηνευτούν από τις έμφυτες αισθήσεις μας. Στην αρχική σειρά επιστημονικής φαντασίας *Star Trek*, τα μέλη του πληρώματος που διακτινίζονταν από το διαστημόπλοιο τους στον άγνωστο πλανήτη είχαν πάντα μαζί τους έναν «διαγνώστη» (tricorder) – μια συσκευή χειρός που μπορούσε να αναλύσει οτιδήποτε συναντούσαν, έμβιο ή άβιο, και να προσδιορίσει τις βασικές του ιδιότητες. Όταν ο χρήστης του διαγνώστη κουνούσε πέρα-δώθε τη συσκευή πάνω από ένα συγκεκριμένο αντικείμενο, αυτή εξέπεμπε έναν διαστημικό ήχο τον οποίο ο χρήστης μπορούσε να ερμηνεύσει.

Ας υποθέσουμε ότι ακριβώς μπροστά μας έχουμε έναν λαμπερό σβώλο από κάποια άγνωστη ουσία. Χωρίς τη βοήθεια κάποιου εργαλείου ανάλυσης όπως ο διαγνώστης, δεν θα είχαμε ιδέα για τη χημική ή την πυρηνική σύστασή του. Ούτε θα μπορούσαμε να ξέρουμε αν περιβάλλεται από ένα ηλεκτρομαγνητικό πεδίο, ή αν παρουσιάζει ισχυρή εκπομπή σε ακτίνες γάμμα, ακτίνες X, υπεριώδεις, μικροκύματα ή ραδιοκύματα. Ούτε θα μπορούσαμε να προσδιορίσουμε την κυτταρική ή την κρυσταλλική δομή του. Αν ο σβώλος βρισκόταν μακριά στο διάστημα, και φαινόταν σαν ένα φωτεινό σημείο στον ουρανό χωρίς επιμέρους δομή, οι πέντε αισθήσεις μας δεν θα μπορούσαν να μας κατατοπίσουν καθόλου σχετικά με την απόστασή του, την ταχύτητά του στον χώρο ή τον ρυθμό περιστροφής του. Επιπλέον, δεν θα είχαμε καμία δυνατότητα να διακρίνουμε το φάσμα των χρωμάτων από τα οποία συντίθεται το φως που εκπέμπει, ούτε θα μπορούσαμε να αποφανθούμε αν το φως είναι πολωμένο.

Αν δεν διαθέτουμε κάποιον εξοπλισμό που να μπορεί να μας βοηθήσει στην ανάλυσή μας, και αν δεν είμαστε ιδιαίτερα πρόθυμοι να γλύψουμε αυτό το πράγμα, το μόνο που μπορούμε να αναφέρουμε στο διαστημόπλοιο είναι: «Κύ-

ριε κυβερνήτα, εδώ έχουμε έναν σβόλο». Χωρίς να θέλω να μειώσω τον Edwin P. Hubble, το παράθεμα με το οποίο ξεκινάει αυτό το κεφάλαιο, παρότι γλαφυρό και ποιητικό, θα έπρεπε να είναι ως εξής:

*Εξοπλισμένοι με τις πέντε αισθήσεις μας, καθώς και με τηλεσκόπια και μικροσκόπια και φασματόμετρα μάζας και σειсмоγράφους και μαγνητόμετρα και επιταχυντές σωματιδίων και ανιχνευτές για όλο το ηλεκτρομαγνητικό φάσμα, εξερευνούμε το σύμπαν γύρω μας και ονομάζουμε την περιπέτεια επιστήμη.*

Σκεφτείτε πόσο πλουσιότερος θα μας φαινόταν ο κόσμος και πόσο ωρύτερα θα είχε ανακαλυφθεί η φύση του σύμπαντος αν γεννιόμασταν με ρυθμιζόμενα μάτια υψηλής ακρίβειας. Αν επιλέγαμε λήψη στο ραδιοκυματικό τμήμα του φάσματος, ο ηλιόλουστος πρωινός ουρανός θα γινόταν σκοτεινός σαν νύχτα. Στον ουρανό αυτό θα παρατηρούσαμε διάσπαρτες λαμπερές και πασίγνωστες πηγές ραδιοκυμάτων, όπως το κέντρο του Γαλαξία μας, που βρίσκεται πίσω από μερικά από τα πιο ευδιάκριτα άστρα του αστερισμού του Τοξότη. Αν ρυθμίζαμε τα μάτια μας στα μικροκύματα, ολόκληρο το σύμπαν θα έλαμπε με ένα απομεινάρι του παρελθόντος του, έναν τοίχο φωτός που προέρχεται από μια περίοδο 380.000 χρόνια μετά τη Μεγάλη Έκρηξη. Αν τα ρυθμίζαμε στις ακτίνες X, θα εντοπίζαμε αμέσως τις θέσεις όπου υπάρχουν μαύρες τρύπες, βλέποντας την περιβάλλουσα ύλη να βυθίζεται σπειροειδώς μέσα τους. Αν τα ρυθμίζαμε στις ακτίνες γάμμα, θα βλέπαμε γιγάντιες εκρήξεις σε όλη την έκταση του σύμπαντος με ρυθμό περίπου μία την ημέρα. Θα μπορούσαμε να παρακολουθήσουμε τις επιπτώσεις μιας τέτοιας έκρηξης στην περιβάλλουσα ύλη καθώς αυτή θερμαίνεται και ακτινοβολεί σε άλλες ζώνες φωτός.

Αν γεννιόμασταν με μαγνητικούς ανιχνευτές, δεν θα είχε ανακαλυφθεί ποτέ η πυξίδα, διότι δεν θα τη χρειαζόμασταν. Θα αρκούσε να συντονιστούμε με τις γραμμές του μαγνητικού πεδίου της Γης, και θα ξεπρόβαλλε πέρα από τον ορίζοντα η κατεύθυνση του μαγνητικού βορρά σαν τη μορφή του μάγου του Οζ. Αν οι αμφιβληστροειδείς μας διέθεταν φασματικούς αναλυτές, δεν θα αναρωτιόμασταν τι είναι αυτό που αναπνέουμε. Θα ρίχναμε απλώς μια ματιά στις ενδείξεις και θα μαθαίναμε αν ο αέρας περιέχει αρκετό οξυγόνο για να συντηρήσει την ανθρώπινη ζωή. Και θα είχαμε μάθει χιλιάδες χρόνια πριν ότι τα άστρα και τα νεφελώματα στον Γαλαξία μας περιέχουν τα ίδια χημικά στοιχεία που υπάρχουν και εδώ στη Γη.

Και αν γεννιόμασταν με μεγάλα μάτια και ενσωματωμένους ανιχνευτές κίνησης Doppler, θα βλέπαμε αμέσως, ήδη από την εποχή που ήμασταν πρωτόγονοι τρωγλοδύτες, ότι ολόκληρο το σύμπαν διαστέλλεται, καθώς όλοι οι μακρινοί γαλαξίες απομακρύνονται από εμάς.

Αν τα μάτια μας είχαν τη διακριτική ικανότητα ενός ισχυρού μικροσκοπίου, κανείς δεν θα είχε θεωρήσει ποτέ ότι η πανώλη ή οι άλλες αρρώστιες ήταν αποτέλεσμα της θεϊκής οργής. Θα βλέπαμε μπροστά στα μάτια μας τα βακτήρια και τους ιούς που προκαλούν τις ασθένειές μας να ανασαλεύουν πάνω στο φαγητό μας ή να γλιστρούν μέσα στο σώμα μας από τις ανοιχτές πληγές του δέρματός μας. Με απλά πειράματα, θα μπορούσαμε να διαπιστώσουμε εύκολα ποια από αυτά τα μικρόβια είναι επιβλαβή και ποια ωφέλιμα. Και, φυσικά, τα προβλήματα των μετεγχειρητικών λοιμώξεων θα είχαν εντοπιστεί και λυθεί πριν από εκατοντάδες χρόνια.

Αν μπορούσαμε να ανιχνεύσουμε σωματίδια υψηλής ενέργειας, θα διακρίναμε τις ραδιενεργές ουσίες από μεγάλη απόσταση. Δεν θα χρειαζόμασταν κανένα μετρητή Geiger. Θα μπορούσαμε ακόμα και να δούμε το ραδόνιο να εισέρχεται στο σπίτι μας μέσα από το δάπεδο του υπογείου μας και δεν θα χρειαζόταν να πληρώσουμε κάποιον για να το μετρήσει.

Η ΤΕΛΕΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ αισθήσεών μας από τη γέννηση μέχρι την ενηλικίωσή μας μάς επιτρέπει να κρίνουμε γεγονότα και φαινόμενα στη ζωή μας, και να αποφαινόμεστε αν «βγάζουν νόημα». Πλην όμως, σχεδόν καμία επιστημονική ανακάλυψη του περασμένου αιώνα δεν αναδύθηκε από την άμεση εφαρμογή των πέντε αισθήσεών μας. Όλες τους προέκυψαν από την άμεση εφαρμογή μαθηματικών μεθόδων και τεχνολογικού εξοπλισμού που υπερβαίνουν τις πέντε αισθήσεις μας. Αυτό το απλό γεγονός είναι ο αποκλειστικός λόγος που, για τον μέσο άνθρωπο, η σχετικότητα, η σωματιδιακή φυσική και η 10-διάστατη θεωρία χορδών δεν βγάζουν νόημα. Στη λίστα αυτή θα πρέπει επίσης να συμπεριλάβουμε τις μαύρες τρύπες, τις σκουληκότρυπες και τη Μεγάλη Έκρηξη. Μάλιστα, οι έννοιες αυτές δεν έβγαζαν πολύ νόημα ούτε για εμάς τους επιστήμονες, ή τουλάχιστον δεν έβγαζαν μέχρι που εξερευνήσαμε το σύμπαν επί πολύ μεγάλο διάστημα, με όλες τις τεχνολογικά διαθέσιμες αισθήσεις. Αυτό που αναδύθηκε τελικά είναι ένα νεώτερο και υψηλότερο επίπεδο «κοινής λογικής» που επιτρέπει σε έναν επιστήμονα να σκέφτεται δημιουργικά και να διατυπώνει κρίσεις για τον μη οικείο μικρόκοσμο του ατόμου ή για την πέρα από κάθε φαντασία επικράτεια του χώρου των πολλών διαστάσεων. Ο Γερμανός φυσικός του εικοστού αιώνα Max Planck είχε κάνει μια παρόμοια παρατήρηση σχετικά με την ανακάλυψη της κβαντομηχανικής:

*Κάτι που μας εντυπωσιάζει ιδιαίτερα στη σύγχρονη φυσική είναι η αλήθεια του παλιού δόγματος που διδάσκει πως υπάρχουν πραγματικότητες που υφίστανται πέρα από την αισθητηριακή μας πρόσληψη, και πως υπάρχουν προβλήματα και αντιφάσεις όπου οι πραγματικότητες αυτές έχουν μεγαλύτερη αξία για μας κι από τους μεγαλύτερους θησαυρούς του κόσμου της εμπειρίας. (1931, σ. 107)*

Οι πέντε μας αισθήσεις συχνά μπλέκονται σε «αισθητηριακές» απαντήσεις σε ανόητα μεταφυσικά ερωτήματα όπως «Αν πέσει στο δάσος ένα δέντρο και δεν υπάρχει κανείς τριγύρω για να το ακούσει, θα κάνει κάποιον ήχο;». Η καλύτερη απάντησή μου είναι «Και πώς ξέρετε ότι έπεσε;». Αλλά αυτή η απάντηση κάνει πολλούς να θυμώνουν. Έτσι, προβάλλω μια αντίστοιχη κατάσταση απουσίας αισθητηριακών ερεθισμάτων: «Ερώτηση: Αν δεν μπορώ να μυρίσω το μονοξείδιο του άνθρακα, πώς ξέρω ότι βρίσκεται εκεί; Απάντηση: Πέφτεις νεκρός». Στη σύγχρονη εποχή, αν το μοναδικό μας μέτρο για το τι υπάρχει εκεί έξω προέρχεται από τις πέντε αισθήσεις μας, τότε μας περιμένει μια επισφαλής ζωή.

Η ανακάλυψη νέων τρόπων πρόσκτησης γνώσης ανέκαθεν προανήγγελλε νέες όψεις του σύμπαντος που αναδύονται από την αξιοποίηση των επιπλέον μη βιολογικών αισθήσεων. Όποτε συμβαίνει αυτό, μας αποκαλύπτεται ένα νέο επίπεδο μεγαλείου και πολυπλοκότητας του σύμπαντος, σαν να εξελισσόμαστε μέσω της τεχνολογίας σε όντα με υπερφυσικές αισθήσεις.