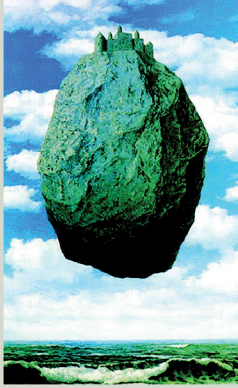


Gerald M. Edelman & Giulio Tononi



# Το σύμπαν της συνείδησης

Πώς η ύλη γίνεται φαντασία

*Απόδοση στα ελληνικά:*

Βασιλική Βακάκη

*Επιστημονική επιμέλεια:*

Νεκτάριος Ταβερναράκης

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΗΤΗΣ



Λεπτομέρεια από τη *Δημιουργία του Αδάμ* του Μιχαήλ Αγγέλου, στην Καπέλα Σιξτίνη. Ο Θεός απεικονίζεται με φόντο μια εικόνα που μοιάζει εντυπωσιακά με τομή ανθρώπινου εγκεφάλου. Λεπτομερής σύγκριση υπάρχει στη δημοσίευση: F. L. Meshberger, "An Interpretation of Michelangelo's *Creation of Adam* Based on Neuroanatomy", *Journal of the American Medical Association*, 264 (1990), 1837-41.

# Το σύμπαν της συνείδησης

*Πώς η ύλη γίνεται φαντασία*

E-BOOK

Gerald M. Edelman  
& Giulio Tononi

*Απόδοση στα ελληνικά:*

Βασιλική Βακάκη

*Επιστημονική επιμέλεια:*

Νεκτάριος Ταβερναράκης



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΗΤΗΣ

Ιδρυτική δωρεά Παγκρητικής Ενώσεως Αμερικής

Ηράκλειο 2011

# ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΗΤΗΣ

ΙΔΡΥΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΑΣ

Ηράκλειο Κρήτης, Τ.Θ. 1385, 71110.

Τηλ. 2810 391097, Fax: 2810 391085

Αθήνα: Κλεισόβης 3, 10677.

Τηλ. 210 3849020-22, Fax: 210 3301583

e-mail: info@cup.gr

www.cup.gr

---

ΣΕΙΡΑ: ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΚΛΑΪΚΕΥΣΗ

*Διευθυντής σειράς:* Στέφανος Τραχανάς

*Τίτλος πρωτοτύπου:* A UNIVERSE OF CONSCIOUSNESS.  
HOW MATTER BECOMES  
IMAGINATION

© 2000 by Gerald M. Edelman &  
Giulio Tononi

© 2006 για την ελληνική γλώσσα: ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ  
ΚΡΗΤΗΣ

*Απόδοση στα ελληνικά:* Βασιλική Βακάκη, Βιολόγος – Ms.  
*στη μετάφραση επιστημονικών  
κειμένων*

*Επιστημονική επιμέλεια:* Νεκτάριος Ταβερναράκης,  
*Ph.D. στη Μοριακή Γενετική*

*Επιμέλεια κειμένων:* Νίκος Κουμπιάς (Π.Ε.Κ.)  
*Σελιδοποίηση:* Παρασκευή Βλάχου (Π.Ε.Κ.)

*Εκτύπωση:* ΛΥΧΝΙΑ

*Μακέτα εξωφύλλου:* Βάσω Αβραμοπούλου

# Περιεχόμενα

---

<i>Εικόνες</i>	9
<i>Πρόλογος στην ελληνική έκδοση</i>	11
<i>Ευχαριστίες</i>	17
<i>Πρόλογος</i>	19

## ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

ΤΟ ΑΙΝΙΓΜΑ ΤΟΥ ΚΟΣΜΟΥ	23
1 Συνείδηση: φιλοσοφικό παράδοξο ή αντικείμενο επιστημονικής έρευνας;	27
2 Το ιδιαίτερο πρόβλημα της συνείδησης	37
3 Το θέατρο του νου μας: Αδιάσπαστη ενότητα, αστείρευτη ποικιλία	51

## ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΣΥΝΕΙΔΗΣΗ ΚΑΙ ΕΓΚΕΦΑΛΟΣ	73
4 Αποκτώντας μια εικόνα του εγκεφάλου	75
5 Συνείδηση και κατανομή της νευρικής δραστηριότητας	95
6 Ενοποίηση και διαφοροποίηση της δραστηριότητας των νευρώνων	113

## ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟ

## ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΣΥΝΕΙΔΗΣΗΣ:

Η ΔΑΡΒΙΝΙΚΗ ΑΠΟΨΗ	133
7 Η θεωρία της φυσικής επιλογής	135
8 Μη αναπαραστατική μνήμη	157
9 Από την αντίληψη στη μνήμη: το παρόν που θυμόμαστε	171

## ΜΕΡΟΣ ΤΕΤΑΡΤΟ

## ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΠΛΗΘΩΡΑΣ:

Η ΥΠΟΘΕΣΗ ΤΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ ΠΥΡΗΝΑ	185
10 Ενοποίηση και επανείσοδος	187
11 Συνείδηση και πολυπλοκότητα	205
12 Λύνοντας το αίνιγμα του κόσμου: Υπόθεση του δυναμικού πυρήνα	227

## ΜΕΡΟΣ ΠΕΜΠΤΟ

ΛΥΝΟΝΤΑΣ ΤΟ ΑΙΝΙΓΜΑ	253
13 Qualia και διάκριση	255
14 Το συνειδητό και το ασυνείδητο	285

## ΜΕΡΟΣ ΕΚΤΟ

Ο ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΣ ΧΡΟΝΟΣ	309
15 Γλώσσα και εαυτός	311
16 Σκέψη	323
17 Δέσμοι της περιγραφής	335
Σημειώσεις	361
Βιβλιογραφία	415
Προέλευση εικόνων	435
Ευρετήριο	439

# Εικόνες

---

Προμετωπίδα: Λεπτομέρεια από τη <i>Δημιουργία του Αδάμ</i> του Μιχαήλ Αγγέλου	4
1.1 Σχεδιάγραμμα του Καρτέσιου για το πώς ο εγκέφαλος σχηματίζει νοητικές εικόνες	29
2.1 Σκελετός που παρατηρεί κρανίο, γκραβούρα του Andreas Vesalius	42
2.2 William James	49
3.1 <i>Παρθένο δάσος με ήλιο που δύει</i> του Henri Rousseau	53
3.2 Αμφίσημη, διφορούμενη εικόνα	59
3.3 Σκίτσο ασθενούς με αριστερή ημιμάλεια	63
3.4 Αλληλουχία πλάνων από το <i>Θωρηκτό Ποτέμκιν</i> του Αϊζενστάιν	66
4.1 Γενική ανατομία του εγκεφάλου	77
4.2 Δύο εικόνες του Ramon y Cajal	78
4.3 Διαγραμματική απεικόνιση σύναψης	80
4.4 Τρεις τοπολογικές διατάξεις της νευροανατομίας του εγκεφάλου	84
5.1 Κατανομημένη νευρική διαδικασία που διέπει την ενσυνείδητη εμπειρία, όπως αποκαλύπτεται από πειράματα ΜΕΓ	103
6.1 Το μεσολόβιο, ή τυλώδες σώμα	115
6.2 Anna O., με την περίπτωση της οποίας ασχολήθηκε ο Sigmund Freud	118
6.3 Η συνοχή ανάμεσα στις νευρικές διεργασίες που διέπουν τη συνείδηση	125

6.4	Πρότυπα ΗΕΓ στην επιληψία και στον ύπνο	128
6.5	<i>La Notte (Η νύχτα)</i> του Μιχαήλ Αγγέλου	129
7.1	Κάρολος Δαρβίνος	136
7.2	Σχεδιάγραμμα για τη θεωρία της επιλογής ομάδων νευρικών κυττάρων	142
7.3	Διάγραμμα συστήματος αξιολόγησης	151
7.4	Το Darwin IV ανιχνεύει έγχρωμους κύβους	153
8.1	Διάγραμμα καθολικής απεικόνισης	162
8.2	Παγετώνας Κνικ, Αλάσκα	168
9.1	Μηχανισμοί της πρωτογενούς συνείδησης	181
10.1	Συνδέσεις στον εγκεφαλικό φλοιό της γάτας	190
10.2	Διάγραμμα υπολογιστικού μοντέλου που αναπαριστά την ενοποίηση μεταξύ περιοχών του φλοιού	191
10.3	Λύνοντας το πρόβλημα της σύνθεσης	193
10.4	Διάγραμμα λειτουργικής συστοίχισης	201
11.1	Διάγραμμα αμοιβαίας πληροφορίας	210
11.2	Διάγραμμα της πολυπλοκότητας	212
11.3	Η πολυπλοκότητα ποικίλλει ανάλογα με τη νευροανατομική οργάνωση	215
12.1	M83, ένας σπειροειδής γαλαξίας στον αστερισμό της Ύδρας	236
13.1	Ο χώρος των χρωμάτων	263
13.2	Ο χώρος των qualia	268
13.3	Συνδεδεμένα ελατήρια, παρομοίωση της δυναμικής του πυρήνα	279
14.1	Δομές και συνδέσεις σε ενσυνείδητες και αουσυνείδητες διαδικασίες	295
15.1	Σχεδιάγραμμα της συνείδησης ανώτερης τάξης	312
17.1	Διάγραμμα μηχανής Turing	345
17.2	<i>Counterpart</i> , του Arcimboldo	358



## Πρόλογος στην ελληνική έκδοση

---

*Do Androids Dream of Electric Sheep?*

Philip K. Dick

Στον τίτλο της κλασικής του νουβέλας επιστημονικής φαντασίας «Do Androids Dream of Electric Sheep?» που αργότερα έγινε και κινηματογραφική ταινία (*Blade Runner*, 1982· σκην. Ridley Scott), ο Philip K. Dick θέτει με εξαιρετικά εύστοχο τρόπο ένα από τα κεντρικά ζητήματα –αλλά και ιδιαίτερα χαρακτηριστικά– της συνείδησης. Η ικανότητα του εγκέφαλου μας για αυτογνωσία, στοχασμό, κι αυτό που εν γένει περιγράφουμε ως ενσυνείδητη εμπειρία –βίωμα– είναι ένα από τα μεγαλύτερα ερωτήματα με τα οποία έχει καταπιαστεί η επιστήμη. Ωστόσο, πρόκειται και για φαινόμενο έντονα προσωπικό, ιδιωτικό. Ξέρω πώς είναι και μπορώ να φανταστώ ένα κόκκινο τριαντάφυλλο. Πώς *αντιλαμβάνεται* όμως αυτό το λουλούδι ένας εκ γενετής τυφλός; Πώς *είναι* να *είσαι* κάποιος άλλος; Οπωσδήποτε, ο τρόπος με τον οποίο βιώνουμε διάφορες εμπειρίες εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το *ποιοι* είμαστε, από το *πώς* είμαστε. Πολύ πιθανό τα ανδροειδή να ονειρεύονται εν τέλει ηλεκτρικά πρόβατα!

Πέρα όμως από την υποκειμενικότητα της ίδιας της ενσυνείδητης εμπειρίας, υπάρχουν άραγε συγκεκριμένες εγκεφαλικές

δομές και διεργασίες υπεύθυνες για τη συνείδηση, οι οποίες να μπορούν να μελετηθούν αν χρησιμοποιήσουμε την αντικειμενική επιστημονική μέθοδο; Το ανθρώπινο νευρικό σύστημα αποτελείται από περίπου 100 δισεκατομμύρια εξειδικευμένα νευρικά κύτταρα. Ο αριθμός αυτός είναι τεράστιος. Αν μετρούσαμε ένα κύτταρο κάθε δευτερόλεπτο θα χρειαζόμασταν πάνω από τρεις χιλιάδες χρόνια για να μετρήσουμε όλα τα κύτταρα του νευρικού μας συστήματος. Περίπου 70 από τα 100 συνολικά δισεκατομμύρια νευρικά κύτταρα συγκροτούν τον εγκέφαλο. Τα κύτταρα αυτά έχουν τη δυνατότητα να συνδέονται μεταξύ τους δημιουργώντας κυκλώματα, μέσω των οποίων ανταλλάσσουν πληροφορίες με τη μορφή ειδικών σημάτων. Κάθε ένα από αυτά έχει την ικανότητα να χειρίζεται γύρω στα 1000 σήματα το δευτερόλεπτο και μπορεί να συνάψει επικοινωνία με 5000 άλλα, κατά μέσον όρο. Η δημιουργία των περισσότερων από τις επαφές αυτές δεν υπαγορεύεται από γονίδια, αλλά οφείλεται στην αλληλεπίδραση με το περιβάλλον. Είναι προφανές ότι οι δυνατοί συνδυασμοί είναι αναρίθμητοι. Κανένας ηλεκτρονικός υπολογιστής που κατασκεύασε ή πρόκειται να κατασκευάσει ο άνθρωπος στο κοντινό μέλλον δεν είναι τόσο περίπλοκος όσο ο ανθρώπινος εγκέφαλος. Μήπως, λοιπόν, η συνείδηση και η ευφυΐα είναι *αναδυόμενες* ιδιότητες συστημάτων που ξεπερνούν κάποιο βαθμό πολυπλοκότητας; Υπάρχει ενδεχόμενο ένας αρκετά περίπλοκος υπερ-υπολογιστής που ίσως κατασκευαστεί στο μέλλον να αποκτήσει συνείδηση; Πόσο περίπλοκος θα πρέπει να είναι ο υπολογιστής αυτός; Ας δεχθούμε ότι θα πρέπει να είναι τουλάχιστον εξίσου περίπλοκος με τον ανθρώπινο εγκέφαλο. Συμφώνα με κάποιες εκτιμήσεις, αν υποθέσουμε ότι βασική υπολογιστική μονάδα είναι το νευρικό κύτταρο, ο εγκέφαλος έχει τη δυνατότητα να εκτελεί γύρω στα 25 τετράκις εκατομμύρια υπολογισμούς το δευτερόλεπτο. Πρόκειται για αριθμό πραγματικά αστρονομικό, αλλά όχι πέρα από τις μελλοντικές δυνατότητες των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Θα αποκτήσουν λοιπόν οι υπολογιστές αυτογνωσία στο ορατό μέλλον; Ίσως όμως τα πράγματα να μην είναι τόσο απλά.

Μελετώντας τη συμπεριφορά απομονωμένων νευρικών κυττάρων, οι επιστήμονες έχουν συγκεντρώσει ενδείξεις ότι υπάρχει ενδόμεινο στοιχειώδης υπολογιστική μονάδα του νευρικού συστήματος να μην είναι το νευρικό κύτταρο, αλλά υποκυτταρικές δομές στο εσωτερικό του. Αν αληθεύει κάτι τέτοιο, τότε ο βαθμός πολυπλοκότητας του εγκεφάλου αυξάνεται δραματικά και επομένως μπορεί να εκτελεί τρισεκατομμύρια τρισεκατομμυρίων υπολογισμούς το δευτερόλεπτο, κάτι που υπερβαίνει τα όρια και της πιο τολμηρής επιστημονικής φαντασίας, με δεδομένο το σημερινό τεχνολογικό επίπεδο. Ίσως τελικά η συνείδηση και η ευφυΐα να εδράζονται σε τέτοιες απρόσιτες περιοχές.

Χρησιμοποιώντας τον εγκέφαλό του, ο άνθρωπος μελετά και προσπαθεί να καταλάβει τον φυσικό κόσμο. Η αντίληψη και η ακριβής αντανάκλαση του εξωτερικού περιβάλλοντος, η αποθήκευση πληροφορίας, η φαντασία, η αφαίρεση και η συνείδηση αποτελούν μερικές από τις λειτουργίες του εγκέφαλου που είναι απαραίτητες σ' αυτή την προσπάθεια. Ωστόσο, πώς μπορούμε να καταλάβουμε με πληρότητα τον φυσικό κόσμο αν πρώτα δεν κατανοήσουμε τη λειτουργία αυτού ακριβώς του οργάνου που χρησιμοποιούμε για να απεικονίσουμε τον φυσικό κόσμο, δηλαδή του εγκέφαλου μας; Ο Francis Crick αναφέρει σχετικά με το ζήτημα αυτό: "Δεν υπάρχει για τον άνθρωπο επιστημονική μελέτη πιο ουσιαστική από εκείνη της κατανόησης του ίδιου του εργαλείου που χρησιμοποιεί στην προσπάθειά του να καταλάβει τον φυσικό κόσμο. Κι αυτή ακόμα η αξιοπιστία της άποψης που έχουμε για τον φυσικό κόσμο εξαρτάται από την κατανόηση της λειτουργίας του εγκέφαλου". Ο ανθρώπινος εγκέφαλος, λοιπόν, προσπαθεί να κατανοήσει την ίδια τη λειτουργία του. Το ερώτημα του τι συνιστά τη συνείδηση δεν είναι βέβαια νέο. Ο άνθρωπος αναρωτήθηκε από πολύ νωρίς τι είναι αυτό, ποια είναι η διεργασία εκείνη που του επιτρέπει να αναρωτιέται. Η επιστήμη ενδοσκοπείται...

Σε ποιο σημείο βρίσκεται λοιπόν η προσπάθεια κατανόησης της λειτουργίας του εγκέφαλου και του φαινομένου της συνείδησης; Είναι αλήθεια ότι η τεράστια πρόοδος που έχει επιτευ-

χθεί όσον αφορά την παρακολούθηση και κατανόηση των βασικών λειτουργιών του κυττάρου, έθεσε τα θεμέλια για τη μελέτη πιο περίπλοκων βιολογικών δομών όπως είναι το νευρικό σύστημα. Μάλιστα, έχουν ήδη σημειωθεί μεγάλα επιτεύγματα σε τομείς που αφορούν τους μηχανισμούς της αντίληψης και επεξεργασίας πληροφοριών που συλλέγονται από τις αισθήσεις, αλλά και τους μηχανισμούς της μνήμης. Όμως, το πώς μια μάζα νευρικών κυττάρων αποκτά αυτογνωσία –συνείδηση– εξακολουθεί να συνιστά ένα από τα μεγαλύτερα μυστήρια. Μέχρι πολύ πρόσφατα, το ζήτημα της συνείδησης υπαγόταν αποκλειστικά στη σφαίρα της φιλοσοφίας και της θρησκείας, όπου αποτέλεσε και εξακολουθεί να αποτελεί αντικείμενο έντονων αντιπαραθέσεων. Η ανάπτυξη, όμως, την τελευταία δεκαετία επαναστατικών μεθόδων απεικόνισης της εγκεφαλικής δραστηριότητας, καθώς και πειραματικών μοντέλων έλεγχου της συμπεριφοράς, επέτρεψε την προσέγγιση του ζητήματος της συνείδησης στο πλαίσιο της σύγχρονης νευροβιολογίας. Παρ' ότι τα πειραματικά ευρήματα είναι ακόμη λίγα και διάσπαρτα, έχουν ήδη αρχίσει να εμφανίζονται θεωρητικά μοντέλα του πώς αναδύεται η συνείδηση μέσα από τη λειτουργία εκτεταμένων νευρωνικών δικτύων στον εγκέφαλο. Τα μοντέλα αυτά έχουν σημαντική αξία διότι, πέραν του ότι συνιστούν μια προσπάθεια ερμηνείας του φαινομένου της συνείδησης με καθαρά επιστημονικούς όρους, προσφέρουν και ένα υπόβαθρο για περαιτέρω πειραματικές μελέτες που τελικά θα διευρύνουν την κατανόηση των σχετικών μηχανισμών.

Το βιβλίο των Gerald M. Edelman και Giulio Tononi ξεχωρίζει ως μια από τις πιο ολοκληρωμένες τέτοιες προσπάθειες. Οι συγγραφείς εξετάζουν το φαινόμενο της συνείδησης ξεκινώντας από συγκεκριμένες παραδοχές που αφορούν δύο βασικά χαρακτηριστικά της ενσυνείδητης εμπειρίας: Πρώτον, κάθε ενσυνείδητη κατάσταση (αγγλ. conscious state) είναι ολοκληρωμένη και μοναδιαία. Δεν μπορεί να αναλυθεί σε απλούστερα, ανεξάρτητα τμήματα. Δεύτερον, κάθε τέτοια κατάσταση είναι εξαιρετικά διαφοροποιημένη και μοναδική. Πρόκειται δηλαδή

για μια αδιαίρετη σκηνή, ένα «καρέ», που αντιστοιχεί σ' αυτό που *βιώνουμε* εκείνη τη συγκεκριμένη στιγμή. Η ενσυνείδητη ζωή μας είναι ουσιαστικά μια γρήγορη διαδοχή τέτοιων συμπαγών εικόνων. Με βάση τα χαρακτηριστικά αυτά, η συνείδηση περιγράφεται όχι ως προϊόν της λειτουργίας των νευρικών κυττάρων του εγκεφάλου, αλλά ως μια συνεχής διεργασία που συμβαίνει στον εγκέφαλο. Στη θεώρηση των Edelman και Τοποσι, έχει κεντρική σημασία το γεγονός ότι ο εγκέφαλος είναι *εμφυτευμένος* στο ανθρώπινο σώμα, μια βιολογική δομή με συγκεκριμένα ανατομικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά, η οποία είναι η ίδια *ενσωματωμένη* σε ένα συγκριμένο φυσικό περιβάλλον. Η στενή αλληλεπίδραση των τριών αυτών στοιχείων (εγκέφαλος, σώμα, περιβάλλον) καθορίζει τη μορφή και την υφή της ενσυνείδητης εμπειρίας. Ένας εγκέφαλος θα διαμόρφωνε διαφορετική εικόνα για τον κόσμο και θα *βίωνε* διαφορετικά την ύπαρξή του αν ήταν δυνατόν να μεταμοσχευθεί από νωρίς στο σώμα ενός ρομπότ. Θα ονειρευόταν άραγε ηλεκτρικά πρόβατα από τη θέση αυτή; Είναι αδύνατον να ελπίζουμε ότι θα το μάθουμε ποτέ αν δεν κατανοήσουμε πρώτα τους μηχανισμούς της συνείδησης. Ποια είναι τα νευρικά κυκλώματα που συμμετέχουν στις διεργασίες της συνείδησης; Πώς αλληλεπιδρούν μεταξύ τους; Πώς διαμορφώνουν τη λειτουργία των δικτύων αυτών οι πληροφορίες που έρχονται από τις αισθητήριες οδούς και εκείνες που βρίσκονται στη μνήμη; Αυτά είναι μερικά μόνο από τα θεμελιώδη ερωτήματα με τα οποία καταπιάνεται το βιβλίο που κρατάτε στα χέρια σας.

Από την πρώτη ανάγνωση με εντυπωσίασε η λογική συνέπεια του μοντέλου για τη συνείδηση που προτείνουν οι Edelman και Τοποσι, καθώς και η ικανότητά του να ερμηνεύει παραγωγικά τις σημαντικότερες ιδιομορφίες και τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά της συνείδησης. Οι συγγραφείς εκμεταλλεύονται στο έπακρο τα διαθέσιμα παρατηρησιακά δεδομένα και, καθοδηγούμενοι από εύστοχα διατυπωμένες ιδιότητες της ενσυνείδητης εμπειρίας, αναπτύσσουν μια αυτοσυνεπή και ιδιαιτέρως πειστική θεωρία για τη συνείδηση, χωρίς την επίκληση εξωτι-

κών ή μεταφυσικών φαινομένων και εννοιών. Αξίζει μάλιστα να σημειωθεί ότι, αν και το κείμενο δεν είναι ιδιαίτερα τεχνικό, οι Edelman και Τοπονι δεν θυσιάζουν πουθενά την επιστημονική ακρίβεια στον βωμό της υπεραπλούστευσης και της άκρατης εκλαϊκευσης. Ελάχιστα βιβλία στη διεθνή βιβλιογραφία καταφέρνουν να αναδείξουν χωρίς συμβιβασμούς, αλλά και χωρίς υπερβολές, το μέγεθος του προβλήματος της συνείδησης και, επιπλέον, να προτείνουν έναν δρόμο για την πειραματική προσέγγισή του. Η μετάφραση ενός τέτοιου βιβλίου στην ελληνική γλώσσα αποτελεί διπλή πρόκληση. Από τη μια, θα ήταν κρίμα να χαθεί στη μετάφραση η σαφήνεια και η αυστηρότητα του πρωτοτύπου, ενώ από την άλλη πάμπολλοι όροι και έννοιες που αναφέρονται σ' αυτό και είναι πλέον καθιερωμένοι στην αγγλική γλώσσα δεν έχουν ακόμα αποδοθεί με δόκιμο τρόπο στα ελληνικά. Ο Στέφανος Τραχανάς και οι συνεργάτες του στις Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης αντιμετώπισαν από την αρχή το εγχείρημα με ιδιαίτερο ενθουσιασμό, γεγονός που εξασφάλισε την ολοκλήρωση αυτής της δύσκολης προσπάθειας.

Πιστεύω ότι η μετάφραση του βιβλίου των Edelman και Τοπονι εμπλουτίζει σημαντικά την ελληνόγλωσση βιβλιογραφία σε έναν τομέα στον οποίο είναι ακόμα ιδιαίτερος φτωχή. Ελπίζω να λειτουργήσει ως έναυσμα και αφετηρία για τον αναγνώστη ώστε αυτός να περιπλανηθεί βαθύτερα στο σύμπαν της συνείδησης. Οι συνθήκες για τη έρευνα με στόχο την κατανόηση της λειτουργίας του εγκεφάλου είναι σήμερα πιο ώριμες από ποτέ. Τα ερωτήματα παραμένουν δύσκολα, όμως είναι ενθαρρυντικό ότι η αναζήτηση έχει πλέον μεταφερθεί από την περιοχή της μεταφυσικής και της φιλοσοφίας στο χειρουργικό τραπέζι της αναλυτικής επιστήμης.

Νεκτάριος Ταβερναράκης  
*Ηράκλειο Κρήτης*  
Μάιος 2008

## Ευχαριστίες

---

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε ιδιαίτέρως τους συναδέλφους Ralph Greenspan, Olaf Sporns και Chiara Cirelli για τις χρήσιμες υποδείξεις τους και τις εξαιρετικά ενδιαφέρουσες συζητήσεις που είχαμε μαζί κατά τη συγγραφή αυτού του βιβλίου. Είμαστε επίσης ευγνώμονες στον David Sington για τις οξυδερκείς προτάσεις όσον αφορά την επιμέλεια του κειμένου και για την κριτική ανάλυσή του. Η Jo Ann Miller, επικεφαλής επιμελήτρια των Basic Books, προσέφερε πολύτιμη βοήθεια ως προς την αποσαφήνιση ορισμένων εννοιών του βιβλίου. Ασφαλώς, αναλαμβάνουμε την πλήρη ευθύνη για τα όποια ακούσια σφάλματα και ελλείψεις ενδέχεται να υπάρχουν ακόμη. Πολλές από τις ιδέες και το μεγαλύτερο μέρος των εργασιών που περιγράφονται σε αυτό το βιβλίο ξεκίνησαν στο Ινστιτούτο Νευροεπιστημών, τα μέλη του οποίου έχουν αφοσιωθεί στην κατανόηση του τρόπου με τον οποίο προκύπτει ο νους από τον εγκέφαλο.





# Πρόλογος

---

Η συνείδηση αντιμετωπίζεται τόσο ως μυστήριο όσο και ως πηγή μυστηρίου. Αν και αποτελεί έναν από τους κύριους στόχους της φιλοσοφικής έρευνας, μόλις πρόσφατα άρχισε να θεωρείται επιστημονικό αντικείμενο άξιο πειραματικής διερεύνησης. Τα αίτια αυτής της μεγάλης καθυστέρησης είναι σαφή: παρ' ότι η συνείδηση και η ενσυνείδητη αίσθηση και αντίληψη είναι απαραίτητες για την εφαρμογή όλων των επιστημονικών θεωριών, τα μέσα επιστημονικής έρευνας της ίδιας της συνείδησης αποκτήθηκαν μόλις πρόσφατα.

Η συνείδηση έχει κάτι το ιδιαίτερο: η ενσυνείδητη εμπειρία προκύπτει ως αποτέλεσμα διεργασιών που λαμβάνουν χώρα σε κάθε εγκέφαλο χωριστά. Δεν είναι δυνατόν να τη μοιραστούν πολλά άτομα στο πλαίσιο της άμεσης παρατήρησης, όπως συμβαίνει με τα υπό έρευνα αντικείμενα στις φυσικές επιστήμες. Έτσι, κατά τη μελέτη της συνείδησης εγείρεται ένα απροσδόκητο δίλημμα: Η ενδοσκόπηση από μόνη της δεν είναι επιστημονικά επαρκής και, παρ' ότι χρήσιμες, οι αναφορές διαφόρων ατόμων, καθενός για τη δική του συνείδηση, δεν μπορούν να αποκαλύψουν τις εγκεφαλικές διεργασίες που βρίσκονται πίσω από αυτές· από την άλλη πλευρά, όμως, η μελέτη του εγκεφάλου και μόνο δεν μπορεί να προσεγγίσει την ατομική εμπειρία

της συνείδησης. Από τα παραπάνω προκύπτει ότι για να εισέλθει η συνείδηση στους κόλπους των θετικών επιστημών θα πρέπει να εφαρμοστούν ιδιαίτερες μέθοδοι διερεύνησης.

Αυτό ακριβώς κάνουμε στο βιβλίο που κρατάτε στα χέρια σας. Έχουμε αναπτύξει τρόπους απάντησης των ακόλουθων ερωτημάτων:

1. Πώς προκύπτει η συνείδηση ως αποτέλεσμα συγκεκριμένων νευρικών διεργασιών και αλληλεπιδράσεων μεταξύ εγκεφάλου, σώματος και περιβάλλοντος;
2. Πώς εξηγούν οι εν λόγω νευρικές διεργασίες τις κύριες ιδιότητες της ενσυνείδητης εμπειρίας; Κάθε ενσυνείδητη κατάσταση είναι ενιαία και αδιαίρετη, κι όμως –την ίδια στιγμή– κάθε άτομο μπορεί να επιλέξει μία από έναν τεράστιο αριθμό διαφορετικών ενσυνείδητων καταστάσεων.
3. Πώς μπορούμε να κατανοήσουμε διαφορετικές υποκειμενικές καταστάσεις αισθητηριακών εμπειριών –τα λεγόμενα *qualia*– με νευρικούς όρους;
4. Με ποιον τρόπο μπορεί η κατανόηση που θα αποκτήσουμε για τη συνείδηση να συμβάλει στη σύνδεση αυστηρά επιστημονικών περιγραφών με το ευρύτερο πεδίο της ανθρώπινης γνώσης και εμπειρίας;

Φυσικά, λόγω της περιορισμένης έκτασης αυτού του βιβλίου, θα πρέπει αναγκαστικά να παραλειφθούν πολλά ενδιαφέροντα σημεία μέσα από μια μακροσκελή λίστα που περιλαμβάνει ζητήματα όπως την περιγραφή των νευρικών μηχανισμών από τους οποίους προκύπτει η συνείδηση, τον τρόπο εμφάνισης των γενικών ιδιοτήτων της συνείδησης από τις ιδιότητες που διέπουν τον εγκέφαλο, την ανάλυση της προέλευσης των υποκειμενικών καταστάσεων, ή *qualia*, και το πώς η επιτυχής ανάπτυξη όλων των παραπάνω ζητημάτων ενδέχεται να επηρεάσει δραστικά τόσο τις απόψεις μας για τον επιστήμονα-παρατηρητή όσο και καθιερωμένες φιλοσοφικές αντιλήψεις σχετικά με τη συνείδηση. Μέσα από το βιβλίο αυτό θα προσπαθήσου-

με όμως να σκιαγραφήσουμε το βασικό περίγραμμα μιας λύσης στο πρόβλημα της συνείδησης, δίνοντας μεγάλη προσοχή στα τέσσερα θεμελιώδη ερωτήματα που θέσαμε. Οι απαντήσεις μας στηρίζονται στην παραδοχή ότι η συνείδηση εμφανίζεται στο πλαίσιο της υλικής τάξης ορισμένων οργανισμών. Ωστόσο, θα πρέπει να τονίσουμε με ιδιαίτερη έμφαση ότι δεν θεωρούμε πως η συνείδηση σε όλο το εύρος της προκύπτει αποκλειστικά και μόνο από τον εγκέφαλο, αφού πιστεύουμε ότι πολλές ανώτερες εγκεφαλικές λειτουργίες προϋποθέτουν αλληλεπιδράσεις τόσο με το φυσικό περιβάλλον όσο και με άλλα άτομα.

Από τη στιγμή που θα περιγράψουμε αυτή τη νέα προσέγγιση όσον αφορά την εμφάνιση της συνείδησης, θα έχουμε ήδη θίξει ορισμένα ενδιαφέροντα σχετικά ζητήματα. Προτείνουμε μια νέα άποψη για τον επιστήμονα-παρατηρητή και διερευνούμε πώς είναι δυνατόν να γνωρίζουμε όσα γνωρίζουμε, θέματα που ανήκουν στη σφαίρα της επιστημολογίας. Τέλος, αναλύουμε ποια υποκείμενα είναι κατάλληλα για επιστημονική μελέτη. Η σχολαστική, ενδελεχής εξέταση όλων αυτών των θεμάτων έχει ιδιαίτερη σημασία, αφού η θέση μας –ότι η συνείδηση είναι ένα συγκεκριμένο είδος εγκεφαλικής διεργασίας που εμφανίζει τόσο αυξημένη συνοχή (ολοκλήρωση) όσο και αυξημένη πολυπλοκότητα (διαφοροποίηση)– έχει ευρύτερες επιπτώσεις σε διάφορα πεδία.

Προκειμένου να προσδιορίσουμε τις βάσεις της συνείδησης και να εξηγήσουμε ορισμένες από τις ιδιότητές της, θα διερευνήσουμε ορισμένα θέματα που προβάλλουν ως ιδιαίτερες προκλήσεις. Πράγματι, πριν φθάσουμε στο κεντρικό ζήτημα με το οποίο θα ασχοληθούμε, το νευρικό υπόστρωμα της συνείδησης, θα εξετάσουμε τα δομικά και λειτουργικά γνωρίσματα της οργάνωσης του εγκεφάλου, καθώς και ορισμένες ουσιαστικές πλευρές της θεωρίας για τη λειτουργία του εγκεφάλου. Για να διευκολύνουμε τον αναγνώστη, προσθέσαμε σε κάθε ενότητα του βιβλίου έναν πρόλογο και σε κάθε κεφάλαιο μια σύντομη εισαγωγή. Προτείνουμε στον αναγνώστη να διαβάσει προσεκτικά τους έξι προλόγους και τις εισαγωγές των κεφαλαίων, ώστε να

αποκτήσει μια συνολική άποψη. Αυτό θα του επιτρέψει να διατηρεί στο μυαλό του την πλήρη εικόνα των όσων περιγράφουμε, ιδίως στα κεφάλαια που είναι απαραίτητα για την ανάλυση της συνείδησης αλλά δεν σχετίζονται άμεσα με αυτήν. Όσο για τα μεταγενέστερα κεφάλαια, μόνο δύο από αυτά (κεφάλαια 10 και 11) έχουν σαφώς μαθηματικό περιεχόμενο. Ο αναγνώστης που δεν ενδιαφέρεται για τις μαθηματικές λεπτομέρειες μπορεί να κατανοήσει αρκετά καλά το νόημά τους μελετώντας τις εικόνες και ακολουθώντας τη γενικότερη ροή της αφήγησης. Για όσους επιθυμούν να μελετήσουν συγκεκριμένα ζητήματα ή να ανατρέξουν σε αναφορές, υπάρχουν παραπομπές και σημειώσεις στο τέλος του βιβλίου, που όμως δεν είναι απαραίτητες για να γίνει κατανοητή η επιχειρηματολογία μας. Ελπίζουμε ότι μετά το ταξίδι τους μέσα στο κείμενο, οι αναγνώστες θα έχουν αποκτήσει μια νέα εικόνα για το πώς η ύλη γίνεται φαντασία.

## Το αίγιμα του κόσμου

---

*Όταν στρέφω το βλέμμα μου προς τον ουρανό βλέπω τον πλατύ ουράνιο θόλο, τον φωτεινό δίσκο του Ήλιου και εκατοντάδες άλλα ορατά αντικείμενα κάτω απ' αυτόν. Ποιες είναι οι διαδικασίες που ευθύνονται για το συγκεκριμένο γεγονός; Μια δέσμη φωτός από τον Ήλιο εισέρχεται στο μάτι και εστιάζεται στον αμφιβλοστροειδή. Εκεί προκαλεί μια μεταβολή, που με τη σειρά της μεταδίδεται ως τη νευρική στιβάδα στο κορυφαίο τμήμα του εγκεφάλου. Η αλυσίδα όλων αυτών των γεγονότων, η οποία εκτείνεται από τον Ήλιο μέχρι την κορυφή του εγκεφάλου μου, ανήκει στη σφαίρα του φυσικού κόσμου. Κάθε βήμα είναι μια ηλεκτρική αντίδραση. Στη συνέχεια, όμως, συντελείται μια μεταβολή που διαφέρει ριζικά από όσες αλλαγές οδήγησαν σε αυτήν, μια μεταβολή που πράγματι αδυνατούμε να εξηγήσουμε. Παρουσιάζεται στον νου μια ορατή εικόνα: Βλέπω τον ουράνιο θόλο και, πάνω σ' αυτόν, τον Ήλιο και άλλα εκατό αντικείμενα. Στην πραγματικότητα, αντιλαμβάνομαι μια εικόνα του κόσμου που με περιβάλλει.<sup>1</sup>*

Με αυτό το απλό παράδειγμα περιέγραψε ο μεγάλος νευροφυσιολόγος Charles Sherrington το πρόβλημα της συνείδησης, το 1940, εκφράζοντας την πεποίθησή του ότι είναι επιστημονικά ανεξήγητο.

Λίγα χρόνια αργότερα, ο Bertrand Russell χρησιμοποίησε ένα παρόμοιο παράδειγμα για να εκφράσει τις αμφιβολίες του σχετικά με την ικανότητα των φιλοσόφων να βρουν λύση στο πρόβλημα:

*Υποθέτουμε ότι μια φυσική διαδικασία ξεκινά από ένα ορατό αντικείμενο, φθάνει στο μάτι, απ' όπου ξεκινά μια άλλη φυσική διαδικασία που προκαλεί μία ακόμη φυσική διεργασία στο οπτικό νεύρο και τέλος ασκεί ορισμένες επιδράσεις στον εγκέφαλο, ταυτόχρονα με τις οποίες βλέπουμε το αντικείμενο από το οποίο ξεκίνησε η όλη διαδικασία, με την όραση να είναι κάτι «νοητικό», εντελώς διαφορετικό σε χαρακτήρα από τις φυσικές διεργασίες που προηγούνται και που τη συνοδεύουν. Αυτή η άποψη είναι τόσο αλλόκοτη, ώστε οι μεταφυσικοί φιλόσοφοι επινόησαν θεωρίες κάθε είδους προκειμένου να την αντικαταστήσουν με κάτι λιγότερο απίστευτο.<sup>2</sup>*

Είναι δύσκολο να συλλάβει κανείς πώς ο κόσμος της υποκειμενικής εμπειρίας –το να βλέπει κανείς το κόκκινο χρώμα ή να αισθάνεται ζέστη– προκύπτει από απλά φυσικά συμβάντα, όσο ακριβής κι αν είναι η περιγραφή των φυσικών διεργασιών στις οποίες αυτός βασίζεται. Ωστόσο, σε μια εποχή κατά την οποία οι τεχνικές απεικόνισης του εγκεφάλου, η γενική αναισθησία και η νευροχειρουργική αποτελούν συνήθεις πρακτικές, γνωρίζουμε ότι ο κόσμος της ενσυνείδητης εμπειρίας συνδέεται στενά με την περίπλοκη λειτουργία του εγκεφάλου. Γνωρίζουμε ότι η συνείδηση, σε όλο το λαμπρό μεγαλείο της, μπορεί να χαθεί από μια μικροσκοπική βλάβη ή μια ανεπαίσθητη χημική ανισορροπία σε ορισμένα τμήματα του εγκεφάλου. Στην πραγματικότητα, η ενσυνείδητη ζωή μας οβήνει κάθε φορά που αλλάζει ο τρόπος λειτουργίας του εγκεφάλου μας και βυθιζόμαστε σε έναν ύπνο χωρίς όνειρα. Γνωρίζουμε επίσης ότι, υπό βαθύτερη έννοια, η ιδιαίτερη προσωπική μας συνείδηση είναι ό,τι υπάρχει και δεν υπάρχει. Ο πλατύς ουράνιος θόλος και τα εκατοντάδες άλλα ορατά αντικείμενα κάτω απ' αυτόν, μαζί με τον ίδιο τον εγκέφαλο –εν ολίγοις, όλος ο κόσμος– υπάρχουν για τον καθέ-

να από εμάς μόνο ως μέρος της συνείδησής μας και χάνονται μαζί της. Το αίνιγμα αυτό, τυλιγμένο στη μυστήρια σχέση της υποκειμενικής εμπειρίας με συμβάντα που περιγράφονται αντικειμενικά, είναι ό,τι ο Arthur Schopenhauer ονόμασε ιδιοφυώς «το αίνιγμα του κόσμου» (αγγλ. the world knot).<sup>3</sup> Παρά την αίσθηση του μυστηρίου, η πιο βάσιμη ελπίδα ώστε να λυθεί αυτό το αίνιγμα στηρίζεται σε μια επιστημονική προσέγγιση η οποία συνδυάζει θεωρίες που μπορούν να ελεγχθούν με πειραματικές δοκιμασίες και καλά σχεδιασμένα πειράματα. Στον σκοπό αυτό είναι αφιερωμένο το βιβλίο που κρατάτε στα χέρια σας.





# 1

## Συνείδηση: φιλοσοφικό παράδοξο ή αντικείμενο επιστημονικής έρευνας;

---

*Το ζήτημα της συνείδησης προσέλκυσε συχνά την προσοχή του ανθρώπου. Στο παρελθόν αποτελούσε αποκλειστικά πεδίο έκφρασης φιλοσοφικών στοχασμών, πρόσφατα όμως ψυχολόγοι αλλά και νευροεπιστήμονες άρχισαν να ασχολούνται με το αποκαλούμενο πρόβλημα της σχέσης ανάμεσα στον νου και στο σώμα (αγγλ. *the mind-body problem*) ή, σύμφωνα με την υπαινικτική φράση του Schopenhauer, με «το πρόβλημα του ανίγματος του κόσμου». Στο κεφάλαιο αυτό θα κάνουμε μια σύντομη ανασκόπηση στις κλασικές και τις σύγχρονες προσεγγίσεις που αφορούν το ζήτημα της συνείδησης. Θα επισημάνουμε τις διάφορες θέσεις που έχουν υιοθετήσει φιλόσοφοι, ψυχολόγοι και νευροεπιστήμονες, απορρίπτοντας τις πιο ακραίες από αυτές, όπως τον δυϊσμό ή τον ακραίο αναγωγισμό. Σύμφωνα με τη δική μας άποψη, η συνείδηση μπορεί να θεωρηθεί αντικείμενο επιστημονικής έρευνας και δεν ανήκει αποκλειστικά στο πεδίο της φιλοσοφίας.*

Όλοι γνωρίζουμε τι είναι η συνείδηση: είναι αυτό που μας εγκαταλείπει κάθε βράδυ όταν μας παίρνει ο ύπνος και που επανεμφανίζεται το επόμενο πρωί όταν ξυπνάμε. Η απατηλή αυτή απλότητα μας θυμίζει τα λόγια του William James σχετικά με την προσοχή, στις αρχές του 20ού αιώνα: «Όλοι γνωρίζου-

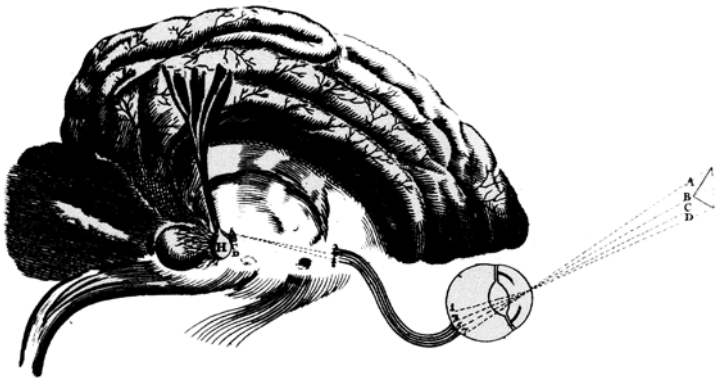
με τι είναι προσοχή: ο νους υιοθετεί, ενεργά και με σαφήνεια, έναν ειρμό σκέψης μεταξύ πολλών πιθανών εναλλακτικών». <sup>1</sup> Πάνω από εκατό χρόνια αργότερα, πολλοί πιστεύουν πως δεν έχουμε κατανοήσει σε βάθος ούτε τι είναι προσοχή ούτε τι είναι συνείδηση.

Αυτό δεν οφείλεται ασφαλώς στην απουσία ενδιαφέροντος από πλευράς φιλοσοφικών ή επιστημονικών κύκλων. Από την εποχή του Καρτέσιου, ελάχιστα ζητήματα έχουν απασχολήσει τους φιλοσόφους τόσο έντονα όσο ο γρίφος της συνείδησης. Για τον Καρτέσιο, όπως και για τον James, η συνείδηση ήταν συνώνυμη της «σκέψης»: επί παραδείγματι, ο ειρμός σκέψης που αναφέρει ο James δεν είναι τίποτα άλλο από τη ροή της συνείδησης. Το *cogito ergo sum*, «σκέφτομαι, άρα υπάρχω», που ο Καρτέσιος χρησιμοποίησε ως θεμέλιο της φιλοσοφίας του στο έργο *Meditationes de prima philosophia*, <sup>2</sup> αποτελούσε άμεση αναγνώριση του κεντρικού ρόλου της συνείδησης όσον αφορά τόσο την οντολογία (αυτό που υπάρχει) όσο και την επιστημολογία (τι γνωρίζουμε και πώς το γνωρίζουμε).

Εάν το πάρουμε κατά γράμμα, το «έχω συνείδηση, άρα υπάρχω» μπορεί να μας οδηγήσει στον σολιψισμό (ακραίο υποκειμενισμό), δηλ. στην άποψη πως δεν υπάρχει τίποτε άλλο πέραν της υποκειμενικής συνείδησης, την οποία είναι προφανώς αδύνατον να ασπάζονται δύο συγγραφείς (όπως εμείς) που ανέλαβαν να συνεργαστούν για τη συγγραφή ενός βιβλίου. Πιθανότερο όμως είναι ότι με αφετηρία την παραπάνω φιλοσοφική θέση μπορεί κανείς να οδηγηθεί σε ιδεαλιστικές απόψεις που δίνουν προβάδισμα στον νου –στις ιδέες, στην αντίληψη, στη σκέψη, με μια λέξη στη συνείδηση– επί της ύλης. Ωστόσο, ξεκινώντας από τον νου, οι ιδεαλιστικές φιλοσοφίες πρέπει να καταβάλουν μεγάλη προσπάθεια ώστε να εξηγήσουν την ύλη, κάτι όχι απαραίτητα ευκολότερο από το να ξεκινάς από την απλή ύλη και να καταλήγεις στον νου.

Ο Καρτέσιος υποστήριζε ότι υπάρχει απόλυτη διάκριση ανάμεσα στη νοητική και την υλική ουσία. Ειδοποίηό γνώρισμα της ύλης, κατά τη γνώμη του, είναι η έκταση, το γεγονός ότι αυτή

καταλαμβάνει χώρο και επομένως μπορεί να ερμηνευθεί με φυσικούς όρους, ενώ ειδοποιό γνώρισμα του νου είναι η συνείδηση ή, υπό την ευρύτερη έννοια του όρου, η σκέψη. Υπ' αυτή την άποψη, η νοητική ουσία ενυπάρχει σε κάθε νου χωριστά. Με την παραπάνω συλλογιστική, ο Καρτέσιος εισήγαγε τον δυϊσμό, φιλοσοφική θέση που από επιστημονική σκοπιά δεν ικανοποιεί, αν και μοιάζει διαισθητικά απλή και ευνόητη, μέχρι τη στιγμή που επιχειρεί κανείς να εξηγήσει τη σύνδεση μεταξύ σώματος και νου (βλ. Εικόνα 1.1). Από την εποχή του Καρτέσιου, διάφοροι φιλόσοφοι έχουν προτείνει ποικίλες εκδοχές του δυϊσμού ή αντίστοιχων φιλοσοφικών προτάσεων. Επί παραδείγματι, μια σχετική θεωρία είναι αυτή του επιφαινομεναλισμού, που όπως και άλλες θεωρίες υποστηρίζει ότι ο νους και το σώμα διαφέρουν, αλλά διατείνεται ότι μοναδικά πραγματικά αίτια των νοητικών εμπειριών είναι τα φυσικά γεγονότα, απ' όπου ο νους προκύπτει ως συμπτωματικό επακόλουθο. Όπως είπε ο Thomas Huxley, «φαίνεται ότι η συνείδηση σχετίζεται με τον μηχανισμό του σώματος απλά ως παράπλευρο προϊόν της λειτουργίας του και δεν έχει καμία επίδραση στη λειτουργία αυ-



Εικόνα 1.1 Σχεδιάγραμμα του Καρτέσιου, όπου φαίνονται οι ιδέες του σχετικά με το πώς ο εγκέφαλος σχηματίζει νοητικές εικόνες ενός αντικειμένου. Η αλληλεπίδραση νοητικής ουσίας και σωματικής ουσίας υποτίθεται ότι γίνεται στην επίφυση (H).

τή, όπως και η σφυρίχτρα ενός τρένου δεν έχει καμία επίδραση στον τρόπο με τον οποίο λειτουργούν τα μηχανικά μέρη του».<sup>3</sup>

Πιο πρόσφατα, πολλοί φιλόσοφοι υιοθέτησαν υλιστικές απόψεις, υποστηρίζοντας ότι ο νους και η συνείδηση ταυτίζονται με τις λειτουργίες του εγκεφάλου, ή τουλάχιστον με ορισμένες από τις λειτουργίες αυτές. Μερικές υλιστικές προσεγγίσεις φθάνουν στο σημείο να αρνούνται ότι η συνείδηση έχει οιαδήποτε οντολογική ή γνωστική εγκυρότητα· επιμένουν ότι δεν υπάρχει τίποτε άλλο πέραν της λειτουργίας των εγκεφαλικών κυκλωμάτων ή, τουλάχιστον, ότι δεν υπάρχει τίποτε άλλο που να χρήζει ερμηνείας. Αρκετοί φιλόσοφοι εξέφρασαν την άποψη ότι μόλις κατανοήσουμε επαρκώς τη λειτουργία του εγκεφάλου, η έννοια της συνείδησης θα εκλείψει, όπως εξέλειπε και η έννοια του φλογιστού (πηητικού συστατικού που παλιά πίστευαν ότι υπάρχει σε όλα τα καύσιμα υλικά και ότι απελευθερώνεται κατά την καύση με τη μορφή της φλόγας), όταν έγινε κατανοητή η οξείδωση. Σύμφωνα με την άποψη αυτή, λοιπόν, το πρόβλημα της σχέσης μεταξύ νου και σώματος αφέεται με την αφαίρεση ή με τον ερμηνευτικό εξοστρακισμό της παραμέτρου της συνείδησης. Άλλες υλιστικές θέσεις επιμένουν ότι αν και η συνείδηση δημιουργείται από φυσικά συμβάντα στον εγκεφαλο, προκύπτει μάλλον παρά περιορίζεται από αυτά, με τον ίδιο τρόπο που προκύπτουν οι ιδιότητες του νερού από τον χημικό συνδυασμό δύο ατόμων υδρογόνου και ενός ατόμου οξυγόνου, οι οποίες δεν περιορίζονται από τις ιδιότητες μόνο του υδρογόνου ή μόνο του οξυγόνου. Τέτοιου είδους απόψεις, αν και έχουν διατυπωθεί με ποικίλες επιμέρους λεπτομέρειες, σε γενικές γραμμές αναγνωρίζουν στη συνείδηση κάποια υπόσταση, τουλάχιστον σε ερμηνευτικό επίπεδο. Παρ' όλα αυτά, κοινή πεποίθηση αποτελεί το ότι δεν υπάρχει ουσία «συνείδησης» διακριτή από την ουσία του «εγκεφάλου».

Η φιλοσοφική διαμάχη όσον αφορά τη σχέση νου και σώματος έχει σήμερα φθάσει σε πολύ υψηλό επίπεδο φιλοσοφικού στοχασμού· ορισμένες από τις σημερινές αντιπαραθέσεις, με όλες τις ιδιαιτερότητές τους, στέκονται επάξια δίπλα σε εκείνες

Η προεπισκόπηση των επόμενων σελίδων δεν είναι διαθέσιμη