

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 εγκεφάλου 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 *αναδύμενες* 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. Σύμφωνα 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 ενδόμενο 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 εγκεφάλου 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 εγκεφάλου 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 εγκεφάλου”. 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 εγκεφάλου 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 Tononi, 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 συγκεκριμένο 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 Tononi, 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 ιδιαίτερος 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 Τοπονί 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 Τοπονί 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