The Greek Review of Social Research

Vol 44 (1982)

44-47

Πρακτικά και θεωρητικά προβλήματα στην έρευνα για το νευρικό σύστημα

Ηλίας Δ. Κούβελας

doi: [10.12681/grsr.532](https://doi.org/10.12681/grsr.532)

Copyright © 1982, Ηλίας Δ. Κούβελας

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

To cite this article:

Κούβελας Η. Δ. (1982). Πρακτικά και θεωρητικά προβλήματα στην έρευνα για το νευρικό σύστημα. *The Greek Review of Social Research*, 44, 74-82. <https://doi.org/10.12681/grsr.532>

Πρακτικά και θεωρητικά προβλήματα στήν έρευνα για τό νευρικό σύστημα

Ήλίας Δ. Κούβελας *

"Ενας όλο και μεγαλύτερος άριθμός επιστημόνων άσχολείται μέ τήν έρευνα στό νευρικό σύστημα. Καθένας από τούς επιστήμονες αυτούς μπαίνει όλο και περισσότερο μέσα σέ μιά μεθοδολογία πού βλέπει τό νευρικό σύστημα από μιά τελείως διαφορετική σκοπιά, πού όρίζεται από τίς διάφορες επιστήμες πού άσχολούνται μέ τό νευρικό σύστημα. Νά άναφέρω μερικές άπ' αυτές: Ήθολογία, ψυχολογία, φυσιολογία, φαρμακολογία, βιοχημεία, μοριακή βιολογία, ψυχιατρική. Έτσι, όμως, τό έρώτημα πού μπαίνει είναι τό πώς τά εύρήματα από όλες αυτές τίς επιστήμες είναι δυνατόν νά συνδυαστούν στό νά βρεθούν κάποιες συσχετίσεις μεταξύ τής λειτουργίας του νευρικού συστήματος και αυτού πού όνομάζουμε συμπεριφορά. Μέ τό έρώτημα αυτό θά άσχοληθώ, δηλώνοντας έκ τών προτέρων ότι δέν έχω έτοιμη όλοκληρωμένη άπάντηση, και άφού κάνω προηγουμένως μιά βραχύτατη ιστορική άναδρομή.

Ξεκινώντας από τόν διυισμό του Descartes, ή άστική επιστήμη καταλήγει τόν 18ο και 19ο αιώνα σ' έναν καθαρά άναγωγικό ή άπλοποιητικό ματεριαλισμό. Οί φυσιολόγοι τών μέσων του 19ου αιώνα ύποστήριζαν, και γιά τήν έποχή τους αυτό ήταν κατόρθωμα, ότι ό έγκέφαλος έκκρίνει σκέψη, όπως οί νεφροί έκκρίνουν ούρα, και ότι ή εύφυΐα ήταν άποτέλεσμα τής δράσης του φωσφόρου. Σ' αυτού του είδους τίς μηχανιστικές άπόψεις οί Marx και Engels αντιπαραθέτουν μιά διαλεκτική κατανόηση τών σχέσεων πού ύπάρχουν σέ φαινόμενα διαφόρων επιπέδων, δηλαδή τήν αντιμετώπιση του φαινομένου μέ τή μέθοδο του διαλεκτικού ύλισμου. Ή μέθοδος αυτή άνθησε γιά ένα βραχύ χρονικό διάστημα στή Σοβιετική Ένωση κατά τή δεκαετία του 1920-30, αλλά δυστυχώς στή δεκαετία 30-40 ή άνθηση αυτή καταδικάστηκε σέ μαρασμό κάτω από τήν πίεση μιάς μηχανιστικής έρμηνείας τής συμπεριφοράς μέ τήν παβλο-

* νευροφυσιολόγος, Ήατρική Σχολή Πανεπιστημίου Πατρών

Σημείωση: Γιά τή διατύπωση του κειμένου αυτού έλαβα ύπόψη μερικές από τίς παρατηρήσεις πού έγιναν από τούς άκροατές τής όμιλίας μου στά σεμινάρια γιά τή διεπιστημονική έρευνα, όπως επίσης και σκέψεις πού βγήκαν μετά από συζητήσεις μέ τό φίλο Στέφανο Τραχανά, τό καλοκαίρι του 1981. Ή μελέτη, επίσης, του βιβλίου του T. S. Kuhn, *Ή δομή τών επιστημονικών επαναστάσεων*, μέ βοήθησε νά ξεκαθαρίσω, ίσως, μερικά πράγματα, τά όποία, όταν έγινε ή όμιλία μου, δέν μου ήταν καθαρά.

βιανή φυσιολογία, πού οδήγησε σέ έναν περιβαλλοντικό ντετερμινισμό, παρόμοιο μέ τή σκιννεριανή αντίληψη πού άνηθε στή Δύση.

Πιστεύω ότι τό φαινόμενο αυτό θά πρέπει νά μελετηθεί από μιά μαρξιστική σκοπιά, όπως έχει ήδη συμβεί μέ τόν μιτσουνιισμό τοῦ Lyssenko από τόν Γάλλο μαρξιστή φιλόσοφο Dominique Lecourt.

Άς επανέλθουμε όμως στή Δύση γιά νά μελετήσουμε πλέον τό τί συμβαίνει σήμερα εκεί. Υπάρχουν βασικά δύο θέσεις. Η μία πού επικρατεί κυρίως ανάμεσα στους ήθολόγους καί ψυχολόγους καί τούς επιστήμονες πού ασχολούνται μέ ηλεκτρονικούς ύπολογιστές καί πού υποστηρίζει ότι ή συμπεριφορά πρέπει νά έρμηνευτεί μέ συστήματα μοντέλων καί ότι γιά νά φτιάξει κανείς ένα τέτοιο σύστημα δέν χρειάζεται νά ξέρει καί πολλά γιά τό πώς είναι φτιαγμένος ο έγκέφαλος. Η άλλη άποψη, πού επικρατεί ανάμεσα στους βιοχημικούς, μοριακούς βιολόγους καί φυσιολόγους, είναι ή καθαρά αναγωγική άποψη καί υποστηρίζει ότι φαινόμενα ανώτερης τάξης, όπως ή συμπεριφορά, προκαλούνται από φαινόμενα κατώτερης τάξης. Πρόκειται γιά τήν αναγωγική νευροβιολογία πού έχει σκοπό νά κατεβάσει τά φαινόμενα ανώτερης τάξης σέ φαινόμενα κατώτερης τάξης, νά μās πεί ότι ή συμπεριφορά δέν είναι τίποτε άλλο παρά τό αποτέλεσμα μοριακών φαινομένων πού καθοδηγούνται από τά γονίδια. Οί δύο αυτές άπόψεις οδηγούν σέ διαφορετικές έρευνητικές στρατηγικές καί έχουν μεγάλη κοινωνική καί πολιτική άπήχηση.

Προτού προχωρήσω στήν κριτική τών θεωριών αυτών, θεωρώ σκόπιμο νά κάνω μιά παρένθεση. Υπάρχει μιά ομάδα επιστημόνων μέ πολύ αξιόλογο έρευνητικό έργο, κυρίως στή νευροφυσιολογία, πού αντιτίθεται στις παραπάνω θεωρίες. Κύριος εκπρόσωπος από τούς επζώντες είναι ο John Eccles καί τό βιβλίο πού έχω υπόψη μου είναι αυτό πού έγραψε μαζί μέ τόν Karl Popper, *The Self and Its Brain*. Οί Eccles καί Popper αντιπαραθέτουν στόν ύλισμό τών παραπάνω θεωριών μιά ιδεαλιστική άποψη μέ τήν είσαγωγή τοῦ Κόσμου 3 πού είναι τό προϊόν τοῦ ανθρώπινου νοῦ (μεταφράζω τήν άγγλική λέξη mind). Ο Karl Popper στή σελίδα 430 τοῦ βιβλίου πού ανέφερα (έκδοση Springer, 1977) λέει: «Ο Κόσμος 3 είναι κατά κάποιον τρόπο ένα είδος πλατωνικού κόσμου ιδεών, ένας κόσμος πού δέν υπάρχει κάπου άλλα πού έχει παρουσία, πού αντιδρά, κυρίως μέ τόν ανθρώπινο νοῦ, στή βάση, ασφαλώς, τής ανθρώπινης δραστηριότητας». Ο John Eccles στήν ίδια σελίδα θεωρεῖ τήν παρουσίαση αυτή τοῦ Κόσμου 3 ως σημαντική καί ενδιαφέρεται άπλως νά μάθει γιά τήν ιστορία τοῦ κόσμου αὐτοῦ. Έτσι, ξαναγυρίζουμε στήν οὐσία σέ μιά μορφή διύσμου, παρόμοια μέ αυτή πού πρέσβευε ο Descartes. Έτσι, ο Eccles, όπως καί παλαιότερα ο Sherrington, καταλήγει στόν ιδεαλισμό μέσα από τά ηλεκτρόδιά του πού τά πάλευε μιά ολόκληρη ζωή μέ άκράδαντη πίστη ότι εκείθά εῦρισκε τήν απάντηση γιά τή σχέση έγκεφάλου καί συμπεριφοράς. Νομίζω ότι είναι ιδιαίτερα ενδιαφέρον φαινόμενο άλλα δέν θά επιμείνω περισσότερο, γιατί νομίζω ότι άπόψεις αὐτοῦ τοῦ τύπου δέν έχουν ιδιαίτερη άπήχηση. Κλείνω λοιπόν τήν παρένθεση κι έρχομαι στή θεωρία τών μοντέλων. Σύμφωνα μέ τήν άποψη αυτή, οί οργανισμοί δέν είναι τίποτε άλλο παρά πολύπλοκοι ηλεκτρονικοί ύπολογιστές πού αποτελούνται από είδικά λειτουργικά συστατικά πού παράγουν είδικές απαντήσεις, οί όποιες είναι προϊόντα ενός αῤθαιρέτου αριθμοῦ από

μαῦρα κουτιά καὶ ἀπὸ συνδέσεις μεταξύ τους. Ἔτσι, σκοπὸς τῆς ἔρευνας θὰ πρέπει νὰ εἶναι ὁ διαχωρισμὸς μιᾶς δοσμένης μορφῆς συμπεριφορᾶς στὰ συνιστώσα της στοιχεῖα. Παραδείγματα μορφῶν συμπεριφορᾶς πού ἔχουν ἀναλυθεῖ μ' αὐτὸν τὸν τρόπο εἶναι αὐτές πού κατευθύνονται πρὸς κάποιον σκοπὸ καὶ πού χρησιμοποιοῦν διάφορες στρατηγικὲς γιὰ τὴν ἱκανοποίηση τοῦ σκοποῦ αὐτοῦ, ὅπως ἕνας ἀπεριόριστος ἀριθμὸς ἀπὸ μαῦρα κουτιά πού μποροῦν νὰ χρησιμοποιηθοῦν γιὰ νὰ κατασκευαστοῦν μοντέλα πού θὰ προλέγουν ἢ θὰ ἐρμηνεύουν ἐκ τῶν ὑστέρων ἕνα φαινόμενο συμπεριφορᾶς. Τὸ πρόβλημα αὐτὸ μὲ αὐτὸ τὸ εἶδος τῆς ἀφηρημένης κατασκευῆς μοντέλων μὲ λειτουργικὰ κουτιά εἶναι ὅτι, ἂν καὶ μπορεῖ νὰ στέκει θεωρητικὰ, εἶναι πολὺ πιθανὸ ν' ἀποτύχει σ' ἕνα τέστ πραγματικότητας. Ἕνας ἀτελείωτος ἀριθμὸς ἀπὸ μοντέλα εἶναι πάντα δυνατός γιὰ ὁποιοδήποτε ἀποτέλεσμα, καὶ κάθε ἀποτυχία στοῦ τέστ πραγματικότητας μπορεῖ πάντα νὰ διορθωθεῖ προσθέτοντας ἢ ἀφαιρώντας κάποια λειτουργικὰ κουτιά καὶ ἡ ἱστορία νὰ προχωρήσει ἐπ' ἀπειρον.

Καὶ ἐδῶ ἐρχόμαστε στὴν κοινωνικὴ βιολογία, ἡ ὁποία σέ ὅλη αὐτὴ τὴν ὑπόθεσιν εἰσάγει μιὰ κατηγορία μαῦρων κουτιῶν πού λέγονται γονίδια, συνδέοντας ἔτσι τὴ μέθοδο τῶν μοντέλων μὲ τὴν ἀναγωγικὴ μέθοδο.

Ἡ κοινωνικὴ βιολογία, ὅπως ἐκφράζεται στοῦ περίφημο πλέον βιβλίου τοῦ Wilson, *Sociobiology: The New Synthesis*, Harvard Press, 1975, εἶναι ἡ πλέον ἐξελιγμένη ἐκφραση τοῦ βιολογικοῦ ντετερμινισμοῦ πού τὸν περασμένο αἰῶνα στηριζόταν στὴν ἀνατομία καὶ ἐμβρυολογία, ἐνῶ σήμερα στηρίζεται στὴ γενετική. Ἡ κατασκευὴ μιᾶς ντετερμινιστικῆς θεωρίας ἔξικινεῖ ἀπὸ τὴν προσεκτικὴ ἐπιλογὴ στοιχείων γιὰ τὴν κατασκευὴ μιᾶς εἰκόνας τῆς ἀνθρώπινης ἱστορίας, τῆς ἐθνογραφίας καὶ τῶν κοινωνικῶν σχέσεων. Σκοπὸς τῆς προσπάθειας αὐτῆς εἶναι ἡ δημιουργία τῆς ἐντύπωσης ὅτι οἱ κοινωνίες τοῦ ἀνθρώπου εἶναι ἐκφραση μιᾶς «βιολογικῆς» ὄντοτητας καὶ ἔχουν πάντα τὶς ἴδιες τάσεις. Ἀφοῦ ἔχουν κατασκευάσει λοιπὸν μιὰ εἰκόνα τῆς «ἀνθρώπινης φύσης», οἱ κοινωνικοὶ βιολόγοι προσπαθοῦν νὰ δείξουν ὅτι αὐτὴ ἡ «ἀνθρώπινη φύση» εἶναι ἀποτέλεσμα φυσικῆς ἐπιλογῆς. Γιὰ νὰ τὸ κάνουν αὐτὸ προχωροῦν σὲ μιὰ σειρά ἀπὸ θεωρητικὰ ἐπιχειρήματα. Πρῶτα προσπαθοῦν νὰ καθιερώσουν τὴν ἄποψη ὅτι ἡ ἀνθρώπινη κοινωνικὴ ὁργάνωση εἶναι ἕνα ἀπλὸ παράδειγμα μιᾶς γενικῆς κατηγορίας κοινωνικῆς ὁργάνωσης στοῦ βασιλεῖο τῶν ζώων. Ἔτσι, ἐλπίζουν νὰ καθιερώσουν μιὰ ἐξελικτικὴ ἱστορία τῶν κοινωνικῶν φαινομένων παρὰ μιὰ ἱστορία τοῦ ἀνθρώπου. Ὑποχρεωτικὰ, τὸ δεύτερο σκαλοπάτι εἶναι ἡ διαβεβαίωση ὅτι οἱ διάφορες μορφές τῆς ἀνθρώπινης συμπεριφορᾶς εἶναι γενετικὰ προγραμματισμένες. Τὸ σκαλοπάτι αὐτὸ εἶναι ἀπαραίτητο, γιατί ἡ σύγχρονη θεωρία τῆς ἐξέλιξης μὲ φυσικὴ ἐπιλογὴ ἀπαιτεῖ νὰ ἔχει τὸ ἐμφανιζόμενο χαρακτηριστικὸ γενετικὴ βάση. Χωρὶς γενετικὴ ποικιλότητα δὲν ὑπάρχει ἐξέλιξις μὲ τὴ βιολογικὴ ἔννοια. Στο σημεῖο αὐτὸ, οἱ κοινωνιοβιολόγοι ἀντιτίθενται καὶ στὸν ψυχολογικὸ ντετερμινισμό τοῦ Skinner καὶ σὲ κάθε θεωρία πού ὑποστηρίζει τὴν αὐτόνομη ἀνάπτυξη τῆς ἀνθρώπινης ἱστορίας σύμφωνα μὲ τὴ δική της δυναμική. Στὴν πραγματικότητα, οἱ κοινωνιοβιολόγοι δὲν μᾶς δίνουν καμιά ἀπόδειξις γιὰ τὴν ὑπαρξὴ γενετικῆς βάσεως ὅσον ἀφορᾷ τὴν ἀνθρώπινη κοινωνικὴ συμπεριφορά. Τὸ κύριο λάθος αὐτοῦ τοῦ μέρους τῆς θεωρίας εἶναι ὅτι χωρίζει ἀuthαίρετα τὴν ἀνθρώπινη συμπεριφορά σὲ κομ-

μάτια, όπως «ξеноφοβία», «επιθυμία κατάκτησης εδάφους», «κονφορμισμός», «θρησκεία», και κατόπιν υποστηρίζει ότι αυτές οι αθάίρετα φτιαγμένες μορφές αντιστοιχούν σε στοιχεία της κληρονομικότητας. Πρόκειται για κλασικό επιστημονικό λάθος, όπου νοητικές δομές προβάλλονται σάν φαινόμενα σαφή και ξεχωρισμένα τό ένα από τό άλλο πού μπορούν νά θεωρηθούν και νά περιγραφούν αντικειμενικά. Τό τρίτο σκαλοπάτι γιά μιá εξελικτική θεωρία της συμπεριφοράς είναι νά δειχθεί ότι κάθε χαρακτηριστικό της ανθρώπινης συμπεριφοράς βοηθάει στην προσαρμογή, δηλαδή οδηγεί σε μεγαλύτερη ικανότητα αναπαραγωγής. Έτσι, γιά κάθε χαρακτηριστικό, όπως «αγάπη», «φθόνος», «ξеноφοβία» κτλ., πρέπει νά εφευρεθεί μιá πιθανή ιστορία πού νά εξηγήι γιατί οι κάτοχοι αυτών των ιδιοτήτων θ' αφήσουν περισσότερους απογόνους στό μέλλον. Έδω πλέον ο κατασκευαστής της θεωρίας μπορεί νά πεί, ότι θέλει, άρκει νά έχει φαντασία και εφευρετικότητα. Καί ή μεγάλη εφεύρεση στό σημείο αυτό είναι τά λεγόμενα «άλτρουϊστικά γονίδια», τό όποια κωδικοποιούν ιδιότητες πού δέν οδηγούν άπαραίτητα στό νά αφήσει περισσότερους απογόνους τό ίδιο άτομο, αλλά και οι συγγενείς του έπωφελούνται από τίς ιδιότητες αυτές. Έτσι, δημιουργείται μιá θεωρία πού δέν δίνει τή δυνατότητα νά ελέγξουμε τήν όρθότητα ή τό έσφαλμένο αυτών πού υποστηρίζει και ή όποια καταφεύγει στην εφεύρεση νέων μαύρων κουτιών πού λέγονται άλτρουϊστικά γονίδια, γιά νά ξεπεράσει τά άδιέξοδά της. Δέν είμαι γενετιστής, γι' αυτό προτιμώ νά σās μεταφέρω τήν άποψη του γενετιστή και κοινωνιοβιολόγου Richard Dawkins, ό όποιος, στό πολύ γνωστό βιβλίο του, *The Selfish Gene*, Oxford University Press, 1976, λέει γιά τίς παρόμοιες άπόψεις του Lorenz και του Ardrey: «Έχουν κάνει τήν καταστρεπτική παραδοχή ότι τό σημαντικό στην εξέλιξη είναι τό καλό του είδους ή της ομάδας και όχι τό καλό του ατόμου ή του γονιδίου». Βέβαια, και ό Dawkins, όντας γενετιστής και φτάνοντας σε άδιέξοδο, προσπαθώντας νά δει τή συμπεριφορά μέ τό μάτι του γενετιστή και μόνο, καταλήγει στό νά εφεύρει τό Μιμήδιο (Meme), πού προέρχεται από τή λέξη Μίμηση και γονίδιο, γιά νά εξηγήσει τήν ανθρώπινη συμπεριφορά μέ ένα νέο μοντέλο και νά παντρέψει τήν κοινωνική βιολογία μέ τόν ιδεαλισμό. Τά Μιμήδια είναι στοιχειώδεις μονάδες συμπεριφοράς, οι όποιες, διπλασιαζόμενες, όπως τά γονίδια μέσα από τή μίμηση, διατηρούν τήν ύπαρξή τους μέσα από έναν πολύ μεγάλο αριθμό ατόμων πού αποτελούν όχημα μεταφοράς και έκφρασης των στοιχειωδών αυτών μορφών συμπεριφοράς. Έισως νά φαίνονται άστεία όλα αυτά, αλλά δέν είναι: άς μήν ξεχνάμε ότι ό θετικισμός και ιδεαλισμός-μυστικισμός χαρακτηρίζουν τήν άστική ιδεολογία. Θά ήθελα νά κλείσω τή συζήτησή μου γιά τή μέθοδο των μοντέλων μέ δυό άκόμη παρατηρήσεις πού θά τίς πώ κάπως σχηματικά.

1) Όλες οι μέθοδοι πού χρησιμοποιούν μοντέλα γιά νά ερμηνεύσουν τή συμπεριφορά, στην ουσία μετατρέπουν τίς λειτουργίες σε αντικείμενα, χρησιμοποιούν ουσιαστικά εκεί πού θά έπρεπε νά χρησιμοποιούν ρήματα γιά νά περιγράψουν λειτουργίες πού άλληλεπιδρούν ή μιá στην άλλη. Όταν όμως μιá λειτουργία μετατρέπεται σε αντικείμενο, τότε πρέπει κάπου αυτό τό αντικείμενο νά είναι τοποθετημένο μέσα σε κάποια κύτταρα ή σε κάποια αθάίρετα γονίδια. Οι θεωρίες αυτές δέν έχουν καταφέρει νά διακρίνουν τά αντικεί-

μενα από τις λειτουργίες.

2) Οί προσεγγίσεις με μοντέλα δέν είναι σέ θέση νά δώσουν μιά «ερμηνεία» τής σχέσης έγκεφάλου-συμπεριφοράς, διότι όλες, απ' ό,τι έξέρω, επιδιώκουν μιά συνέπεια μέ τόν έαυτό τους καί όχι μέ τήν ανατομία, τή φυσιολογία καί τή βιοχημεία τοῦ έγκεφάλου. Άς μοῦ επιτραπεί νά πῶ, ἴσως μέ φιλαρέσκεια, ότι έστω καί μιά μικρή καινούργια πληροφορία γιά τήν ανατομία ή τή φυσιολογία ή τή βιοχημεία τής σύναψης άξίζει περισσότερο από όσαδήποτε μοντέλα καί νά φτιάξουμε.

Έδῶ τελειώνω μέ τήν προσέγγιση τῶν μοντέλων καί έρχομαι στόν άναγωγισμό τόν όποιο νομίζω ότι αποδέχονται οί περισσότεροι επιστήμονες, όπως επιστήμονες πού ασχολοῦνται μέ τό νευρικό σύστημα, κυρίως όμως οί βιοχημικοί καί μοριακοί βιολόγοι, κατά δεύτερο λόγο οί φυσιολόγοι καί ένας σημαντικός αριθμός ψυχολόγων καί ψυχιάτρων. Δέν είναι βέβαια μόνο στίς επιστήμες τής συμπεριφοράς πού επικρατεῖ αὐτός ό άκρατος άναγωγισμός. Ό άναγωγισμός στίς επιστήμες τοῦ νευρικοῦ συστήματος στηρίζεται στήν έξής, θά έλεγα, άρχή. Τό DNA καθορίζει τήν πρωτοταγή δομή τῶν πρωτεϊνῶν, ή πρωτοταγής δομή καθορίζει τή στερεοδομή τους καί τήν ένζυμική δραστηκότητά τους, ή στερεοδομή καί ή ένζυμική δραστηκότητα καθορίζει τήν άρχιτεκτονική τοῦ κυττάρου, ή κυτταρική άρχιτεκτονική καθορίζει τήν κυτταρική λειτουργία, ή κυτταρική λειτουργία καθορίζει τή συμπεριφορά. Έτσι, οί άναγωγιστές προσπαθοῦν νά άναγάγουν τή συμπεριφορά στό DNA, ένα είδος ἱμπεριαλισμοῦ τής βιοχημείας καί τής μοριακῆς βιολογίας στήν ψυχολογία. Πρόκειται γιά έναν τρόπο έρμηνείας δογματικό καί άπαγορευτικό γιά κάθε άλλη δυνατότητα σκέψης πάνω στά φαινόμενα τής συμπεριφοράς καί τής σύνδεσῆς τῆς μέ τή λειτουργία τοῦ έγκεφάλου. Γιά πολλούς άναγωγιστές δέν υπάρχουν οὔτε καν πολλάπλοί δρόμοι οὔτε καν ή δυνατότητα ευελιξίας στή μετάβαση από φαινόμενα κατώτερης τάξης σέ φαινόμενα άνώτερης τάξης. Πρόκειται γιά μιά όσο γίνεται πιό αὐστηρή μεταφορά τοῦ κεντρικοῦ δόγματος τοῦ Crick: DNA—RNA— πρωτεΐνες στή συμπεριφορά. Τά αποτελέσματα μιᾶς τέτοιας μηχανιστικῆς μεταφοράς είναι μερικές φορές τόσο συγχυτικά πού άναρωτιέται κανείς άν τά καλά αποτελέσματα πού έφερε ή άνακάλυψη τῆς χρυσῆς ἑλικας είναι τόσα όσα καί τά κακά τῆς. Καί γίνομαι πιό συγκεκριμένος. Οί άναγωγιστές ύποστηρίζουν ότι συγκεκριμένα μοριακά γεγονότα είναι ή αίτια συγκεκριμένων φαινομένων στή συμπεριφορά. Άκριβώς, δηλαδή, όπως μιά σημειακή μετάλλαξη στό γονίδιο τῆς αίμοσφαιρίνης προκαλεῖται από τή μεταβολή σ' ένα άμινοξύ στό μόριο τῆς αίμοσφαιρίνης πού προκαλεῖ τή γνωστή δρεπανοκυτταρική άναιμία, έτσι καί μιά σημειακή μετάλλαξη σέ κάποιο άλλο γονίδιο είναι ή αίτια γιά μιά διανοητική ανεπάρκεια. Είναι φανερό ότι μιά τέτοια προσέγγιση τῆς συμπεριφοράς οδηγεί ύποχρεωτικά σέ μιά συγκεκριμένη μορφή έρευνας πού επιδιώκει νά άναγάγει τή συμπεριφορά τοῦ άτομου σέ συγκεκριμένα μοριακά φαινόμενα. Παράδειγμα τέτοιου τύπου έρευνῶν ή συμπερασμάτων είναι ή προσπάθεια άπομόνωσης RNA, πρωτεϊνῶν ή πεπτιδίων πού παράγονται κατά τή μάθηση καί κωδικοποιοῦν γιά μιά συγκεκριμένη μνήμη, ή τό ότι ή αύξηση τῶν επιπέδων τῆς νοραδρεναλίνης στόν όσφρητικό βολβό όρισμένων ποντικῶν είναι ή αίτια τῆς «επιθετικότητας», ή ότι ή

μεταβολή τών επιπέδων τής ντοπαμίνης είναι ή αίτια τής σχιζοφρένειας. Έλεγα πρίν από λίγο ότι μιιά τέτοια θεώρηση είναι τόσο δογματική πού λειτουργεί άπαγορευτικά γιά κάθε δυνατότητα άλλου τύπου θεώρησης τών πραγμάτων. Πέρα όμως άπ' αυτό, υπάρχουν καί όρισμένα πρακτικά άποτελέσματα στό κοινωνικό επίπεδο. Μέ τρία παραδείγματα θά δείξω τί έννοώ μ' αυτό. Όταν ξέσπασαν οι συγκρούσεις στό slums τής Άμερικής στη δεκαετία τού '60, στό *Journal of American Medical Association* γράφονται τά εξής: Τόμος 201, σελ. 895 (1967). Mark, V. M., Ervin, F.: «Είναι ένδιαφέρον νά καταλάβουμε ότι μόνο ένας μικρός αριθμός άπό τά έκατομμύρια πού ζούνε στό slums πήραν μέρος στις βίαιες διαδηλώσεις. Δέν υπάρχει έδώ κάτι περίεργο πού διαφοροποιεί τόν βίαιο κάτοικο τής φτωχογειτονιάς άπό τόν φιλήσυχο γείτονά του... Υπάρχουν σοβαρές άποδείξεις ότι διαταραχές τής λειτουργίας τού έγκεφάλου παίζουν σημαντικό ρόλο γιά τή δημιουργία βίαιης καί επιθετικής συμπεριφοράς. Χρειάζεται έντατική έρευνα καί κλινικές μελέτες γι' αυτούς πού συμμετέχουν στις βίαιες αυτές έκδηλώσεις».

Τό 1971, ό τότε πρόεδρος τής American Association for the Advancement of Sciences, H. B. Glass, έγραψε στό περιοδικό *Science* 171, 23-29, στό άρθρο του μέ τόν τίτλο «Science; Endless Horizons or Golden Age» (Έπιστήμη: Όρίζοντες χωρίς τέλος ή ό χρυσός αιώνας): «Όραματιζόμαστε τήν ήμέρα πού θά μπορούσαμε μέ συνδυασμό άμνιοπαράκέντησης καί έκτρωσης ν' άπαλλαγούμε άπό ανθρώπους σάν τούς ΧΥΥ».

Τήν ίδια εποχή, ό γενετιστής Ashley Montagu γράφει στό γνωστό φιλελεύθερο περιοδικό *Psychology today*: «Νά σκεφτούμε πολύ σοβαρά μήπως είναι καιρός καί είναι επιθυμητό νά έλέγχουμε τόν χρωματωματικό τύπο όλων τών παιδιών μόλις γεννιούνται ή άμέσως μετά. Έξοπλισμένοι μέ αυτή τήν πληροφορία, ίσως νά είναι δυνατό νά ψάξουμε γιά τά κατάλληλα προληπτικά ή άλλου τύπου μέτρα σέ πολύ άρχική ηλικία», τόμος 1 (9), 43-49. Ό ίδιος όμως ό Ashley Montagu, σέ βιβλίο πού έκδόθηκε τό 1976, μέ τίτλο *The Nature of Human Aggression*, Oxford University Press, γράφει: «Είναι φανερό, ένα επιπλέον χρωμόσωμα Υ δέν είναι βίαιο χρωμόσωμα» καί παρακάτω: «Η έρευνα γιά τό ΧΥΥ είναι πραγματικά ένα υποδειγματικό μάθημα γιά τό πώς δέν πρέπει νά εξάγονται πρόωρα συμπεράσματα». Τό πρόβλημα όμως κατά τή γνώμη μου δέν είναι στό πρόωρα συμπεράσματα, αλλά στό ότι ή θεωρία είναι έτσι φτιαγμένη, ώστε νά εξάγει υποχρεωτικά τέτοια συμπεράσματα.

Πολλοί έπιστήμονες έχουν διαπιστώσει τά προβλήματα πού περιέγραφα μέχρι έδώ καί έχουν βρει διάφορους τρόπους μέ τούς όποιους προσπαθούν νά τά παρακάμψουν.

1) Ό ένας τρόπος είναι ή άρνηση, άς πούμε, κάθε διαλόγου μέ τούς άναγωγιστές, μιιά πού ή βιοχημεία καί ή μοριακή βιολογία χειρίζονται έννοιες διαφορετικές καί πολύ φτωχότερες σέ περιεχόμενο άπό αυτές τών έπιστημών τής συμπεριφοράς, μέ άποτέλεσμα νά είναι έπιστημολογικά άμοιβαία άπορριπτόμενες. Μιά άκραία έκφραση μιās τέτοιας άποψης είναι αυτή πού διατυπώθηκε άπό τήν Ruth Hubbard σ' ένα τελευταίο συνέδριο, πού υποστήριζε ότι τά μόρια δέν έχουν σχέση μέ τή μνήμη. Φοβάμαι ότι τέτοιες άπόψεις οδηγούν πάλι σέ μιιά μορφή διύσμου· αυτή τή φορά άπό άριστεριστές, θά έλεγα.

2) Μιά άλλη άποψη, πού είναι τυπικό παράδειγμα άγγλοσαξωνικού πραγματισμού, είναι αυτή πού λέει ότι τά μοριακά φαινόμενα είναι αίτια της συμπεριφοράς, αλλά και φαινόμενα συμπεριφοράς μπορούν νά είναι αίτια μοριακών φαινομένων. Είναι σάν δύο κυλιόμενες κλίμακες πού ή μία άνεβαίνει και ή άλλη κατεβαίνει κατά μήκος της αναγωγικής άλυσίδας, γιά τήν όποία προφανώς δέν υπάρχει άμφιβολία ότι υπάρχει. Δέν νομίζω λοιπόν ότι και μέ αυτό τόν τρόπο άντιμετωπίζεται τό πρόβλημα.

3) Η τρίτη άποψη είναι νά κατατάξουμε τά φαινόμενα σέ δύο κατηγορίες: Η μία είναι τά βιοχημικά φαινόμενα και ή άλλη τά φαινόμενα συμπεριφοράς. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι ή περίφημη διαίρεση των ψυχώσεων σέ οργανικές και λειτουργικές. Νομίζω ότι και τέτοιες διαιρέσεις είναι μάλλον άφελείς.

4) Η τέταρτη, πραγματιστική έπίσης άποψη, είναι νά έγκαταλειφθεί ή αίτία και νά μπει στή θέση της ή συσχέτιση. Η άποψη αυτή είναι πió κοντινή, απ' όλες τίς παραπάνω, μέ αυτήν πού θά προσπαθήσω νά υποστηρίξω άμέσως μετά, άρκει νά μιν θεωρούμε τίς συσχετίσεις σάν ένα είδος μαλακών ατίτων. Η θέση πού θά περιγράψω παρακάτω είναι αυτή πού αποδέχομαι και έγώ και τήν επεξεργάζονται αυτή τή στιγμή άρκετοί έπιστήμονες, πού άσχολούνται μέ τό νευρικό σύστημα, μέ πρωταγωνιστή ίσως τόν Steven Rose, τού Open University της Άγγλιας. Πιστεύω ότι ή θέση αυτή έχει πολλά κενά και ή σαφής της διατύπωση είναι δύσκολη. Όπως και νά έχει όμως τό πράγμα, θά κάνω μία προσπάθεια. Καί πρώτα μία παρένθεση.

Μιά έννοια πού χρησιμοποιείται ευρύτατα, όταν άσχολούμαστε μέ τίς έπιστήμες πού άφορούν πολύπλοκα συστήματα, όπως οί βιολογικοί οργανισμοί, είναι ή έννοια τού επιπέδου άνάλυσης. Γίνεται, δηλαδή, παραδεκτό ότι υπάρχει μία σειρά από επίπεδα άνάλυσης από τό φυσικό μέχρι τό κοινωνικό. Κάθε επίπεδο άνάλυσης βρίσκεται μέσα στά όρια των γενικά παραδεκτών έπιστημών: φυσικής, χημείας, βιοχημείας, φυσιολογίας, ψυχολογίας, κοινωνιολογίας κ.ά. Έτσι, τά επίπεδα άνάλυσης έχουν λειτουργικότητα και έπιστημονολογικά είναι άρκετά σαφώς όρισμένα. Έντούτοις, παρόλο ότι έτσι οί κανόνες της πειραματικής έρευνας και απόδειξης, καθώς έπίσης και ή έρμηνευτική τους γλώσσα, έχουν μία άυτονομία γιά κάθε επίπεδο, οί λόγοι γιά τούς όποιους αναλύουμε ένα αντικείμενο σ' ένα επίπεδο γίνονται προφανείς μόνο μέσα στο πλαίσιο των άλλων επιπέδων άνάλυσης πού είναι δυνατόν νά χρησιμοποιηθούν. Στά επίπεδα αυτά δίνεται και μία ιεραρχία από τά κάτω πός τά πάνω: άνώτερα όρίζονται τά επίπεδα μεγάλης πολυπλοκότητας και έπιστημονολογικά μικρότερης πολυπλοκότητας, αλλά περισσότερο κοντά στις βασικές έπιστήμες. Είναι φανερό, κατά τή γνώμη μου, ότι, καθώς άνεβαίνουμε τήν ιεραρχία των επιπέδων άνάλυσης, όχι μόνο τό όλοκληρωμένο αντικείμενο τού ενός γίνεται ή δομική μονάδα τού άλλου, αλλά και νέες οργανωτικές σχέσεις αναπτύσσονται μεταξύ των μονάδων αυτών. Έπίσης, ένα άνοιχτό σύστημα στό ένα επίπεδο μπορεί νά γίνει ένα κλειστό συστατικό σ' ένα ύψηλότερο επίπεδο συστήμα. Π.χ., ή φυσιολογία δέν χρειάζεται μόνο τίς χημικές δυναμικές σχέσεις πού μελετάει ή βιοχημεία, αλλά και τή σχέση πού έχουν στό χώρο τά διάφορα συστατικά πού τά μελετάει ή άνατομία. Έδώ λοιπόν όφείλεται ή θεωρητική σύγχυση της αναγωγικής μεθόδου, δηλαδή ότι χρησιμοποιεί αιτιολογικό

γικές σχέσεις μεταξύ διαφορετικών επιπέδων ανάλυσης. 'Ο καθένας από μās καταλαβαίνει τί έννοούμε όταν λέμε ότι ή στέρηση ενός ζώου από τήν τροφή του είναι ή αίτια πού τό κάνει νά ψάχνει πιά ένεργητικά για άνεύρεση τροφής, ή ότι μιά δυσάρεστη γεύση είναι ή αίτια πού μās κάνει ν' άποφεύγουμε τή γεύση αυτή, ή ότι ή προσθήκη ενός άναστολέα τής γλυκόλυσης είναι ή αίτια τής αύξησης τής γλυκόζης, ή ότι ή προσθήκη RNA σ' ένα κατάλληλο κυτταρικό σύστημα είναι ή αίτια τής έναρξης τής πρωτεϊνοσύνθεσης. Αυτές οί αιτιολογικές σχέσεις είναι πραγματικές, διότι έμπεριέχονται στό ίδιο επίπεδο ανάλυσης είτε βιοχημικό είτε συμπεριφορās.

"Άλλο όμως αυτό κι άλλο τό νά λέμε ότι ή διέγερση όρισμένων κυττάρων του υποθαλάμου είναι ή αίτια τής πείνας ή, κάτι άκόμη πιά άκραίο αλλά και πιά άπλό, ότι ή μετακίνηση ιόντων Na⁺ και K⁺ διά μέσου τής μεμβράνης του νευρικού κυττάρου είναι ή αίτια του δυναμικού ένεργειας.

Θά μείνω στό τελευταίο αυτό παράδειγμα για νά δείξω τί έννοώ. Πράγματι, όταν λαβαίνει χώρα ροή ιόντων Na⁺ και K⁺ μέ κάποιο συγκεκριμένο τρόπο, πού δέν είναι τής ώρας νά περιγράψουμε, έπέρχεται μιά μεταβολή τής διαφοράς δυναμικού τής μεμβράνης πού τή διαπιστώνουμε μ' έναν παλμογράφο. Τά δύο όμως αυτά φαινόμενα δέν έχουν κάποια χρονική διαφορά, δέν συμβαίνει πρώτα τό ένα για νά ακολουθήσει τό άλλο. 'Απλώς, πρόκειται για τό ίδιο άκριβώς φαινόμενο, τό όποιο αναλύεται σέ δύο διαφορετικά επίπεδα μέ δύο διαφορετικές γλώσσες: τό φυσικοχημικό, πού είναι ή ροή ιόντων, και τό ηλεκτροφυσιολογικό, πού είναι ή μεταβολή του δυναμικού. Τό ίδιο θά μπορούσα νά πω και για τό φαινόμενο τής πείνας. 'Η διέγερση των κυττάρων του υποθαλάμου δέν είναι ή αίτια τής πείνας, αλλά είναι ή πείνα άναλυμένη στό επίπεδο τής φυσιολογίας των κυττάρων αυτών. Μέ τόν ίδιο τρόπο, ή τροποποίηση τής σύνθεσης όρισμένων πρωτεϊνικών μορίων τής σύναψης δέν είναι ή αίτια τής μνήμης, αλλά είναι ή μνήμη άναλυμένη στό επίπεδο τής βιοχημείας τής σύναψης. Θά ήταν δυνατό νά περιγράψει κανείς τή λειτουργία του νευρικού συστήματος μόνο μέ τή γλώσσα τής βιοχημείας, όπου θά περιέγραφε τή συγκεκριμένη τοπογραφική κατανομή των μορίων, τίς άλληλεπιδράσεις των μορίων αυτών, τίς εισόδους και έξόδους του συστήματος.

Παρομοίως, θά μπορούσε νά περιγράψει κανείς τή λειτουργία του νευρικού συστήματος μέ τή γλώσσα τής φυσιολογίας, όπου θά περιγράψει τή στατιστική ηλεκτροφυσιολογική κατάσταση του συστήματος, τίς εισόδους από τά αισθητικά νεύρα, τίς έξόδους μέ τά κινητικά νεύρα κ.ο.κ.

'Αναφερόμενος τώρα στις σχέσεις μεταξύ των δύο συστημάτων, ύποστηρίζω ότι οί σχέσεις αυτές δέν είναι σχέσεις αίτιου-αιτιατού, αλλά σχέσεις αντιστοιχίας, και, άσφαλώς, για μιά πλήρη μετάφραση τής βιοχημείας σέ φυσιολογία, άπαιτούνται τουλάχιστον και «πληροφορίες τής μορφολογίας». Οί αντιστοιχίες αυτές μεταξύ δύο επιπέδων μπορεί νά είναι μιά προς μία, όποτε ύπάρχει ένας ίσομορφισμός του συστήματος, αλλά πολλές φορές δέν είναι, όποτε τά συστήματα δέν είναι ισόμορφα.

Χρησιμοποίησα πριν από λίγο τή λέξη μετάφραση, γιατί νομίζω ότι ό τρόπος πού βλέπω τίς σχέσεις των δύο συστημάτων είναι παρόμοιος μέ αυτόν πού ύπάρχει μεταξύ, ως πούμε, δύο γλωσσών. Οί δύο γλώσσες είναι σέ μεγάλο πο-

σοστό ισόμορφες, ἐφόσον περιγράφουν τό ἴδιο πράγμα, δέν μπορεί ὅμως κα-
νεῖς νά ὑποστηρίξει ὅτι κάποια ἀπό τίς δύο ἔχει ἀναγωγική προτεραιότητα
σχετικά μέ τήν ἄλλη. Καί ἔτσι, ἐνῶ ὀρισμένοι τρόποι ἐκφρασης καί ἐπικοινων-
νίας σέ μιά γλώσσα μποροῦν ἰσόμορφα νά μεταφραστοῦν στήν ἄλλη, κάποιες
ἄλλες ἐκφράσεις δέν εἶναι δυνατόν. Π.χ., ἡ ποίηση ἔχει σημασία μέσα σέ κάθε
μιά ἀπό τίς γλώσσες, ἀλλά ἡ ἰσόμορφη μετάφρασή της (λέξη πρὸς λέξη) ἀπό
τὴ μιά στήν ἄλλη τὴν καταστρέφει, διότι ἡ σημασία της ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὸν
περίγυρο πού τὸ ποίημα γράφτηκε, δηλαδή γιὰ τὴν κατανόησή του ἀπαιτεῖται
σέ μεγάλο ποσοστὸ ἡ μεταφορὰ στὸν ἀναγνώστη μιᾶς εὐρύτερης ἱστορίας τῆς
γλώσσας. Ἔτσι καί μέ τὴ σχέση βιοχημείας/φυσιολογίας, ὀρισμένα σημεία
τῆς σημασίας τοῦ δυναμικοῦ ἐνεργείας κατανοοῦνται καλύτερα μέ τὴ γλώσσα
τῆς βιοχημείας καί ὀρισμένα μέ τὴ γλώσσα τῆς φυσιολογίας. Συνεχίζω νά
χρησιμοποιῶ τὸ παράδειγμα αὐτό, γιατί εἶναι ἕνα σχετικὰ ἀπλό φαινόμενο,
ἀλλά, ἂν πᾶμε π.χ. στὴ φυσιολογία τῶν ὑπερπολύπλοκων, κατὰ Hubel καί Wi-
esel, κυττάρων τοῦ ὀπτικοῦ φλοιοῦ, τότε ἡ διάσταση τῆς μορφολογίας στοῦ ἐπί-
πεδο ἀνάλυσης τῆς φυσιολογίας εἶναι τόσο μεγάλη πού ἡ ἀνισομορφία εἶναι
πλέον φοβερή καί ἡ δημιουργία καινούργιων σχέσεων, λόγω τῆς πολυπλοκό-
τητας τοῦ συστήματος, εἶναι τὸ ἐπικρατοῦν φαινόμενο.

Ἔμεινα ἀρκετὰ στὴ σχέση φυσιολογίας/βιοχημείας, γιατί εἶναι οἱ δύο
γλώσσες πού ξέρω καλύτερα καί διότι τὰ δύο αὐτὰ ἐπίπεδα ἀνάλυσης εἶναι
κοντὰ τὸ ἕνα στοῦ ἄλλο. Καταλαβαίνετε πόσο τουλάχιστον συγγεντική εἶναι ἡ
ἀναγωγική μέθοδος, ὅταν μιᾶμε γιὰ πῶς ἀπομακρυσμένα ἐπίπεδα, ὅπως εἶναι
π.χ. ἡ βιοχημεία καί συμπεριφορὰ.

Ὅταν, πρὶν ἀπὸ μερικοῦς μῆνες, οἱ ἴδιες περίπου θέσεις παρουσιάστηκαν
ἀπὸ τὸν Steven Rose σ' ἕνα συνέδριο, ἡ Ruth Hubbard ἀντέδρασε λέγοντας
ὅτι καί οἱ θέσεις αὐτές εἶναι μιά μορφή ἀναγωγισμοῦ. Ὁ Steven Rose πιστεῖ
ὅτι κάτι τέτοιο δέν συμβαίνει ἐντοῦτοις, νομίζω ὅτι, τουλάχιστον γιὰ τὴν
ᾠρα, καί οἱ θέσεις πού διατυπώθηκαν στοῦ δεύτερου μέρους τοῦ ἄρθρου αὐτοῦ
ἐμπεριέχουν τὴν ἀναγωγική σκέψη καί δέν τὴν ἀνατρέπουν, διότι ὁ ἀναγωγι-
σμός, γιὰ τὴν ᾠρα τουλάχιστον, δέν εἶναι δυνατόν νά ἀνατραπῇ. Ἡ ἀδυναμία
ἀνατροπῆς τοῦ ἀναγωγισμοῦ ὀφείλεται, κατὰ τὴ γνώμη μου, σέ δύο λόγους:

1) Ἔχει ἀποδειχθεῖ μέσα ἀπὸ τὴν καθημερινὴ ἐπιστημονικὴ πράξη ὅτι
εἶναι τὸ πλέον ἀποδοτικό, σέ σχέση μέ τὴν παραγωγή ἀποτελεσμάτων, ἐπι-
στημονικὸ μοντέλο σκέψης καί πειραματισμοῦ (παράδειγμα:).

2) Δέν ἔχει φτάσει ἀκόμη σέ ἀδιέξοδα τέτοια, ὥστε ἡ ἀνατροπὴ του νά εἶ-
ναι ὑποχρεωτική γιὰ τὴν ἐρμηνεία τῶν φυσικῶν φαινομένων. Εἶναι πολὺ πι-
θανὸ ἡ ἀνατροπὴ αὐτὴ νά ἔρθει στοῦ μέλλον καί ἴσως νά ξεκινήσει ἀπὸ τὴ φυ-
σική. Μέχρι τότε, ὅμως, οἱ ἐπιστήμονες πού ἀσχολοῦμαστε μέ τὴν ἔρευνα τοῦ
νευρικοῦ συστήματος (μιά καί σ' αὐτοὺς ἀνήκω καί ἐγώ), ἔστω καί ἂν στὴν
καθημερινὴ μας πρακτικὴ χρησιμοποιοῦμε τὸ ἀναγωγικὸ μοντέλο, σάν τε-
λικὸ σκοπὸ θά πρέπει νά ἔχουμε τὴν ἀναζήτηση ὄχι ἀπλῶν σχέσεων αἰτίου-αι-
τιατοῦ, ἀλλὰ διαλεκτικῶν σχέσεων μεταξύ διαφόρων ἐπιπέδων ἀνάλυσης, πού
καθένα ἀπ' αὐτὰ ἔχει τὴ δική του γλώσσα.