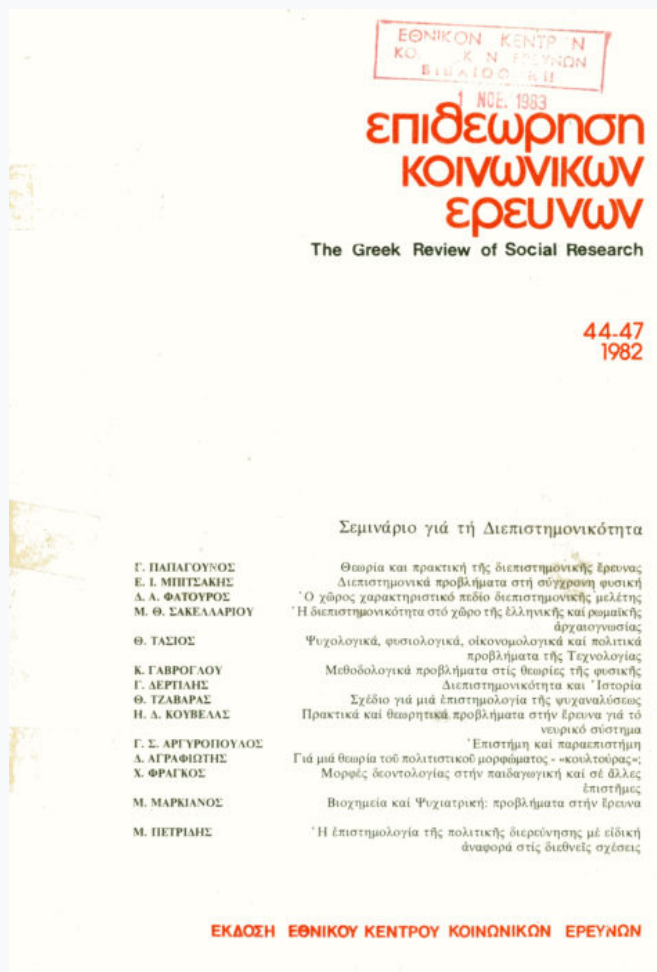


The Greek Review of Social Research

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 στην έρευνα για τό νευρικό σύστημα

Ἡλίας Δ. Κούβελας *

Ἐνας ὄλο καί μεγαλύτερος ἀριθμός ἐπιστημόνων ἀσχολεῖται μέ τήν ἔρευνα στό νευρικό σύστημα. Καθένας ἀπό τούς ἐπιστήμονες αὐτούς μπαίνει ὄλο καί περισσότερο μέσα σέ μιά μεθοδολογία πού βλέπει τό νευρικό σύστημα ἀπό μιά τελείως διαφορετική σκοπιά, πού ὀρίζεται ἀπό τίς διάφορες ἐπιστήμες πού ἀσχολοῦνται μέ τό νευρικό σύστημα. Νά ἀναφέρω μερικές ἀπ' αὐτές: Ἡθολογία, ψυχολογία, φυσιολογία, φαρμακολογία, βιοχημεία, μοριακή βιολογία, ψυχιατρική. Ἐτσι, ὅμως, τό ἐρώτημα πού μπαίνει εἶναι τό πῶς τά εὐρήματα ἀπό ὅλες αὐτές τίς ἐπιστήμες εἶναι δυνατόν νά συνδυαστοῦν στό νά βρεθοῦν κάποιες συσχετίσεις μεταξὺ τῆς λειτουργίας τοῦ νευρικοῦ συστήματος καί αὐτοῦ πού ὀνομάζουμε συμπεριφορά. Μέ τό ἐρώτημα αὐτό θά ἀσχοληθῶ, δηλώνοντας ἐκ τῶν προτέρων ὅτι δέν ἔχω ἔτοιμη ὀλοκληρωμένη ἀπάντηση, καί ἀφοῦ κάνω προηγουμένως μιά βραχύτατη ἱστορική ἀναδρομή.

Ξεκινώντας ἀπό τόν διῦισμό τοῦ Descartes, ἡ ἀστική ἐπιστήμη καταλήγει τόν 18ο καί 19ο αἰώνα σ' ἕναν καθαρά ἀναγωγικό ἢ ἀπλοποιητικό ματεριαλισμό. Οἱ φυσιολόγοι τῶν μέσων τοῦ 19ου αἰώνα ὑποστήριζαν, καί γιά τήν ἐποχή τους αὐτό ἦταν κατόρθωμα, ὅτι ὁ ἐγκέφαλος ἐκκρίνει σκέψη, ὅπως οἱ νεφροί ἐκκρίνουν οὔρα, καί ὅτι ἡ εὐφυΐα ἦταν ἀποτέλεσμα τῆς δράσης τοῦ φωσφόρου. Σ' αὐτοῦ τοῦ εἴδους τίς μηχανιστικές ἀπόψεις οἱ Marx καί Engels ἀντιπαραθέτουν μιά διαλεκτική κατανόηση τῶν σχέσεων πού ὑπάρχουν σέ φαινόμενα διαφόρων ἐπιπέδων, δηλαδή τήν ἀντιμετώπιση τοῦ φαινομένου μέ τή μέθοδο τοῦ διαλεκτικοῦ ὕλισμου. Ἡ μέθοδος αὐτή ἄνθησε γιά ἕνα βραχύ χρονικό διάστημα στή Σοβιετική Ἐνωση κατά τή δεκαετία τοῦ 1920-30, ἀλλά δυστυχῶς στή δεκαετία 30-40 ἡ ἄνθηση αὐτή καταδικάστηκε σέ μαρasmus κάτω ἀπό τήν πίεση μιᾶς μηχανιστικῆς ἐρμηνείας τῆς συμπεριφορᾶς μέ τήν παβλο-

* νευροφυσιολόγος, Ἱατρική Σχολή Πανεπιστημίου Πατρῶν

Σημείωση: Γιά τή διατύπωση τοῦ κειμένου αὐτοῦ ἔλαβα ὀψὴν μερικές ἀπό τίς παρατηρήσεις πού ἔγιναν ἀπό τούς ἀκροατές τῆς ὁμιλίας μου στά σεμινάρια γιά τή διεπιστημονική ἔρευνα, ὅπως ἐπίσης καί σκέψεις πού βγήκαν μετὰ ἀπό συζητήσεις μέ τό φίλο Στέφανο Τραχανά, τό καλοκαίρι τοῦ 1981. Ἡ μελέτη, ἐπίσης, τοῦ βιβλίου τοῦ T. S. Kuhn, *Ἡ δομὴ τῶν ἐπιστημονικῶν ἐπαναστάσεων*, μέ βοήθησε νά ξεκαθαρίσω, ἴσως, μερικά πράγματα, τά ὁποῖα, ὅταν ἔγινε ἡ ὁμιλία μου, δέν μοῦ ἦταν καθαρά.

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

Πιστεύω ότι τό φαινόμενο αυτό θά πρέπει νά μελετηθεί από μιά μαρξιστική σκοπιά, όπως έχει ήδη συμβεί μέ τόν μιτσοουρινισμό του 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 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 στήν νευροφυσιολογία, πού αντιτίθεται στις παραπάνω θεωρίες. Κύριος εκπρόσωπος από τούς επικριτές 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 εισαγωγή του Κόσμου 3 πού είναι τό προϊόν του ανθρώπινου νοϋ (μεταφράζω τήν άγγλική λέξη mind). Ο Karl Popper στή σελίδα 430 του βιβλίου πού άνέφερα (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 άντιδρά, κυρίως μέ τόν ανθρώπινο νοϋ, στή βάση, ασφαλώς, τής ανθρώπινης δραστηριότητας». Ο John Eccles στήν ίδια σελίδα θεωρεί τήν παρουσίαση αυτή του Κόσμου 3 ως σημαντική καί ενδιαφέρεται άπλως νά μάθει γιά τήν ιστορία του κόσμου αυτού. Έτσι, ξαναγυρίζουμε στήν ουσία σέ μιά μορφή δυϊσμού, παρόμοια μέ αυτή πού πρόσβευε ο Descartes. Έτσι, ο Eccles, όπως καί παλαιότερα ο Sherrington, καταλήγει στόν ιδεαλισμό μέσα από τά ηλεκτροδία του πού τά πάλευε μιά όλόκληρη ζωή μέ άκράδαντη πίστη ότι εκείθά εϋρισκε τήν απάντηση γιά τί σχέση έγκεφάλου καί συμπεριφοράς. Νομίζω ότι είναι ιδιαίτερα ενδιαφέρον φαινόμενο άλλα δέν θά έπιμείνω περισσότερο, γιατί νομίζω ότι άπόψεις αυτού του 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 ειδικά λειτουργικά συστατικά πού παράγουν ειδικές απαντήσεις, οί όποιες είναι προϊόντα ενός αυθαίρετου αριθμού από

μαῦρα κουτιά καί ἀπό συνδέσεις μεταξύ τους. Ἔτσι, σκοπός τῆς ἔρευνας θά πρέπει νά εἶναι ὁ διαχωρισμός μιᾶς δοσμένης μορφῆς συμπεριφορᾶς στά συνιστώσα της στοιχεῖα. Παραδείγματα μορφῶν συμπεριφορᾶς πού ἔχουν ἀναλυθεῖ μ' αὐτόν τόν τρόπο εἶναι αὐτές πού κατευθύνονται πρὸς κάποιον σκοπό καί πού χρησιμοποιοῦν διάφορες στρατηγικές γιά τήν ἱκανοποίηση τοῦ σκοποῦ αὐτοῦ, ὅπως ἕνας ἀπεριόριστος ἀριθμός ἀπό μαῦρα κουτιά πού μποροῦν νά χρησιμοποιηθοῦν γιά νά κατασκευαστοῦν μοντέλα πού θά προλέγουν ἢ θά ἐρμηνεύουν ἐκ τῶν ὑστέρων ἕνα φαινόμενο συμπεριφορᾶς. Τό πρόβλημα αὐτό μέ αὐτό τό εἶδος τῆς ἀφηρημένης κατασκευῆς μοντέλων μέ λειτουργικά κουτιά εἶναι ὅτι, ἂν καί μπορεῖ νά στέκει θεωρητικά, εἶναι πολύ πιθανόν ν' ἀποτύχει σ' ἕνα τέστο πραγματικότητας. Ἕνας ἀτελείωτος ἀριθμός ἀπό μοντέλα εἶναι πάντα δυνατός γιά ὀποιοδήποτε ἀποτέλεσμα, καί κάθε ἀποτυχία στό τέστο πραγματικότητας μπορεῖ πάντα νά διορθωθεῖ προσθέτοντας ἢ ἀφαιρώντας κάποια λειτουργικά κουτιά καί ἡ ἱστορία νά προχωρήσει ἐπ' ἀπειρον.

Καί ἐδῶ ἐρχόμαστε στήν κοινωνική βιολογία, ἡ ὁποία σέ ὅλη αὐτή τήν ὑπόθεσι εἰσάγει μιᾶ κατηγορία μαύρων κουτιῶν πού λέγονται γινώδια, συνδέοντας ἔτσι τή μέθοδο τῶν μοντέλων μέ τήν ἀναγωγική μέθοδο.

Ἡ κοινωνική βιολογία, ὅπως ἐκφράζεται στό περίφημο πλέον βιβλίον τοῦ Wilson, *Sociobiology: The New Synthesis*, Harvard Press, 1975, εἶναι ἡ πλέον ἐξελιγμένη ἔκφρασι τοῦ βιολογικοῦ ντετερμινισμοῦ πού τόν περασμένο αἰῶνα στηριζόταν στήν ἀνατομία καί ἐμβρυολογία, ἐνῶ σήμερα στηρίζεται στή γενετική. Ἡ κατασκευή μιᾶς ντετερμινιστικῆς θεωρίας ἔξικινεῖ ἀπό τήν προσεκτική ἐπίλογον στοιχεῖα γιά τήν κατασκευή μιᾶς εἰκόνας τῆς ἀνθρώπινης ἱστορίας, τῆς ἐθνογραφίας καί τῶν κοινωνικῶν σχέσεων. Σκοπός τῆς προσπάθειας αὐτῆς εἶναι ἡ δημιουργία τῆς ἐντύπωσης ὅτι οἱ κοινωνίες τοῦ ἀνθρώπου εἶναι ἔκφρασι μιᾶς «βιολογικῆς» ὄντότητας καί ἔχουν πάντα τίς ἴδιες τάσεις. Ἀφοῦ ἔχουν κατασκευάσει λοιπόν μιᾶ εἰκόνα τῆς «ἀνθρώπινης φύσης», οἱ κοινωνικοὶ βιολόγοι προσπαθοῦν νά δείξουν ὅτι αὐτή ἡ «ἀνθρώπινη φύσι» εἶναι ἀποτέλεσμα φυσικῆς ἐπιλογῆς. Γιά νά τό κάνουν αὐτό προχωροῦν σέ μιᾶ σειρά ἀπό θεωρητικά ἐπιχειρήματα. Πρῶτα προσπαθοῦν νά καθιερώσουν τήν ἄποψη ὅτι ἡ ἀνθρώπινη κοινωνική ὀργάνωσι εἶναι ἕνα ἀπλό παράδειγμα μιᾶς γενικῆς κατηγορίας κοινωνικῆς ὀργάνωσης στό βασίλειον τῶν ζῶων. Ἔτσι, ἐλπίζουν νά καθιερώσουν μιᾶ ἐξελικτική ἱστορία τῶν κοινωνικῶν φαινομένων παρά μιᾶ ἱστορία τοῦ ἀνθρώπου. Ὑποχρεωτικά, τό δεύτερο σκαλοπάτι εἶναι ἡ διαβεβαίωσι ὅτι οἱ διάφορες μορφές τῆς ἀνθρώπινης συμπεριφορᾶς εἶναι γενετικά προγραμματισμένες. Τό σκαλοπάτι αὐτό εἶναι ἀπαραίτητο, γιατί ἡ σύγχρονη θεωρία τῆς ἐξέλιξης μέ φυσική ἐπιλογῆ ἀπαιτεῖ νά ἔχει τό ἐμφανιζόμενο χαρακτηριστικό γενετική βάση. Χωρίς γενετική ποικιλότητα δέν ὑπάρχει ἐξέλιξι μέ τή βιολογική ἔννοια. Στό σημείο αὐτό, οἱ κοινωνιοβιολόγοι ἀντιτίθενται καί στόν ψυχολογικό ντετερμινισμό τοῦ Skinner καί σέ κάθε θεωρία πού ὑποστηρίζει τήν αὐτόνομη ἀνάπτυξι τῆς ἀνθρώπινης ἱστορίας σύμφωνα μέ τή δική της δυναμική. Στήν πραγματικότητα, οἱ κοινωνιοβιολόγοι δέν μάς δίνουν καμιά ἀπόδειξι γιά τήν ὑπαρξι γενετικῆς βάσεος ὅσον ἀφορᾷ τήν ἀνθρώπινη κοινωνική συμπεριφορά. Τό κύριο λάθος αὐτοῦ τοῦ μέρους τῆς θεωρίας εἶναι ὅτι χωρίζει ἀθαίρετα τήν ἀνθρώπινη συμπεριφορά σέ κομ-

μάτια, ὅπως «ξενοφοβία», «ἐπιθυμία κατάκτησης ἐδάφους», «κονφορμισμός», «θρησκεία», καί κατόπιν ὑποστηρίζει ὅτι αὐτές οἱ αὐθαίρετα φτιαγμένες μορφές ἀντιστοιχοῦν σέ στοιχεῖα τῆς κληρονομικότητας. Πρόκειται γιά κλασικό ἐπιστημονικό λάθος, ὅπου νοητικές δομές προβάλλονται σάν φαινόμενα σαφῆ καί ξεχωρισμένα τὸ ἕνα ἀπὸ τὸ ἄλλο πού μποροῦν νά θεωρηθοῦν καί νά περιγραφοῦν ἀντικειμενικά. Τό τρίτο σκαλοπάτι γιά μιὰ ἐξελικτική θεωρία τῆς συμπεριφορᾶς εἶναι νά δειχθεῖ ὅτι κάθε χαρακτηριστικό τῆς ἀνθρώπινης συμπεριφορᾶς βοηθαίει στήν προσαρμογή, δηλαδή ὀδηγεῖ σέ μεγαλύτερη ἱκανότητα ἀναπαραγωγῆς. Ἔτσι, γιά κάθε χαρακτηριστικό, ὅπως «ἀγάπη», «φθόνος», «ξενοφοβία» κτλ., πρέπει νά ἐφευρεθεῖ μιὰ πιθανή ἱστορία πού νά ἐξηγεῖ γιατί οἱ κάτοχοι αὐτῶν τῶν ἰδιοτήτων θ' ἀφήσουν περισσότερους ἀπογόνους στό μέλλον. Ἐδῶ πλέον ὁ κατασκευαστής τῆς θεωρίας μπορεῖ νά πεῖ ὅτι θέλει, ἀρκεῖ νά ἔχει φαντασία καί ἐφευρετικότητα. Καί ἡ μεγάλῃ ἐφεύρεση στό σημεῖο αὐτό εἶναι τά λεγόμενα «ἀλτρουϊστικά γονίδια», τὰ ὁποῖα κωδικοποιοῦν ἰδιότητες πού δέν ὀδηγοῦν ἀπαραίτητα στό νά ἀφήσει περισσότερους ἀπογόνους τὸ ἴδιο ἄτομο, ἀλλά καί οἱ συγγενεῖς του ἐπωφελοῦνται ἀπὸ τίς ἰδιότητες αὐτές. Ἔτσι, δημιουργεῖται μιὰ θεωρία πού δέν δίνει τή δυνατότητα νά ἐλέγξουμε τήν ὀρθότητα ἢ τὸ ἐσφαλμένο αὐτῶν πού ὑποστηρίζει καί ἡ ὁποία καταφεύγει στήν ἐφεύρεση νέων μαῦρων κουτιῶν πού λέγονται ἀλτρουϊστικά γονίδια, γιά νά ἐξπερᾶσει τὰ ἀδιέξοδά της. Δέν εἶμαι γενετιστής, γι' αὐτό προτιμῶ νά σᾶς μεταφέρω τήν ἄποψη τοῦ γενετιστῆ καί κοινωνιοβιολόγου Richard Dawkins, ὁ ὁποῖος, στό πολύ γνωστό βιβλίο του, *The Selfish Gene*, Oxford University Press, 1976, λέει γιά τίς παρόμοιες ἀπόψεις τοῦ Lorenz καί τοῦ Afrey: «Ἐχουν κάνει τήν καταστρεπτική παραδοχή ὅτι τὸ σημαντικό στήν ἐξέλιξη εἶναι τὸ καλὸ τοῦ εἴδους ἢ τῆς ομάδας καί ὄχι τὸ καλὸ τοῦ ἀτόμου ἢ τοῦ γονιδίου». Βέβαια, καί ὁ Dawkins, ὄντας γενετιστής καί φτάνοντας σέ ἀδιέξοδο, προσπαθώντας νά δεῖ τή συμπεριφορά μέ τὸ μάτι τοῦ γενετιστῆ καί μόνο, καταλήγει στό νά ἐφεύρει τὸ Μιμήδιο (Meme), πού προέρχεται ἀπὸ τῆ λέξη Μίμηση καί γονίδιο, γιά νά ἐξηγήσει τήν ἀνθρώπινη συμπεριφορά μέ ἕνα νέο μοντέλο καί νά παντρέψει τήν κοινωνικὴ βιολογία μέ τὸν ἰδεαλισμό. Τὰ Μιμήδια εἶναι στοιχειώδεις μονάδες συμπεριφορᾶς, οἱ ὁποῖες, διπλασιαζόμενες, ὅπως τὰ γονίδια μέσα ἀπὸ τῆ μίμηση, διατηροῦν τήν ὑπαρξή τους μέσα ἀπὸ ἕναν πολὺ μεγάλο ἀριθμὸ ἀτόμων πού ἀποτελοῦν ὄχηματα μεταφορᾶς καί ἔκφρασης τῶν στοιχειωδῶν αὐτῶν μορφῶν συμπεριφορᾶς. Ἴσως νά φαίνονται ἀστεία ὅλα αὐτά, ἀλλά δέν εἶναι ἄς μὴν ξεχνᾶμε ὅτι ὁ θετικισμὸς καί ἰδεαλισμὸς-μυστικισμὸς χαρακτηρίζουν τήν ἀστικὴ ἰδεολογία. Θὰ ἤθελα νά κλείσω τὴ συζήτησή μου γιά τὴ μέθοδο τῶν μοντέλων μέ δυὸ ἀκόμη παρατηρήσεις πού θὰ τίς πῶ κάπως σχηματικά:

1) Ὅλες οἱ μέθοδοι πού χρησιμοποιοῦν μοντέλα γιά νά ἐρμηνεύσουν τὴ συμπεριφορά, στήν οὐσία μετατρέπουν τίς λειτουργίες σέ ἀντικείμενα, χρησιμοποιοῦν οὐσιαστικά ἐκεῖ πού θὰ ἔπρεπε νά χρησιμοποιοῦν ρήματα γιά νά περιγράψουν λειτουργίες πού ἀλληλεπιδροῦν ἢ μιὰ στήν ἄλλη. Ὅταν ὁμως μιὰ λειτουργία μετατρέπεται σέ ἀντικείμενο, τότε πρέπει κάπου αὐτὸ τὸ ἀντικείμενο νά εἶναι τοποθετημένο μέσα σέ κάποια κύτταρα ἢ σέ κάποια αὐθαίρετα γονίδια. Οἱ θεωρίες αὐτές δέν ἔχουν καταφέρει νά διακρίνουν τὰ ἀντικεί-

μενα ἀπό τίς λειτουργίες.

2) Οἱ προσεγγίσεις μέ μοντέλα δέν εἶναι σέ θέση νά δώσουν μιὰ «ἐρμηνεία» τῆς σχέσης ἔγκεφάλου-συμπεριφορᾶς, διότι ὄλες, ἀπ' ὅ,τι ξέρω, ἐπιδιώκουν μιὰ συνέπεια μέ τόν ἑαυτό τους καί ὄχι μέ τήν ἀνατομία, τή φυσιολογία καί τή βιοχημεία τοῦ ἔγκεφάλου. Ἄς μοῦ ἐπιτραπεῖ νά πῶ, ἴσως μέ φιλαρέσκεια, ὅτι ἔστω καί μιὰ μικρή καινούργια πληροφορία γιά τήν ἀνατομία ἢ τή φυσιολογία ἢ τή βιοχημεία τῆς σύναψης ἀξίζει περισσότερο ἀπό ὀσαδήποτε μοντέλα καί νά φτιάξουμε.

Ἐδῶ τελειῶνω μέ τήν προσέγγιση τῶν μοντέλων καί ἔρχομαι στόν ἀναγωγισμό τόν ὁποῖο νομίζω ὅτι ἀποδέχονται οἱ περισσότεροι ἐπιστήμονες, ὅπως ἐπιστήμονες πού ἀσχολοῦνται μέ τό νευρικό σύστημα, κυρίως ὁμως οἱ βιοχημικοί καί μοριακοί βιολόγοι, κατά δεύτερο λόγο οἱ φυσιολόγοι καί ἕνας σημαντικός ἀριθμός ψυχολόγων καί ψυχιάτρων. Δέν εἶναι βέβαια μόνο στίς ἐπιστήμες τῆς συμπεριφορᾶς πού ἐπικρατεῖ αὐτός ὁ ἄκρατος ἀναγωγισμός. Ὁ ἀναγωγισμός στίς ἐπιστήμες τοῦ νευρικοῦ συστήματος στηρίζεται στήν ἐξῆς, θά ἔλεγα, ἀρχή. Τό DNA καθορίζει τήν πρωτοταγή δομή τῶν πρωτεϊνῶν, ἢ πρωτοταγῆς δομή καθορίζει τή στερεοδομή τους καί τήν ἐνζυμική δραστηριότητά τους, ἢ στερεοδομή καί ἢ ἐνζυμική δραστηριότητα καθορίζει τήν ἀρχιτεκτονική τοῦ κυττάρου, ἢ κυτταρική ἀρχιτεκτονική καθορίζει τήν κυτταρική λειτουργία, ἢ κυτταρική λειτουργία καθορίζει τή συμπεριφορά. Ἔτσι, οἱ ἀναγωγιστές προσπαθοῦν νά ἀναγάγουν τή συμπεριφορά στό DNA, ἕνα εἶδος ἱμπεριαλισμοῦ τῆς βιοχημείας καί τῆς μοριακῆς βιολογίας στήν ψυχολογία. Πρόκειται γιά ἕναν τρόπο ἐρμηνείας δογματικό καί ἀπαγορευτικό γιά κάθε ἄλλη δυνατότητα σκέψης πάνω στά φαινόμενα τῆς συμπεριφορᾶς καί τῆς σύνδεσῆς τῆς μέ τή λειτουργία τοῦ ἔγκεφάλου. Γιά πολλοῦς ἀναγωγιστές δέν ὑπάρχουν οὔτε κᾶν πολλαπλοί δρόμοι οὔτε κᾶν ἢ δυνατότητα εὐελξίας στή μετάβαση ἀπό φαινόμενα κατώτερης τάξεως σέ φαινόμενα ἀνώτερης τάξεως. Πρόκειται γιά μιὰ ὅσο γίνεται πιό αὐστηρή μεταφορά τοῦ κεντρικοῦ δόγματος τοῦ Crick: DNA—RNA—πρωτεῖνες στή συμπεριφορά. Τά ἀποτελέσματα μιᾶς τέτοιας μηχανιστικῆς μεταφορᾶς εἶναι μερικές φορές τόσο συγχυτικά πού ἀναρωτιέται κανεῖς ἂν τά καλά ἀποτελέσματα πού ἔφερε ἢ ἀνακάλυψη τῆς χρυσῆς ἔλικας εἶναι τόσα ὅσα καί τά κακά τῆς. Καί γίνομαι πιό συγκεκριμένος. Οἱ ἀναγωγιστές ὑποστηρίζουν ὅτι συγκεκριμένα μοριακά γεγονότα εἶναι ἢ αἰτία συγκεκριμένων φαινομένων στή συμπεριφορά. Ἄκριβῶς, δηλαδή, ὅπως μιὰ σημειακή μετάλλαξη στό γονίδιο τῆς αἰμοσφαιρίνης προκαλεῖται ἀπό τή μεταβολή σ' ἕνα ἀμινοξύ στό μόριο τῆς αἰμοσφαιρίνης πού προκαλεῖ τή γνωστή δρεπανοκυτταρική ἀναιμία, ἔτσι καί μιὰ σημειακή μετάλλαξη σέ κάποιο ἄλλο γονίδιο εἶναι ἢ αἰτία γιά μιὰ διανοητική ἀνεπάρκεια. Εἶναι φανερό ὅτι μιὰ τέτοια προσέγγιση τῆς συμπεριφορᾶς ὀδηγεῖ ὑποχρεωτικά σέ μιὰ συγκεκριμένη μορφή ἔρευνας πού ἐπιδιώκει νά ἀναγάγει τή συμπεριφορά τοῦ ἀτόμου σέ συγκεκριμένα μοριακά φαινόμενα. Παράδειγμα τέτοιου τύπου ἐρευνῶν ἢ συμπερασμάτων εἶναι ἢ προσπάθεια ἀπομόνωσης RNA, πρωτεϊνῶν ἢ πεπτιδίων πού παράγονται κατά τή μάθηση καί κωδικοποιοῦν γιά μιὰ συγκεκριμένη μνήμη, ἢ τό ὅτι ἢ ἀύξηση τῶν ἐπιπέδων τῆς νοραδρεναλίνης στόν ὀσφρητικό βολβό ὀρισμένων ποντικῶν εἶναι ἢ αἰτία τῆς «ἐπιθετικότητας», ἢ ὅτι ἢ

μεταβολή τών επιπέδων τής ντοπαμίνης είναι ή αίτια τής σχιζοφρένειας. Έλεγα πρίν από λίγο ότι μιá τέτοια θεώρηση είναι τόσο δογματική πού λειτουργεί άπαγορευτικά για κάθε δυνατότητα άλλου τύπου θεώρησης τών πραγμάτων. Πέρα όμως άπ' αυτό, υπάρχουν και όρισμένα πρακτικά άποτελέσματα στο κοινοτικό επίπεδο. Μέ τρία παραδείγματα θά δείξω τί έννοώ μ' αυτό. Όταν ξέσπασαν οι συγκρούσεις στά slums τής Άμερικής στη δεκαετία του '60, στο *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 εκατομμύρια πού ζούνε στά slums πήραν μέρος στις βίαιες διαδηλώσεις. Δέν υπάρχει εδώ κάτι περίεργο πού διαφοροποιεί τόν βίαιο κάτοικο τής φτωχογειτονιάς άπό τόν φιλήσυχο γείτονά του... Υπάρχουν σοβαρές άποδείξεις ότι διαταραχές τής λειτουργίας του έγκεφάλου παίζουν σημαντικό ρόλο για τί δημιουργία βίαιης και έπιθετικής συμπεριφοράς. Χρειάζεται έντατική έρευνα και κλινικές μελέτες γι' αυτός πού συμμετέχουν στις βίαιες αυτές έκδηλώσεις».

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

Τήν ίδια εποχή, ό γενετιστής Ashley Montagu γράφει στο γνωστό φιλελεύθερο περιοδικό *Psychology today*: «Νά σκεφτούμε πολύ σοβαρά μήπως είναι καιρός και είναι έπιθυμητό νά ελέγχουμε τόν χρωματωματικό τύπο όλων τών παιδιών μόλις γεννιούνται ή άμέσως μετά. Έξοπλισμένοι μέ αυτή τήν πληροφορία, ίσως νά είναι δυνατό νά ψάξουμε για 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 έπιπλέον χρωμόσωμα Υ δέν είναι βίαιο χρωμόσωμα» και παρακάτω: «Η έρευνα για τό ΧΥΥ είναι πραγματικά ένα υποδειγματικό μάθημα για τό πώς δέν πρέπει νά εξάγονται πρόωρα συμπεράσματα». Τό πρόβλημα όμως κατά τή γνώμη μου δέν είναι στά πρόωρα συμπεράσματα, αλλά στο ότι ή θεωρία είναι έτσι φτιαγμένη, ώστε νά εξάγει υποχρεωτικά τέτοια συμπεράσματα.

Πολλοί έπιστήμονες έχουν διαπιστώσει τά προβλήματα πού περιέγραφα μέχρι εδώ και 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, μιá πού ή βιοχημεία και ή μοριακή βιολογία χειρίζονται έννοιες διαφορετικές και πολύ φτωχότερες σέ περίεχομένο άπό αυτές τών έπιστημών τής συμπεριφοράς, μέ άποτέλεσμα νά είναι έπιστημολογικά άμοιβαία άπορριπτόμενες. Μιá άκραία έκφραση μιās τέτοιας άποψης είναι αυτή πού διατυπώθηκε άπό τήν Ruth Hubbard σ' ένα τελευταίο συνέδριο, πού ύποστηριζε ότι τά μόρια δέν έχουν σχέση μέ τή μνήμη. Φοβάμαι ότι τέτοιες άπόψεις οδηγούν πάλι σέ μιá μορφή δυσίμου· αυτή τή φορά άπό άριστεριστές, θά έλεγα.

2) Μιά άλλη άποψη, πού είναι τυπικό παράδειγμα άγγλοσαξωνικού πραγματισμοῦ, είναι αὐτή πού λέει ὅτι τά μοριακά φαινόμενα είναι αἰτία τῆς συμπεριφορᾶς, ἀλλά καί φαινόμενα συμπεριφορᾶς μποροῦν νά είναι αἰτία μοριακῶν φαινομένων. Είναι σάν δύο κυλιόμενες κλίμακες πού ἡ μία ἀνεβαίνει καί ἡ ἄλλη κατεβαίνει κατά μήκος τῆς ἀναγωγικῆς ἀλυσίδας, γιά τήν ὁποία προφανῶς δέν ὑπάρχει ἀμφιβολία ὅτι ὑπάρχει. Δέν νομιζῶ λοιπόν ὅτι καί με τόν τρόπο ἀντιμετωπίζεται τό πρόβλημα.

3) Ἡ τρίτη άποψη είναι νά κατατάξουμε τά φαινόμενα σέ δύο κατηγορίες: Ἡ μία είναι τά βιοχημικά φαινόμενα καί ἡ ἄλλη τά φαινόμενα συμπεριφορᾶς. Ἐνα τέτοιο παράδειγμα είναι ἡ περίφημη διαίρεση τῶν ψυχῶσεων σέ ὀργανικές καί λειτουργικές. Νομιζῶ ὅτι καί τέτοιες διαιρέσεις είναι μᾶλλον ἀφελείς.

4) Ἡ τέταρτη, πραγματιστική ἐπίσης άποψη, είναι νά ἐγκαταλειφθεῖ ἡ αἰτία καί νά μπει στή θέση τῆς ἡ συσχέτιση. Ἡ άποψη αὐτή είναι πιά κοντινῆ, ἀπ' ὄλες τῆς παραπάνω, μέ αὐτήν πού θά προσπαθῶ νά ὑποστηρίξω ἀμέσως μετά, ἀρκεῖ νά μῆ θεωροῦμε τίς συσχετίσεις σάν ἕνα εἶδος μαλακῶν αἰτίων. Ἡ θέση πού θά περιγράψω παρακάτω είναι αὐτή πού ἀποδέχομαι καί ἐγώ καί τήν ἐπεξεργάζονται αὐτή τή στιγμή ἀρκετοί ἐπιστήμονες, πού ἀσχολοῦνται μέ τό νευρικό σύστημα, μέ πρωταγωνιστή ἴσως τόν Steven Rose, τοῦ Open University τῆς Ἀγγλίας. Πιστεύω ὅτι ἡ θέση αὐτή ἔχει πολλά κενά καί ἡ σφάμιγξ τῆς διατύπωσης είναι δύσκολη. Ὅπως καί νά ἔχει ὁμως τό πράγμα, θά κάνω μία προσπάθεια. Καί πρῶτα μία παρένθεση.

Μιά ἔννοια πού χρησιμοποιεῖται εὐρύτατα, ὅταν ἀσχολοῦμαστε μέ τίς ἐπιστήμες πού ἀφοροῦν πολύπλοκα συστήματα, ὅπως οἱ βιολογικοὶ ὀργανισμοί, είναι ἡ ἔννοια τοῦ ἐπιπέδου ἀνάλυσης. Γίνεται, δηλαδή, παραδεκτό ὅτι ὑπάρχει μία σειρά ἀπό ἐπίπεδα ἀνάλυσης ἀπό τό φυσικό μέχρι τό κοινωνικό. Κάθε ἐπίπεδο ἀνάλυσης βρίσκεται μέσα στά ὅρια τῶν γενικά παραδεκτῶν ἐπιστημῶν: φυσικῆς, χημείας, βιοχημείας, φυσιολογίας, ψυχολογίας, κοινωνιολογίας κ.ἄ. Ἐτσι, τά ἐπίπεδα ἀνάλυσης ἔχουν λειτουργικότητα καί ἐπιστημονολογικά είναι ἀρκετά σαφῶς ὀρισμένα. Ἐντούτοις, παρόλο ὅτι ἔτσι οἱ κανόνες τῆς πειραματικῆς ἔρευνας καί ἀπόδειξης, καθώς ἐπίσης καί ἡ ἐρμηνευτικὴ τους γλώσσα, ἔχουν μία αὐτονομία γιά κάθε ἐπίπεδο, οἱ λόγοι γιά τούς ὁποῖους ἀναλύουμε ἕνα ἀντικείμενο σ' ἕνα ἐπίπεδο γίνονται προφανεῖς μόνο μέσα στό πλαίσιο τῶν ἄλλων ἐπιπέδων ἀνάλυσης πού είναι δυνατόν νά χρησιμοποιηθοῦν. Στά ἐπίπεδα αὐτά δίνεται καί μία ἱεραρχία ἀπό τά κάτω πρὸς τά πάνω: ἀνώτερα ὀρίζονται τὰ ἐπίπεδα μεγάλης πολυπλοκότητας καί κατώτερα τὰ ἐπίπεδα μικρότερης πολυπλοκότητας, ἀλλά περισσότερο κοντά στίς βασικές ἐπιστήμες. Είναι φανερό, κατά τή γνώμη μου, ὅτι, καθώς ἀνεβαίνουμε τήν ἱεραρχία τῶν ἐπιπέδων ἀνάλυσης, ὄχι μόνο τό ὀλοκληρωμένο ἀντικείμενο τοῦ ἐνός γίνεται ἡ δομικὴ μονάδα τοῦ ἄλλου, ἀλλά καί νέες ὀργανωτικές σχέσεις ἀναπτύσσονται μεταξύ τῶν μονάδων αὐτῶν. Ἐπίσης, ἕνα ἀνοιχτό σύστημα στό ἕνα ἐπίπεδο μπορεῖ νά γίνεῖ ἕνα κλειστό συστατικό σ' ἕνα ὑψηλότερο ἐπίπεδο συστήμα. Π.χ., ἡ φυσιολογία δέν χρειάζεται μόνο τίς χημικὲς δυναμικὲς σχέσεις πού μελετᾶει ἡ βιοχημεία, ἀλλά καί τή σχέση πού ἔχουν στό ἄλλο διάφορα συστατικά πού τὰ μελετᾶει ἡ ἀνάτομία. Ἐδῶ λοιπόν ὀφείλεται ἡ θεωρητικὴ σύγκριση τῆς ἀναγωγικῆς μεθόδου, δηλαδή ὅτι χρησιμοποιεῖ αἰτιολο-

γικές σχέσεις μεταξύ διαφορετικών επιπέδων ανάλυσης. 'Ο καθένας από μās καταλαβαίνει τι έννοοῦμε όταν λέμε ὅτι ἡ στέρηση ενός ζώου ἀπό τὴν τροφή του εἶναι ἡ αἰτία πού τό κάνει νά ψάχνει πιά ἐνεργητικά γιὰ ἀνεύρεση τροφῆς, ἢ ὅτι μιά δυσάρεστη γεύση εἶναι ἡ αἰτία πού μās κάνει ν' ἀποφεύγουμε τὴ γεύση αὐτή, ἢ ὅτι ἡ προσθήκη ενός ἀναστολέα τῆς γλυκόλυσης εἶναι ἡ αἰτία τῆς αὐξησης τῆς γλυκόζης, ἢ ὅτι ἡ προσθήκη RNA σ' ἓνα κατάλληλο κυτταρικό σύστημα εἶναι ἡ αἰτία τῆς ἔναρξης τῆς πρωτεϊνοσύνθεσης. Αὐτές οἱ αἰτιολογικές σχέσεις εἶναι πραγματικές, διότι ἐμπεριέχονται στό ἴδιο ἐπίπεδο ἀνάλυσης εἴτε βιοχημικό εἴτε συμπεριφορᾶς.

Ἄλλο ὅμως αὐτό κι ἄλλο τό νά λέμε ὅτι ἡ διέγερση ὀρισμένων κυττάρων τοῦ ὑποθαλάμου εἶναι ἡ αἰτία τῆς πείνας ἢ, κάτι ἀκόμη πιά ἀκραίο ἀλλά καί πιά ἀπλό, ὅτι ἡ μετακίνηση ἰόντων Na^+ καί K^+ διά μέσου τῆς μεμβράνης τοῦ νευρικοῦ κυττάρου εἶναι ἡ αἰτία τοῦ δυναμικοῦ ἐνεργείας.

Θά μείνω στό τελευταίο αὐτό παράδειγμα γιὰ νά δεῖξω τὸ έννοῶ. Πράγματι, ὅταν λαβαίνει χώρα ροή ἰόντων Na^+ καί K^+ μέ κάποιο συγκεκριμένο τρόπο, πού δέν εἶναι τῆς ὥρας νά περιγράψουμε, ἐπέρχεται μιά μεταβολή τῆς διαφορᾶς δυναμικοῦ τῆς μεμβράνης πού τὴ διαπιστώνουμε μ' ἓναν παλμογράφο. Τά δύο ὅμως αὐτά φαινόμενα δέν ἔχουν κάποια χρονική διαφορά, δέν συμβαίνει πρῶτα τό ἓνα γιὰ νά ἀκολουθήσει τό ἄλλο. Ἄπλως, πρόκειται γιὰ τό ἴδιο ἀκριβῶς φαινόμενο, τό ὅποιο ἀναλύεται σέ δύο διαφορετικά ἐπίπεδα μέ δύο διαφορετικές γλώσσες: τό φυσικοχημικό, πού εἶναι ἡ ροή ἰόντων, καί τό ἠλεκτροφυσιολογικό, πού εἶναι ἡ μεταβολή τοῦ δυναμικοῦ. Τό ἴδιο θά μπορούσα νά πῶ καί γιὰ τό φαινόμενο τῆς πείνας. Ἡ διέγερση τῶν κυττάρων τοῦ ὑποθαλάμου δέν εἶναι ἡ αἰτία τῆς πείνας, ἀλλά εἶναι ἡ πείνα ἀναλυμένη στό ἐπίπεδο τῆς φυσιολογίας τῶν κυττάρων αὐτῶν. Μέ τόν ἴδιο τρόπο, ἡ τροποποίηση τῆς σύνθεσης ὀρισμένων πρωτεϊνικῶν μορίων τῆς σύναψης δέν εἶναι ἡ αἰτία τῆς μνήμης, ἀλλά εἶναι ἡ μνήμη ἀναλυμένη στό ἐπίπεδο τῆς βιοχημείας τῆς σύναψης. Θά ἦταν δυνατό νά περιγράψει κανεῖς τὴ λειτουργία τοῦ νευρικοῦ συστήματος μόνο μέ τὴ γλώσσα τῆς βιοχημείας, ὅπου θά περιέγραφε τὴ συγκεκριμένη τοπογραφική κατανομή τῶν μορίων, τίς ἀλληλεπιδράσεις τῶν μορίων αὐτῶν, τίς εἰσόδους καί ἐξόδους τοῦ συστήματος.

Παρομοίως, θά μπορούσε νά περιγράψει κανεῖς τὴ λειτουργία τοῦ νευρικοῦ συστήματος μέ τὴ γλώσσα τῆς φυσιολογίας, ὅπου θά περιγράψει τὴ στατιστικὴ ἠλεκτροφυσιολογικὴ κατάσταση τοῦ συστήματος, τίς εἰσόδους ἀπό τὰ αἰσθητικά νεῦρα, τίς ἐξόδους μέ τὰ κινητικά νεῦρα κ.ο.κ.

Ἄναφερόμενος τώρα στίς σχέσεις μεταξύ τῶν δύο συστημάτων, ὑποστηρίζω ὅτι οἱ σχέσεις αὐτές δέν εἶναι σχέσεις αἰτίου-αἰτιατοῦ, ἀλλά σχέσεις ἀντιστοιχίας, καί, ἀσφαλῶς, γιὰ μιά πλήρη μετάφραση τῆς βιοχημείας σέ φυσιολογία, ἀπαιτοῦνται τουλάχιστον καί «πληροφορίες τῆς μορφολογίας». Οἱ ἀντιστοιχίες αὐτές μεταξύ δύο ἐπιπέδων μπορεῖ νά εἶναι μιά πρὸς μία, ὁπότε ὑπάρχει ἓνας ἰσομορφισμός τοῦ συστήματος, ἀλλά πολλές φορές δέν εἶναι, ὁπότε τὰ συστήματα δέν εἶναι ἰσόμορφα.

Χρησιμοποίησα πρὶν ἀπό λίγο τὴ λέξη μετάφραση, γιατί νομίζω ὅτι ὁ τρόπος πού βλέπω τίς σχέσεις τῶν δύο συστημάτων εἶναι παρόμοιος μέ αὐτόν πού ὑπάρχει μεταξύ, ἄς ποῦμε, δύο γλωσσῶν. Οἱ δύο γλώσσες εἶναι σέ μεγάλο πο-

σοστό ισόμορφες, ἐφόσον περιγράφουν τό ἴδιο πράγμα, δέν μπορεῖ ὁμως κανεὶς νά ὑποστηρίξει ὅτι κάποια ἀπό τίς δύο ἔχει ἀναγωγική προτεραιότητα σχετικά μέ τήν ἄλλη. Καί ἔτσι, ἐνῶ ὀρισμένοι τρόποι ἔκφρασης καί ἐπικοινωνίας 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 τή μιά στήν ἄλλη τήν καταστρέφει, διότι ἡ σημασία της ἐξαρτᾶται ἀπό τόν περίγυρο πού τό ποίημα γράφτηκε, δηλαδή γιά τήν κατανόησή του ἀπαιτεῖται σέ μεγάλο ποσοστό ἡ μεταφορά στόν ἀναγνώστη μιᾶς εὐρύτερης ἱστορίας τῆς γλώσσας. Ἔτσι καί μέ τή σχέση βιοχημείας/φυσιολογίας, ὀρισμένα σημεῖα τῆς σημασίας τοῦ δυναμικοῦ ἐνεργείας κατανοοῦνται καλύτερα μέ τή γλώσσα τῆς βιοχημείας καί ὀρισμένα μέ τή γλώσσα τῆς φυσιολογίας. Συνεχίζω νά χρησιμοποιοῦ τό παράδειγμα αὐτό, γιατί εἶναι ἕνα σχετικά ἀπλό φαινόμενο, ἀλλά, ἂν πᾶμε π.χ. στή φυσιολογία τῶν ὑπερπολύπλοκων, κατά Hubel καί Wiesel, κυττάρων τοῦ ὀπτικοῦ φλοιοῦ, τότε ἡ διάσταση τῆς μορφολογίας στό ἐπίπεδο ἀνάλυσης τῆς φυσιολογίας εἶναι τόσο μεγάλη πού ἡ ἀνισομορφία εἶναι πλέον φοβερή καί ἡ δημιουργία κινουμένων σχεσῶν, λόγω τῆς πολυπλοκότητος τοῦ συστήματος, εἶναι τό ἐπικρατοῦν φαινόμενο.

Ἔμεινα ἀρκετά στή σχέση φυσιολογίας/βιοχημείας, γιατί εἶναι οἱ δύο γλώσσες πού ξέρω καλύτερα καί διότι τά δύο αὐτά ἐπίπεδα ἀνάλυσης εἶναι κοντά τό ἕνα στό ἄλλο. Καταλαβαίνετε πόσο τουλάχιστον συγγυτική εἶναι ἡ ἀναγωγική μέθοδος, ὅταν μιλάμε γιά πιά ἀπομακρυσμένα ἐπίπεδα, ὅπως εἶναι π.χ. ἡ βιοχημεία καί συμπεριφορά.

Ὄταν, πρὶν ἀπό μερικοὺς μῆνες, οἱ ἴδιες περίπου θέσεις παρουσιάστηκαν ἀπό τόν Steven Rose σ' ἕνα συνέδριο, ἡ Ruth Hubbard ἀντέδρασε λέγοντας ὅτι καί οἱ θέσεις αὐτές εἶναι μιά μορφή ἀναγωγισμοῦ. Ὁ Steven Rose πιστεῦει ὅτι κάτι τέτοιο δέν συμβαίνει: ἐντούτοις, νομίζω ὅτι, τουλάχιστον γιά τήν ὥρα, καί οἱ θέσεις πού διατυπώθηκαν στό δεύτερο μέρος τοῦ ἄρθρου αὐτοῦ ἐμπεριέχουν τήν ἀναγωγική σκέψη καί δέν τήν ἀνατρέπουν, διότι ὁ ἀναγωγισμός, γιά τήν ὥρα τουλάχιστον, δέν εἶναι δυνατόν νά ἀνατραπεῖ. Ἡ ἀδυναμία ἀνατροπῆς τοῦ ἀναγωγισμοῦ ὀφείλεται, κατά τή γνώμη μου, σέ δύο λόγους:

1) Ἔχει ἀποδειχθεῖ μέσα ἀπό τήν καθημερινή ἐπιστημονική πράξη ὅτι εἶναι τό πλέον ἀποδοτικό, σέ σχέση μέ τήν παραγωγή ἀποτελεσμάτων, ἐπιστημονικό μοντέλο σκέψης καί πειραματισμοῦ (παράδειγμα);

2) Δέν ἔχει φτάσει ἀκόμη σέ ἀδιέξοδα τέτοια, ὥστε ἡ ἀνατροπή του νά εἶναι ὑποχρεωτική γιά τήν ἐρμηνεία τῶν φυσικῶν φαινομένων. Εἶναι πολύ πιθανό ἡ ἀνατροπή αὐτή νά ἔρθει στό μέλλον καί ἴσως νά ξεκινήσει ἀπό τή φυσική. Μέχρι τότε, ὁμως, οἱ ἐπιστήμονες πού ἀσχολοῦμαστε μέ τήν ἔρευνα τοῦ νευρικοῦ συστήματος (μιά καί σ' αὐτούς ἀνήκω καί ἐγώ), ἔστω καί ἂν στήν καθημερινή μας πρακτική χρησιμοποιοῦμε τό ἀναγωγικό μοντέλο, σάν τελικό σκοπό θά πρέπει νά ἔχουμε τήν ἀναζήτηση ὄχι ἀπλῶν σχέσεων αἰτίου-αἰτιατοῦ, ἀλλά διαλεκτικῶν σχέσεων μεταξύ διαφόρων ἐπιπέδων ἀνάλυσης, πού καθένα ἀπ' αὐτά ἔχει τή δική του γλώσσα.