

Προλεγόμενα σε μια Βιολογική Θεωρία της Συνειδήσης.
Γυρος Τρίτος (Ιούλιος 2005)
ΑΝΤΩΝΗΣ ΜΟΣΧΟΒΑΚΗΣ¹

1. Τι είναι η συνειδήση: Τα θέματα που απασχολήσαν τους εισηγητές στο πρόσφατο τρίτο γύρο των συζητήσεων μας για τη συνειδήση δείχνουν ότι κρίσιμες εκφάνσεις της αποτελούν τα εξής: (1) Επιγνώση (awareness), (2) Αυτογνώση (self-awareness), (3) Ποιοτητές βιωμάτων (Qualia). Κάθε οριστική βιολογική θεωρία της συνειδήσης θα πρέπει να εξηγήσει και τα 3 αυτά φαινόμενα με όρους που αφορούν το νευρικό σύστημα των οντων που τα εμφανίζουν. Το περιεχόμενο πολλών από τις εισηγήσεις δείχνει ότι αυτός ο στόχος έχει επιτευχθεί ή δεν απέχει πολύ από το να επιτευχθεί για τα 1 και 3 και απομένει να επιτευχθεί για το 2.
2. Επιγνώση: Στην εισηγήση της η **Σκαλιώρα** περιέγραψε πειράματα των Celebrini και Newsome². Συνοπτικά, τα υποκείμενα τετοιών πειραμάτων εκτίθενται σε ερεθίσματα που απαρτίζονται από νεφός φωτεινών κηλίδων κάθε μια από τις οποίες μπορεί να κινείται σε διαφορετική κατεύθυνση. Ο ερευνητής καθιστά την αντιληπτική εμπειρία λιγότερο ή περισσότερο έντονη (και την άσκηση λιγότερο ή περισσότερο δύσκολη) ανάλογα με το ποσοστό των σημείων που αφήνει να κινηθούν με ομοίο τρόπο προς την ίδια κατεύθυνση (συμπαγής κίνηση). Το υποκείμενο (άνθρωπος ή πιθήκος) δηλώνει (πιεζοντας ένα από δυο πλήκτρα) αν η κίνηση είναι δεξιοστροφή ή αριστεροστροφή. Είναι γνωστό ότι η περιοχή MST του εγκεφάλου διαθέτει νευρώνες ευαίσθητους στο ανυσμα της ταχύτητας οπτικών ερεθισμάτων έτσι ώστε κύτταρα που προτιμούν ανυσματα με παρόμοια κατεύθυνση να απαντώνται σε γειτονικές θέσεις. Χρησιμοποιώντας ηλεκτρικό μικροερεθισμό, ο Celebrini και ο Newsome έδειξαν (1) γνώση της δραστηριότητας κυττάρων της MST αρκεί για να προβλεφεί κανείς την αντιληπτική εμπειρία του υποκειμένου, και (2) διοχέτευση ηλεκτρικού ρεύματος μέσα από το ίδιο ηλεκτροδίο καθορίζει την αντιληπτική εμπειρία του

¹ Το κείμενο μου θα ήταν πολύ πιο προβληματικό χωρίς τα σχόλια της Ελένης Σαββακή και του Γιώργου Παπαγιάννου για τα οποία τους ευχαριστώ. Διατηρώ ακεραία την ευθύνη για τα προβλήματα που παραμένουν.

² Microstimulation of extrastriate area MST influences performance on a direction discrimination task *J Neurophysiol* 73: 437-448, 1995.

υποκειμένου με την έννοια ότι η δήλωση τους ταιριάζει με την κατεύθυνση της κίνησης που προτιμούν τα κύτταρα που γειτνιάζουν με το ηλεκτροδίο. Συμφωνώ με τον ισχυρισμό της **Σκαλιώρα** ότι τα πειράματα αυτά δείχνουν ότι δραστηριοποίηση της περιοχής MST αρκεί (είναι ικανή) για να καθοριστεί η αντιληπτική εμπειρία της κίνησης οπτικού ερεθίσματος και να αποκτηθεί το υποκειμενο επιγνώση του γεγονότος. Η βιβλιογραφία επίσης παρέχει περιγραφές πειραμάτων που δείχνουν ότι περίπου οι ίδιες περιοχές είναι αναγκαίες για τη γένεση του ίδιου βιώματος αλλά δεν χρειάζεται να αναφερθώ σε αυτές δεδομένου ότι αρκετοί από τους συνομιλητές μας (π.χ., **Παπανικολάου, Κερασιδής**, κ.α.) έχουν ήδη αποδεχθεί ότι ο εγκέφαλος είναι αναγκαίος για να παραχθεί συνείδηση. Εξ αυτών, καταλήγω στο συμπέρασμα ότι μια περιοχή του εγκέφαλου (εν προκειμένω, η MST) εμπλεκείται αιτιακά στη γένεση μιας συνειδητής εμπειρίας (επιγνώση της κίνησης οπτικού ερεθίσματος προς τα δεξιά ή προς τα αριστερά). Για να ακυρωθεί το συμπέρασμα αυτό πρέπει να δειχθεί ένα από τα εξής: 1) Το ως άνω συμπέρασμα δεν προκύπτει από τις προκειμένες. 2) Το φαινόμενο «επιγνώση» δεν αποτελεί εκφάνση της συνείδησης.

3. Αυτογνωσία: Περιλαμβάνει την επιγνώση των νοητικών μας καταστάσεων, την αποδοχή πίστης σε άλλους, κ.α. Αυτό καταλαβαίνω ότι εννοεί ο **Κουβέλας** με τον όρο συνείδηση ανώτερης τάξης. Δεδομένου ότι περιλαμβάνει τη κατασκευή μιας «ιστορίας» στην οποία διαδραματίζουμε πρωταγωνιστικό ρόλο, η χρήση των γλωσσικών διεργασιών που επεσημάνε ο **Κουβέλας** είναι νομίζω ευλογητή. Ωστόσο αυτό δεν αποκλείει και τη χρήση εικονικών αναπαρταστάσεων για τη νοηματική ανακατασκευή της συμμετοχής μας στα δρώμενα.
4. Qualia. Σε αντίθεση με τους δύο πρώτους γυρούς της συζήτησής μας, δεν διατυπώθηκε τίποτε στην πρόσφατη συνάντησή μας που να τα αφορά. Στους δύο πρώτους γυρούς ισχυρίστηκα ότι Qualia (ήτοι, ποιοτητές των βιωμάτων μας) εξηγούνται ήδη από τις επιστήμες εκείνες που μελετούν τη δομή και τη λειτουργία του νευρικού μας συστήματος (δηλαδή τη Νευροανατομία και τη Νευροφυσιολογία). Ένα από τα παραδείγματα που χρησιμοποίησα είναι οι ζώνες του Mach, δηλαδή η εντύπωση που έχουμε ότι βλέπουμε αλληλουχία σκοτεινών και φωτεινών ζωνών ενθεν και εκείθεν του ορίου ανάμεσα σε μια ομοιογενώς φωτεινή και μια ομοιογενώς σκοτεινή επιφάνεια. Το γεγονός ότι αυτές αποτελούν δικό μας υποκειμενικό βίωμα και όχι στοιχείο του εξωτερικού κόσμου δεν αποτέλεσε εμπόδιο στη θεμελίωση του νευροφυσιολογικού τους

υποστρωματος (πλαγια αναστολη στην εξω δικτυωτη στιβαδα του αμφιβληστροειδη χιτωνα του ματιου). Ισχυρισθηκα επισης οτι αλλα χαρακτηριστικα που αποδιδονται στα Qualia, ειναι trivial για τις Νευροεπιστημες με τον ιδιο τροπο που ορισμενα χαρακτηριστικα (των αντικειμενων που τις αφορουν) ειναι trivial για αλλες επιστημες. Για παραδειγμα, σε ο,τι αφορα τη «μοναδικοτητα» που μερικοι αποδιδουν στα Qualia, σκεφτειτε οτι η φυσικη ασχολειται με το φορτιο του ηλεκτρονιου εν γενει και οχι με το φορτιο του ηλεκτρονιου με αυξοντα αριθμο 1284394754786575667585. Πρεπει οι Νευροεπιστημες και η Ψυχολογια να ειναι αλλοιωτικες; Εχει νοημα η κατασκευη μιας επιστημης για τον **Μοσχοβακη** (που να ασχολειται δηλαδη με το τι νοιωθει ο **Μοσχοβακης**); Πρεπει να κατασκευαστουν μια σειρα απο τετοιες επιστημες (μια για τον καθ'ενα απο μας) προκειμενου να εχουμε μια βιολογικη θεωρια της συνειδησης; Αν η απαντηση σας σε αυτες τις ερωτησεις ειναι καταφατικη θα ηθελα να ακουσω περισσοτερες λεπτομερειες για το ερευνητικο προγραμμα που σχεδιαζετε. Αν ομως ειναι αρνητικη, τοτε θα συμφωνησετε οτι η επανεισαγωγη του ορου «μοναδικος» για να χαρακτηριστεί μια βιωματικη εμπειρια ειναι κουφια και λειτουργει μονο σαν αποτελεσμα ληψης του ζητουμενου στα πλαισια επιχειρηματος της μορφης:

*το βιωμα χ του υποκειμενου A ειναι μοναδικο
η επιστημη δεν εξηγει αυτο το μοναδικο χ*

οι επιστημονικες εξηγησεις του χ δεν μπορει να ειναι πληρεις

Στο επιχειρημα αυτο, η αληθεια της πρωτης προκειμενης εξασφαλιζεται απο τη μοναδικοτητα του A και οχι του χ πραγμα που χρειαζεται για να εξασφαλισθει η αληθεια της δευτερης προκειμενης και που μονο με ληψη του ζητουμενου μπορει να θεμελιωθει. Απο τις μεχρι τωρα συζητησεις μας, αλλα και πιο γενικα απο τη διεθνη βιβλιογραφια, δεν καταφερα να ανακαλυψω ουτε μια ποιοτητα βιωματος (Qualia) που να μην «εξηγεται» ειται εμπλεκομενη σε θεωρια (οπως δηλαδη εξηγουνται οι ζωνες του Mach) ειται σαν λογικο σφαγμα (οπως δηλαδη η «μοναδικοτητα» στη προηγουμενη παραγραφο). Αν ο τροπος που καταλαβαινω τα Qualia αφηνει απ'εξω καποιο κρισιμο στοιχειο τους του οποιου η αποδοχη δεν στερειται σημασιας και του οποιου η «επιστημονικη εξηγηση» (οι παρατηρησεις μου σχετικα με το τι σημαινει αυτο ακολουθουν στη παραγραφο 5) ειναι απιθανη, θα ηθελα να ακουσω το επιχειρημα σας.

Διαφορετικά, νομιμοποιούμε να καταλάβω ότι όλοι οι συμμετέχοντες στο σύμπλοιο δεχονται ότι είναι δυνατή η πλήρης (που να αφορά όχι μόνο το είδος της εμπειρίας, π.χ., ακουστική, οπτική, αλλά και το γιατί μπορεί να παρακολουθεί το νόμο Weber-Fechner όταν το κάνει, γιατί δεν βλέπουμε κοκκινοπρασινό όταν ανακατεύουμε κόκκινο και πράσινο, κλπ.) επιστημονική εξήγηση (ο,τι και αν σημαίνει αυτό) των Qualia (κατά το τμήμα του ορού που δεν είναι άνευ σημασίας και που δεν συνιστά λογικό σφάλμα). Να επαναλάβω χωρίς τις παρενθέσεις: αν δεν διαθέτετε κάποιο καλό παράδειγμα χαρακτηριστικού των Qualia που να είναι ταυτόχρονα γνήσιο και επιστημονικά μη εξηγήσιμο δεχέστε ότι είναι δυνατή η πλήρης επιστημονική εξήγηση των Qualia.

5. Επιστημονική εξήγηση: Φοβάμαι πως η ικανοποίηση του αρχικού αιτήματος του **Παπανικολάου**, η απαίτηση δηλαδή να κατασκευάσουμε ένα παραγωγικό πρότυπο της συνείδησης, δεν θα ήταν ιδιαίτερα διαφωτιστική. Τόσο ο **Πεφάνης** όσο και εγώ, επιχειρήσαμε στους δύο πρώτους γύρους της συζήτησης μας να εξηγήσουμε ότι η κατασκευή παραγωγικού προτύπου έχει αποδειχθεί αχρηστή και αναποτελεσματική διαδικασία σε κάθε επιστήμη όπου επιχειρήθηκε. Δεν νομίζω ότι οι επιστήμες που επιχειρούν να διαφωτίσουν τη σχέση Σώματος/Νου θα αποτελέσουν εξαίρεση. Προκειμένου λοιπόν να εξασφαλίσουμε πειστική επιστημονική εξήγηση του φαινομένου «συνείδηση» θα πρέπει να επιχειρήσουμε κάτι άλλο από τη κατασκευή παραγωγικού προτύπου της. Όπως ισχυρίστηκα σε προηγούμενους γύρους της συζήτησης μας αυτή μπορεί να πάρει τη μορφή «διαθεωρητικής αναγωγής», ένας τεχνικός όρος που χρησιμοποιούμε κάθε φορά που εννοίες μιας επιστήμης (π.χ., της Ψυχολογίας) μια και αναφερόμαστε στη συνείδηση «εξηγούνται» χρησιμοποιώντας εννοίες μιας άλλης επιστήμης (εν προκειμένω βιολογίας ή νευροεπιστημών). Η διαθεωρητική αναγωγή είναι πολύπλοκη διαδικασία και έχει πλείστες συνέπειες για το λεξιλόγιο, τα κριτήρια ελέγχου της αληθείας διατυπώσεων, την πειστικότητα συμπερασμάτων, κλπ., κάθε μιας από τις επιστήμες που συμμετέχουν σε αυτή τη προσπάθεια. Τη διαδικασία αυτή επιχειρήσε να περιγράψει στη πρόσφατη εισήγηση του ο **Πεφάνης**. Αν κρίνω από τα σχόλια που ακολούθησαν τη παρουσίαση του, μερικοί από σας δυσκολεύτηκαν να τη παρακολουθήσουν στις λεπτομέρειες της. Επειδή τα συμπεράσματα στα οποία μπορεί να μας οδηγήσει είναι πολύ σημαντικά για τη κουβέντα μας, ιδού το επιστημολογικό εγχείρημα που μας αφορά, σε πιο απλή μορφή:

- a. Η συνείδηση αποτελεί ένα από τα αντικείμενα της Ψυχολογίας
- b. Στις μέρες μας επιτυγχάνεται η διαθεωρητική αναγωγή ενός τμήματος της Ψυχολογίας (Ψυχοφυσική, Ηθολογία, κλπ.) σε Νευροεπιστήμες (με αποτέλεσμα να προκύπτουν ευρείς χώροι του επιστητού όπως Νευροηθολογία, Νευροψυχολογία, κλπ.)
- c. Το b μας παρέχει καλούς λόγους να νομίζουμε ότι κάποια Ψυχολογία (όχι ακριβώς αυτή που διαθέτουμε τώρα) μπορεί να αναχθεί σε κάποια Νευροεπιστήμη (επίσης όχι ακριβώς αυτή που διαθέτουμε τώρα).
- d. Η διαθεωρητική αναγωγή που υπονοεί η c συνεπαγεται οντολογική αναγωγή των αντικειμένων που απασχολούν την Ψυχολογία (συνείδηση, αντίληψη, μνήμη, κλπ.) στα αντικείμενα που απασχολούν τις Νευροεπιστήμες (δραστηριότητα νευρικών κυττάρων, ενεργοποίηση περιοχών του εγκεφάλου, κλπ.).
- e. Συνεπώς η Συνείδηση δεν είναι τίποτε άλλο από ενεργοποίηση κατάλληλων νευρικών κυκλωμάτων.

Θα επιχειρήσω εδώ να αντιμετωπίσω δύο επιφυλάξεις που μερικοί από σας εξέφρασαν στο παρελθόν και αφορούν τη προκειμένη b και το συμπέρασμα e.

Τα περισσότερα από τα παραδείγματα αναγωγής στην οποία αναφέρεται η προκειμένη b, και που συναντά κανείς στη βιβλιογραφία, αφορούν περιοχές που τώρα πια (αν και όχι τότε που συνεβaine η αναγωγή) ανήκουν στη Φυσική (π.χ., γεωμετρική οπτική / ηλεκτρομαγνητισμός, θερμοδυναμική / στατιστική μηχανική, κλπ.). Παρα το ότι οι δύο πρώτες εισηγήσεις μου περιλαμβάνουν νύξεις σε πολλά παραδείγματα αναγωγής από μια επιστήμη σε μια άλλη (κυρίως για το ζεύγος Ψυχολογία/Νευροεπιστήμες) μερικοί από σας (π.χ., **Κερασιδής, Σαββακή**) έχετε ισχυρισθεί ότι η ιστορία των επιστημών δεν διαθέτει κανένα καλό σχετικό παράδειγμα. Ως εκ τούτου, θα ασχοληθώ εδώ πιο εκτενώς με ένα ακόμη παράδειγμα, αυτή τη φορά από το ζεύγος Νευροεπιστήμες/Φυσική: το δυναμικό ενέργειας των νευρικών κυττάρων. Μολονότι αυτό δεν είναι φανερό από τη διατύπωση μου, διαθεωρητικές αναγωγές αφορούν νομούς. Ποιος είναι ο αναγομένος νόμος από τη μεριά των Νευροεπιστημών; Η ταχύτητα αγωγής του δυναμικού ενέργειας σε αμυελες νευρικές ίνες είναι ευθέως αναλογική της τετραγωνικής ρίζας της διαμέτρου της ίνας (σημειώστε ότι θα μπορούσε να είναι ευθέως αναλογική του τετραγώνου της διαμέτρου ή αντίστροφως αναλογική της διαμέτρου, ή οτιδήποτε άλλο). Ποιος

είναι ο αναγών νομος (απο τη μερια της Φυσικης); Είναι οι δυο νομοι του Kirchhoff σε οτι αφορα τα ρευματα και τις τασεις που εμπλεκονται. Χρειαζεται τιποτε αλλο; Ναι. Επειδη οι νομοι του Kirchhoff είναι ουδετεροι σε οτιδηποτε αφορα διαμεμβρανικα ρευματα, το αν και πως εξαρτωνται απο το χρονο το αν και πως εξαρτωνται αποταση, κλπ., απαιτειται η προσθηκη γεφυροποιων διατυπωσεων που συνδεουν τους γενικης ισχυος νομους του Kirchhoff με ο,τι συμβαινει στα νευρικα κυτταρα (εν ειδει boundary conditions). Αυτες οι προσθετες σχεσεις περιγραφουν τη χρονοεξαρτηση και τασεοεξαρτηση των ιοντικων ρευματων που διαπερνουν τη μεμβρανη των νευρικων κυτταρων οπως προκυπτουν απο παρατηρησεις (εν προκειμενω των Hodgkin και Huxley). Οταν μαζευτουν σε μια σχεση ολα τα πιο πανω τοτε η αναλογια μεταξυ της ταχυτητας αγωγης του δυναμικου ενεργειας σε αμυελες νευρικες ινες και της τετραγωνικης ριζας της διαμετρου της ινας προκυπτει απο τις πραξεις. Αυτο είναι που χαιρετιστηκε απο την επιστημονικη κοινοτητα σαν εξαιρετικο επιτευγμα και οδηγησε στην απονομη του βραβειου Nobel στους Hodgkin και Huxley. Οσοι απο σας ισχυριζεστε οτι η ιστορια των επιστημων δεν διαθετα κανενα παραδειγμα αναγωγης απο μια επιστημη σε μια αλλη πρεπει να εξηγησετε γιατι το δυναμικο ενεργειας δεν αποτελει καλο παραδειγμα διαθεωρητικης αναγωγης απο τις Νευροεπιστημες στη Φυσικη. Αν για παραδειγμα νομιζετε οτι και τα δυο σκελη αυτης της αναγωγης ανηκουν στη Φυσικη δεν εχετε παρα να ανοιξετε ενα κλασσικο συγγραμα Φυσικης (π.χ. τα Lectures on Physics του Feynman) και να μου υποδειξετε τις σελιδες που είναι αφιερωμενες στο δυναμικο ενεργειας.

Το συμπερασμα ε, αν μη τι αλλο, καταγραφει την αποδοχη της υπαρξης του φαινομενου που καλυπτει ο ορος «συνειδηση» και εξηγει τη καταφατικη μου απαντηση στη προσφατη ερωτηση του **Παπανικολαου** σχετικα με το αν αποδεχομαι την υπαρξη της. Εν προκειμενω, εχει ενδιαφερον η ακολουθη ερωτηση: Τι γινεται αραγε με τα φαινομενα, τους ορους, τις εννοιες της αναγομενης επιστημης οταν ολοκληρωθει η αναγωγή της στην αναγουσα; Η απαντηση είναι οτι διατηρουνται εκτος αν γινει σαφες οτι δεν σημαινουν τιποτε (π.χ., φλογιστο). Σε ο,τι αφορα τη κουβεντα μας, δεν υπαρχει κανεις λογος να φανταζεται κανεις οτι η αναγωγή της Ψυχολογιας σε Νευροεπιστημη θα εξαφανισει τον ορο συνειδηση απο το λεξικο μας ακριβως οπως δεν εξαφανισε η εννοια «μεση κινητικη ενεργεια σωματιδιων» την εννοια «θερμοκρασια» μετα απο την αναγωγή της θερμοδυναμικης σε στατιστικη μηχανικη.

6. Ρεαλισμος και η γνωση των πραγματων καθ'εαυτα. I: Οι διαθεωρητικες αναγωγες εχουν σαν συνεπεια οντολογικη αναγωγη. Δεδομενης της ενοποιησης ολων των επιστημων νομιμοποιουμαστε να καταλαβουμε οτι ολος ο κοσμος και ο,τι υπαρχει σε αυτον ειναι φτιαγμενος απο αυτο που αποτελει αντικειμενο της φυσικης, και γενικα ονομαζεται υλη. Ο **Παπανικολαου** περιεγραψε μια μορφη ουδετερου μονισμου (η ιδεα οτι τοσο η υλη οσο και το πνευμα ειναι διαφορετικες εκφανσεις ενος αλλου οντος, «ΚΑΤΙ», του οποιου οι ιδιοτητες ειναι απροσιτες) που ονομαζεται εμπειριοκριτικισμος. Συμπαθω αυτη τη προσεγγιση επειδη αντανακλα το δισταγμο να δεσμευτει κανεις σε περιγραφες του κοσμου που διαρκως αναθεωρουνται και μπορει να αποδειχουν εσαει προσωρινες. Ωστοσο η αποψη του **Παπανικολαου** (και γενικα ο εμπειριοκριτικισμος) πασχει απο τα εξης προβληματα:

a. Υπονοει οτι το νοητικο αναδυεται κατ'ευθειαν απο το «ΚΑΤΙ» (π.χ., χωρις τη μεσολαβηση της υλης). Αυτο τον επιβαρυνει με περισσοτερη (και οχι λιγοτερη) εξηγητικη δουλεια απο αυτη που επιβαρυνει τον υλιστη μονιστη. Κατ'αρχην, υποχρεουται να δειξει πως απο το «ΚΑΤΙ» (με τις ιδιοτητες που του εδωσε ο **Παπανικολαου** οι οποιες δεν ειναι πολλες) αναδυνονται αντικειμενα που υπακουουν τους νομους της εκαστοτε φυσικης (ποθεν δηλαδη οι γενικες αρχες διατηρησης, συμμετριας κλπ., που χαρακτηριζουν αυτο που ολοι ονομαζουμε υλη). Επι πλεον, υποχρεουται να εξηγησει πως απο το ιδιο «ΚΑΤΙ» επισης αναδυνονται αλλα αντικειμενα που ο ιδιος ισχυριζεται οτι δεν υπακουουν τους νομους της εκαστοτε φυσικης (καθοτι private, subjective, unique, ineffable, capricious, ο,τι εν πασει περιπτωσει περισσευει οταν η νευροφυσιολογια τελειωσει με τα Qualia, βλ. Σημειο 4 πιο πανω) και τα λει πνευμα.

b. Ο εμπειριοκριτικισμος εχει νοημα (δεν αναγεται λογικα σε καποιου τυπου υλιστικο μονισμο) μονο αν θεωρησει κανεις οτι οι ιδιοτητες του «ΚΑΤΙ» ειναι in principle απροσιτες (πραγμα που δεν εχει δειξει κανεις). Εν μερει, αυτη η σταση στηριζεται στην εντυπωση οτι η επιστημη αλλαζει οπτικες γωνιες αντι να προοδευει (σε οσους νομιζουν ετσι, οπως π.χ., ο **Παπαδημητριου**, συνιστω ανεπιφυλαχτα το σχετικα προσφατο βιβλιο του Kitcher πανω στο θεμα) αλλα δεν νομιζω οτι νομιμοποιειται απο τη μεχρι τωρα ιστορια των επιστημων. Καταλαβαινω την ανησυχια που προκαλει η αναγκη να εγκαταληφθει το κοσμοειδωλο της Νευτωνιας μηχανικης για χαρη εκεινων που προσφερει η σχετικοτητα απο τη μια

μερια και η κβαντομηχανικη απο την αλλη. Ωστοσο, οσοι απο εσας νομιζετε οτι η επιστημη δεν συνιστα προοδευτικη προσεγγιση της αληθειας πρεπει να εξηγησετε γιατι οι προβλεψεις (π.χ., που θα βρισκεται ο Ερμης 100 χρονια απο τωρα) μιας λανθασμενης επιστημονικης θεωριας (εν προκειμενω της Νευτωνιας Μηχανικης) μπορει να ειναι τοσο ακριβεις (η σχετικιστικη διορθωση της τροχιας του Ερμη που θα χρειαστειτε ειναι ιση περιπου με το ενα εκατοστο της μοιρας) και κυριως γιατι οι προβλεψεις της ειναι τοσο πιο πιστες απο οτι αλλες ανθρωπινες προσπαθειες να προβλεφθει το μελλον (π.χ., αστρολογια, χειρομαντεια, κλπ.). Τελος, ακομη και αν μπορουσατε να δειξετε οτι υπαρχει ενας σκληρος πυρηνας του «ΚΑΤΙ» εσαει απροσιτος (σε ο,τι αφορα τα πολυ μεγαλα, τα πολυ μικρα, τα πολυ μακρινα και τα πολυ παλια) παλι δεν θα μπορουσατε να συναγετε απο αυτο τιποτε ενδιαφερον για τις διαθεωρητικες αναγωγες που αφορουν τη συζητηση μας (ητοι τα ζευγη Ψυχολογια/ Νευροεπιστημες, Νευροεπιστημες/Βιολογια, Νευροεπιστημες/Φυσικη, κλπ.) δεδομενου οτι αυτες αφορουν κλιμακες μεγεθους διαφορετικες απο εκεινες που απασχολουν τη Φυσικη αιχμης. Με αλλα λογια ισχυριζομαι οτι δεν ειναι απαραιτητο να ολοκληρωθει η Φυσικη πριν να επιχειρησουμε διαθεωρητικη αναγωγή της Ψυχολογιας σε αυτη (η στη Βιολογια, η στις Νευροεπιστημες) ουτε το ενδεχομενο να μη ολοκληρωθει ποτε η φυσικη λογω της αναποδεικτης παραμενουσας απροσδιοριστιας του «ΚΑΤΙ» καθιστα την αναγωγή αυτη αδυνατη.

7. Ρεαλισμος και η γνωση των πραγματων καθ'εαυτα. II: Δεδομενων των ψευδαισθησεων η **Βενιερη** διατυπωσε επιφυλαξεις σχετικα με τον ισχυρισμο οτι ο εγκεφαλος μας ειναι σε θεση να κατανοησει το κοσμο. Το εμπειρικο υποβαθρο της εισηγησης της ειναι αναντιρρητο: ο εγκεφαλος πραγματι μπορει να παραγει αναπαραστασεις εκ του μη οντος. Το απλουστερο σχετικο παραδειγμα που μπορω να σκεφτω ειναι η εμπειρια φωτεινων κηλιδων (phosphenes) που βιωνουν υποκειμενα στο πρωτοταγη οπτικο φλοιο των οποιων διοχετευεται ηλεκτρικο ρευμα μεσω ηλεκτροδιων (η θεση των οποιων μαλιστα καθοριζει ιδιοτητες των φωτεινων κηλιδων). Τι νομιμοποιουμαστε να συμπερανοουμε απο αυτο; Τιποτε παρα πανω απο το οτι η εντυπωση που εχουμε για το κοσμο (A) ειναι προιον της πραξης (F) που εκτελει ο εγκεφαλος μας πανω στα σηματα (S) που δεχεται απο το κοσμο:

$$A=Sx F$$

οπου x είναι κάποια πράξη³. Για να γνωρίσουμε το κοσμο καθ'εαυτον (το S) πρέπει και αρκει να εκτελεσουμε πανω στο A την αντιστροφη πράξη F^{-1} .

$$A x F^{-1} = S x (F/F) = S$$

Η προσεγγιση αυτη είναι λιγωτερο εξωτικη απο οτι μπορεί να μοιάζει απο πρωτη αποψη. Παραδειγματος χάριν, χρησιμοποιείται καθημερινα σε συνεστιακα μικροσκοπια (αυτα που χρησιμοποιουν deconvolution algorithms για να δημιουργησουν εικονες του ιστου ανεπηρεαστες απο τις οπτικες ιδιοτητες του μικροσκοπιου) και επιταχυντες. Ουτε είναι πολυ προσφατη. Ο Tycho Brahe ειχε διαπιστωσει οτι η διαμετρος της σεληνης οπως μετριεται με συσκευες που διαθετουν διαφραγμα μικρης ακτινας (η λεγομενη pinhole camera της εποχης) είναι μικροτερη κατα τη διαρκεια μιας εκλειψης ηλιου απο οτι σε άλλες μετρησεις παρα το οτι η σεληνη δεν είναι πιο κοντα στη γη. Δεδομενου οτι ενδιαφεροταν να χρησιμοποιησει τη τεχνικη αυτη για να μελετησει την εκλειψη ηλιου του 1600, ο Kepler αρχισε να δραστηριοποιείται εντονα στο πεδιο της Οπτικης και της Ορασης για να καταληξει στο συμπερασμα οτι η αιτια του αινιγματος οφειλεται στην επιστημη (την Οπτικη και την Οραση) της εποχης του. Αναγνωρίζοντας οτι η εγκυροτητα καθε αστρονομικης παρατηρησης εξαρταται απο μια καλη θεωρια της Ορασης, εσπευσε να επεξεργαστει μια τετοια θεωρια (τη πρωτη μοντερνα θεωρια της Ορασης). Την δημοσιευσε στο Προσθηκες στο Βιτελλιο το 1604 μαζί με το ακολουθο σχολιο⁴:

Δεδομενου οτι οι διαμετροι των ουρανιων σωματων και οι μετρησεις κατα τις εκλειψεις ηλιου εχουν θεμελιωδη σημασια για τους αστρονομους, [πρέπει να αναγνωρισουμε οτι] κάποια οφθαλμαπατη υπεισερχεται, η οποια οφειλεται εν μερει στην τεχνικη της παρατηρησης [μεσα απο μικρα διαφραγματα] ... και εν μερει στην ιδια την οραση. Και αυτη η οφθαλμαπατη, εφ'οσον δεν τη λαμβανουμε υπ'οψη μας, δημιουργει μεγαλες δυσκολιες στους

³ Δεν χρειάζεται να είναι τιποτε άλλο απο πολλαπλασιασμο, κατι που οδηγει σε καλα θεμελιωμενο λογισμο αν ολες οι ως ανω συναρτησεις οριστουν στο πεδιο των μιγαδικων εκθετων

⁴ Σε ελευθερη μεταφραση απο το βιβλιο του Linberg, Theories of Vision from Al-Kindi to Kepler, Univ. Of Chicago Press, 1976.

*ερευνήτες και εμποδίζει την επιστήμη να κρίνει [καταλληλά]. Λοιπόν, η εξήγηση του σφαλματος που οφείλεται στην οραση πρέπει να αναζητηθεί στις δομές και τη λειτουργία του ίδιου του ματιού. Αν οι φυσικοί Alhazen και Witelo, και μετά από αυτούς οι ανατομικοί διαπραγματευόνταν αυτά τα ζητήματα καθαρά, με σαφήνεια και χωρίς να διακινδυνεύουν αβεβαιότητες θα με γλυτώναν από την υποχρέωση να συνεχίσω τούτο το κεφάλαιο των *Paralipomena ad Vitellionem*.*

Υιοθετώντας τον προβληματισμό της ταινίας Matrix (και του Hillary Putnam) η **Βενιερή** προχώρησε το επιχειρήμα της ακόμη πιο πέρα. Υποθέστε ότι όλοι ζούμε μια εικονική πραγματικότητα καλωδιωμένοι σε ένα μεγάλο, γρήγορο υπολογιστή. Στην περίπτωση αυτή όλα τα σημάδια που δεχόμαστε προέρχονται από τον εν λόγω υπολογιστή. Δεν είμαι σίγουρος ποσο μακριά θέλει η **Βενιερή** να πάει με αυτό το επιχειρήμα. Στο εσχάτο όριο του, θεωρεί ότι ο έξω κόσμος δεν είναι τίποτε άλλο από τον υπολογιστή και τα καλώδια που μας συνδέουν με αυτόν οπότε το επιχειρήμα της δεν διαφέρει από εκείνο του ιδεαλιστικού μονισμού (όπου ο Matrix αντικαθιστά το Θεό στο ρολόι του συντονιστή των βιωμάτων των καλωδιωμένων). Η συνοχή και τα προβλήματα του ιδεαλιστικού μονισμού είναι πέρα από τις ανάγκες της τωρινής μας κουβεντας (οι ενδιαφερομένοι μπορούν να ανατρεξούν σε προηγούμενα σχόλια μου στις αποψεις του **Παπαδοπούλου**).

8. Ελευθερία της βούλησης. Τι θέση θα είχε αραγε η ελευθερία της βούλησης σε ένα κόσμο που επιτρέπει διαθεωρητική αναγωγή της Ψυχολογίας σε Νευροεπιστήμη (και την ως εκ τούτου οντολογική αναγωγή της συνείδησης σε δραστηριότητα νευρωνικών κυκλωμάτων); Δεδομένου ότι ο κόσμος είναι ντετερμινιστικός με την έννοια του Χαμίλτον (φτιαγμένος από σφαίρες που κινούνται και συγκρούονται ανελαστικά) η κλασσική απάντηση την οποία περιέγραψα στον πρώτο γύρο των συζητήσεών μας, και την οποία χρωστάμε στο Λαπλάς, είναι «καμμία». Το συμπαν δεν κρύβει καμμία εκπλήξη για οντα που γνωρίζουν τα πάντα για την ταχύτητα και τη θέση όλων των σφαιρών μια χρονική στιγμή t (π.χ., θεούς) και η ελευθερία της βούλησης είναι η απατηλή εντύπωση που έχουν για την κατάσταση του κόσμου οντα περιορισμένων γνώσεων. Αλλωστε, αυτό συναδεί με την ανθρώπινη κατάσταση που περιέγραψε στην εισήγηση του ο **Κερασιδής**. Αυτή είναι τόσο βουλητικά ανελευθερή σε επίπεδο Ψυχολογίας ώστε να μην τίθεται προσθετό ζήτημα ελευθερίας της βούλησης λόγω της αναγωγής της Ψυχολογίας στη Βιολογία, αυτής στη Χημεία,

κλπ. σε ένα κόσμο τύπου Χαμίλτον. Μια δεύτερη έκδοση (την οποία επίσης περιέγραψα στους πρώτους γύρους των συζητήσεων μας), συναγεται από τη πιο σύγχρονη ανταλλαγή του Χαμίλτονιανού συμπαντος με ένα χαοτικό (και άρα εξαιρετικά ευαίσθητο σε αρχικές συνθήκες). Αυτή η έκδοση ακυρώνει το Λαπλασιανό επιχειρήμα μόνο κατά το ότι ο παντογνώστης πρέπει να είναι πολύ προσεκτικός στο προσδιορισμό των αρχικών συνθηκών. Ωστόσο ένα τέτοιο σύμπαν δεν είναι λιγότερο ντετερμινιστικό και είναι αμφίβολο αν νομιμοποιεί καλύτερα την εντύπωση ότι διαθέτουμε ελευθερία βούλησης.

Μια τρίτη έκδοση είναι αυτή που περιέγραψα πρόσφατα σε μια δημοσία συζήτηση με τον **Παπανικόλαου** και τον **Κουβέλα** στο ΕΙΕ. Σύμφωνα με αυτή, οι δράσεις μας συχνά χαρακτηρίζονται από παραμενούσα αβεβαιότητα (π.χ., σε περιπτώσεις που απαιτούν ενσυνείδητη επιλογή μεταξύ δύο διαφορετικών πράξεων για να αντιμετωπιστούν οι επίσης εχεφρονες δράσεις άλλων συμμετεχόντων στο ίδιο κοινωνικό γήπεδο). Η βέλτιστη λειτουργία μας σε τέτοιου είδους παιχνίδια (όπως σε αυτό που θυμάστε ίσως από τη ταινία Πυρετός το Σάββατοβραδο, με τους νεαρούς οδηγούς που κατευθύναν με ταχύτητα τα αυτοκίνητά τους, ο ένας καταπάνω στο άλλο) παρακολουθεί τη λεγόμενη ισορροπία Nash που εξασφαλίζεται μόνο αν είναι πραγματικά τυχαία (το είδος και ο αριθμός των ζαριών που πρέπει να ρίξει κανείς πριν να αποφασίσει περί του πρακταίου εξαρτάται από τους κανόνες της ζωής/παιχνιδιού). Παρακινήμενος λοιπόν από τα νευροφυσιολογικά αποτελέσματα συναδελφών όπως ο Shandlen και ο Glimcher ισχυριστήκα (και εξακολουθώ να ισχυρίζομαι) ότι διαθέτουμε εγκεφαλικές δομές που σχεδιάζουν τα καταλληλά ζάρια και τα ριχνούν κάθε φορά που πρέπει να παρούμε μια τέτοιου είδους απόφαση. Η εκ των υστέρων εντύπωση που έχουμε για την εκ των προτέρων θεμελιώδως τυχαίοποιημένη λειτουργία μας είναι αυτό που ονομάζουμε (και βιώνουμε) σαν ελευθερία βούλησης.

Ξεκινώντας από πειράματα του Libet, ο **Καργοπούλος** περιέγραψε δύο ακόμη εξαιρετικά ενδιαφέρουσες εκδόσεις και σκαγράφησε μια φιλοσοφία της δράσης που σεβεται την ψυχοφυσική. Συντομα, ο Libet ζήτησε από τα υποκείμενα που μελέτησε να εστιασουν το βλέμμα τους πάνω σε μια φωτεινή κηλίδα που εκκινεί γύρω από ένα κύκλο επάνω σε μια οθόνη με περίοδο 2650 ms⁵. Επίσης ζήτησε από τα υποκείμενα να εκτελέσουν μια εκούσια κίνηση με το δεξί τους

⁵ Libet et al. Time of conscious intention to act in relation to onset of cerebral activity (readiness potential). Brain 106: 623-642, 1983

χερι ο,ποτε αυτα ηθελαν. Μετα απο ενα τυχαιο χρονικο διαστημα η φωτεινη κηλιδα ακινητοποιουνταν και τα υποκειμενα δηλωναν τη θεση που καταλαμβανε οταν ενοιωσαν για πρωτη φορα την επιθυμια να κινησουν, ο χρονος συνειδητης βουλησης. Κατα μεσο ορο αυτη η χρονικη στιγμη (W-time κατα Libet) προηγεται περιπου κατα 200 ms της δραστηριοτητας των μυων που εκτελουν την κινηση αλλα επεται κατα 500 ms περιπου του δυναμικου ετοιμοτητας (της δραστηριοτητας δηλαδη του εγκεφαλου που κατα το Libet οφειλεται κυριως σε κυτταρα της επικουρικης κινητικης περιοχης). Τι συμπερασματα μπορει αραγε να βγαλει κανεις απο αυτα τα πειραματα;

- i. Τα πειραματα αυτα δεν σημαινουν τιποτε επειδη ουτε τις χρονικες εκτιμησεις των υποκειμενων μπορει κανεις να εμπιστευτει ουτε το τι νομιζαν οτι ενοιωθαν (ενδεικτικα αυτης της αντιμετωπισης ειναι μερικα απο τα σχολια στο Libet et al. Unconscious cerebral initiative and the role of conscious will in voluntary action. Behav. Brain Sci. 8:529-566, 1985). Πρεπει να ομολογησω οτι αυτη ηταν η αρχικη μου σταση απεναντι στα πειραματα του Libet. Ωστοσο αλλαξα αποψη εν μερει επειδη η κατανομη του W-time που περιεγραψε ο Libet δεν ειναι ομοιομορφη (οπως θα περιμενε κανεις απο τη πρωτη απο τις πιο πανω επιφυλαξεις) αλλα κυριως επειδη τα πειραματα επαληθευθηκαν με τροπο που εν μερει απαντα στις αντιρρησης μου (π.χ., η βιβλιογραφια που παραθετει ο Haggard στο Conscious intention and motor cognition. Trends in Cognitive Sciences 9:290-295, 2005). Ουτε ειναι ευκολο να αποκηρυξει κανεις ολη αυτη τη βιβλιογραφια σαν περιθωριακη δεδομενου οτι οχι μονο οι ισχυρισμοι του Libet ειναι δημοσιευμενοι σε εξαιρετικα περιοδικα (Brain, Behavioral and Brain Sciences) αλλα το ιδιο ισχυει και για τις επαληθευσεις τους (Science, Experimental Brain Research, Nature Neuroscience).
- ii. Τα πειραματα του Libet υπονομευουν το δυισμο σε καθε μορφη του εκτος, οπως επεσημανε ο **Καργοπουλος**, απο εκεινη του επιφαινομεναλισμου (οτι δηλαδη ο εγκεφαλος δημιουργει τη συνειδηση οπως τα νεφρα παραγουν ουρα, για να χρησιμοποιησω την εκφραση του Huxley, ουτε ειναι η συνειδηση πιο χρησιμη απο οτι τα ουρα). Η ερμηνεια αυτη δεν εξηγει πως μια αχρηστη συνειδηση θα μπορούσε να εξελιχθει (αποτυγχανει δηλαδη να

ικανοποιήσει ένα ευλόγο Δαρβινικό αίτημα).

- iii. Όπως επεσημάνει ο **Καργόπουλος**, τα πειράματα του Libet είναι απολύτως συμβατά με υλιστικές αναγωγιστικές αποψεις και μένει να εξηγηθεί σε τι χρησιμεύει η συνείδηση. Ο **Καργόπουλος** παρουσίασε δύο απαντήσεις. Η μία είναι του Libet και κατ'αυτήν η συνείδηση αναγγέλει σε άλλα σημεία του συστήματος ότι προκειται να εκτελεστεί μια κίνηση έτσι που να είναι δυνατή η αποτροπή της (veto). Αυτό επιτρέπει την επανεισαγωγή ελευθερίας της βούλησης (με τη μορφή veto αυτή τη φορά) υπό τον όρο ότι και η ακύρωση δεν απαιτεί το δικό της δυναμικό ενέργειας που προηγείται της επιθυμίας ακύρωσης. Πραγματικά, η δραστηριότητα νευρώνων που συνοδεύει την ακύρωση κινήσεων που βρίσκονται στη φάση προετοιμασίας δεν είναι συμμετρική της δραστηριότητας που προετοιμάζει την εκτέλεσή τους (το δυναμικό ετοιμότητας) και, οτι ξέρουμε για τα σχετικά χρονικά μεγέθη των δύο διαδικασιών δεν μας επιτρέπει να απορριψούμε την εικόνα του Libet⁶.
- iv. Η δεύτερη απάντηση θεωρεί το αποτέλεσμα των πειραμάτων του Libet αυτονόητο. Δεδομένου ότι για να υπάρξει οιοδήποτε ψυχικό φαινόμενο (π.χ., ένα συνειδητό βίωμα όπως η επιθυμία μου να εκτελέσω μια κίνηση) είναι αναγκαία εγκεφαλική δραστηριότητα, πώς θα μπορούσε ο Libet να παρατηρήσει τίποτε διαφορετικό; Το δυναμικό ετοιμότητας, λοιπόν, είναι μεταξύ άλλων το βιολογικό υποστρώμα της επιθυμίας εκτέλεσης της κίνησης και απλώς παίρνει κάποιο χρόνο να αποκτήσουμε επίγνωση του γεγονότος επειδή τίποτε μέσα στον εγκέφαλο δεν συμβαίνει σε χρόνο μικρότερο από εκείνο που απαιτούν οι εγκεφαλικές διεργασίες που ενεχονται σε αυτό, οσος και να είναι αυτός. Σε τι μπορεί άραγε να χρησιμεύει μια εκ των υστερών συνειδητοποίηση δραστηριοτήτων που ξεκίνησαν πριν να έχουμε επίγνωση της εκκίνησης τους και που είναι αιτιακά αποτελεσματικές σε ο,τι αφορά τη δράση μας στο κόσμο; Δεδομένου ότι ο εγκέφαλος είναι συσκευή που συνδέει δράσεις με τις επιπτώσεις τους για χαρή μελλοντικών αποφάσεων, δεν

⁶ Schall et al. Monitoring and control of action by the frontal lobes. Neuron 36: 309-322, 2002

είναι παραλογο μόλις ξεπεραστεί ένας ουδός (δραστηριότητας, προσοχής, και σύμφωνα με παλαιότερα ευρήματα του Libet, χρονου, κ.α.), να αναγγελεται σε ευρύτερες ενδοεγκεφαλικές δομές η προετοιμασία μιας δράσης την οποία έτσι μπορεί να οικιοποιηθεί το υποκείμενο της δράσης. Ένα ενδιαφέρον παράδειγμα του τι συμβαίνει όταν αυτό είναι αδύνατο περιγράφει ο Della Sala και οι συνεργάτες του⁷ σε αρρώστη που επάσχε από το Σύνδρομο του Αναρχικού Χεριού (ΣΑΧ) μετά από βλάβη του μετωπιαίου λοβού και του μεσολοβίου: η εν λόγω αρρώστη διαπιστώνει ότι το ένα χέρι της εσπεύδει ακουσίως να αδράξει το φλυτζάνι με το ροφημα της παρά τη δήλωση της επιθυμίας της να το αφήσει για αργότερα, μέχρι να κρυώσει. Χωρίς να δυσκολεύονται να αναγνωρίσουν ότι εκτελούν τις ακουσίες κινήσεις του χεριού τους, αρρώστοι που πάσχουν από ΣΑΧ δεν νοιώθουν ημετεροτητα για αυτές, δεν θεωρούν ότι αυτές εκπηγάζουν από τους ίδιους, και εύλογα αρνούνται να αναλάβουν την ευθύνη της εκτέλεσής τους.

9. Τι σχέση έχει λοιπόν η Συνείδηση με τον Εγκέφαλο; Υποψιάζομαι ότι μοιάζει με τη σχέση που έχει η όραση, η ακοή, η κίνηση, κλπ. Δηλαδή: 1) Προκύπτει από τη δραστηριότητα συγκεκριμένων νευρικών κυττάρων, όπως φαντάζομαι ότι συμφωνείτε όλοι ότι η όραση προκύπτει από τη δραστηριότητα των φωτουποδοχέων, των γαγγλιακών κυττάρων του αμφιβληστροειδή, των απλών και πολύπλοκων κυττάρων του πρωτοταγούς οπτικού φλοιού, κλπ. (όπου σε ό,τι αφορά την όραση το κλπ. εμπλέκει περίπου το μισό φλοιό των εγκεφαλικών ημισφαιρίων). 2) Είναι μια δραστηριότητα συνθετή με την έννοια ότι διαφορετικές περιοχές του εγκεφάλου συνεισφέρουν διαφορετικές διαδικασίες που τη συναπαρτίζουν, όπως φαντάζομαι ότι συμφωνείτε όλοι ότι οι φωτουποδοχείς συνεισφέρουν τις μικροσκοπικές φωτομετρήσεις, τα διπολα κύτταρα το προσδιορισμό των zero crossings, τα απλά κύτταρα του φλοιού το κατακερματισμό της εικόνας σε ευθυγράμματα τμήματα, τα κύτταρα της γιάγιας του κάτω κροταφικού λοβού τη σύγκριση ανάμεσα στο αποθηκευμένο πρότυπο και το πρόσωπο που αναγνωρίζει αυτός που τα διαθέτει, κλπ. 3) Τέλος, είναι μια δραστηριότητα

⁷ Della Sala et al. Right-sided anarchic (alien) hand: a longitudinal study. *Neuropsychologia* 29:1113-1127, 1991

κατανεμημενη, οχι με την εννοια οτι ολα (τα τμηματα του εγκεφαλου) ειναι υπευθυνα για ολα (τα συστατικα της), αλλα με την εννοια οτι καθε συνοπτικος προσδιορισμος του που ακριβως συμβαινει μπορει να στερειται νοηματος οπως ακριβως φανταζομαι οτι συμφωνειτε ολοι οτι καθε συνοπτικος προσδιορισμος του που ακριβως συμβαινει η οραση (στον αμφιβληστροειδη, η μηπως στον πρωτοταγη οπτικο φλοιο, η μηπως στον κατω κροταφικο λοβο, κλπ.) στερειται νοηματος.