

ΟΙ ΝΟΕΡΕΣ ΕΙΚΟΝΕΣ ΚΑΙ ΤΑ ΘΕΜΕΛΙΑ ΤΗΣ ΓΝΩΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ

Φίλιππος Β. Καργόπουλος*

Στις 18 Νοέμβρη 1968, εδώ και είκοσι πέντε χρόνια δηλαδή, ο R. Shepard κυκλοφορεί μεταξύ συναδέλφων και μεταπτυχιακών φοιτητών στο Stanford ένα σημείωμα στο οποίο προτείνεται ένας γενικός τύπος πειράματος για να ερευνηθεί το κατά πόσο ο νους χειρίζεται πληροφορίες με τη μορφή εικόνας και ειδικότερα το κατά πόσο ο νους περιστρέφει αυτές τις νοερές εικόνες. (Shepard, 1968). Το πείραμα αυτό καθώς και μια σειρά πειραμάτων που βασίστηκαν μεθοδολογικά σε αυτό κατέδειξαν το ζητούμενο: ο χρόνος αναγνώρισης του σχήματος είναι απόλυτα ανάλογος προς τη γωνία της περιστροφής που πρέπει να εκτελέσει ο νους για να φέρει τα σχήματα σε σύμπτωση (Metzler & Shepard, 1971¹ Shepard & Metzler, 1971). Μια δεύτερη σειρά πειραμάτων από τον Kosslyn και τους συνεργάτες του εξερευνούν περαιτέρω αυτό το μέσο νοερής αναπαράστασης και δείχνουν ότι εκτός από την περιστροφή ο νους χειρίζεται τις νοερές αναπαραστάσεις με όλους τους τρόπους με τους οποίους χειριζόμαστε κανονικά εικόνες: εκτελεί ανίχνευση, επισκόπηση, μεγέθυνση, σμίκρυνση και όλα αυτά γίνονται σε μέσο το οποίο έχει κάποιο συγκεκριμένο σχήμα και μέγεθος (Kosslyn, Ball, & Reiser, 1978). Μετά από δεκαετίες μπηχεβιοριστικής εξορίας οι εικόνες επανέρχονται: ο νους σχηματίζει εικόνες και συχνά σκέφτεται με βάση εικόνες¹. Αρκεί και μόνον το ξεφύλλισμα οποιουδήποτε πρόσφατου εγχειρίδιου Γνωστικής Ψυχο-

* Μια πρώτη συνοπτική μορφή του άρθρου παρουσιάστηκε στο 4ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ψυχολογίας στη Θεσσαλονίκη το Μάη του 1993.

¹ Οφείλουμε εδώ να αναφέρουμε ότι ο Shepard δεν είναι ο πρώτος που αφηγή τη μπηχεβιοριστική καραντίνα στην έρευνα των εικόνων αλλά οι Ραϊνίο (1971) και Νέισερ (1967, 1972). Τα πειράματα του Shepard, όμως, με την απλότητα του σχεδιασμού τους, από τη μια μεριά, και με τη μαθηματική ακρίβεια των προβλέψεών τους, από την άλλη, είχαν δραματική σημασία στην επαναφορά των εικόνων στο προσκήνιο της ψυχολογικής έρευνας.

λογίας για να διαπιστώσουμε ότι τα πορίσματα αυτά έχουν γίνει μέρος από τα αποδεκτά δεδομένα της Ψυχολογίας.

Πέντε χρόνια μετά το σημείωμα του Shepard, τον Ιούλιο 1973, δημοσιεύεται στο *Psychological Bulletin* ένα άρθρο του Z. Pylyshyn με τίτλο "What the mind's eye tells the mind's brain: A critique of mental imagery", όπου αμφισβητείται η ερμηνεία όλων αυτών των πειραμάτων. Ο Pylyshyn (1973) αμφισβητεί κυρίως την πρωταρχικότητα ενός τέτοιου αναλογικού στοιχείου για την ανάλυση του νου. Από το σημείο αυτό ξεκινά εδώ και 20 χρόνια μια διαμάχη με πρωταγωνιστές τους Z. Pylyshyn και S. Kosslyn σχετικά με τη σημασία των νοερών εικόνων. Η διαμάχη είναι και θεωρητική και πειραματική. Νέα πειράματα επινοούνται εκατέρωθεν, ερμηνεύονται, αντερμηνεύονται (Pylyshyn, 1973· Kosslyn, 1981· Pylyshyn, 1981· Pinker & Kosslyn, 1983· Jolicoeur & Kosslyn, 1985). Νέα επιχειρήματα και αντεπιχειρήματα προβάλλονται κάθε τόσο από φιλοσόφους της νόησης και γνωστικούς επιστήμονες (Dennett, 1969, 1981· Block, 1983· Sterelny, 1986). Η διαμάχη δεν έχει λήξει ακόμα· εκτός από τα αλληπάλληλα πειράματα και άρθρα, παρουσιάζονται κάθε τόσο και μονογραφίες [τουλάχιστον από μία έχουν γράψει οι πρωταγωνιστές της διαμάχης (Kosslyn, 1980, 1983· Pylyshyn 1984) και δύο πρόσφατες έχουν γραφεί από φιλοσόφους (Rollings, 1989· Tye, 1991)]. Ένα περιοδικό εκδίδεται, επίσης, αφιερωμένο στο θέμα των νοερών εικόνων, το *Journal for Mental Imagery*, και το πρόβλημα των νοερών εικόνων έχει αναγνωριστεί ως βασικό θέμα της Φιλοσοφίας που συμμετέχει στην έρευνα της Γνωστικής Επιστήμης².

Στο άρθρο αυτό θα εξετασθεί η διαμάχη για τις νοερές εικόνες από τη σκοπιά της Φιλοσοφίας η οποία ασχολείται με θέματα της Γνωστικής Επιστήμης. Θα υποστηριχθεί ότι: (α) Η διαμάχη αυτή έχει τη βάση της σε επισημολογικό πρόβλημα σχετικά με τα όρια της Γνωστικής Επιστήμης. (β) Δεν προβλέπεται ότι η διαμάχη θα σταματήσει στο άμεσο μέλλον, γιατί έχει μετατοπιστεί και επικεντρώνεται σε ένα ερώτημα σχετικό με την τεχνητή ευφυΐα το οποίο δεν προβλέπεται να απαντηθεί σύντομα. (γ) Η λογική και η επισημολογία είναι σε θέση στο μεταξύ να προτείνουν το είδος των πειραμάτων που θα μπορούσαν να ξεκαθαρίσουν ορισμένα από τα πορίσματα τα σχετικά με τις νοερές εικόνες. Με τον τρόπο αυτό ελπίζω ότι θα δειχθεί και η δυνατότητα συμβολής της Φιλοσοφίας στην έρευνα της Γνωστικής Επιστήμης.

² Σχεδόν όλες οι τελευταίες ανθολογίες σε θέματα Φιλοσοφίας της νόησης και Γνωστικής Επιστήμης ανθολογούν κατά κανόνα κάποια από τα προαναφερθέντα άρθρα για τις νοερές εικόνες, για παράδειγμα N. Block (1981), W. Lycan (1990), B. Beakley & P. Ludlow (1992).

I

Το άμεσο πρόβλημα πίσω από τη διαμάχη είναι το αν ο νους σκέφτεται μόνο με προτάσεις ή με προτάσεις και νοερές εικόνες, και αν το δεύτερο, τότε τι είδους εικόνες είναι οι νοερές εικόνες και ποια η σχέση τους με τις προτάσεις. Για να κατανοήσουμε τη μορφή στην οποία τίθεται τώρα το πρόβλημα και τις δύο βασικές απαντήσεις σε αυτό, είναι απαραίτητο να εξετάσουμε την ιστορία του προβλήματος που φθάνει στις αρχές της Εμπειρικής Ψυχολογίας και ακόμα πριν στη μακρά περίοδο που η Ψυχολογία ήταν μέρος της Φιλοσοφίας.

Η σημασία του προβλήματος είναι προφανής· όταν ερευνά κάποιος το νου, ένα από τα βασικά σημεία εκκίνησης είναι το ερώτημα ποια είναι τα περιεχόμενα του νου. Για το λόγο αυτό, το πρόβλημα παρουσιάζεται ήδη από τις απαρχές της Ψυχολογίας στην κριτική του Külpe (1912) εναντίον του Wundt, σχετικά με την ύπαρξη σκέψης χωρίς νοερή εικόνα. Ο Wundt, ο οποίος θεωρεί τις νοερές εικόνες ως ουσιαστικά ομοειδείς με τις εντυπώσεις των αισθήσεων και ως βασικό αντικείμενο μελέτης της Ψυχολογίας, έρχεται στο τέλος μιας μακράς φιλοσοφικής παράδοσης που τραβά ως τον Πλάτωνα και τον Αριστοτέλη, αλλά ενισχύεται ιδιαίτερα από τους Βρετανούς Εμπειριστές του 18ου αιώνα. Σύμφωνα με αυτήν την παράδοση, η νοερή εικόνα είναι βασικό στοιχείο της νόησης. Η θέση αυτή με τη σειρά της βασίζεται σε δύο βασικότερες θέσεις. Η πρώτη είναι η γνωστή αρχή των εμπειριστών ότι πηγή όλης της γνώσης, άρα και κάθε στοιχείου της νόησης, είναι η εμπειρία και, ειδικότερα, οι απλές εντυπώσεις που προέρχονται από τις αισθήσεις.

Η δεύτερη θέση ποτέ δεν εκφράστηκε ξεκάθαρα, αλλά έπαιξε ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο σε όλη τη Φιλοσοφία. Σύμφωνα με τη θέση αυτή η γλώσσα δεν αποτελεί ιδιαίτερο φιλοσοφικό πρόβλημα γιατί αντανακλά απλώς τη δομή του κόσμου και τη δομή της σκέψης. Μέχρι τα τέλη του 19ου αιώνα η γλώσσα θεωρείται ότι αναπαριστά φυσιολογικά τη λογική δομή του κόσμου, γιατί η βασική της σχέση υποκείμενο-κατηγορία θεωρείται ότι αντιστοιχεί απλώς στη σχέση αντικειμένου (ουσίας) και ιδιότητας. Πέρα από τη συμφωνία αυτή, η σημασία των επιμέρους στοιχείων των προτάσεων θεωρείται ότι δίνεται από το γνωστό τρίγωνο της σημασιολογίας: λέξη - αντικείμενο - νόημα. Μαζί με την αρχή του εμπειρισμού που αναφέραμε παραπάνω, η θέση αυτή δίνει βάση για το εξής απλουστευτικό μοντέλο: τα αντικείμενα μέσω των αισθήσεων δημιουργούν έννοιες-νοήματα που αντιστοιχούν σε λέξεις. Η εικόνα, δηλαδή, γίνεται το βασικό στοιχείο της έννοιας. Σύμφωνα με αυτή την παράδοση, όταν ο άνθρωπος σκέφτεται, ουσιαστικά χειρίζεται έννοιες

που είναι ή άμεσα εικονικά στοιχεία ή στοιχεία που “πηγάζουν” τελικά από εικονικά στοιχεία³.

Η ανατροπή αυτής της απλοϊκής ιδέας στη Φιλοσοφία έρχεται ως αποτέλεσμα των μεγάλων ανακαλύψεων στη λογική στα τέλη του 19ου αιώνα. Το έργο των Frege, Peano και Russell δείχνει ότι για να στηριχθούν επαρκώς τα μαθηματικά απαιτείται νέα λογική και ότι μεταξύ αυτής της λογικής και της κοινής γλώσσας υπάρχει σαφής διάσταση. Παίρνοντας ως βάση τη λογική, ο Russell (στο Logical Atomism) και ο Wittgenstein (στο Tractatus Logico Philosophicus) προχωρούν στη λύση των προβλημάτων της Φιλοσοφίας που παράγει η κοινή γλώσσα και στοχεύουν σε μια λογικά άρτια γλώσσα που θα είναι σε θέση να καταδείξει τα όρια της ανθρώπινης γνώσης. Βασικό στοιχείο στην προσπάθεια αυτή είναι η ατομιστική λύση του προβλήματος του νοήματος όπου απλές προτάσεις αντιστοιχούν σε απλά δεδομένα των αισθήσεων. Στην δεκαετία του '30, ωστόσο, ο ίδιος ο Wittgenstein ασκεί κριτική στη θεωρία αυτή και δίνει το τελειωτικό χτύπημα στην ιδέα ότι ο νους περιέχει εικόνες και ότι η σημασία των γλωσσικών εκφράσεων συνίσταται στην αντιστοίχιση εικόνας και συμβόλου. Ο Wittgenstein (1953) αποδεικνύει ότι η ιδέα μιας καθαρά ιδιωτικής γλώσσας νοημάτων ή εικόνων είναι ουσιαστικά παράλογη⁴. Ανατρέπεται έτσι η ιδέα ότι ο άνθρωπος μαθαίνει τη γλώσσα αντιστοιχίζοντας τα ιδιωτικά του νοήματα (που είναι εικονικά και φυσικά) με τις εκφράσεις της γλώσσας (που είναι δημόσιες και συμβατικές) και μαζί με την ιδέα αυτή ανατρέπεται μια φιλοσοφική και θεωρητική παράδοση αιώνων.

Παράλληλα, η εμπειριοκρατική ενδοσκοπική παράδοση στην Ψυχολογία γίνεται στόχος της κριτικής του Watson (1913), ότι δηλαδή στηρίζεται σε ασαφείς έννοιες και ασταθή δεδομένα. Η διμέτωπη αυτή κριτική ανατρέπει την παλιά θέση ότι ο νους μπορεί να σκέφτεται μόνο με εικόνες, γιατί η παλιά αυτή θέση συνεπάγεται τον παραλογισμό μιας αυστηρά ιδιωτικής γλώσσας. Η θεωρητική αυτή σύμπτωση μεταξύ λογικού μπηχεβιορισμού των Wittgenstein (1953) και Ryle (1949), και του μεθοδολογικού μπηχεβιορισμού των Watson και Skinner ανατρέπεται στα τέλη της δεκαετίας του '50 από την επανάσταση του Chomsky (1957)⁵ ωστόσο, ακόμα και ο Fodor (1975), που παίρνει ως δεδομένες τις θέσεις του Chomsky, πρέπει να αποδείξει ότι, αντίθετα με τις

³ Η θέση αυτή εκφράζεται ξεκάθαρα στην επίθεση του Berkeley εναντίον των αφηρημένων εννοιών στο Principles of Human Knowledge.

⁴ Η αναφορά εδώ είναι στο φημισμένο επιχείρημα εναντίον των ιδιωτικών γλωσσών (Wittgenstein, 1953, I 240–270).

θέσεις του Wittgenstein, υπάρχει δυνατότητα γλώσσας της σκέψης. Εδώ, όμως, πρέπει να υπογραμμίσουμε ότι η γλώσσα της σκέψης για την οποία μιλούν οι γνωστικοί δεν είναι εικονική αλλά έχει κοινή συντακτική δομή με τις φυσικές γλώσσες⁵.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι σε αντίθεση με την παραδοσιακή θέση, η σκέψη δε θεωρείται ότι είναι αποκλειστικά διαπλοκή εικόνων ή νοημάτων που είναι τελικά εικόνες. Από την άλλη πλευρά, υπάρχουν δύο κοινά αποδεκτές θέσεις σχετικά με τις νοερές εικόνες. Πρώτον, κανένας δεν αρνείται ότι ο άνθρωπος σκέφτεται και εικονικά ή ότι υπάρχει κάποια εικονική σκέψη. Συγκεκριμένα, υπάρχουν έργα που για να λυθούν από το υποκείμενο, ο νους πρέπει να επιστρατεύσει κάποια απεικόνιση νοερή. Το δεύτερο σημείο σύγκλισης είναι ότι όλοι συμφωνούν ότι δεν υπάρχουν εικόνες στο νου με την έννοια των πραγματικών εικόνων. Για το λόγο αυτό, οι αντιμαχόμενες πλευρές στο ζήτημα δε διαφωνούν στο κατά πόσο υπάρχουν ή δεν υπάρχουν εικόνες στον νου, αλλά στις απαντήσεις που δίνουν στο ερώτημα τι είδους οντότητες είναι οι νοερές εικόνες και στο ερώτημα ποια η σημασία των νοερών εικόνων στην εξήγηση των νοητικών φαινομένων, αν, δηλαδή, πρέπει να θεωρηθούν πρωταρχικά ή παράγωγα στοιχεία.

Η συζήτηση αυτή εξηγεί και τη διαμόρφωση των δύο δυνατών θέσεων στο παραπάνω ερώτημα: οι *Απεικονιστές* που θεωρούν την εικόνα ως ένα πρωταρχικό στοιχείο της νόησης που δεν ανάγεται σε προτάσεις ή σε άλλα μη-εικονικά σύμβολα και οι *Περιγραφιστές* που, όταν δεν υποβιβάζουν την εικόνα σε επιφανόμενο⁶, υποστηρίζουν ότι πρωταρχικό ρόλο στη νόηση έχουν οι λεκτικές συμβολικές αναπαραστάσεις, ενώ οι εικόνες μπορούν να είναι μόνο παράγωγα κατασκευάσματα και όχι πρωταρχικά στοιχεία σκέψης.

⁵ Στήριξη αυτής της θέσης στο τελευταίο βιβλίο του R. Jackendoff (1993), Κεφάλαιο 14.

⁶ Η έννοια του επιφανομένου έχει χρησιμοποιηθεί στη διαμάχη για να δηλώσει τη φύση της νοεράς εικόνας. Ωστόσο, σπανίως έχει δοθεί κάποιος σαφής ορισμός του τι είναι επιφανόμενο. Ο λόγος βρίσκεται στο ότι δεν υπάρχει κάποιο σαφές παράδειγμα επιφανομένου και γενικά στη γενική θεωρητική δυσκολία να φανταστούμε κάποιο αποτέλεσμα το οποίο δεν έχει κάποιο περαιτέρω αποτέλεσμα έστω και ανεπαίσθητο. Στη συγκεκριμένη διαμάχη μερικοί ήπιοι εικονιστές δέχονται την εικόνα με τον ίδιο τρόπο που δέχονται ότι ένας υπολογιστής είναι σε θέση να παράγει εικόνες με βάση εντολές και μια οθόνη. Στην περίπτωση αυτή έχουμε πραγματικά κάποιο επιφανόμενο, μια και η εικόνα της οθόνης είναι αποτέλεσμα του υπολογιστή (Kosslyn, Pinker, Smith, & Shwartz, 1979) ωστόσο, στην περίπτωση αυτή οπωσδήποτε η εικόνα δεν αποτελεί πρωταρχικό στοιχείο.

Για να καταλάβουμε το γιατί το παραπάνω ζήτημα, και ιδιαίτερα η θέση του απεικονισμού, αντιπροσωπεύει πρόκληση εναντίον των αρχών της Γνωστικής Επιστήμης, όπως αυτή εξασκείται τώρα, πρέπει να καταλάβουμε ότι αυτό που συνδέει τις πέντε επιστήμες (Ψυχολογία, Επιστήμη των υπολογιστών, Γλωσσολογία, Νευροβιολογία και Φιλοσοφία) σε Γνωστική Επιστήμη δεν είναι μόνον το κοινό αντικείμενο (ο νους) αλλά και ορισμένες αρχές που προσδιορίζουν μια κοινή προσέγγιση, μολονότι οι μέθοδοι προσέγγισης του νου διαφέρουν από επιστήμη σε επιστήμη. Αυτός ο κοινός πυρήνας ιδεολογίας και μεθοδολογίας, που έχει ονομαστεί “φανξιοναλιστική” θεωρία του νου, θεωρεί ως βασικό στοιχείο του νου την αναπαράσταση (και όχι το ποιοτικό περιεχόμενο των εντυπώσεων ή την αυτοσυνείδηση) και ορίζει το νου ως ένα σύνθετο σύστημα που χειρίζεται πληροφορίες εκφρασμένες κατά συμβολικό τρόπο: ο νους δέχεται, αποθηκεύει, ανακαλεί, κατασκευάζει, μετατρέπει και μεταδίδει πληροφορίες. Με ένα λόγο, ο νους του “πληροφοριοβόρου” αυτού όντος ουσιαστικά είναι ένας επεξεργαστής συμβολικών αναπαραστάσεων.

Αυτή η θεωρία του νου με τη βοήθεια δύο θεωρημάτων της συμβολικής λογικής καθοδηγεί τη Γνωστική Επιστήμη και ως προς τη μέθοδο. Ξέρουμε ότι κάθε υπολογίσιμη συνάρτηση είναι αναδρομικά υπολογίσιμη (Church's Thesis) και ότι κάθε αναδρομικά υπολογίσιμη συνάρτηση μπορεί να υπολογιστεί σε κάποιο πεπερασμένο χρονικό διάστημα από μια απλή μηχανή η οποία χειρίζεται σύμβολα με μηχανικό τυπικό τρόπο (Turing's Demonstration). Από τις παραπάνω δύο αρχές ακολουθεί ότι με βάση κάποιον ψηφιακό υπολογιστή μπορούμε να επινοήσουμε πρόγραμμα που να είναι σε θέση να παράγει κάθε κανονική συνάρτηση που συνδέει εισερχόμενα με εξερχόμενα ή, στην περίπτωση του νου, πληροφορίες που έρχονται από το περιβάλλον και συμπεριφορές που εξέρχονται προς το περιβάλλον. Το ερευνητικό πρόγραμμα που προκύπτει είναι ακριβώς να βρεθούν οι κανόνες λειτουργίας του προγράμματος που συνδέουν εισερχόμενα και εξερχόμενα. Κατά συνέπεια, η έρευνα του νου που υποστηρίζει η Γνωστική Επιστήμη, τουλάχιστο στα πρώτα βήματά της, παρόλες τις διαφορές των πέντε επιστημών, έχει ισχυρή δόση τυπικότητας: όχι μόνον ο νους είναι για τον εγκέφαλο ό,τι το πρόγραμμα (software) είναι για το μηχάνημα (hardware), αλλά κυρίως ενδιαφερόμαστε, από την εποχή του Chomsky και μετά, για μια μορφή εξήγησης που με βάση πεπερασμένα στοιχεία και πεπερασμένο αριθμό κανόνων να μας δίνει ένα άπειρο ρεπερτόριο συμπεριφοράς, κατανοητής συμπεριφοράς.

Τα παραπάνω δείχνουν τους λόγους για τους οποίους η Γνωστική Επιστήμη δείχνει προτίμηση στην υπολογιστική προσέγγιση και προδιαθέτει υπέρ

των περιγραφών και εναντίον των εικόνων. Ο πρώτος λόγος είναι ότι ενώ η γλώσσα, ως σύστημα τυπικών κανόνων, υπόκειται κατά κύριο λόγο σε λογική, άρα και σε υπολογιστική ανάλυση, δεν έχουμε όμως καμιά ιδέα για το τι θα ήταν μια λογική των εικόνων. Ο δεύτερος λόγος είναι ότι η γλώσσα αναλύεται ψηφιακά, γιατί είναι μέσο στο οποίο συγκεκριμένες μορφές συνδυάζονται σε πιο σύνθετες μορφές βάσει πεπερασμένου αριθμού κανόνων που εφαρμόζονται αναδρομικά. Η εικόνα, αντίθετα, είναι αναλογικό μέσο αναπαράστασης.

Αν ίσχυαν μόνο τα παραπάνω, η νοερή εικόνα ως πρωταρχικό στοιχείο νόησης θα είχε εγκαταλειφθεί. Υπέρ της νοεράς εικόνας, ωστόσο, συνηγορεί καταρχήν η συνάφειά της με την αντίληψη. Όπως δείχνει και η κοινή εμπειρία των ονείρων, οι εικόνες της νόησης αιτιακά μπορούν να θεωρηθούν ως παρόμοιες με τις εικόνες της αντίληψης και τούτο γίνεται ακόμα ισχυρότερο αν υποθέσουμε ότι οι νοερές εικόνες χρησιμοποιούν μέρος από τον αιτιακό μηχανισμό που χρησιμοποιεί η αντίληψη. Δεν υπάρχει δηλαδή για τις νοερές εικόνες το παλιό φιλοσοφικό πρόβλημα να εξηγήσουμε το πώς είναι δυνατό να προκύψουν τέτοιες νοητικές οντότητες. Μια περισσότερο φυσιοκρατική και λιγότερο τυπική προσέγγιση του νου θα θεωρούσε τις εικόνες πιο σωστό σημείο εκκίνησης⁷.

Το δεύτερο επιχείρημα που συνηγορεί υπέρ των νοερών εικόνων είναι ότι η τυπική προσέγγιση της γλώσσας, στην οποία στηρίζεται σε μεγάλο βαθμό η προτίμηση της Γνωστικής Επιστήμης για ψηφιακό μέσο αναπαράστασης, περιορίζεται κατά κύριο λόγο στο συντακτικό αφήνοντας εκτός θεωρήσεως, ή σχεδόν εκτός θεωρήσεως, τη σημασιολογία. Ανάλογα, ο υπολογιστής χειρίζεται σύμβολα μόνο με βάση την τυπική τους μορφή και όχι τη σημασία τους. Αναγνωρίζεται από όλους ότι μια τέτοια προσέγγιση στη γλώσσα είναι ελλιπής⁸, αλλά δεν είμαστε σε θέση να ξέρουμε ποια είναι η προσέγγιση που θα μας δώσει μια αποδεκτή θεωρία του νοήματος και κατά πόσο μια τέτοια θεωρία θα αναφέρεται σε προλογικά στοιχεία όπως, για παράδειγμα, οι νοερές εικόνες ή τα συναισθήματα, τα οποία έχουν και τα ζώα.

⁷ Θεωρείται δεδομένο, για παράδειγμα, ότι τα ζώα μπορούν να έχουν εικόνες, μια και έχουν αντίληψη του περιβάλλοντος, αλλά ελάχιστοι ερευνητές θα δέχονταν ότι τα ζώα έχουν τη δυνατότητα γλώσσας ή ουστήματος εννοιών.

⁸ Το περίφημο επιχείρημα του κινέζικου δωματίου του Searle (1980, 1984) στοχεύει στο να δείξει αυτό ακριβώς. Αλλά ακόμα και οι αντίπαλοι του Searle στο θέμα αυτό, όπως οι Churchland & Churchland (1990), δεν αμφισβητούν την ανάγκη για σημασιολογική ανάλυση της σκέψης.

Από την άλλη μεριά, υπάρχει ένα σοβαρό επιχείρημα για την ύπαρξη πτω-

-տմաւ,, և 119 ՅԱՅԻՄԻԱՆ 3Զ ԽՈՒՅՔԻՅԻ ՕՐԴՈՒԼ ԽՈՐՈՐԴՆԵՐ ԽՈՒՆԻԿ 3Զ ԱՌՈՒՆԻՔ ՕՐ ԱՆ ԽԱՆՆ
 ԼՈՏԻՈՒՄ ՈՒՄ ԱՌՈՋԻՐԻՑ ԸՍՏ ԱՆ ՏՈՒՐԾԻ ՏՈՒՐԻ Օ ԽԱ ԱՌՈՋԻՐԻՑ ՏՆԱ ԸՍՏ ԱՆ ԽԱՆՆ
 ԼՈՏԻՈՒՄ ՈՒՄ ՏՐԻՐԻՄ ԱՆ ՏՈՒՐԾԻ ՏՈՒՐԻ Օ ԵՄԱՆ ‘ՄՆՃԻՍԻՄ ԴՐԱՄԻՏԻՈՒ ԱՌՃԻՐԻՑ
 ԸՍՏ ՏՈՐԴՆԵՐ ՏՆԱԴԻՈՐՈՒՄ ՏՐ ԳՐԱ ՈՒՄ ԱՌԱ Կ ՏՈՐԴՆԵՐ ՏՆԱԴԻՈՐՈՒՄ ՏՐ ԳՐԱ
 ՈՒՄ ՏԴԻՐԻՄԱ ԽԱՆՆ ԱՆ ՆԾՈՒՄ ԱՅ ԽՈՐԴՆԵՐ ՈՒՄ ԽԱՆՆԱԴԻՐԻՄ ՏՆՈՒՄ ՏՆԱ ԽՈՐԴ
 ԽՈՐԴՆԵՐ ԿՐՈՒՄԻՄԱՆ և 119 ՆԴՐԱՐՈՒՄԱՆ—ՈՒՄԻՐԻՄԱ ԽԱՆՆ ԴՐԱՄ ՄՆՃԻՍԻՄ ՈՒ ԳՐԱ
 ԴՐՈՒՄ ԱՌԱ—ՏՐԻՐԻՄԱՆՈՐԻ ՏՆՈՒՄԱՆ ՈՒՄ ԽԱՆՆԱԴԻՐԻՄ ԴՐԱՄԱՆՈՒՄ ԼՈՏԻՐ
 -ԻՈՒ ՅԴԻՄ 119 ԱՌԱ ԴՐԱՄԻՏԻՈՒ ԽԱՆՆ ԸՍՏ ՄՆՃԻՍԻՄ ԻՃՃ ԽՈՐԴՆԵՐ և 119 ԱՌՈՋԻՐԻՑ
 ՏՈՐԴՆԵՐ ՏՆԱ ՄՆՃԻՍԻՄ ՈՒ ԳՐԱ ԴՐԱՄԱՆՈՒՄ ԽԱՆՆ ԸՍՏ ՄՆՃԻՍԻՄ ԱՌՈՒՄԱՆ

[illegible]

Τα παραπάνω δεν πρέπει να θεωρηθούν ότι περιγράφονται στο επίπεδο της θεωρητικής συζήτησης των εννοιών της ηλικίας του νοσηλευόμενου, αλλά απευθύνονται σε θέματα έρευνας. Η έρευνα των Bruner, Oliver, και Greenfield (1966) στη

6 Ανταρτοσύνη και έθελοντες στην γυναικινή επιχείρηση του Quine (1960, 1969, 1973) ερευνά τον
της ιδέας ότι η εξέλιξη ανταρτοσύνης και έθελοντων νοσημάτων, όπως οι ιϊκές και ιο-
τοιοίχονες και σε αυτές τις περιπτώσεις.

101

[illegible]

11. Αντίσημιαι, διηγήσεις, παραθέματα και άλλα σχετικά με την εξέλιξη της γλώσσας (1969, 1973).

βασικό προτασιακό σύστημα το οποίο όμως είναι ψηφιακό και ισομορφικό προς το λεκτικό. Μια τέτοια θέση θεωρεί τις εικόνες ως παράγωγα λεκτικά. Τρίτη θέση είναι αυτή που θεωρεί ότι ανεξάρτητα από τα συμβολικά συστήματα οι νοερές εικόνες είναι λειτουργικά ισομορφες με μέρος από τις διαδικασίες της αντίληψης γιατί χρησιμοποιούν μέρος από τους μηχανισμούς της αντίληψης. Οι πιο ακραίοι εικονιστές ταυτίζονται με τη θέση αυτή. Στην πρώτη κατηγορία μπορούμε να τοποθετήσουμε τον Paivio (1971), στην δεύτερη τον Pylyshyn (1973, 1978, 1981, 1984) και στην τρίτη τους Kosslyn (1980, 1981, 1983, 1990) και Shepard (1990, Shepard & Cooper, 1986).

Με τα παραπάνω ως θεωρητικό πλαίσιο της διαμάχης, μπορούμε τώρα να αναλύσουμε λογικά τα στοιχεία του προβλήματος των εικόνων και να αξιολογήσουμε τα εμπειρικά δεδομένα. Ως σύμβολο, η οποιαδήποτε εικόνα –νοερή ή πραγματική– διαφέρει ουσιαστικά από τα γλωσσικά σύμβολα. Ειδικότερα, για να λειτουργήσει κάτι ως εικονικό σύμβολο αναπαράστασης απαιτούνται οι εξής συνθήκες: (1) αμεσότητα της εικόνας, (2) πληρότητα της εικόνας, (3) κάποια φυσική ομοιότητα μεταξύ εικόνας και εικονιζομένου, (4) εικονικά στοιχεία (άποψη, προσανατολισμός, μέγεθος, ευκρίνεια), (5) απεικονιστική σχέση μέρους και όλου (το μέρος της εικόνας απεικονίζει το αντίστοιχο μέρος του εικονιζομένου).

Για να εξηγήσουμε τα παραπάνω μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ως παράδειγμα ένα από τα γνωστά πειράματα του Shepard στο οποίο ζητείται από τα υποκείμενα να θυμηθούν τον αριθμό παραθύρων του σπιτιού τους. Σύμφωνα με τα πορίσματα της έρευνας αυτής, τα υποκείμενα μετά από ενδοσκοπήση αναφέρουν ότι σχηματίζουν καταρχήν την εικόνα του σπιτιού και μετά από εξέταση της εικόνας (μια νοερή περιήγηση δηλαδή) είναι σε θέση να δώσουν τον αριθμό. Η εικόνα, προφανώς, πρέπει να είναι άμεση δεν ξεκινούμε από τον αριθμό των παραθύρων και κατασκευάζουμε την εικόνα αλλά το αντίστροφο, βρίσκουμε δηλαδή τον αριθμό από την εικόνα η οποία παρουσιάζεται άμεσα. Η νοερή εικόνα εκτός από τα παράθυρα έχει και τα υπόλοιπα στοιχεία του σπιτιού (τοίχους, πόρτες, σκεπή, κτλ.). Η φυσική ομοιότητα νοερής εικόνας και εικονιζομένου είναι προφανής. Οπωσδήποτε, η εικόνα του σπιτιού δεν είναι ταυτόχρονα δοσμένη και από μέσα και από έξω ή από πάνω και από κάτω επίσης, δεν είναι δοσμένη ανάποδα. Τα δωμάτια, τέλος, της εικόνας αντιστοιχούν στα δωμάτια του σπιτιού, οι τοίχοι στους τοίχους, κ.ο.κ. και αν στην πραγματικότητα μεταξύ δύο παραθύρων παρεμβάλλεται κάτι, ένα τζάκι για παράδειγμα, ανάλογη παρεμβολή πρέπει να υπάρχει και στη νοερή εικόνα. Χαρακτηριστικά, τα πειράματα των Shepard και Kosslyn επικεντρώνουν την προσοχή τους στο τέταρτο στοιχείο, γιατί

προφανώς είναι η ισχυρότερη απόδειξη ότι το φαινόμενο υπό εξέταση είναι εικόνα.

Το παραπάνω παράδειγμα είναι τόσο κοντά στον κοινό νου που κάνει εριστική την οποιαδήποτε αντίρρηση. Ωστόσο, δεδομένου του ότι βασίζεται σε ενδοσκοπήση, παρουσιάζει τα ίδια προβλήματα που παρουσιάζουν όλες οι ενδοσκοπικές μαρτυρίες. Για παράδειγμα, αν εξετάσουμε το χαρακτηριστικό της πληρότητας της εικόνας, θα δούμε ότι οι νοερές εικόνες δεν είναι πλήρεις. Όταν ένα υποκείμενο σκέφτεται την εικόνα της μητέρας του, δεν την σκέφτεται όρθια ή καθιστή, να φορά ή όχι τα γυαλιά της, με σκούρο ή ανοιχτόχρωμο ρούχο, κτλ. Τέτοιες λεπτομέρειες δημιουργούνται εκ των υστέρων μόνον όταν προηγηθεί και η ανάλογη ερώτηση, πράγμα που δε συνηγορεί υπέρ της πρωταρχικότητας των εικόνων. Ακριβώς για το λόγο αυτό, είναι απαραίτητο τα πειράματα να αναφέρονται σε μεγέθη τα οποία είναι μετρήσιμα ανεξάρτητα, όπως ο χρόνος αναγνώρισης των πειραμάτων περιστροφής του Shepard ή των πειραμάτων επισκόπησης του Kosslyn.

Αλλά και άλλα στοιχεία της εικόνας, όπως η αμεσότητα, μπορούν να αμφισβητηθούν. Αν με την αμεσότητα εννοήσουμε ότι τα εικονικά δεδομένα παρουσιάζονται άμεσα (χωρίς ερμηνεία) για επισκόπηση από το γνώστη, τότε τα κενά σε μια εικόνα θα ήταν τυχαία, όπως τυχαίο είναι κάποιο σκίσιμο που τυχόν θα παρουσιάζει κάποια φωτογραφία. Όμως τα κενά στις νοερές εικόνες δεν είναι τυχαία κενά στο επίπεδο, αλλά πάντοτε ορισμένα στοιχεία του αντικειμένου που εικονίζεται, πράγμα που δηλώνει ότι η εικόνα στοιχειοθετείται με βάση γνωστικά στοιχεία και δεν είναι μια άμεση ανάκληση της αίσθητηριακής εντύπωσης.

Υπάρχουν, επίσης, και σοβαρά θεωρητικά προβλήματα με την όλη έννοια της εικόνας. Καταρχήν αν είναι εικόνα, ποιος τη βλέπει; Το μάτι του νου; Και ποιος την περιστρέφει; Το χέρι του νου; Αν με τον ένα ή με τον άλλο τρόπο δεχτούμε κάτι τέτοιο, τότε ανοίγουμε το δρόμο για δημιουργία ενός ανθρωπαρίου (homunculus) στο νου, το οποίο δεν κάνει τίποτε παραπάνω από να επαναλαμβάνει τις δραστηριότητες του υποκειμένου. Μια τέτοια κίνηση οδηγεί μοιραία σε επ' άπειρον αναδρομή, ανθρωπάκια δηλαδή μέσα σε άλλα ανθρωπάκια, κ.ο.κ. Το αντιπερίλημμα αυτό δεν είναι μια εριστική σοφιστεία από τη μια μεριά, πολύ συχνά επινοούνται μηχανισμοί στη Γνωστική Επιστήμη για να εκτελέσουν ένα έργο και στους μηχανισμούς αυτούς αποδίδεται κάποια ευφυΐα την οποία ακριβώς προσπαθούμε να εξηγήσουμε. Στην περίπτωση μας, το να αναγνωριστεί κάτι ως εικόνα δεν είναι απλό ζήτημα. Ένας σκύλος δεν αναγνωρίζει τον αφέντη του σε φωτογραφία, πιθανώς ούτε καν στον καθρέφτη. Αν, λοιπόν, αποδώσουμε σε κάποιο μηχανι-

σμό του νου μια τέτοια ικανότητα χειρισμού εικόνων, εξηγούμε το εξηγητέο κυκλικά δια του εξηγητέου. Από την άλλη μεριά, είναι μέρος της έννοιας της εικόνας ότι είναι φτιαγμένη για να ειδωθεί (δεν είναι ένας τυχαίος κατοπτρισμός). Έτσι, η αντίρρηση ότι η τελευταία εικόνα που δημιουργείται είναι στον αμφιβλυστροειδή δεν ανατρέπεται εύκολα. Ό,τι ακολουθεί την εικόνα αυτή μπορεί να είναι σημαντικό αλλά είναι ηλεκτροχημικές αντιδράσεις. Εικόνα δεν είναι. Μήπως είναι σαν εικόνα; Οι εικονιστές επιμένουν στο σημείο αυτό στην αναλογική φύση της αναπαράστασης.

Η δεύτερη θεωρητική αντίρρηση είναι ότι αν ο νους λειτουργεί και με εικόνες (ανεξάρτητες από τη γλώσσα) τότε, δεδομένου του απείρου των εικόνων όχι μόνο ως προς τον αριθμό των διαφορετικών εικόνων αλλά και των άπειρων απόψεων και μερών των άπειρων εικόνων, δε θα υπήρχε στο νου χώρος αποθήκευσης όλων αυτών των στοιχείων. Αντίθετα, δεν υπάρχει πρόβλημα με την αποθήκευση προτάσεων στο νου, γιατί, μολονότι ο νους έχει στη διάθεσή του άπειρες –ή ακόμα και απείρως άπειρες– προτάσεις, το μόνο που απαιτείται για την αποθήκευσή τους είναι τα σχήματα προτάσεων τα οποία, μολονότι άπειρα, μπορούν να δημιουργηθούν με αναδρομικές διαδικασίες οι οποίες επιτρέπουν σε σύνθετες μορφές να προκύψουν από απλές μορφές με εφαρμογή κανόνων που δρουν πάνω στα αποτελέσματα των ιδίων των ενεργειών τους. Αν εξαιρέσουμε τις διάφορες συμμετρίες, τέτοιος μηχανισμός δεν υπάρχει για τις εικόνες και είναι βέβαιο ότι το άπειρο των εικόνων δεν καλύπτεται από συμμετρίες. Η παρατήρηση αυτή ανατρέπει και την πρώτη απόπειρα των Kosslyn, Pinker, Swartz, και Smith (1979) που στηρίζουν την υπολογισιμότητα των εικόνων στο μοντέλο του υπολογιστή που είναι σε θέση να αναπαράγει εικόνες με βάσει εντολές: όσοι ασχολήθηκαν με υπολογιστές γνωρίζουν ότι κάτι τέτοιο απαιτεί τεράστια αποθέματα μνήμης του υπολογιστή, ότι μολονότι εντυπωσιάζει η οθόνη, στην πραγματικότητα δεν είναι τίποτε παραπάνω από ένα επιφανόμενο, και τελικά ότι η πρόταση των Kosslyn *et al.* (1979) δεν αποτελεί παρά μια ψηφιακή προσομοίωση των εικόνων η οποία δεν είναι αναλογική.

Η τρίτη θεωρητική αντίρρηση είναι ότι αν οι νοερές εικόνες είναι πρωταρχικό στοιχείο ανεξάρτητο από τις λέξεις, τότε η επαναφορά κάποιας εικόνας θα απαιτούσε πάρα πολύ χρόνο. Για να γίνει αποδεχτό αυτό το στοιχείο, ας σκεφτούμε τη διαφορά ανάμεσα σε ένα λεξικό κανονικό και σε ένα λεξικό που περιέχει μόνον εικόνες και καμιά λέξη. Αν πούμε εδώ ότι στις εικόνες μας καθοδηγούν οι λέξεις, τότε η πρωταρχικότητα και η ανεξαρτησία της εικόνας αμφισβητείται.

Συνδυάζοντας και τις δύο παραπάνω αντιρρήσεις, μπορούμε να δούμε ότι και αν ακόμα ο νους είχε τη δυνατότητα να αποθηκεύσει τις άπειρες εικόνες, η ανάκλησή τους μας υποχρεώνει να υποθέσουμε κάποιο ανθρωπάριο που εξετάζει τις εικόνες αυτές όπως εμείς εξετάζουμε φωτογραφίες και με κάποιο τρόπο, άγνωστο ακόμα και σε μας, είναι σε θέση, χωρίς την παρέμβαση γλώσσας, να καταλήξει στη ζητούμενη εικόνα.

Οι πρώτες εμπειρικές μαρτυρίες από την Ψυχολογία δε φαίνεται να οδηγούν σε βέβαια αποτελέσματα γιατί βασίζονται σε αυτοπαρατήρηση και έτσι μπορούν να ερμηνευτούν με διαφορετικούς τρόπους. Έτσι επινοείται από τους Shepard και Kosslyn νέα σειρά πειραμάτων που μετρά μεταβλητές που δεν καθορίζονται απόλυτα από αυτοπαρατήρηση, όπως χρόνο αναγνώρισης. Παρόλα αυτά, στο βαθμό που υπάρχει κάποιο στοιχείο αυτοπαρατήρησης υπάρχει δυνατότητα διαφορετικής ερμηνείας των πορισμάτων. Στα πολλαπλά πειράματα των Shepard, Metzler, Cooper, Kosslyn, Pinker, Swartz, Ball, Reiser, ο Pylyshyn (1981) αντιτείνει ότι τα υποκείμενα καθοδηγούνται να αναφέρουν όχι στοιχεία της εικόνας αλλά στοιχεία της κατάστασης που θα ίσχυε αν αυτά έκαναν αντιληπτικό έργο. Ανεξάρτητες μαρτυρίες υποστηρίζουν τότε τη μία και τότε την άλλη άποψη ή είναι αμφίβολες ανάλογα με την ερμηνεία. Έτσι, το ότι τα μικρά παιδιά σχεδιάζουν το υγρό σε ένα γεμάτο μπουκάλι με τη στάθμη του νερού παράλληλη προς τον πυθμένα του δοχείου μπορεί να ερμηνευτεί εικονομαχικά ότι τα παιδιά δεν έχουν προφανώς εικόνα του γεμμένου δοχείου ή εικονολατρικά αν δεχτούμε ότι έχουν μόνον εικόνα του μη γεμμένου δοχείου. Αντίστοιχα ισχύουν και για το εύρημα που λέει ότι οι μαίτρ του σκακιού είναι σε θέση να απομνημονεύσουν μεγάλο αριθμό καταστάσεων στη σκακιέρα οι οποίες έχουν προκύψει από πραγματικά παιχνίδια, ενώ η ικανότητά τους να απομνημονεύσουν τυχαίες καταστάσεις δε διαφέρει από την ικανότητα των κανονικών ανθρώπων. Από όλα αυτά τα διάφορα πειράματα ίσως το πιο εντυπωσιακό είναι το γνωστό Σύδρομο McCullough, το οποίο δημιουργείται και στην περίπτωση των νοερών εικόνων αλλά με πολύ λιγότερη ένταση.

Στην αντίθετη πλευρά των πειραματικών μαρτυριών βρίσκεται μια σειρά πειραμάτων του Pylyshyn (1981) που κάνει χρήση της έννοιας της “γνωστικής διαπερατότητας” των εικόνων. Ο βασικός ισχυρισμός εδώ είναι ότι αν η εικόνα είναι πρωταρχικό και αναλογικό στοιχείο, κατά πρώτο λόγο, δεν πρέπει να υπάρχει διαφορά στην ταχύτητα περιστροφής των διάφορων εικόνων, πράγμα που δεν ισχύει, γιατί εικόνες ορισμένων αντικειμένων που είναι εύκολα αναγνωρίσιμες (γιατί έχουν εξέχοντα χαρακτηριστικά) περιστρέφονται πιο γρήγορα από εικόνες αντικειμένων που είναι λιγότερο αναγνωρί-

σημα. Τέλος, εικόνες προσώπων αντεστραμμένων δεν είναι αναγνωρίσιμες. Ακόμα πιο σημαντική μαρτυρία υπέρ των θέσεων του Pylyshyn, είναι το ότι πιο γρήγορα περιστρέφεται μια εικόνα ενός ελαφρού αντικειμένου παρά μια εικόνα ενός βαρύτερου. Αν οι εικόνες είναι απλά διοδιάστατες αναλογικές αναπαραστάσεις, τότε για ποιο λόγο θα έπρεπε να παρατηρείται κάτι τέτοιο; Φαίνεται από μαρτυρίες αυτού του είδους ότι οι γνώσεις που έχουμε για τα αντικείμενα που αναπαρίστανται από τις νοερές εικόνες επηρεάζουν τη λειτουργία των εικόνων. Τούτο σημαίνει για τον Pylyshyn ότι οι εικόνες είναι γνωστικά διαπερατές, άρα παράγωγα στοιχεία.

Τα πειράματα στη φυσιολογία, αντίθετα, προσφέρουν μεγαλύτερη υποστήριξη στους υποστηρικτές των νοερών εικόνων. Διάφορα τραύματα που δημιουργούν Μονόπλευρη Οπτική Παράβλεψη (Unilateral Visual Neglect) στην αντίληψη επηρεάζουν ανάλογα και τη νοερή απεικόνιση. Είναι προφανές ότι η εικόνα δεν είναι απλό και άμεσο στοιχείο αλλά συντίθεται από τα διάφορα στοιχεία της: μορφή, κίνηση, χρώμα (βλ. Zeki, 1992). Η σχέση των στοιχείων αυτών, όμως, με τα λεκτικά στοιχεία δεν έχει αποσαφηνιστεί. Τα γνωστά πορίσματα των Gazzaniga (1970, 1983) και Sperry (1966) στηρίζουν την υπόθεση των δύο νοητικών κωδίκων περισσότερο από οποιαδήποτε άλλη ωστόσο, δεδομένης της ταυτόχρονης δραστηριοποίησης πολλών κέντρων και ιδιαίτερα κέντρων μνήμης, τα αποτελέσματα δεν μπορούν να θεωρηθούν ως "κρίσιμα". Πιο αποφασιστική μοιάζει η έρευνα των Georgopoulos, Lurito, Petrides, Schwartz και Massey (1989) που δείχνει ότι η ενεργοποίηση κέντρων σε εγκέφαλο πιθήκου παρουσιάζει κοινά στοιχεία όταν ο πίθηκος παρατηρεί κάποια μεταβολή και όταν την προβλέπει. Τέτοια πειράματα προσφέρουν κάποια υποστήριξη στην ακραία εικονιστική θέση ότι αντίληψη και νοερή εικόνα συμπορεύονται, αλλά το ότι εμπλέκονται πολλά κέντρα ταυτόχρονα δεν επιτρέπει να καταλήξουμε σε αδιαμφισβήτητα συμπεράσματα, γιατί το κάθε κέντρο μπορεί να θεωρηθεί ότι κάνει πολλά και διαφορετικά έργα. Το πιο δραματικό πόρισμα της φυσιολογικής έρευνας αναφέρεται στο τελευταίο βιβλίο των Kosslyn και Koenig (1992), *Wet Mind*. Όταν στιγματιστούν με ανάλογο ισότοπο του οξυγόνου ορισμένα από τα κύτταρα του εγκεφάλου του πιθήκου που ενεργοποιούνται κατά την αντίληψη, παρουσιάζουν μορφές ανάλογες (δηλαδή ισόμορφες) με τον ερεθισμό που προηγήθηκε. Τούτο ερμηνεύεται από τον Kosslyn ως ένδειξη ότι το σύστημα που ενεργοποιείται στον εγκέφαλο κατά την αντίληψη έχει σαφώς αναλογικά στοιχεία. Συνεπώς, οι εμπειρικές μαρτυρίες μοιράζονται και μπορούν να ερμηνευτούν και να αντερμηνευτούν.

II

Για ποιο λόγο η παραπάνω διαμάχη εκτείνεται πέρα από μια περιορισμένη διαφωνία για την αλήθεια ενός δεδομένου ή για την ύπαρξη κάποιας δομής στο νου; Καταρχήν, όπως εξήγησα, η διαμάχη είναι για τα απλά βασικά στοιχεία από τα οποία απαρτίζεται η νόηση. Από τις αρχές αυτές της νόησης ακολουθούν σοβαρές συνέπειες για τη μέθοδο που ενδείκνυται για την έρευνα των νοητικών φαινομένων. Αν δεχτούμε ως βασικό στοιχείο της νόησης κάποιο ψηφιακό σύστημα συμβολικής αναπαράστασης, τότε προσφέρονται οι μέθοδοι προσομοίωσης με συστήματα κανόνων τυπικών που ανιχνεύουν δομές. Στην περίπτωση αυτή, η έρευνα της δομής του νου παραμένει σε ένα τυπικό επίπεδο αφαίρεσης που ακολουθούν όλες οι συμβαλλόμενες στη Γνωστική Επιστήμη επιστήμες, ακόμα και η Νευροβιολογία, η οποία θα ανιχνεύσει τις δομές οι οποίες έχουν αποδειχθεί επαρκείς για την παραγωγή νοητικής συμπεριφοράς (και όχι μόνον αναγκαίες). Αν, όμως, δεχτούμε ως βασικό στοιχείο της νόησης όχι μόνον ψηφιακά συστήματα συμβολικών αναπαραστάσεων αλλά και αναλογικά τέτοια, και αν ισχυριστούμε ότι αυτά τα αναλογικά συστήματα ούτε είναι εξαρτημένα από τα ψηφιακά ούτε στερούνται αιτιακής σημασίας, τότε η συμφωνία αυτής της κοινής προσέγγισης στη νόηση ακυρώνεται και ανοίγει ο δρόμος για μια γρήγορη αναγωγή της Γνωστικής Επιστήμης στη Νευροβιολογία.

Ειδικότερα, όταν λέμε ότι οι εικόνες ως αυθύπαρκτες πρωταρχικές νοητικές οντότητες είναι αναλογικά μέσα συμβολικών αναπαραστάσεων εννοούμε δύο χαρακτηριστικά των εικόνων: (1) το χαρακτηριστικό 5 που προαναφέραμε, ότι δηλαδή η εικόνα αναπαριστά το εικονιζόμενο και κάθε μέρος της αναπαριστά μέρος του εικονιζόμενου και (2) το ότι η εικόνα παράγεται αιτιακά από το εικονιζόμενο χωρίς παρέμβαση συμβολικού ενδιάμεσου. Τα δύο αυτά στοιχεία της αναλογικής αναπαράστασης δεν είναι ανεξάρτητα μεταξύ τους. Δεδομένου του ότι η αναλογική αναπαράσταση παράγεται αιτιακά από το αναπαριστώμενο, ακολουθεί λογικά ότι κάθε μέρος του αναπαριστώμενου συμμετέχει αιτιακά στην αναπαράσταση και η όλη αναπαράσταση είναι αποτέλεσμα της αναπαράστασης των μερών. Αυτή η έννοια της αναπαράστασης είναι ριζικά διαφορετική από τη βασική ιδέα της αναπαράστασης που χρησιμοποιείται από τους νεότερους φανξιοναλιστές και βρίσκεται στα θεμέλια της Γνωστικής Επιστήμης. Σύμφωνα με αυτή, βασικό στοιχείο της αναπαράστασης είναι το ότι από την αρχή θεωρείται ως σύμβολο και, κατά συνέπεια, το βασικό ερώτημα που απασχολεί τον ερευνητή είναι να εξιχνιάσει τους κανόνες που διέπουν τη χρήση του συμβόλου αυτού,

μια και αναπαράσταση χωρίς κανόνες δε νοείται. Ξαναγυρίζοντας στην αναλογική αναπαράσταση, αναγνωρίζουμε ότι είτε το ένα στοιχείο θεωρήσουμε ως βασικό είτε το άλλο, η μέθοδος μελέτης των στοιχείων αυτών δεν οδηγεί σε συστήματα κανόνων που ανιχνεύουν μορφές συμβόλων αλλά σε φυσικά αίτια ή γενικότερα σε αιτιακά αλληλοεξαρτημένα μεγέθη. Η επιστήμη που είναι σε θέση να εξηγήσει αυτού του είδους τις σχέσεις δεν είναι μια τυπική επιστήμη αλλά είναι είτε η ίδια η Φυσική είτε μια από τις επιστήμες που θα αναχθεί στη Φυσική, στη συγκεκριμένη περίπτωση η Βιολογία. Περιορίζονται με τον τρόπο αυτό τα όρια της Γνωστικής Επιστήμης ως ανεξάρτητης προσέγγισης του νου, γιατί το κύριο θέμα της, επεξεργασία της πληροφορίας, ανάγεται σε μια φυσική επιστήμη. Η θέση αυτή μπορεί να ταυτισθεί στη Φιλοσοφία με δύο θέσεις: ή τον *αναγωγικό υλισμό*, ο οποίος πιστεύει ότι οι αλήθειες της Ψυχολογίας θα αναχθούν σε αλήθειες της Νευροβιολογίας ή τον *ακραίο υλισμό*, ο οποίος υποστηρίζει ότι οι αλήθειες της Ψυχολογίας (που δεν είναι αλήθειες αλλά κατάλοιπα μύθων για το νου) θα εγκαταλειφθούν και θα αντικατασταθούν με αλήθειες της Νευροβιολογίας.

Η τακτικές αυτές είναι σαφώς διαφορετικές από την τακτική εξήγησης για τη Γνωστική Επιστήμη που κωδικοποίησε ο David Marr (1982) στο κλασικό του σύγγραμμα *Vision*. Αναγνωρίζονται εκεί τρία επίπεδα εξήγησης των νοητικών φαινομένων: το *υπολογιστικό* επίπεδο, που πραγματεύεται το τι πρέπει να υπολογιστεί και από ποια στοιχεία, το *αλγοριθμικό*, που πραγματεύεται το πώς μπορούν να υπολογιστούν τα παραπάνω και, τέλος, το *νευροβιολογικό*, όπου ελέγχουμε το πώς οι παραπάνω αλγόριθμοι μπορούν να πραγματοποιηθούν από τα κυκλώματα του κεντρικού νευρικού συστήματος. Είναι προφανές ότι η αναπαράσταση είναι βασικό στοιχείο στο παραπάνω σύστημα εξήγησης.

Βλέπουμε εδώ ότι η διαμάχη δεν αφορά στην αποδοχή ή όχι ενός δεδομένου (δηλαδή της νοεράς περιωτροφής) ή στην ερμηνεία ενός υποτιθέμενου φαινομένου αλλά τραβά σε βάθος στις αρχές της Γνωστικής Επιστήμης. Ο εικονιστής θα μπορούσε να ισχυριστεί ότι ο περιγραφιστής παίρνει ως δεδομένη την εικονική αναπαράσταση, ενώ αυτή πρέπει να αποτελεί μέρος του εξηγητέου. Ο περιγραφιστής, αντίθετα, ισχυρίζεται ότι δεν είναι δυνατό να εξηγηθεί ο νους χωρίς να πάρουμε ως δεδομένη την εικονική αναπαράσταση.

Η μετατόπιση της διαμάχης στο επίπεδο αρχών καθορίζει κατά κάποιον τρόπο και το μέλλον της. Το πρόβλημα της φύσης της εικονικής αναπαράστασης και της θέσης της στην εξήγηση των νοητικών φαινομένων βρίσκεται στο επίκεντρο της διαμάχης μεταξύ των κονεξιονιστών (Rumelhart & McClelland, 1986· Churchland, 1988· Churchland & Sejnowski, 1992· και

πρόσφατα Kosslyn & Koenig, 1992) και των παραδοσιακών υπολογιστικών (Marr, 1982· Minsky, 1985· Fodor & Pylyshyn, 1988· Papert, 1988).

Ο κονεξιονισμός είναι ερευνητικό πρόγραμμα Υπολογιστικής, Ψυχολογίας και Νευροβιολογίας που αντιστρέφει τη συνηθισμένη εξάρτηση της Γνωστικής Επιστήμης από τους υπολογιστές. Αντί να χρησιμοποιούμε τον υπολογιστή για να προσομοιώσουμε συμπεριφορές των οποίων τη βιολογική βάση θα αναζητήσουμε στην Νευροβιολογία, στη νέα αυτή τάση επιχειρούμε να κατασκευάσουμε υπολογιστές με βάση τη γνώση του νευρικού συστήματος και προσπαθούμε να οδηγήσουμε αυτά τα συστήματα παράλληλης κατανομής επεξεργασίας (Parallel Distributed Processing ή PDP) σε συμπεριφορά που μπορεί να θεωρηθεί ευφυής, μολονότι τα συστήματα αυτά δεν επεξεργάζονται σύμβολα όπως οι κανονικοί υπολογιστές. Σε αντίθεση με τους κανονικούς υπολογιστές (μηχανές Turing για τους λογικούς ή μηχανές Von Neumann για τους υπόλοιπους), οι οποίοι χειρίζονται σύμβολα βάσει ενός αλγορίθμου που αποτελείται από κανόνες επεξεργασίας συμβόλων με βάση την τυπική δομή τους, τα συστήματα PDP δεν αποτελούνται από έναν επεξεργαστή αλλά από πάρα πολλές απλές και πολύ αλληλοσυνδεδεμένες επεξεργαστικές μονάδες. Οι μονάδες αυτές δεν αναγνωρίζουν τυπική μορφή πληροφορίας αλλά δέχονται ως εισερχόμενα παράγωγα της δραστηριότητας άλλων μονάδων και ενεργοποιούνται ή όχι (συνήθως με βάση κάποιο μεταβαλλόμενο κατώφλι ενεργοποίησης) μεταδίδοντας ως εξερχόμενο το προϊόν της ενεργοποίησης σε άλλη μονάδα ή σε άλλες μονάδες με τις οποίες είναι συνδεδεμένες. Η δραστηριότητα της κάθε μονάδας (τι σήμα δίνει ανάλογα με το τι σήμα παίρνει) μεταβάλλεται και ρυθμίζεται ανάλογα με το “βάρος” της μονάδας το οποίο είναι ιδιότητα της μονάδας επίσης μεταβλητή. Η συμπεριφορά ενός τέτοιου δικτύου εξαρτάται από την αρχική κατάσταση του δικτύου και τα “βάρη” των μονάδων. Δεν υπάρχει στο σύστημα “τράπεζα δεδομένων” ή άλλη μνήμη εκτός από τα βάρη. Για τούτο και το όνομα “PDP”, όπου “παράλληλη” σημαίνει την ύπαρξη πολλών επεξεργαστών και “κατανεμημένη” σημαίνει ότι δεν υπάρχει εντοπισμός (πληροφορίας, μνήμης, κτλ.). Τα πλεονεκτήματα αυτού του συστήματος είναι ότι μπορεί ακόμα και με χαμηλές ταχύτητες επεξεργασίας να εκτελεί με σχετικά μεγάλη ταχύτητα σύνθετα έργα και ότι έχει τη δυνατότητα να κάνει το ίδιο έργο ακολουθώντας διαφορετικές οδούς. Μοιάζει στις ιδιότητες αυτές με τον εγκέφαλο, ο οποίος με αργές σχετικά ταχύτητες επεξεργασίας επιτυγχάνει γρήγορες λύσεις σε πολλά προβλήματα και έχει δυνατότητες αναπλήρωσης λειτουργιών. Φυσικά, υπάρχουν έργα για τα οποία ο συνηθισμένος υπολογιστής είναι αξιόπερα-

στος, όπως όλα αυτά τα έργα που μπορούν να παρασταθούν σαν μια διαδικασία απόλυτα καθορισμένη από κανόνες.

Για το δικό μας πρόβλημα η σημασία της παραπάνω διαμάχης στο σχεδιασμό και τη χρήση υπολογιστών έγκειται στο ότι η αποδοχή ενός αναλογικού μέσου αναπαράστασης ως πρωταρχικού στοιχείου νόησης δεν οδηγεί απαραίτητα σε πλήρη εγκατάλειψη του υπολογιστικού προγράμματος έρευνας της Γνωστικής Επιστήμης. Μπορεί να προσεγγισθεί η νοερή εικόνα με κονεξιονιστικά μοντέλα και αυτήν τη στρατηγική ακολουθεί ο Kosslyn. Αντίθετα, ο Pylyshyn ανήκει στους αυστηρούς κριτές του κονεξιονισμού και της δυνατότητάς του να αναλύσει την ανθρώπινη νόηση. Βλέπουμε, λοιπόν, ότι η διαμάχη μεταξύ απεικονιστών και περιγραφιστών έχει μεταφερθεί σε διαμάχη μεταξύ κονεξιονιστών και υπολογιστικών, και αυτή η δεύτερη διαμάχη δεν πρόκειται να τελειώσει γρήγορα. Στη χειρότερη περίπτωση, τα προγνωστικά είναι να καταλήξουμε σε δίλημμα: ή να ξέρουμε τι κάνει ο υπολογιστής αλλά να μην είναι αυτό που κάνει ο νους ή να είναι αυτό που κάνει ο νους αλλά να μην ξέρουμε το πώς το κάνει ο υπολογιστής. Αν δε συμβεί αυτή η περίπτωση, λύση στο ζήτημα θα υπάρξει αλλά στο μέλλον, και μέχρι τότε η διαμάχη για τις νοερές εικόνες κανονικά θα συνεχίζεται.

III

Το ότι οι τελικές λύσεις αυτών των προβλημάτων βρίσκονται στο μέλλον δε σημαίνει ότι η συνεχιζόμενη διαμάχη και η πληθώρα των εμπειρικών μαρτυριών και θεωρητικών επιχειρημάτων που έχει αυτή προκαλέσει είναι μάταια. Ιδιαίτερα, από τη συνεχιζόμενη συζήτηση όχι μόνον προέκυψε η ανάλυση της φύσης της διαμάχης, αλλά και ενδιαφέροντα πορίσματα που επιτρέπουν τη συνέχιση της έρευνας. Ακόμα πιο σημαντικό είναι ότι η θεωρητική διαμάχη επηρεάζει κρίσιμα το σχεδιασμό της έρευνας. Αν πάρουμε για παράδειγμα το κριτήριο της “γνωστικής διαπερατότητας” του Pylyshyn (1984) παρατηρούμε ότι δεν είναι μόνο εργαλείο ανατροπής των πορισμάτων των εικονιστών. Όπως δείξαμε, νέα εμπειρικά ευρήματα προέκυψαν από αυτό. Ακόμα περισσότερο, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να διαχωριστούν τα στοιχεία της νόησης που είναι παράγωγα από τα στοιχεία της νόησης που είναι πρωταρχικά ή μέρος από τη λειτουργική αρχιτεκτονική του συστήματος. Σύμφωνα με το κριτήριο αυτό, οτιδήποτε μπορεί να επηρεαστεί από συμβολικές διαδικασίες (πεποιθήσεις, προσδοκίες, κτλ.) του ατόμου είναι γνωστικά διαπερατό και έτσι δεν αποτελεί μέρος της λειτουργικής αρχιτεκτονικής του

συστήματος. Αντίθετα, ό,τι δεν επηρεάζεται από τέτοια στοιχεία είναι γνωστικά αδιαπέραστο μέρος του λειτουργικού συστήματος. Ο Pylyshyn εφαρμόζει αυτό το κριτήριο και αποφαίνεται ότι οι νοερές εικόνες δεν μπορούν να είναι πρωταρχικά στοιχεία του συστήματος του νου αλλά παράγωγα: ανάλογα με τις οδηγίες που δίνουμε στον εαυτό μας παράγουμε διάφορες νοερές εικόνες, οι οποίες μεταβάλλονται στη συνέχεια καθώς προσθέτουμε περισσότερα στοιχεία από την προτασιακή μας γνώση. Οι εικονιστές μπορούν να αντιτάξουν εδώ ότι με τα παραπάνω δε δείχνεται διαφορά μεταξύ νοερής και αντιληπτικής εικόνας, γιατί και η αντίληψη είναι γνωστικά διαπερατή. Το να δεχτούμε κάτι τέτοιο, όμως, δεν αποτελεί αυτόματα και στήριξη του εικονισμού, ότι δηλαδή νοερή και αντιληπτική εικόνα είναι παρόμοιες, άρα και αναλογικές. Μπορεί εύκολα να ερμηνευτεί ως στήριξη του προγράμματος του Marr (1982) που εξηγεί την ίδια την αντίληψη πάνω σε πληροφοριακή βάση.

Αναγνωρίζουμε στα παραπάνω ότι υπάρχει βασικό πρόβλημα σε όλες αυτές τις έρευνες γιατί δεν είμαστε σε θέση να διαχωρίσουμε τα στοιχεία αυτά που είναι καθορισμένα από κανόνες αναπαράστασης, άρα και υπολογίσιμα (δηλαδή μέρος του software), από τα στοιχεία που καθορίζονται μόνον από φυσικές-βιολογικές αιτίες (δηλαδή είναι μέρος του hardware) και θα προκύψουν στην καλύτερη περίπτωση από το πρόγραμμα των κονεξιονιστών ή από τη Νευροεπιστήμη.

Στο μεταξύ δύο δυνατότητες προσφέρονται για την έρευνα στη περιοχή των νοερών εικόνων. Η πρώτη είναι να περιμένουμε να τελειώσει η διαμάχη κονεξιονιστών και κλασικών υπολογιστικών, η οποία μπορεί να καταλήξει ή στην επιβολή του ενός ή του άλλου μοντέλου ή στην επιβολή κάποιου συνδυασμού των δύο μοντέλων. Η άλλη τακτική δεν περιμένει τη λύση από πάνω αλλά συντείνει στη λύση του προβλήματος των αρχών δουλεύοντας από κάτω προς τα πάνω. Δεδομένου του ότι στις νοερές εικόνες εντοπίσαμε ένα από τα βασικά σημεία σύγκρουσης των δύο διαφορετικών προσεγγίσεων, μπορούμε να ελπίζουμε ότι περισσότερη έρευνα στην περιοχή μπορεί να συμβάλει στη λύση του γενικού προβλήματος της αναπαράστασης της γνώσης. Όπως δείξαμε και παραπάνω, το πρόβλημα με την έρευνα στις εικόνες είναι ότι είναι δύσκολο να διαχωρίσουμε νοερή εικόνα και προτασιακή γνώση, γιατί στις περισσότερες περιπτώσεις συμφωνούν και συχνά συμβαδίζουν, έτσι ώστε να μην είμαστε σε θέση να καθορίσουμε τι επηρεάζει τι, τι είναι πρωταρχικό και τι παράγωγο. Για να εφαρμοστεί σωστά το κριτήριο της “γνωστικής διαπερατότητας” πρέπει να βρούμε περιπτώσεις στις οποίες υπάρχει ασυμφωνία μεταξύ εικόνας και προτασιακής γνώσης. Τέτοιες περι-

πτώσεις, μας λέει η Λογική και η Φιλοσοφία, είναι οι περιπτώσεις των παραδόξων. Ειδικότερα, στην περίπτωση μας χρειάζονται οπτικά παράδοξα που να μην είναι προτασιακά παράδοξα και προτασιακά παράδοξα που να μην είναι οπτικά παράδοξα. Στην περίπτωση αυτή θα είμαστε σε θέση να δούμε αν ο νους λειτουργεί με εικόνες ή με προτάσεις ή με κάποιο συνδυασμό.

Από τη Λογική μαθαίνουμε ότι τα παράδοξα συχνά βασίζονται σε αυτοαναφορά ή στο άπειρο. Μια σειρά από παράδοξα αυτοαναφοράς και απείρων μπορούν να προσαρμοστούν για την περίπτωση. Για παράδειγμα ρωτούμε ένα υποκείμενο τι εικόνα προκύπτει όταν φανταστεί ένα φίδι να αρχίζει να καταπίνει την ουρά του (σε αντίθεση με ένα φίδι που καταπίνει την ουρά ενός άλλου φιδιού). Το φίδι αντιστρέφεται, εξαφανίζεται; Αντίστοιχα, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το πρόβλημα της διχοτόμησης της λωρίδας του Moebius, η οποία σύμφωνα με την προτασιακή γνώση πρέπει να δώσει δύο λωρίδες ενώ η τέλεση της διχοτόμησης και η τοπολογία μας δίνει μία. Τέτοια πειράματα δεν είναι εύκολο να σχεδιαστούν, γιατί πριν να ρωτήσεις υποκείμενα για παραδοξικές καταστάσεις, άπειρα, τέσσερις διαστάσεις, κ.ο.κ. πρέπει να μπορέσεις να τους εξηγήσεις βασικά στοιχεία που κάνουν την κατάσταση παραδοξική. Οποσδήποτε, όμως, η περιοχή των οπτικών και λογικών παραδόξων φαίνεται να είναι η μόνη που δεν έχει ερευνηθεί και που ενδεχόμενα κρατά κάποια λύση στο πρόβλημα του κατά πόσο ο νους τελικά σκέπτεται με εικόνες ή με προτάσεις.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Beakley, B. & Ludlow, P. (Eds.) (1992). *The Philosophy of mind*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Block, N. (Ed.) (1981). *Imagery*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Block, N. (1983). Mental pictures and Cognitive Science. *Philosophical Review*, 93, 499-542.
- Bruner, J.S., Olver R.R., & Greenfield, P.M. (1966). *Studies in cognitive growth*. New York: Wiley.
- Chomsky, N. (1957). *Syntactic structures*. The Hague: Mouton.
- Churchland, P.M. (1988). *Matter and consciousness*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Churchland, P.M. & Churchland, P.S. (1990). Could a machine think? *Scientific American*, 262 (1), 26-31.

- Churchland, P.S. & Sejnowski, T.J. (1992). *The computational brain*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Dennett, D. (1969). *Content and consciousness*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Dennett, D. (1981). *Brainstorms*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Fodor, J. (1975). *The language of thought*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Fodor, J. & Pylyshyn Z. (1988). Connectionism and cognitive architecture: A critical analysis. *Cognition*, 20, 2-71.
- Gazzaniga, M.S. (1970). *The bisected brain*. New York: Appleton, Century, Crofts.
- Gazzaniga, M.S. (1983). Right hemisphere language following brain bisection: A 20 years perspective. *American Psychologist*, 38, 525-537.
- Georgopoulos, A.P., Lurito, J.T., Petrides, M., Schwartz, A.B., & Massey, J.T. (1989). Mental rotation of the neuronal population vector. *Science*, 243, 234-236.
- Jackendoff, R. (1993). *Patterns in the mind*. New York: Harvester.
- Jolicoeur P. & Kosslyn S.M. (1985). Is time to scan visual images due to demand characteristics? *Memory and Cognition*, 13, 320-332.
- Kosslyn, S. M. (1980). *Image and mind*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Kosslyn, S.M. (1981). The medium and the message in mental imagery. *Psychological Review*, 88 (1), 46-66.
- Kosslyn, S.M. (1983). *Ghosts in the mind's machine*. New York: Norton.
- Kosslyn, S. M. (1990). Mental imagery. Στο D.N. Osherson, S.M. Kosslyn, & J.M. Hollerbach (Eds.), *Visual cognition and action*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Kosslyn, S.M. & Koenig, O. (1992). *Wet mind*. New York: Free Press.
- Kosslyn, S.M., Ball, J.M., Reiser, B.J. (1978). Visual images preserve metric spatial information. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 4, 47-60.
- Kosslyn, S.M., Pinker, S., Smith, G.E., & Shwartz, S.P. (1979). On the demystification of mental imagery. *Behavioral and Brain Sciences*, 2, 535-581.
- Külpe, O. (1912). The modern psychology of thinking. Στο G. Mandler & J. Mandler (Eds.) (1964), *Thinking: From association to gestalt*. New York: Wiley.
- Lukas, J.R. (1961). Minds, machines and Gödel. *Philosophy*, 36, 120-124.

- Lycan, W.G. (Ed.) (1990). *Mind and cognition*. Oxford Blackwell.
- Marr, D. (1982). *Vision*. New York: Freeman and Co.
- Metzler, J. & Shepard, R. (1974). Transformational studies of internal representations of three-dimensional objects. Στο R. Solvo (Ed.), *Theories of Cognitive Psychology*. Chicago: Erlbaum.
- Minsky, M. (1985). *The society of mind*. New York: Simon and Shuster.
- Neisser, U. (1967). *Cognitive Psychology*. New York: Appleton, Century, Crofts.
- Neisser, U. (1972). Changing conceptions of imagery. Στο P.W. Sheehan (Ed.), *The function and nature of imagery*. New York: Academic Press.
- Paivio, A. (1971). *Imagery and the verbal process*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Papert, S. (1988). One AI or many? *Daedalus*, 117.
- Pinker S. & Kosslyn S.M. (1983). Theories of mental imagery. Στο A.A. Sheik (Ed.), *Imagery: Current theory, research and application*. New York: Wiley.
- Pylyshyn, Z. (1973). What the mind's eye tells the mind's brain: A critique of mental imagery. *Psychological Bulletin*, 80 (1), 1-24.
- Pylyshyn, Z. (1978). Imagery and Artificial Intelligence. *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, 9, 19-55.
- Pylyshyn, Z. (1981). The imagery debate: Analogue media versus tacit knowledge. *Psychological Review*, 88 (1), 16-45.
- Pylyshyn, Z. (1984). *Computation and cognition*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Quine, W.V.O. (1960). *Word and object*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Quine, W.V.O. (1969). *Ontological relativity and other essays*. New York: Columbia University Press.
- Quine, W.V.O. (1973). *The roots of reference*. La Salle, IL: Open Court.
- Rollings, M. (1989). *Mental imagery: On the limits of Cognitive Science*. New Haven: Yale University Press.
- Rumelhart, D.E. & McClelland, J.L. (1986). *Parallel distributed processing*, Vol. 1. Cambridge, MA: MIT Press.
- Ryle, G. (1949). *The concept of mind*. New York: Barnes and Noble.
- Searle, J. (1980). Minds, brains and programs. *Behavioral and Brain Sciences*, 3, 417-458.
- Searle, J. (1984). *Minds, brains and science*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

- Shepard, R.N. (1968). The mental image. *American Psychologist*, 33, 125-137.
- Shepard, R.N. (1990). On understanding mental images. Στο R. Blakemore (Ed.), *Images and their understanding*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Shepard, R.N. & Cooper, L.A. (1986). *Mental images and their transformations*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Shepard, R.N. & Metzler, J. (1971). Mental rotation of three dimensional objects. *Science*, 171, 703-705.
- Sperry, R.W. (1966). Brain bisection and consciousness. Στο J. Eccles (Ed.), *Brain and conscious experience*. New York: Springer Verlag.
- Sterelny, K. (1986). The imagery debate. *Philosophy of Science*, 53 (4), 560-583.
- Tye, M. (1991). *The imagery debate*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Watson, J.B. (1913). Psychology as the behaviorist views it. *Psychological Review*, 20, 158-177.
- Wittgenstein, L. (1953). *Philosophical investigations*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Zeki, S. (1992). The visual image in mind and brain. *Scientific American*, 267 (3), 43-50.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η μακρά διαμάχη μεταξύ Kosslyn και Pylyshyn σχετικά με την ύπαρξη και τη φύση των νοερών εικόνων δεν είναι απλά μια διαφωνία για το πώς πρέπει να ερμηνευτούν ορισμένα ψυχολογικά δεδομένα, αλλά μια σοβαρή διαφωνία σχετικά με τα θεμέλια της Γνωστικής Επιστήμης. Το ζήτημα πίσω από τη διαμάχη είναι το κατά πόσο τα πρωταρχικά στοιχεία του νου είναι ψηφιακά ή αναλογικά και οι διαφορετικές απαντήσεις στο ερώτημα συνεπάγονται για τη Γνωστική Επιστήμη εντελώς διαφορετικές μεθοδολογικές προσεγγίσεις στο νου. Η διαμάχη δεν πρόκειται να έρθει σύντομα σε τέλος γιατί έχει μετατοπιστεί σε μια ευρύτερη διαμάχη μεταξύ κονεξιονιστών και παραδοσιακών υπολογιστικών. Όσο για τη διαμάχη στους χώρους της ψυχολογικής έρευνας, η εργασία προτείνει ένα είδος πειραμάτων που κάνει χρήση των λογικών και των οπτικών παραδόξων για να ξεπεραστεί η αμφισημία των πειραματικών δεδομένων.

ABSTRACT

The long controversy between Kosslyn and Pylyshyn concerning the existence and the nature of mental images is not just a disagreement on some psychological facts, but instead a serious disagreement that concerns the foundations of Cognitive Science. At issue is whether the ultimate components of the mind are digital representations or analogue representations, and the outcome of such a dispute has far reaching consequences for the methodology of cognitive science. In this paper it is argued that the disagreement is not near a solution, since it has been transposed into a wider disagreement between connectionism and traditional computationalism. As far as the psychological dispute is concerned, the paper proposes a new kind of experiment that makes use of optical and logical paradoxes as a way of cutting through the ambiguous experimental results.