

Μυθικό και ορθολογικό στοιχείο στις «οριακές θεωρίες» της σύγχρονης επιστήμης

Περίληψη

Στις μέρες μας γινόμαστε συχνά μάρτυρες μιας παράδοξης συνύπαρξης, από τη μια μεριά, κάποιων ιδιαίτερα εκλεπτυσμένων επιστημονικών γνώσεων σ' έναν κόσμο που σημαδεύεται από αυτές τις γνώσεις και, από την άλλη, πεποιθήσεων και πρακτικών που αντιπροσωπεύουν μάλλον το αντίθετο των πρώτων και που συνδέονται με τη μυθολογία ή τον ανορθολογισμό. Αυτή η κατάσταση παρατηρείται ιδιαίτερα στην περίπτωση ορισμένων πλευρών της επιστημονικής γνώσης που αγγίζουν τα «οριακά προβλήματα» της, που μέχρι χτες θεωρούνταν ότι βρίσκονται πέραν των δυνατοτήτων της επιστημονικής γνώσης. Την ίδια όμως στιγμή που τα προβλήματα αυτά αρχίζουν να αποτελούν νόμιμο αντικείμενο επιστημονικών προσεγγίσεων, διαπιστώνουμε ότι από ορισμένες πλευρές εγείρονται σκέψεις και ερμηνείες που φαίνεται να προσεγγίζουν μάλλον κάποια μορφή μυθικής σκέψης. Μετά από αυτή την παρατήρηση, ανατρέχουμε, προκειμένου να χωροθετήσουμε καλύτερα το πλαίσιο αυτών των «αναβιώσεων», σε κάποια στοιχεία προβληματισμού σχετικά με τις συνθήκες της επιστημονικής και ορθολογικής σκέψης, όπως επίσης, συγκριτικά, προβληματιζόμαστε σχετικά με το ίδιο το ορθολογικό στοιχείο, όπως αυτό παρουσιάζεται αντίστοιχα στην επιστημονική και τη μυθική σκέψη και στη συνέχεια στην «ουσιοκρατική» σκέψη. Στη συνέχεια εκθέτουμε κάποιες από τις «οριακές θεωρίες» της σύγχρονης επιστήμης, στη Φυσική, την Κοσμολογία, τη Βιολογία, και αναλύουμε κάποιες «μυθολογικές λύσεις» των επιστημονικών προβλημάτων, όπως τις συναντάμε καμιά φορά να διατυπώνονται από την πένα των ιδίων των επιστημόνων. Φαίνεται ότι το καλύτερο αντίδοτο γι' αυτές τις τάσεις, που αναγεννιόνται πάντα από την ίδια τη φύση της ανθρώπινης σκέψης, είναι ο κριτικός προβληματισμός της επιστημονικής σκέψης. Αυτό που μένει είναι το μέρος των θρησκευτικών δοξασιών, το «μυθικό μέρος» του καθενός μας.

Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή. Επιστροφή της μυθικής σκέψης;
2. Οι συνθήκες της επιστημονικής και ορθολογικής σκέψης.

3. Το ορθολογικό στοιχείο στην επιστημονική και τη μυθική σκέψη. Η ουσιοκρατική σκέψη.
4. Οι «οριακές θεωρίες» της σύγχρονης επιστήμης.
5. Σχετικά με ορισμένες «μυθολογικές» και «μη μυθολογικές λύσεις» των επιστημονικών προβλημάτων.
6. Το μυθικό μέρος.

Λέξεις –κλειδιά

Επιστημολογία, ανορθολογισμός, οριακά (προβλήματα), μυθικό, μυθολογία, μυθική σκέψη, ορθολογική σκέψη, επιστημονική σκέψη, ουσιοκρατική σκέψη.

1. Εισαγωγή. Επιστροφή της μυθικής σκέψης;

Πολύ συχνά συναντάμε στις μέρες μας μια παράδοση συνύπαρξη, από τη μια μεριά, ιδιαίτερα εκλεπτυσμένων επιστημονικών γνώσεων, σ' ένα περιβάλλον που κυριαρχείται από τεχνικά επιτεύγματα που συνδέονται με αυτές τις γνώσεις (και που, σε μεγάλο βαθμό, αποτελούν εφαρμογή τους) και, από την άλλη μεριά, δοξασιών και πρακτικών που αντιπροσωπεύουν μάλλον το αντίθετο αυτών των γνώσεων και που συνδέονται με το μυθολογικό ή το ανορθολογικό στοιχείο. Θα ήταν εξαιρετικά απλουστευτικό και αναχρονιστικό να περιγράψουμε αυτή τη συνύπαρξη ως συνύπαρξη της γνώσης με την άγνοια, κυρίως γιατί δεν τη συναντάμε μόνο μεταξύ διαφορετικών ατόμων της ίδιας κοινωνίας, αλλά ενίοτε και στα ίδια άτομα που αποδέχονται για τον εαυτό τους αυτή τη «γλυκιά σχιζοφρένεια» ενός συνδέσμου τόσο αντίθετων και, για να κυριολεκτήσουμε, τόσο ασύμβατων, απόψεων.

Ένας από τους τελευταίους προέδρους δημοκρατίας μιας χώρας που γνωρίζω καλά και ο οποίος, κατά τα άλλα, προώθησε την επιστημονική πρόοδο και την ανάπτυξη της έρευνας, λέγεται ότι προσέτρεχε σε μάντισσες και χαρτορίχτρες. Κάποιος πολύ γνωστός χρηματιστηριακός οργανισμός στις ΗΠΑ, σύμφωνα με κάποια πληροφορία που είδε το φως της δημοσιότητας, προσέφυγε στις υπηρεσίες μιας ιέρειας αфро-βραζιλιάνικων θρησκευτικών τελετών *candomblé*. Στη Γαλλία, παρουσιάστηκε, εν έτει 2001, διδακτορική διατριβή στην Κοινωνιολογία, χιλίων και πλέον σελίδων, με θέμα την αστρολογία, από κάποιον από τους γνωστότερους επαγγελματίες αυτής της πρακτικής, όχι μόνο με το σκοπό της περιγραφής του κοινωνικού φαινομένου της σημαντικής ζήτησης ωροσκοπίων, από μέρους του κοινού, πράγμα που θα ήταν απόλυτα θεμιτό, αλλά και της τεκμηρίωσης της αναγκαιότητας της επίσημης διδασκαλίας της αστρολογίας στα πανεπιστήμια. Τολμώ να πω ότι ορισμένοι από τους φανατικότερους ριζοσπάστες ισλαμιστές της Αλγερίας (και αλλού) στρατολογήθηκαν μεταξύ των μαθητών των πολυτεχνικών σχολών. Σ' όλα αυτά, μπορούμε να προσθέσουμε την αυξανόμενη επιτυχία που σημειώνουν, σε βάρος των μεγάλων θρησκειών, κάποιες φονταμενταλιστικές ή σκοταδιστικές σχέτες, που λειτουργούν σαν μεγάλες επιχειρήσεις, κυρίως στις αναπτυσσόμενες χώρες, αλλά και στις Ηνωμένες Πολιτείες (απ' όπου εξάλλου προέρχονται γενικά), στην Ευρώπη και αλλού.

Πρόκειται βέβαια για παραλογισμούς, όμως, πριν απ' όλα, είναι δεδομένα που κανείς δεν μπορεί να αγνοήσει και που θα πρέπει να προσπαθήσουμε να κατανοήσουμε. Μάλιστα, περισσότερο από δεδομένα, θα πρέπει να τα δούμε σαν σημάδια αποκαλυπτικά ενός ορισμένου χάσματος, στις αναπτυγμένες βιομηχανικές κοινωνίες, μεταξύ των διανοητικών απαιτήσεων που φυσιολογικά συνδέονται με τις επιστημονικές γνώσεις και κάποιων δοξασιών που ελάχιστα αποτελούν αντικείμενο στοχασμού και στις οποίες προσκολλάται ένας μεγάλος αριθμός ατόμων της εποχής μας. Ίσως, σε ορισμένες περιπτώσεις, η αιτία [αυτού του χάσματος] να είναι μια πραγματική δυσκολία πρόσβασης στον κόσμο της επιστημονικής γνώσης. Ωστόσο, σε πολλές άλλες, η αιτία είναι σαφώς η διολίσθηση προς την ευκολία, ολίσθηση δημοφιλής χάριν της εισαγωγής αυτών των θέσεων, αυτών των αντιλήψεων και των κινημάτων που αποτελούν φορείς τους σε επιφανείς κύκλους της κοινωνίας. Οι θέσεις αυτές συνδυάζονται άριστα με μια ιδεολογία του κέρδους (και οι δραστηριότητες αυτές είναι συχνά κερδοφόρες) και εκμεταλλεύονται την έλλειψη ήθους από μέρους ορισμένων ΜΜΕ. Όσον αφορά το θρησκευτικό ολοκληρωτικό φανατισμό (μουσουλμανικές, ευαγγελικές ή άλλες σχέτες), που μπορούμε να συναντήσουμε σε άτομα-φορείς μιας τεχνολογικής κατάρτισης, θα πρέπει να λάβουμε υπόψη μας ότι η κατάρτιση αυτή δεν συνοδεύεται από κάποια χειραφέτηση και απελευθέρωση του πνεύματος στα φώτα της λογικής, σύμφωνα με τις ελπίδες της χρυσής εποχής της γέννησης της επιστήμης, του αιώνα του Διαφωτισμού.

Είναι όμως ένα φαινόμενο ακόμα πιο πολύ ενδιαφέρον, αν όχι εκπληκτικό, λόγω της σηματοδοτικής του αξίας: Όταν κάποιοι επιστήμονες, προσηλωμένοι στην έρευνα στον ανώτατο βαθμό, ανακατεύουν στις γνώσεις και τις υποθέσεις τους στοιχεία που προέρχονται από τη σφαίρα του μυθολογικού ή του ανορθολογικού. Τα τελευταία αυτά παρουσιάζονται, βέβαια, με μια αμφίσημη λιγότερο χονδροκομμένη απ' ό,τι οι (τόσο παλιές, εξάλλου) λαϊκές δοξασίες στις οποίες αναφερθήκαμε προηγούμενα. Το φαινόμενο αυτό αγγίζει ορισμένες πλευρές της επιστημονικής σκέψης, της φύσης και των κινήτρων της, που εκδηλώνονται με την ευκαιρία των «οριακών τομέων» που μέχρι χθες θεωρείτο ότι βρίσκονται εκτός των δυνατοτήτων της επιστήμης, ή για τους οποίους ένα τέτοιο ενδεχόμενο φαινόταν ακόμα και αδιανόητο. Τη στιγμή κατά την οποία οι τομείς αυτοί άρχισαν να αποτελούν ένα νόμιμο αντικείμενο επιστημονικών προσεγγίσεων, εγείρονται, όχι μόνο από την πλευρά του κοινού, αλλά και από την πλευρά των επιστημόνων, θεωρήσεις και ερμηνείες που ξεφεύγουν από το πλαίσιο της ορθολογικής σκέψης και φαίνεται να πλησιάζουν περισσότερο κάποια μορφή της μυθικής σκέψης. Σ' αυτό ακριβώς το φαινόμενο θα αφιερώσουμε τους προβληματισμούς που ακολουθούν, στο μέτρο που αυτοί αποκαλύπτουν ορισμένες όψεις της δραστηριότητας της σκέψης που σχετίζονται με τα νέα προβλήματα τα οποία τίθενται στο πεδίο των επιστημών, πέραν των διαστάσεών τους, τις οποίες επίσης θα ήταν χρήσιμο να εξετάσουμε, από την άποψη της κοινωνιολογίας των επιστημονικών κύκλων.

Ας δώσουμε, εδώ, εισαγωγικά, ένα σύντομο κατάλογο αυτών των «οριακών θεωριών» της σύγχρονης επιστήμης, πριν επανέλθουμε αργότερα εδώ και σταθούμε στις «νεο-μυθολογίες» που κατόρθωσαν να αναβιώσουν ή που αναβιώνουν ακόμα και σήμερα. Ο συνολικός όρος «οριακές θεωρίες» για την επιστημονική γνώση καλύπτει, όπως θα δούμε, πολύ διαφορετικές ειδικές περιπτώσεις. Μπορούμε, κατά πρώτο λόγο, να μνημονεύσουμε την έμμεση πρόσβαση στον «κβαντικό κόσμο» ή, αν προτιμάτε, στην περιοχή των κβαντικών

φαινομένων, που προκάλεσε πολύ διαφορετικές «ερμηνείες» σε διαφορετικά ακροατήρια, ερμηνείες που ξεκινούν από τον αυστηρό επιστημονικό συλλογισμό και φθάνουν μέχρι κάποιες «μεταφυσικές» ενατενίσεις, όπως η φυσική δράση του πνεύματος επί της ύλης ή η ύπαρξη παράλληλων συμπάντων. Το άνοιγμα στην επιστημονική προσέγγιση ολόκληρου του σύμπαντος, νοούμενου ως αντικείμενου μιας θεωρίας, της Κοσμολογίας, η συνειδητοποίηση της εξέλιξης και της ανάπτυξης του με το χρόνο, αποτελούν συστατικά στοιχεία της Κοσμολογίας, εννοούμενης ως επιστήμης της φύσης, συνδεδεμένης άμεσα με τη Φυσική, και οδήγησαν στη θεωρία (ή το μοντέλο) της μεγάλης έκρηξης («big bang»), η κατανόηση της οποίας εγείρει επιστημονικά και μετα-επιστημονικά ερωτήματα, μερικά από τα οποία φαίνεται να κινούνται στην αντίθετη κατεύθυνση από αυτή των συνήθων μονοπατιών της επιστήμης και του ορθού λόγου, όπως, για παράδειγμα, η αντίληψη μιας «ανθρωπικής αρχής» [principe anthropique] που φαίνεται να επανασυνδέεται με την τελεολογία, το ζήτημα της εμφάνισης μορφών και δομών έντονα απίθανων στα πλαίσια των φυσικών, των χημικών και των βιολογικών διαδικασιών, «μακράν της ισορροπίας» και φαινομενικά αντίθετων προς τη θερμοδυναμική μη-αντιστρεψιμότητα (και που κατάφεραν να εγείρουν την παράδοξη ιδέα μιας «δημιουργού τύχης»), η φύση της ζωής, η μοριακή βιολογία και η σχέση της με τη θεωρία της εξέλιξης (που εγείρουν ζητήματα σχετικά με την αναγκαιότητα, την τελεολογία και την τύχη), η σχέση των έμβιων οργανισμών με την ανόργανη ύλη και το ζήτημα των απαρχών της ζωής επί της γης, η εμφάνιση της σκέψης με την ανάπτυξη του κεντρικού νευρικού συστήματος και το ζήτημα της ανακλαστικής σκέψης και της συνείδησης, χωρίς να λογαριάσουμε άλλα ζητήματα ή «οριακά προβλήματα», για τα οποία δεν θα μιλήσω εδώ και τα οποία αφορούν τις ανθρώπινες και κοινωνικές επιστήμες.

Στην ανάλυση που ακολουθεί, αφήνουμε κατά μέρος τις θρησκείες και το θρησκευτικό πνεύμα, με την έννοια των μεγάλων θρησκειών που συνυπήρχαν επί μια μακρόχρονη ιστορική περίοδο, απολύτως νόμιμα, με την επιστήμη και το ιστορικό πνεύμα, στην έμπνευση του οποίου συνέβαλαν εξάλλου και οι ίδιες: Οι αμοιβαίες τους συγκρούσεις και προσαρμογές ανήκουν έκτοτε στην ιστορία. Τα ζητήματα που αποτελούν πρωτίστως αντικείμενο της παρούσας εργασίας αφορούν εξίσου τους πιστούς αυτών των θρησκειών όσο και τα πνεύματα εκείνα που τοποθετούνται εκτός των θρησκειών. Μάλιστα, προκαταλαμβάνοντας τις συμπερασματικές παρατηρήσεις, θα πούμε ότι από τις απλουστεύσεις, τη σύγχυση μεταξύ διαφορετικών ειδών και τα ψευδοπροβλήματα στα οποία τελικά ανάγονται οι νέες μορφές «μυθολογικής» σκέψης, μας προφυλάσσει τόσο μια λαϊκή όσο και μια θρησκευτική συνείδηση, όταν αυτή είναι ανοικτή στο διάλογο και φωτίζεται από ένα στοχασμό σχετικά με τις σχέσεις μεταξύ επιστήμης, μεταφυσικής και θρησκείας.

2. Οι συνθήκες της επιστημονικής και ορθολογικής σκέψης

Θα πρέπει λοιπόν, κατ' αρχήν, να εξετάσουμε την προηγούμενη, αρκετά γενική διαπίστωση, που προέρχεται από διάφορα σημεία, ώστε να συγκροτήσουμε ένα κοινωνικό και πολιτιστικό γεγονός αυτού του «τεχνόμορφου» και παγκοσμιοποιημένου κόσμου μας, ενός κόσμου σηματοδεδεμένου από την επιρροή της επιστημονικής γνώσης και των τεχνικών επιτευγ-

μάτων. Παρατηρούμε τη συνύπαρξη διαφόρων τρόπων σκέψης, από τους οποίους οι μεν βρίσκονται σε αρμονία με την επιστημονική σκέψη, οι δε σε δυσαρμονία και αντιπαλότητα με αυτή, κινητοποιώντας άλλες δυνάμεις της σκέψης, φαντασματικές, μυθολογικές, δυνάμεις που απευθύνονται στο ορθολογικό στοιχείο και που αυτοπαρουσιάζονται ρητώς εν ονόματι των ορίων της επιστήμης και του ορθολογικού. Η συνύπαρξη αυτή εγγράφεται, βέβαια, σε μια μεγάλη διαφοροποίηση μεταξύ των προσβάσεων στην επιστημονική γνώση, διαφοροποίηση που συνδέεται με τις κοινωνικές ανισότητες. Εγγράφεται δηλ. σε μια τομή μεταξύ μιας ελίτ διανοουμένων και μιας λαϊκής κουλτούρας¹. Ωστόσο, δεν είναι αυτή η μόνη αιτία και δεν είναι ο στόχος μου εδώ να προχωρήσω σε μια ανάλυση των κοινωνικής προέλευσης παραγόντων που θα μπορούσαν να εξηγήσουν αυτή τη διαφοροποίηση. Θα προτιμούσα περισσότερο να προτείνω κάποια στοιχεία προβληματισμού, υπό τύπον μιας διάγνωσης, σχετικά με τους τύπους σκέψης που εμπλέκονται εδώ. Και, κατά πρώτον, θα επιχειρήσω να διαφωτίσω καλύτερα το περί ου ο λόγος, την επιστήμη, το ορθολογικό στοιχείο, το αντικειμενικό και το υποκειμενικό, την επιστημονική σκέψη, την ορθολογική σκέψη, τα άμεσα νοήματα (επιστημολογικής σημασίας), τα μακρινά νοήματα (φιλοσοφικής γενικότερα σημασίας), τις αισθήσεις (μεταφυσικής σημασίας), τις δοξασίες, το μύθο κ.λπ. Η αποσαφήνιση των όρων, των εννοιών και των κατηγοριών που χρησιμοποιούμε στα θέματα αυτά αποτελεί προϋπόθεση προκειμένου να αναλύσουμε με ευκρίνεια το κοινωνικό και πνευματικό φαινόμενο της εποχής μας που αναδείξαμε. Με ευκρίνεια: δηλ. με τρόπο κριτικό και συνειδητό και όχι με τρόπο που είναι ο ίδιος ιδεολογικός. Ιδεολογική θα ήταν, σε σχέση με το στόχο μας, μια προσέγγιση που θα έθετε ως εύκολη κατάκτηση μια διπολική διάκριση μεταξύ αυτού που είναι επιστήμη και αυτού που δεν είναι ή που είναι το αντίθετό της.

Αν επιμένω στην αποσαφήνιση αυτών των εννοιών, δεν το κάνω γιατί αποδέχομαι δεν-ξέρω-κι-εγώ ποιο σχετικισμό της γνώσης και των ιδεών, σαν να έχουν τα πάντα την ίδια αξία και το μόνο που έχει σημασία να είναι η οπτική γωνία των μεν και των δε, θέτοντας τελικά την επιστήμη και το αντίθετό της σε ίση μοίρα, κατά το παράδειγμα του Paul Feyerabend, του προπαγανδιστή ενός ριζοσπαστικού επιστημολογικού αναρχισμού, του οποίου δεν είχε αναλογιστεί όλες τις συνέπειες, αν τις εξετάσουμε με όλο τους το βάρος². Ας θυμηθούμε ότι, σύμφωνα με ένα «σχετικισμό» αρκετά διαδεδομένο στις μέρες μας, σε ορισμένους κύκλους των επιστημών του ανθρώπου, η επιστήμη ή ο μύθος, όπως και κάθε σύστημα γνώσεων και δοξασιών, έχουν ως κύριο χαρακτηριστικό το ότι αποτελούν κοινωνικά προϊόντα, η κατανόηση των οποίων δεν προϋποθέτει άλλη αναφορά πέραν των «κοινωνικών πρακτικών» που ποικίλλουν ανάλογα με τις εποχές, ενώ το ζήτημα του περιεχομένου τους, και ιδίως του περιεχομένου τους σε αλήθεια, δηλώνεται ξεπερασμένο και χωρίς πραγματικό ενδιαφέρον³.

Προσωπικά, πιστεύω ότι, σε αντίθεση με τις απόψεις αυτές, μπορούμε αλλά και οφείλουμε να εκφέρουμε κρίσεις επί των αντίστοιχων συγκριτικών αξιών των διαφορετικών αυτών τύπων γνώσης, μόρφωσης ή δοξασίας. Και ότι μπορούμε και οφείλουμε να διαμορφώσουμε τα κριτήρια που επιτρέπουν να διακρίνουμε αυτό που αποτελεί επιστημονική γνώση απ' αυτό που δεν είναι και, κυρίως, να διακρίνουμε αυτό που είναι (επιστημονική γνώση) απ' αυτό που του αντιτίθεται ως το αντίθετό του. Ασφαλώς, τα κριτήρια αυτά είναι γενικά σχετικά, όπως σχετικές είναι οι αλήθειες των γνώσεων μας, χωρίς ωστόσο να κα-

ταργείται η ιδέα της αλήθειας, γιατί αυτή είναι ριζωμένη μέσα μας, ως η συνείδηση που έχουμε για τον εαυτό μας. Μπορούμε οπωσδήποτε να εκφέρουμε μια σειρά από αξιολογικές κρίσεις, σε σχέση με τον ορθό λόγο, την αντικειμενικότητα και την ιδέα της αλήθειας, σύμφωνα με μια αυστηρή σκέψη. Η ίδια η έννοια της *αυστηρότητας στη σκέψη* παραπέμπει σε μια *απαίτηση της αλήθειας*, αφού σε διαφορετική περίπτωση χάνει κάθε νόημα. Γνωρίζουμε, επίσης, ότι σε πολλές περιπτώσεις, όταν αναγνωρίζουμε το λαθεμένο, μ' έναν απόλυτο τρόπο, διά της τεθλασμένης, αναγνωρίζουμε ένα *πρότυπο αλήθειας*. Ο κοινός νους, ο περιορισμένος και αμφισβητήσιμος, όταν μένει προσκολλημένος στα επιφαναινόμενα, παραμένει το βάθος κάθε γνωστικής κατάκτησης. Ο ίδιος ο κοινός νους επιδέχεται εμβαθύνσεις, και σ' αυτή την περίπτωση ταυτίζεται με την ορατή πλευρά της ικανότητάς μας να χειριζόμαστε τον ορθό λόγο, τη λογική με την οποία είμαστε εξοπλισμένοι. Μ' αυτό τον κοινό νου, σύμφωνα με τον René Descartes, είναι το «πιο διαδεδομένο πράγμα στον κόσμο»⁴, μπορούμε να επικοινωνούμε με τους ομοίους μας και με τον κόσμο.

Το ζήτημα της αλήθειας είναι ζήτημα προβληματικό, όπως μας το υπενθυμίζουν οι σχετικές –συνχνά υπερβολικές– αντιπαραθέσεις των φιλοσόφων του 20ού αιώνα, αλλά και όπως μας το διδάσκει ολόκληρη η ιστορία της φιλοσοφίας (αρκεί να αναφέρουμε μόνο τα ονόματα των Michel de Montaigne, Blaise Pascal, David Hume...). Γνωρίζουμε όμως τουλάχιστον επίσης, από την κοινωνική ιστορία των ανθρώπων και των κοινωνιών, την ιστορία των ιδεών, την ιστορία της φιλοσοφίας και την ιστορία των επιστημών, ότι η ιδέα της αλήθειας κατέχει ένα νόημα. Χωρίς αυτή, δεν θα ήμασταν σε θέση να *διακρίνουμε* ένα γεγονός σ' ένα σωρό συμβάντων.

Συνείδηση και αλήθεια ασφαλώς συνδέονται μεταξύ τους, γεγονός που άλλωστε μας υπενθυμίζει ότι στον ίδιο άνθρωπο συνυπάρχουν οι ποικίλες ανθρώπινες ροπές και ότι αυτές που αντιστοιχούν στην ικανότητά του να γνωρίζει και να κατανοεί δεν είναι αδιαχώριστες από άλλες ροπές, πιο υποκειμενικές, όπως οι συναισθηματικές καταστάσεις, οι επιθυμίες, τα κίνητρα, οι ηθικές επιλογές ή η θέληση.

Το ζήτημα της επιστήμης και της επιστημονικής σκέψης είναι ζήτημα ακόμα πιο θεμελιώδες και ευαίσθητο, στο βαθμό που διατηρεί μια προνομιακή σχέση με το ζήτημα της αλήθειας. Αυτό μάλιστα μας υποχρεώνει να είμαστε προσεκτικοί σε όλη την πραγματικότητά του. Η επιστήμη δεν αποτελεί θρησκευτική μας δοξασία, ούτε σε προσωπικό επίπεδο, αλλά ούτε και θρησκευτική δοξασία του συστήματος των ακαδημαϊκών θεσμών που περιβάλλουν την παραγωγή και την αναπαραγωγή της. Μας διαφεύγει, ίσως γιατί υπόκειται σε αλλαγές ή, ακόμα, και ανατροπές που τη μετασχηματίζουν, ακόμα και όταν αυτό συχνά γίνεται για τη διαφύλαξη των κατακτημένων επιστημονικών γνώσεων, που ενσωματώνονται σε μια άλλη προοπτική, την οποία κανείς μέχρι τότε δεν ήταν σε θέση να συλλάβει.

Γιατί, από τη φύση της, η επιστήμη, ενώ είναι η *δική μας* γνώση (ημών των μεμονωμένων ατόμων), εφόσον εμείς τη διατυπώνουμε ή, ακόμα, εμείς την εφευρίσκουμε (αν μιλάμε για τους επιστήμονες δημιουργούς), μας έρχεται *απ έξω*, από το σύμπαν που μας περιβάλλει, και μας επιβάλλεται ως *καταναγκασμός* στο λόγο μας, τις συμβολικές μας παραστάσεις και τις θεωρητικές μας διατυπώσεις. Καταναγκασμός γόνιμος, γιατί μας υποχρεώνει να βγούμε από τον εαυτό μας, από τα στενά όρια της σκέψης που παγιώνεται σ' ένα σύνολο περιστάσεων, προκειμένου να *εφεύρουμε*, να *δημιουργήσουμε* με το πνεύμα μας, με την

ίδια τη σκέψη μας, *συμβολικά στοιχεία* που αποκρίνονται στη διαβλεπόμενη αναγκαιότητα. Να εφεύρουμε, δηλ. να δημιουργήσουμε στη συμβολική σκέψη (υποκειμενική σκέψη, πλεγμένη σε μια υλική και οργανική βάση, με κοινωνικούς δεσμούς, με τους δεσμούς δηλ. της εκπαίδευσης, της επικοινωνίας...) το υποκατάστατο κάποιου πράγματος που ανήκει στον κόσμο, είναι πραγματικό, υλικό, και όχι συμβολικό, και μας προτείνεται. Το πράγμα αυτό είναι η φύση, η *physis*... (που προτείνεται σε όλους εμάς που συμμετέχουμε σ' αυτό τον κόσμο).

Η αντιμετώπιση της επιστήμης ως μιας δημιουργίας είναι μια προοπτική που ανοίγει ένα πεδίο αρκετά νέων προβλημάτων, με την αναγκαιότητα, κυρίως, να συμφιλιώσουμε την ιδέα μιας δημιουργίας από τη σκέψη (και αυτό ακριβώς προϋποθέτει την υποκειμενικότητα) και την αντικειμενικότητα που βρίσκεται στην απόληξη του προβλεπόμενου έργου και της πραγματικής εργασίας. Οι συνθήκες της δημιουργίας, ακόμα και όταν πρόκειται για τη δημιουργία μιας αντικειμενικής αναπαράστασης, προϋποθέτουν μια σύνθετη δόμηση των εννοιών, στην οποία θα επανέλθουμε στο τέλος της παρουσίασης, με κάποια αναλυτικά στοιχεία.

Η επιστήμη που γνωρίζουμε, κληρονόμος αυτής που συγκροτήθηκε στο μεσογειακό κόσμο εδώ και 2.500 χρόνια, αφού επεκτάθηκε και αναπτύχθηκε από την εποχή εκείνη από διάφορες πηγές, κυρίως με την «επιστημονική επανάσταση» που ξεκίνησε το 12ο αιώνα, επιβλήθηκε αρχικά στο δυτικό κόσμο και έκτοτε (20ός αιώνας) λειτουργεί σε πλανητική κλίμακα. Η επιστήμη αυτή έγειρε το σχήμα μιας ριζικής διάκρισης μεταξύ, από τη μια μεριά, της *επιστήμης ως γνώσης* και, από την άλλη, του *συστήματος αξιών και κουλτούρας* που τη συνοδεύει σε μια δεδομένη κοινωνία και μια δεδομένη εποχή. Ωστόσο, το σχήμα αυτό δεν έρχεται κατευθείαν από την επιστήμη, δεν περιέχεται δηλ. στο γνωσιολογικό της περιεχόμενο: σε μεγάλο βαθμό, είναι μια ιδεολογική κατασκευή, παρόλο ότι στηρίζεται στην αυτονομία της επιστήμης σε σχέση με τους ιδεολογικούς και κοινωνικούς περιορισμούς, αυτονομία που διακηρύχθηκε και αποδείχθηκε για τα μαθηματικά και κατά ένα μέρος τις επιστήμες της φύσης και στη συνέχεια επεκτάθηκε σ' όλες τις άλλες επιστήμες της φύσης και (κυρίως) τις κοινωνικές επιστήμες. Θα επανέλθουμε στο σημείο αυτό σχετικά με το ζήτημα των «δύο πολιτισμών» και της υποτιθέμενης αμοιβαίας αντίθεσης ή άγνοιάς τους στο σύγχρονο κόσμο.

Αν όμως κατευθύνουμε την προσοχή μας σε κάτι που μας καλεί η ιστορία των επιστημών εδώ και αρκετές δεκαετίες, σε μια διευρυμένη προοπτική του συνόλου του πλανήτη, την ιστορία δηλ. της παραγωγής γνώσεων σε άλλες κοινωνίες και άλλα κοινωνικο-πολιτιστικά συστήματα (οι χώρες του Ισλάμ κατά το Μεσαίωνα, η Κίνα της αρχαιότητας, η μεσο-Αμερική των Μάγια κ.λπ.), θα παρατηρήσουμε άλλους τύπους σχέσης μεταξύ γνώσεων και θρησκευτικών δοξασιών. Ανάμεσα στα προβλήματα που θέτει η σύγκριση των διαφόρων αυτών συστημάτων (στο γεωγραφικό χώρο και τον ιστορικό χρόνο), θα σταθούμε ιδιαίτερα στην ποικιλία των τύπων *ορθού λόγου* που συναντάμε: Ταυτόχρονα με αυτή την ποικιλία, θα πρέπει να παρατηρήσουμε την ύπαρξη ενός υποστρώματος ή θεμέλιου ορθού λόγου κοινού για όλα αυτά τα συστήματα, μάρτυρα του οποίου αποτελεί το γεγονός ότι είναι δυνατόν να συσχετιστούν μεταξύ τους, αφού, εξάλλου, και σε δεδομένες ιστορικές περιόδους υπήρξαν επικοινωνίες και επαφές των μεν με τα δε.

Το ελάχιστο που μπορούμε να πούμε είναι ότι, από το ένα σύστημα στο άλλο, ο ορθός λόγος δεν είναι ομοιόμορφος. Πέραν αυτού, αν θεωρήσουμε μια δεδομένη κουλτούρα και διαφοροποιήσουμε τα γνωστικά αντικείμενα και τους αντίστοιχους τροπισμούς τους, θα διαπιστώσουμε, όπως και στο σύστημά μας, μια ποικιλία σχημάτων ορθού λόγου και νόησης που εξελίσσονται στην πορεία του χρόνου. Ο Hegel ήταν αναμφίβολα ο πρώτος φιλόσοφος που διατύπωσε την ιδέα της εξέλιξης της ίδιας της λογικής. Αυτό όμως που δεν είπε (πιθανώς θα το αναγνώριζε μόνο από την «επιστήμη της λογικής» και μόνο) και το οποίο εμείς μπορούμε να αναγνωρίσουμε για την επιστήμη θεωρούμενη στο σύνολό της, είναι ότι η επιστήμη προσφέρει το καλύτερο πεδίο για τον προσδιορισμό αυτών των εξελικτικών μορφών ορθού λόγου, γιατί είναι η ανθρώπινη δραστηριότητα που συνδέεται με τον πιο άμεσο τρόπο με τη ρητή, και μάλιστα την ανακλαστική, χρήση της λογικής⁵. Ο Gaston Bachelard ζητούσε από την ιστορία των επιστημών να συλλάβει ακριβώς τον υπό δημιουργία ορθό λόγο, ενώ από την επιστημολογία ζητούσε να τοποθετήσει με συστηματικό τρόπο τη λογική και το αντικείμενο της επιστήμης σε μια «διαλεκτική συνεργασία», έτσι ώστε η συνειδητότητα του «εφαρμοσμένου ορθολογισμού» να διαφυλάττει τη δυνατότητα της διόρθωσής του⁶.

Ο Jean Ladrière, κινούμενος σε μια προοπτική που γειτνιάζει με αυτή που σχηματίζουμε εδώ, κάνει λόγο για τον «πολυμορφισμό της λογικής» και την «ενδοφυή της ιστορικότητα»⁷. Η λογική δεν είναι κλεισμένη στον εαυτό της, δεν μπορεί να αυτο-ορίζεται, παρά μόνο με έναν τρόπο άστοχο και ανολοκλήρωτο. Δεν είναι «διαφανής» απ' εαυτής και η κριτική ματιά που απευθύνει στον εαυτό της δεν την προφυλάσσει από τα σκοτεινά σημεία που σχετίζονται με αυτό που προσκομίζει στα θεμέλια της γνώσης. Όλες οι προτάσεις που θα μπορούσαμε να διατυπώσουμε για τα θεμέλια αυτά επικαλούνται πάντα κάποιες άλλες, διαφορετικές απ' αυτές, όπως μας υπενθυμίζει ο Pascal⁸.

Εξάλλου, χαρακτηρίζουμε με διαφορετικό τρόπο τους τύπους της λογικής που αφορά, από τη μια μεριά, τη γνώση (τη θεωρητική λογική ή την καθαρή λογική του Kant) και, από την άλλη, τη δράση (την πρακτική λογική, την οποία ο Kant συσχέτιζε με την ηθική και την οποία η σύγχρονη σκέψη αντιλαμβάνεται επίσης ως τεχνική λογική και λογική των αποφάσεων).

Ωστόσο, ακόμα και στο πλαίσιο μιας λογικής όπως η δική μας, που διακρίνει την επιστημονική γνώση από άλλες ανθρώπινες δραστηριότητες και προθέσεις και, σύμφωνα με την οποία, η λογική σκέψη διακρίνεται με τρόπο συγκεκριμένο από τις άλλες λειτουργίες και εκφράσεις του πνεύματος (την αισθητική, τη συναισθηματική, την ερωτική, υποσυνείδητη κ.λπ.), η διαφοροποίηση αυτή δεν είναι πλήρης και το γνωρίζουμε καλά. Γνωρίζουμε καλά ότι οι άλλες αυτές μορφές της σκέψης και της ανθρώπινης συμπεριφοράς κινητοποιούνται στην προσπάθεια κατανόησης και στην πράξη της εφεύρεσης των γνώσεων και ότι σχηματίζουν ένα στενό δίκτυο, που είναι το ίδιο το έδαφος στο οποίο αναπτύσσεται το πνεύμα και σχηματίζεται η σκέψη. Η ανάλυση αυτού του δικτύου σ' ένα μεγάλο βαθμό εξακολουθεί να μας διαφεύγει.

Αναμφίβολα, εξαιτίας αυτού ακριβώς του δεσμού, συχνά οι ίδιοι οι επιστήμονες αφήνουν τη λογική τους σκέψη να παρασύρεται από άλλες μορφές, στο όνομα μιας ανάγκης περισσότερης αίσθησης, προκειμένου να υπάρξει μια υπέρβαση της «ψυχρότητας της αφάιρεσης» ή, ακόμα, κάποιο «υλικό» στήριγμα που μιλάει περισσότερο στη φαντασία και τις

αισθήσεις ή μια σημασία που μεταμορφώνει το σκοπό της επιστημονικής γνώσης σε μεταφυσική επιθυμία.

3. Το ορθολογικό στοιχείο στην επιστημονική και τη μυθική σκέψη. Η ουσιοκρατική σκέψη

Θα παραθέσουμε τώρα κάποιες παρατηρήσεις σχετικά με τις σχέσεις που διατηρούν αντίστοιχα η μυθική και η επιστημονική σκέψη με το λογικό στοιχείο, όπως επίσης και σχετικά με τις ομοιότητες και τις διαφορές αυτών των σχέσεων.

Σε άλλες κουλτούρες εκτός της δικής μας που περιλαμβάνει την επιστημονική γνώση και, για την ακρίβεια, σ' όλες τις κουλτούρες αν τις θεωρήσουμε στο χώρο και το χρόνο, τα συστήματα αναπαράστασης που περικλείουν τις γνώσεις εκείνες που εκ του αντικειμένου τους αντιστοιχούν σ' αυτό που αντιλαμβανόμαστε ως «επιστήμη» είναι ανοιχτά στον κόσμο, από τον έναστρο ουρανό μέχρι το πιο άμεσο φυσικό και κοινωνικό περιβάλλον. Η συνέχεια που υφίσταται μεταξύ της φύσης και του πνεύματος που γεννάται απ' αυτή, έκανε τον Lévi-Strauss να γράφει ότι «το πνεύμα επιτελεί λειτουργίες η φύση των οποίων δεν διαφέρει από την αντίστοιχη φύση των λειτουργιών που εκτυλίσσονται στον κόσμο»⁹. Αυτό πραγματικά φαίνεται να είναι το μάθημα ενός σημαντικού ρεύματος της ανθρωπολογίας (κυρίως στη Γαλλία), που τοποθετείται στη γραμμή που άνοιξε ο Marcel Mauss και η ιδέα του «ολοκληρωτικού ανθρώπου» (l'homme total) που ανέπτυξε αυτός, γραμμή που ακολούθησε η «δομική ανθρωπολογία» του Lévi-Strauss, στη συνέχεια η «συμβολική ανθρωπολογία του σώματος» της Françoise Héritier, και που σήμερα προεκτείνεται στην «ανθρωπολογία της φύσης» του Philippe Descola. Σύμφωνα με αυτή την προοπτική, οι σημασιολογικές αλυσίδες των γνώσεων και των συμπεριφορών του ανθρώπου συνδέονται άμεσα με τους χαρακτήρες της οργανικής ζωής, γεγονός που συμβάλλει στη συνειδητοποίηση των «σημαντικών σταθερών» (invariants sémantiques) που παρατηρούνται από τη μια κουλτούρα στην άλλη, από τη μια άκρη του πλανήτη στην άλλη. Ο άνθρωπος της ανθρωπολογίας, σύμφωνα με τον Descola, έρχεται να κατοικήσει και πάλι στη φύση, αφού προηγουμένως είχε χωριστεί απ' αυτή μέσω της διαφοράς του – της κουλτούρας¹⁰.

Μπορούμε να πούμε ότι η διάπλαση του ανθρώπινου εγκεφάλου, με τις ικανότητες που προέκυψαν απ' αυτή, ικανότητες που εκδηλώνονται από την κοινωνική ζωή μέχρι την αφηρημένη σκέψη και τα μεταφυσικά ερωτήματα σχετικά με το νόημα (απ' όπου πηγάζει η ταφή των νεκρών και οι θρησκευτικές τελετές), εγγράφεται σ' αυτή τη συνέχεια της στοιχειώδους υλικότητας. Η συνέχεια αυτή, όπως και η παρατηρούμενη καθολικότητα αυτών των ανθρώπινων διαθέσεων (που την επιβεβαιώνει), αναμφίβολα επιτρέπει επίσης να εξηγήσουμε γιατί μια σταθερά σ' όλες τις κουλτούρες του ανθρώπου είναι η παρουσία μιας μυθικής σκέψης δίπλα στις «αντικειμενικές», τις πρακτικές, αλλά και τις «ενατενιστικές» γνώσεις. Μάλιστα, σύμφωνα με το αρχικό του περιεχόμενο, ο μύθος και η γνώση που αποκαλούμε επιστημονική δεν είναι τόσο ξένα το ένα στο άλλο.

Σε άλλα συστήματα γνώσης διατηρούνται (για μας, που τα παρατηρούμε, σύμφωνα με τις δικές μας λογικές κατηγορίες) άλλες μορφές ορθού λόγου και άλλοι δεσμοί μεταξύ ενός

αναγνωρίσιμου ορθολογικού στοιχείου και των ηθικών, ψυχολογικών και πολιτιστικών ροπών. Σε πολλές κουλτούρες συνυπάρχουν σχήματα μυθικής σκέψης με σχήματα ορθολογικής σκέψης. Αν μπορούμε να θεωρήσουμε ότι η επιστημονική σκέψη αποχωρίστηκε από τη μυθική σκέψη στην αρχαία Ελλάδα και μάλιστα συγκροτήθηκε σε αντιπαράθεση με αυτή, με τη φιλοσοφία, γύρω από την έννοια του λόγου [logos]¹¹, δεν συνέβη το ίδιο σε όλες τις κουλτούρες: ο διαχωρισμός αυτός αποτελεί πρωτότυπο και αξιοσημείωτο, ίσως μάλιστα και μοναδικό, στο βαθμό αυτό, χαρακτηριστικό της κουλτούρας των ελλήνων και των πολιτισμών που την κληρονόμησαν.

Ο Ernst Cassirer, στο έργο του *Η φιλοσοφία των συμβολικών μορφών*¹², θεωρεί ότι ο μύθος και η επιστημονική ανάπτυξη διακρίνονται από τον ειδικό ρόλο που παίζει στην επιστημονική σκέψη η «συνθετική κρίση», η οποία κατά τη σύλληψη του πράγματος πραγματοποιεί μια διαισθητική ενοποίηση του *αποσπασματικού*, ο στοχασμός του οποίου συσχετίζει τα στοιχεία, χωρίς να παραγνωρίζει τη διαφορετικότητά τους (σύμφωνα με μια *αναπαράσταση* που έχει συνείδηση ότι αποτελεί *αναπαράσταση*). Από την άλλη μεριά, η μυθική σκέψη βασίζεται στην ενότητα και την ολότητα ως δεδομένες εξαρχής, σύμφωνα με μια απλή και καθαρή ταυτοποίηση όλων των στοιχείων στην ολότητα, όπου συγχωνεύονται τα πάντα, χωρίς την απόσταση της αναπαράστασης.

Ας συγκρατήσουμε, για το σκοπό μας, αυτή την ιδέα της «αποστασιοποίησης», που συνδέεται με την αφαίρεση και την ανακλαστικότητα, ως ιδέα χαρακτηριστική του τύπου της ορθολογικής σκέψης που αποκαλούμε επιστημονική σκέψη. Θα πρέπει, ωστόσο, να αναγνωρίσουμε ότι οι σκέψεις που θεωρούμε ως μυθικές, όπως η αστρολογία και η αλχημεία, που αποτελούν δυο μορφές αυτού που ο Cassirer αποκαλεί «μυθική σκέψη της ουσιοκρατικής ταυτότητας»¹³, συνδέθηκαν στις απαρχές της επιστημονικής σκέψης και μάλιστα κατόρθωσαν να επιβιώσουν επί ένα μεγάλο χρονικό διάστημα, στις δοξασίες ακόμα και των πιο προβεβλημένων επιστημόνων, όπως ο Kepler και ο Newton... Είναι βέβαια γεγονός ότι απέναντι σ' αυτές τις μορφές σκέψης έδωσαν από πολύ νωρίς τη μάχη τους πολλοί στοχαστές.

Σε όλες τις ανθρώπινες κουλτούρες, οι γνώσεις που προσαρτώνται στην άσκηση της ορθολογικότητας και που αντιστοιχούν σε μια πραγματική κατανόηση (της φύσης εν γένει, των φυτών, των ζώων, της αγροτικής καλλιέργειας, της ιατρικής... χωρίς να ξεχνάμε την αστρονομική παρατήρηση), σε όλα όσα δηλ. αποκαλούμε επιστήμη στην εποχή μας, συνδέονται με άλλες μορφές πνευματικών στάσεων και δοξασιών και συγκροτούν, μαζί τους, πολιτιστικά συστήματα που τους αποδίδουν το νόημα και την υποτιθέμενη δραστηρικότητά τους. Αυτή η συμ-παρουσία, των αλληλο-επικαλυπτόμενων ορθολογικών και «αντικειμενοστραφών» (αν όχι «αντικειμενικών») γνώσεων, από τη μια μεριά, και του συστήματος αξιών, από την άλλη, είναι προφανώς μια καθολική ανθρώπινη ροπή. Η ολότητα που τις περικλείει αρχικά φορτίστηκε και συντρίφθηκε από την επιστημονική σκέψη της σύγχρονης εποχής, που θέλησε να επιβεβαιωθεί μ' έναν τρόπο διακριτό από τους άλλους τρόπους αναπαράστασης ή, ακόμα, και σε αντιπαράθεση με αυτούς. Η ίδια αυτή η διάκριση προκύπτει από μια συνειδητή επιλογή, από μια επιλογή κουλτούρας. Από τη στιγμή αυτή πλέον, δεν προκαλεί καμιά έκπληξη η διαπίστωση ότι το «αρχέτυπο» της ολότητας, μέσω ενός φυσικού φαινομένου αντίστασης ή εξισορρόπησης, τείνει περιοδικά να επανέρχεται ρωμαλέο,

και τόσο πιο έντονα όσο η «απελευθερωμένη από τα μάγια» γνώση κερδίζει καινούριους τομείς¹⁴.

Αυτό το φαινόμενο της επανόδου της «μαγείας» το παρατηρούμε καθ' όλη τη διάρκεια της ιστορίας των σύγχρονων επιστημών, όπως ακριβώς η επιστημονική γνώση αυτοπαρουσιαζόταν ως τέτοια, με τις απαιτήσεις και την αυθεντία της, τις μεθόδους της, τις εγγυήσεις της, που τη νομιμοποιούν ως *αληθή γνώση* (ακόμα και υπό μια σχετική έννοια), σε αντιδιαστολή προς το λάθος ή προς τις ψευδο-επιστήμες. Από την Αναγέννηση μέχρι τις αρχές του 18ου αιώνα, τα ίδια τα φαινόμενα που προέκυπταν ως συνέπειες αυτών των γνώσεων αποδίδονταν συχνά σε μια «φυσική μαγεία», η οποία ερχόταν να πρωμοδοτήσει τη λειτουργία της θαυματοποίησης σε βάρος αυτής της ερμηνείας¹⁵. Τα «εργαστήρια του παραδόξου» και τα «κοσμικά» πειράματα κάποιου αβά Nollet σχετικά με τον ηλεκτρισμό, σε μια χρονική στιγμή όπου άνθιζε ο αιώνας του Διαφωτισμού, αποτελούσαν ακόμα σ' ένα μεγάλο μέρος σύμπτωμα αυτής της νοοτροπίας, που ενδιαφερόταν για τη φύση ως «θέαμα», αξιοποιώντας όλα τα στοιχεία παραδόξου και του πέραν του συνηθισμένου που εμπεριέχουν τα φυσικά φαινόμενα (είτε αυτά που προκλήθηκαν από τον άνθρωπο είτε τα άλλα)¹⁶. Ήδη στον 11ο αιώνα, όταν η σύγχρονη επιστήμη άρχιζε δειλά δειλά να ψελλίζει, ο Michel de Montaigne εκδήλωνε ζωηρές επιφυλάξεις σχετικά με τις αντιλήψεις αυτού του είδους και δήλωνε ότι προσδοκούσε ακόμα την ανάδυση μιας επιστήμης άξιας αυτού του ονόματος¹⁷.

Αξίζει τον κόπο να σημειώσουμε, στο σημείο αυτό, το δεσμό μεταξύ του καθαρά εμπειρικού χαρακτήρα αυτών των γνώσεων της εποχής και της ικανότητάς τους να «θαυματοποιούν». Ο κόσμος αποτελεί μια «μαγεία» μόνο στο βαθμό που αντιστέκεται στην ορθολογική ερμηνεία. Οι κομήτες έπαψαν να ασκούν μια δεισιδαίμονα γοητεία στις μάζες, μόνο όταν η αστρονομική θεωρία επέτρεψε στον άνθρωπο να υπολογίζει με μεγάλη ακρίβεια τις τροχιές τους και να προβλέπει την επιστροφή τους, όπως έγινε με την επιστροφή του κομήτη του Halley, που προέβλεψε με ακρίβεια ενός μηνός ο Alexis Clairot, με τη νευτώνεια θεωρία της παγκόσμιας έλξης, που τελειοποίησε η μαθηματική επεξεργασία του προβλήματος των τριών ουράνιων σωμάτων¹⁸. Ωστόσο, αυτή ακριβώς η μαθηματική επεξεργασία συναντούσε την ίδια εποχή μεγάλους δισταγμούς από μέρους του κοινού, ακόμα και του πιο καλλιεργημένου, ασφαλώς όχι μόνο γιατί έκανε τον κόσμο να χάνει τη «μαγεία» του, αλλά και γιατί τον έκανε να χάνει επίσης την «πεμπτουσία» του, μέσω μιας πιο αφηρημένης προσέγγισης της γνώσης. Ο 18ος αιώνας είναι επίσης αποκαλυπτικός, σχετικά με την αλλαγή των αντιλήψεων που επηρέαζαν την εποχή εκείνη τη Φυσική ως επιστήμη και γενικότερα την ίδια την ιδέα της φύσης. Πράγματι, παρατηρούμε εδώ μια εξαιρετικά ισχυρή αντίσταση που προέβαλαν οκ ολίγοι διανοητές, οι οποίοι συχνά διακρίνονταν σε άλλους τομείς, κατά της μαθηματικοποίησης της Φυσικής, η οποία προχωρούσε κατά τρόπο μη αντιστρέψιμο, αρχίζοντας από τη Μηχανική και την αναλυτική της επεξεργασία (με τη βοήθεια του διαφορικού και του ολοκληρωτικού λογισμού), από τα μέσα του αιώνα, με τις εργασίες των Euler, Clairaut, d'Alambert, Lagrange, Laplace και άλλων. Γενικότερα, αυτή η κίνηση άρνησης ήταν αντίθετη στην πορεία της αφαίρεσης και της «αναίρεσης της πεμπτουσίας» που εμπεριείχε η επιστημονική γνώση της φύσης.

Ο Gaston Bachelard, στο έργο του *Η δημιουργία του επιστημονικού πνεύματος*, εξέτασε πολλές περιπτώσεις «πεμπτουσιακής σκέψης», στη Φυσική, τη Χημεία και τις επιστήμες

της ζωής, που δημιουργούν εμπόδια στην επεξεργασία πραγματικά επιστημονικών εννοιών¹⁹. Στον αντίποδα μιας τέτοιας τάσης, μπορούμε να επικαλεστούμε το πρόταγμα του d'Alambert, που στόχευε στο αντικείμενο μιας επιστήμης «με τον απλούστερο δυνατό τρόπο», όπου «στο αντικείμενο αυτό θα γίνονταν παραδεκτές μόνο εκείνες οι ιδιότητες που του αποδίδει η επιστήμη που το επεξεργάζεται»²⁰. Εκατοντάδες είναι τα εγχειρίδια Φυσικής εκείνης της εποχής που ήθελαν να παρουσιάσουν τις ιδιότητες της ύλης και της Φυσικής συνολικά (η Φυσική θεωρείτο την εποχή εκείνη, ρητά ή σιωπηρά, η άψυχη ύλη μέχρι τους ζωντανούς οργανισμούς), μέχρι τη φύση του ίδιου του σύμπαντος, στη βάση των «μεταφυσικών αρχών» που υποβάλλει μια πεμπτουσιακή αντίληψη στοιχείων όπως το φως, η φωτιά, το θειάφι κ.λπ. Σχετικά με το σημείο αυτό μπορούμε να αναφέρουμε κάποιους σημαντικούς συγγραφείς, όπως ο Jean-Paul Marat, ο Louis Sébastien Mercier ή ακόμα ο Georg Friedrich Hegel. Ο τελευταίος αυτός, το 1802, με τη διατριβή του *Σχετικά με τις τροχιές των πλανητών*, εξεγέρθηκε εναντίον της θεωρίας του Newton σχετικά με τη βαρυτική έλξη του ηλιακού συστήματος, επικαλούμενος τον Ήλιο, «αυτό το μεγάλο ζώο»²¹. Ένας μεγάλος αριθμός αυτών των έργων οικοδομούσαν συστήματα πάνω σε μεταφορές που είχαν διατυπωθεί για θρησκευτικούς λόγους.

Ωστόσο, οι διαχωρισμοί δεν είναι ποτέ καθαροί και θα πρέπει να αναγνωρίσουμε την παρουσία κάποιων πεμπτουσιακών ιδεών και μεταφορικών προσεγγίσεων οι οποίες συνοδεύουν ποιοτικές αντιλήψεις που σήμερα προκαλούν κατάπληξη, στο έργο πολλών σοφών δημιουργών, όπως τα «Ερωτήματα» (“Queries”) του *Optique* του Newton²². Όλα αυτά μαρτυρούν ότι σε πολλά πνεύματα διατηρείται μια πεμπτουσιακή διεκδίκηση, ως «συμπλήρωμα» ή υποκατάστατο μιας αναπαράστασης αφηρημένης μορφής, με της οποίας το σημασιολογικό περιεχόμενο που αφορά το φυσικό κόσμο δεν ήταν εξοικειωμένοι οι ενδιαφερόμενοι και για την οποία πίστευαν ενίοτε ότι ήταν απλώς μια μορφή χωρίς περιεχόμενο²³.

4. Οι «οριακές θεωρίες» της σύγχρονης επιστήμης

Όπως είναι γνωστό, ο 20ός αιώνας επιβεβαίωσε την κυριαρχία της επιστήμης σε ζητήματα τα οποία στο παρελθόν θεωρείτο ότι δεν θα έπαιναν ποτέ να της διαφεύγουν. Τέτοια ζητήματα ήταν, αν ξαναδιαβάσουμε, για παράδειγμα, τα *Μαθήματα θετικής φιλοσοφίας* του Auguste Comte²⁴, η «ενδοφυής δομή της ύλης», η γνώση των ατόμων ή η σύσταση των αστερών. Αυτά τα «οριακά ερωτήματα» της γνώσης παραπέμπονταν χωρίς περιστροφές στη «μεταφυσική» (και στα ανεξιχνίαστα σκοτάδια της). Κατά πλείονα λόγο, [παραπέμπονταν στη μεταφυσική] το ζήτημα το βαθύτερης φύσης (ή της πεμπτουσίας) της ζωής, όπως και αυτό της «σκεπτόμενης ουσίας», θεωρούμενα ως είναι, και απορρίπτονταν οι προβληματισμοί σχετικά με τη «φύση» τους²⁵.

Ωστόσο, οι πρόοδοι της επιστημονικής γνώσης είχαν ως αποτέλεσμα να προταθούν στην επιστημονική σκέψη νέα «οριακά ερωτήματα», αδιανόητα μέχρι εκείνη την εποχή (αυτό κυρίως από τις αρχές του 20ού αιώνα και μετά).

Ανάμεσα στα ερωτήματα αυτά συναντάμε αυτά του τομέα της υπο-ατομικής φυσικής, η θεωρία της οποίας, η *κβαντική μηχανική*, έθετε προβλήματα ερμηνείας που έμοιαζαν εντελώς

ανέκδοτα και ίσως μάλιστα να απαιτούσαν, σύμφωνα με κάποιες απόψεις, μια άλλη αντίληψη της γνώσης, χωρίς ρεαλισμό, χωρίς ντετερμινισμό, μια αντίληψη όπου το τυχαίο έπαιζε επίσης ένα ρόλο κ.λπ. Τα ερωτήματα αυτά προέκυψαν από το γεγονός ότι η γνώση άνοιγε έναν κόσμο (τον ατομικό και τον υπο-ατομικό) που ξέφευγε από την άμεση πρόσληψη του ανθρώπου μέσω των αισθήσεών του²⁶. Στην πραγματικότητα, τα ερωτήματα αυτά στηρίζονταν σ' ένα πολύ απλό ερώτημα, στο οποίο όμως πολύς κόσμος δεν ήξερε πώς να απαντήσει: μπορούμε να αντιληφθούμε αυτό που δεν μπορούμε να προσλάβουμε; Και αν ναι, πώς;

Η κοσμολογία είναι επίσης ένας από τους τομείς που έχει πρόσφατα ανοίξει η επιστήμη, αφού δεν έχουν περάσει ακόμα εκατό χρόνια από την εποχή κατά την οποία δεν τολμούσαμε να θεωρήσουμε το σύμπαν ως αντικείμενο της επιστήμης. Θα μπορούσαμε να συλλάβουμε αφηρημένα ορισμένα ερωτήματα, όπως το καθεστώς των φυσικών νόμων στις διάφορες περιοχές του σύμπαντος και ιδίως το ερώτημα της φύσης της ύλης από την οποία απαρτίζονται τα αντικείμενα αυτών των περιοχών κ.λπ. Βέβαια, αν υπήρχε κάποια «κοσμολογική σκέψη» συνδεδεμένη με την επιστημονική σκέψη, η σκέψη αυτή υπήρχε μ' ένα διαφορετικό τρόπο από αυτόν της θεώρησης του σύμπαντος κυριολεκτικά στην ολότητά του και τη μοναδικότητά του και της προσέγγισής του ως επιστημονικού αντικειμένου. Αυτή η κοσμολογική σκέψη ήταν πράγματι παρούσα στη σύγχρονη επιστήμη από την εποχή του Κοπέρνικου, εφόσον από την εποχή αυτή αποτελεί το θεμέλιό της – για να μη μιλήσουμε για την επιστήμη του Κόσμου της αριστοτελικής, της πτολεμαϊκής και της σχολαστικής φιλοσοφίας. Για την ακρίβεια, ο Λόγος για τα δύο μεγαλύτερα συστήματα του κόσμου του Γαλιλαίου αποτελεί, από αυτή την άποψη, ένα ορόσημο, που υπογραμμίζει πώς μια ακριβής κοσμολογική αντίληψη –αυτή του Κοπέρνικου– καθορίζει την ίδρυση της σύγχρονης επιστήμης²⁷. Το 18ο αιώνα, το άρθρο της *Εγκυκλοπαίδειας* του Diderot και του d'Alembert με τίτλο «Κοσμολογία», που γράφτηκε από την πένα του d'Alembert, αναφέρεται στους γενικούς νόμους των ουράνιων σωμάτων (όχι στο σύμπαν θεωρούμενο ως επιστημονικό αντικείμενο), και αυτοί οι γενικοί νόμοι είναι κατ' αρχήν (την εποχή εκείνη) οι νόμοι της κίνησης (οι τρεις νόμοι της αδράνειας, της σύνθεσης της ορμής και της ισορροπίας). Αν το σύμπαν ήταν ανοικτό επ' άπειρον, παρουσιαζόμενο σύμφωνα με την ενότητα της ύλης και των νόμων της, καθιστώντας μ' αυτό τον τρόπο εφικτή τη σύγχρονη επιστήμη, η επιστημονική σκέψη δεν ήταν ακόμα σε θέση να το συλλάβει ως τέτοιο.

Η κοσμολογία παρουσιάζεται ως ένας επιστημονικός κλάδος με τη γενική θεωρία της σχετικότητας του Albert Einstein από θεωρητική άποψη (από το 1917) και την παρατήρηση της αμοιβαίας απομάκρυνσης των μακρινών γαλαξιών από τον Edmund Hubble (το 1928), όσον αφορά την τεκμηρίωση των γεγονότων. Από την εποχή εκείνη ετίθετο το ερώτημα της κλίμακας του κοσμικού χρόνου και της απαρχής (χωρικής, χρονικής και υλικής) της φυγής των γαλαξιών, δηλ. του σύμπαντος²⁸. Ήδη από τη δεκαετία του 1930, ο αβάς George Lemaître, αστροφυσικός και μαθητής του Eddington, στη βάση της γενικής σχετικότητας και επικαλούμενος το μοντέλο της ραδιενεργού διάσπασης, πρότεινε την υπόθεση του «πρωτόγονου ατόμου», αποτελούμενου από μια εξαιρετικά πυκνή και θερμή ύλη που αραιώνεται και ψύχεται σ' ένα χώρο αυξανόμενου όγκου. Η ενατενιστική υπόθεση υιοθετήθηκε εκ νέου σε μια περισσότερο φυσική βάση από τον Georges Gamov (περί το 1947-1950), με τη βοήθεια των δεδομένων της πυρηνικής φυσικής, μιας πολύ πρόσφατης, την εποχή εκείνη, επιστήμης.

Το ενδιαφέρον για το ζήτημα αυτό ανανεώθηκε στη δεκαετία του 1960 (με την ευκαιρία της παρατήρησης της καθυστερημένης μικροκυματικής ακτινοβολίας από το διάστημα), όταν έγινε αντιληπτό ότι η μικροφυσική σχετιζόταν με την εξέλιξη του σύμπαντος στο σύνολό του και προτάθηκε η λεγόμενη θεωρία της μεγάλης έκρηξης («big bang»), που περιέγραφε τις διάφορες φάσεις του αρχέγονου σύμπαντος μέχρι το σχηματισμό των πρώτων ελαφρών ατόμων και, αργότερα, το σχηματισμό των γαλαξιών. Η κοσμολογία παρουσιαζόταν ως μια νέα επιστήμη που έθετε προβλήματα ανέκδοτα για τη φυσική (χρονικότητα της κατεύθυνσης, μοναδικότητα του αντικειμένου, ιδιαίτερες σχέσεις μεταξύ παρατήρησης και θεωρίας κ.λπ.) και για την οποία θα έπρεπε ίσως να επινοηθούν προσεγγίσεις ασυνήθεις μέχρι τότε για τη φυσική. Ο Arthur Eddington υπογράμμισε τις «εκπληκτικές συμπτώσεις» που παρατηρούνται στις αναλογίες ορισμένων φυσικών θεμελιωδών σταθερών ή παραμέτρων, όπως η σχέση μεταξύ της ακτίνας του ηλεκτρονίου και της ακτίνας του σύμπαντος ή οι σχέσεις μεταξύ των τιμών της σταθεράς της παγκόσμιας έλξης και της σταθεράς της λεπτής δομής του ηλεκτρομαγνητισμού και της σταθεράς του Planck. Στις ενδιαφέρουσες αυτές τιμές προστέθηκαν και άλλες, όπως αυτή της κριτικής πυκνότητας του σύμπαντος, η οποία όφειλε να είναι αυστηρά αυτή για την οποία το σύμπαν θα ήταν «επίπεδο».

Παρατηρήθηκε ότι οι σταθερές και οι παράμετροι αυτές έχουν ακριβώς τη μοναδική εκείνη τιμή που επιτρέπει στο σύμπαν και σε ό,τι αυτό περιλαμβάνει (περιλαμβανομένων των αντιδράσεων πυρηνικής σύνθεσης από τις οποίες παράγονται ελαφρά και βαρέα χημικά στοιχεία στους αστέρες, τους ζωντανούς οργανισμούς, αλλά και τον άνθρωπο) να είναι... αυτό που είναι. Κάποιοι ερευνητές, αντί να αρκεστούν στο να διακρίνουν εδώ την έκφραση μιας αναγκαιότητας των πραγμάτων, θεωρημένης από τη δική μας οπτική, στην άκρη της «εξελικτικής μας πορείας», και να αντιληφθούν αυτές τις τιμές ως μια συνθήκη συνοχής με «αυτό που είναι», θέλησαν να δουν ένα είδος τελεολογικής λογικής, την «ανθρωπική αρχή».

Ένα άλλο οριακό ερώτημα ανάμεσα στα σημαντικότερα είναι αυτό της φύσης της ζωής και της σχέσης της ζωάς ύλης με την άψυχη ύλη και, στη συνέχεια, το ερώτημα των απαρχών της ζωής, που κατέστη πρόβλημα από τη στιγμή που αποδείχθηκε (από τον Louis Pasteur, το 19ο αιώνα) ότι η άψυχη ύλη δεν είναι δυνατόν να αποτελέσει το υπέδαφος μιας αυθόρμητης γένεσης ζωντανών οργανισμών. Το ζήτημα του περάσματος από την άψυχη ύλη στη ζωντανή ύλη προϋποθέτει, βέβαια, ότι διαθέτουμε μια αντίληψη του τι είναι η ζωή. Όπως είναι γνωστό, ένας ικανοποιητικός και ακριβής ορισμός της ζωής και των ζωντανών οργανισμών θα μπορούσε να διατυπωθεί μόνο με τη βοήθεια της μοριακής βιολογίας και της τριλογίας του DNA ως φορέα του γενετικού κώδικα, του RNA ως αγγελιαφόρου και της σύνθεσης των πρωτεϊνών²⁹. Η βάση του προβλήματος είναι η συγκρότηση των ιδιοτήτων των μορίων που προσδιορίζουν την ιδιαιτερότητα των «ζωντανών» δομών. Το ερώτημα των απαρχών της ζωής εμφανίζεται λοιπόν με την εξής διατύπωση: πώς εμφανίστηκαν τέτοιου είδους μοριακές δομές;

Το ερώτημα των απαρχών της ζωής συνδέεται κατά κάποιο τρόπο με την κοσμολογία, εφόσον αυτή χρονικά τοποθετείται πριν από την τοπική (στον πλανήτη Γη) εμφάνιση στο σύμπαν ζωντανών οργανισμών, υλικών δηλ. μορφών που ήταν διαφορετικές από τις προγενέστερές τους (τα άτομα που σχηματίστηκαν στους αστέρες), από τις οποίες προήλθαν. Το πρόβλημα της ζωής επί της Γης αποκτά μια κοσμική διάσταση και από το γενικό αυτό λόγο, αλλά και από το γεγονός ότι ή ίδια η Γη δεν έχει μόνο μια ιστορία αλλά και μια

απαρχή. Το ζήτημα των απαρχών της ζωής συνδέεται λοιπόν με τη γνώση της ύλης, τα χημικά στοιχεία της οποίας παρήχθησαν στους αστέρες, στους *supernova* και τις άλλες αστρικές διαδικασίες και, στη συνέχεια, επανενώθηκαν για να σχηματίσουν τη Γη. Τα χημικά στοιχεία που χρησιμεύουν ως ύλη για τα ζώντα μόρια και τα οποία είναι κατ' εξοχήν το οξυγόνο, το υδρογόνο, ο άνθρακας, το θείο, ο φώσφορος (O, H, C, S, P), χωρίς όμως να λείπουν απ' αυτά και πιο βαριά μέταλλα, όπως το ασβέστιο (Ca) και ο σίδηρος (Fe), ξαναβρέθηκαν στη Γη ακριβώς επειδή ο σχηματισμός της προήλθε από μια συσσωμάτωση, από τη δράση της παγκόσμιας έλξης που συνδυάστηκε με τις προηγούμενες κινήσεις αυτών των πλανώμενων ατόμων, μέσα από το σύνολο των ατόμων που συγκρότησαν σταδιακά το ηλιακό σύστημα. Όλα αυτά τα άτομα είχαν προηγουμένως εκτιναχθεί στο διάστημα από κάποια βίαιη διαδικασία (όπως η έκρηξη ενός πρωτόγονου *supernova*), αφού προηγουμένως σχηματίστηκαν εκεί, σ' αυτή την υψικάμινο παραγωγής πυρηνικής ύλης που έμελλε στη συνέχεια να εκραγεί από τη δράση των ανισορροπιών μεταξύ της βαρυτικής έλξης αυτών των ατόμων και των εσωτερικών θερμοδυναμικών πιέσεων...

Η εμφάνιση στο σύμπαν σύνθετων μορφών ύλης, όπως οι βαρείς ατομικοί πυρήνες, τα μόρια και κυρίως τα οργανικά μόρια και, ακόμα περισσότερο, η εμφάνιση των μορφών που απαρτίζουν το γενετικό υλικό και τις πρωτεΐνες, και που σχηματίστηκαν από πιο στοιχειώδεις υλικές μορφές, φάνηκε από μια πρώτη προσέγγιση να αντιφάσκει με το δεύτερο νόμο της θερμοδυναμικής (το νόμο της «υποβάθμισης», της αύξησης της εντροπίας) και, για το λόγο αυτό, μερικές φορές έγινε επίκληση του ρόλου που έπαιξε κάποια «δημιουργός τύχη». Ωστόσο, ο θερμοδυναμικός «νόμος της ισορροπίας», που διέπει την τοπική δημιουργία διατεταγμένων δομών σε ανοικτά συστήματα, δεν αντιτίθεται στο γενικό νόμο σύμφωνα με τον οποίο, σ' ένα απομονωμένο (κλειστό) σύστημα, η συνολική τάξη μειώνεται στην πορεία του χρόνου. Αυτές οι δημιουργίες πιο εκλεπτυσμένων μορφών προέρχονται από καθαρά δυναμικούς μηχανισμούς και όχι από κάποια άγνωστη ικανότητα μιας ύλης υποταγμένης παθητικά στους απλούς «νόμους της τύχης».

Παραλείπουμε εδώ κάποια άλλα ζητήματα, όχι λιγότερο θεμελιώδη από επιστημονική άποψη, που αναφέρονται, για παράδειγμα, στην ψυχολογία και τις κοινωνικές επιστήμες, που είδαν τα αντικείμενά τους να αποσαφηνίζονται και τα οποία, όπως είναι γνωστό, παρά την ιδιαιτερότητά τους, συνδέονται με τις πιο στοιχειώδεις μορφές της ζωής. Οι αμοιβαίοι δεσμοί μεταξύ των διαφόρων αυτών «επιπέδων ανάδυσης» αποτελούν εξίσου «οριακά ζητήματα», που πολύ συχνά βρίσκονται ακόμα σε αναζήτηση της νομιμοποίησής τους, με τον κίνδυνο να υποκλιθούν στους πειρασμούς του αναγωγισμού³⁰.

5. Σχετικά με ορισμένες «μυθολογικές» και «μη μυθολογικές λύσεις» των επιστημονικών προβλημάτων

Ας έλθουμε πλέον, μετά από αυτή την παρουσίαση του γενικού πλαισίου, στην επίκληση των «μυθικών» λύσεων στα «οριακά προβλήματα» που έχουν θέσει οι επιστήμες, προβλήματα του είδους που αναφέραμε ήδη, αντιπαραβάλλοντάς τες, όσο αυτό είναι δυνατόν, στις «μη-μυθικές» λύσεις ή προβληματικές, σύμφωνα με την εφικτή ορθολογική τους προ-

σέγγιση. Θα περιοριστούμε στο να αναφέρουμε μόνο ορισμένες τέτοιες λύσεις, υπό τύπον παραδείγματος, προκειμένου να δείξουμε τη διαφορά φύσης μεταξύ των δύο αυτών τύπων προσέγγισης.

Μυθολογίες του κβαντικού

Αρχικά θα αναφέρουμε μόνο κάποιες ερμηνείες, χάριν υπόμνησης, της κβαντικής φυσικής, που τοποθετούνται σε μια προοπτική που έρχεται σε ρήξη με τη συνέχεια μιας ορθολογικής αντίληψης: τα πειράματα, οι εξισώσεις και ο μαθηματικός συμβολισμός γίνονται αντιληπτά σύμφωνα με τον παραδεκτό ορθολογισμό, ωστόσο η κατανόηση επικαλείται ένα είδος κόσμου δίπλα στον πραγματικό κόσμο, φορτισμένο με εξωτερικούς επικαθορισμούς για την κατανόηση, ακόμα και όταν πρόκειται απλώς για παραδείγματα που φωτίζουν μια «αρχή της απροσδιοριστίας». Όταν οι μετα-έννοιες ή οι κατηγορίες του ντετερμινισμού ή του ιντετερμινισμού αφορούν απλώς μια οπτική της γνώσης, γίνονται αντιληπτές ως μια χαλάρωση της αναγκαιότητας των πραγμάτων και της διαπλοκής τους: η σκέψη μιας «θεμελιώδους απροσδιοριστίας» που αποδίδεται στα κβαντικά φαινόμενα, αποδίδεται στην ίδια την πραγματικότητα του φυσικού κόσμου, ο οποίος φορτίζεται μ' αυτό τον τρόπο με μια οντολογία που δεν είναι τίποτα άλλο από αυτή μιας ουσιώδους τύχης, ευρισκόμενης σε λανθάνουσα κατάσταση στον κόσμο της εμπειρίας μας. Η ανάγνωση αυτή είναι αυτή μιας «εκλαϊκευτικής έκδοσης», μη κριτικής και ευρέως διαδεδομένης. Ορισμένες ερμηνείες του κβαντικού προβλήματος της μέτρησης (με τους Fritz London, Edmond Bauer, Eugene Wigner) καταφεύγουν στην αλληλεπίδραση της συνείδησης και του κβαντικού συστήματος, όπου η δράση της πρώτης «ανάγει» το δεύτερο, προβάλλοντάς το στην κατάσταση που παρατηρείται κατά τη μέτρηση³¹.

Κάποιοι άλλοι τρόποι αντίληψης της σχέσης μεταξύ της συνάρτησης της (περίφημης «μαθηματικής») κατάστασης και των συνιστωσών της της γραμμικής επαλληλίας (ή του ανυσματικού αθροίσματος) που συγκροτεί, παραπέμπουν σε «παράλληλα σύμπαντα» ένα για καθεμιά συνιστώσα, όπου ο κόσμος του κβαντικού συστήματος υποδιαιρείται σε τόσους κόσμους όσες είναι και οι καταστάσεις στην επαλληλία, από τη στιγμή που το σύστημα έρχεται σε αλληλεπίδραση μ' ένα άλλο. Κάθε αλληλεπίδραση των κβαντικών συστημάτων θα μας υποχρέωνε να τοποθετηθούμε σε μια και μόνο μια από τις πιθανές διακλαδώσεις, ορθογώνια προς τις άλλες, δηλ. με τρόπο που να τις αποκλείει. Αυτή η υποδιαίρεση των συμπτάντων δεν είναι από τις οικονομικότερες από την άποψη της γνώσης και μεταγράφει μ' έναν τρόπο, ας πούμε, χυδαία «πραγματιστικό» το χαρακτηριστικό που ήθελε μόνο να υπογραμμίσει ο Hugh Everett, ότι δηλ. κάθε συνιστώσα της συνάρτησης κατάστασης (όπως αυτή που παρατηρείται σ' ένα όργανο μέτρησης) σχετίζεται με το υπόλοιπο της συνάρτησης κατάστασης (στη γραμμική επαλληλία)³². Η θεωρία των «πολλαπλών συμπτάντων» διεγείρει τις εκκρίσεις της φαντασίας. Ανάλογες ερμηνείες θα προταθούν αργότερα για τα αλυσυνδεδεμένα σύμπαντα σχετικά με την κοσμολογία, όχι χωρίς κάποια σχέση με τις πρώτες. Για την ακρίβεια, η επιστημονική φαντασία είχε ήδη γνωρίσει τέτοιες υποθέσεις στη λογοτεχνία, σε τέτοιο βαθμό που μπορούμε να αναρωτηθούμε μήπως ήταν τελικά αυτή που ενέπνευσε αυτές τις γόνιμες «ερμηνείες».

Δεν θα αναλωθώ περισσότερο σ' αυτά τα προβλήματα ερμηνείας, που προκάλεσαν μια ευρύτατη βιβλιογραφία. Η βιβλιογραφία αυτή μαρτυρεί, τουλάχιστον, ότι αυτές οι θεωρίες και οι φυσικές έννοιες, ιδίως όταν είναι αφηρημένης φύσης και η μεσολάβηση των μαθηματικών ως εργαλείου σκέψης είναι ιδιαίτερα ισχυρή, απαιτούν μια μορφή διαισθητικής κατανόησης που σπάνια κατακτάται ολοκληρωτικά. Σε μια τέτοια περίπτωση υπάρχει ο κίνδυνος της σύγχυσης μεταξύ διαισθήσεως και ελευθερίας της φαντασίας. Η επιστημολογική ανάλυση των εννοιών της κβαντικής θεωρίας δείχνει ότι η θεωρία αυτή είναι εξίσου (αν όχι περισσότερο) ορθολογική απ' ό,τι οι άλλες θεωρίες της Φυσικής και ότι η σημασία της, από την άποψη της Φυσικής, προκύπτει από την ίδια τη θεωρία³³. Έτσι λοιπόν, ο μυθολογικός πειρασμός φαίνεται ότι αφήνει οριστικά άθικτη την επιστημονική αναπαράσταση του μικροφυσικού κόσμου (κάτι που αποτελεί ευτύχημα αλλά είναι και αρκετά φυσικό, με δεδομένες τις εξαιρετικές ικανότητες πρόβλεψης αυτής της θεωρίας, σε σχέση με τα πειραματικά επιτεύγματα).

Εξέλιξη και απαρχή του σύμπαντος, η θεωρία της μεγάλης έκρηξης

Το ερώτημα μιας «απαρχής του σύμπαντος» είναι προφανώς τέτοιο που εγείρει σχόλια και ερμηνείες που φαίνεται να γειτνιάζουν με τους μύθους. Η λεγόμενη θεωρία της «μεγάλης έκρηξης» αποτελεί την πιο πρόσφατη εκδοχή και τη δυναμική ερμηνεία της θεωρίας του διαστελλόμενου σύμπαντος. Η θεωρία αυτή από το 1965 κατέκτησε την προτίμηση των αστροφυσικών και των κοσμολόγων, για λόγους που ήταν ταυτόχρονα θεωρητικοί και σχετίζονταν με τις παρατηρήσεις. Η νέα αυτή κοσμολογία στηρίζεται τόσο στη γενική θεωρία της σχετικότητας όσο και στην κβαντική μηχανική και, στη μορφή του «πρότυπου μοντέλου», στην κβαντική θεωρία των πεδίων, για την περίοδο της χρονικής εξέλιξης του σύμπαντος που αποκλήθηκε *πρωταρχική κοσμολογία*. Η κλίμακα αυτή των χρόνων συσχετίζεται, κατά τις πρωταρχικές στιγμές, με τις διαδοχικές δυναμικές των πεδίων αλληλεπίδρασης της στοιχειώδους κβαντικής ύλης. Κατ' αυτό τον τρόπο, η κλίμακα των χρόνων, σε μια πρώτη προσέγγιση, εξαπλώνεται από το μηδέν ως το άπειρο. Με τη μόνη διαφορά, ότι δεν έχει φυσικό νόημα παρά μόνο για τιμές μεγαλύτερες μιας τιμής που αποκαλείται «χρόνος του Planck», εφόσον δεν γνωρίζουμε τη φυσική θεωρία για τις μικρότερες τιμές του χρόνου, για τις οποίες το πεδίο βαρύτητας θα πρέπει να ποσοτικοποιηθεί και ενοποιηθεί με τα άλλα τρία πεδία της ύλης (ισχυρές αλληλεπιδράσεις και ηλεκτρασθενείς αλληλεπιδράσεις).

Το ερώτημα που θέτουν οι φυσικοί είναι λοιπόν το εξής: πώς ήταν ο κόσμος πριν από 10^{-43} s (δηλ. μεταξύ μιας τιμής ελάχιστα μεγαλύτερης του μηδενός, όπου αυτό το μηδέν έχει, στην καλύτερη περίπτωση, μια ασυμπτωτική τιμή, και της ίδιας αυτής της τιμής του μηδενός); Η νέα μυθολογική σκέψη, κάνοντας ένα λογικό άλμα, διερωτάται: τι υπήρχε πριν από τη στιγμή μηδέν της μεγάλης έκρηξης; Σαφώς, εδώ παύει να παρακολουθεί το λογικό ειρμό της Φυσικής, χωρίς να αναρωτιέται αν ένα τέτοιο ερώτημα έχει έννοια. Το ερώτημα αυτό πράγματι ανάγει την επιστημονική (κοσμολογική) θεωρία της μεγάλης έκρηξης σε μια καρικατούρα, την καρικατούρα της κοινής λογικής που προσκολλάται στην τρέχουσα σημασία των λέξεων, κατά την οποία οι επιστημονικά συγκροτημένες έννοιες που υποδηλώνουν αυτές οι λέξεις ανάγονται στην τρέχουσα σημασία τους, που ακυρώνει το φυσικό τους περιε-

χόμενο. Κινούμενος ακριβώς από μια τέτοια λογική γελοιοποίησης ενός μοντέλου που δεν του άρεσε, λόγω του αρώματος «δημιουργίας» που εμπεριείχε, ο Freyd Hoyle αποκάλεσε “Big bang” (μεγάλη έκρηξη) την κοσμολογική θεωρία που προτάθηκε από τον Georges Gamow και τους συνεργάτες του. Το όνομα, όπως εξάλλου και η θεωρία, παρέμειναν, η γελοιοποίηση παρήλθε.

Συχνά προτάθηκαν κάποια άλλα, εναλλακτικά μοντέλα απέναντι στη μεγάλη έκρηξη, με το σκοπό να αποφύγουν αυτό που φαινόταν ως μια ανυπερέβλητη αντίφαση, την αρχή των χρόνων και τον αρχικό σημειακό χαρακτήρα του χώρου, όπως και τις ερμηνείες «δημιουργίας» που τις συνόδευαν. Οι γνωστότερες απ’ αυτές είναι η θεωρία της «στάσιμης κατάστασης» (“steady state”) των Hermann Bondi, T. Gold και Fred Hoyle, και η μεταγενέστερη, του «κουρασμένου φωτός», που προτάθηκε από τους Hannes Alfvén, Jean-Claude Pecker, Jean-Pierre Vigié και άλλους³⁴. Ωστόσο, οι θεωρίες αυτές δεν παρουσίασαν πλεονεκτήματα τέτοια, ώστε να μπορέσουν να επιβιώσουν και, τελικά, η θεωρία της μεγάλης έκρηξης παραμένει σήμερα και, απ’ ό,τι φαίνεται περισσότερο από ποτέ, η προσφιλέστερη θεωρία των αστροφυσικών, των κοσμολόγων και των φυσικών της στοιχειώδους κβαντικής ύλης³⁵. Ωστόσο, οι ερευνητές που στηρίζονται σ’ αυτή και την αναπτύσσουν, γενικά δεν κάνουν θυσίες στο βωμό της μυθολογίας περί της δημιουργίας του σύμπαντος ή του σύμπαντος προ της δημιουργίας. Είναι γεγονός ότι ορισμένοι κάνουν λόγο περί συμπαντικών φυσαλίδων, περί συμπάντων-βρεφών και πολλαπλών συμπάντων, ωστόσο αυτό προς το παρόν παραμένει σ’ ένα πλαίσιο καθαρά θεωρητικό και ενατενιστικό, μη κριτικό, εξάλλου, από επιστημολογική άποψη, αφού η σημασία των εννοιών αυτών παραμένει αδιευκρίνιστη. Σ’ αυτό τον προωθημένο κροσσό της ενατενιστικής κοσμολογικής έρευνας, οι ευφυείς ιδέες που έχουν προταθεί παραμένουν γενικά στο επίπεδο των μαθηματικών αναπτύξεων, με σκοπό να αναζητήσουν αργότερα τις πιθανές φυσικές (και όχι μυθολογικές) ερμηνείες. Αυτό βεβαίως δεν αποκλείει ότι δεν μπορούν να υπάρξουν προσωπικές μυθολογικές σχέψεις ανάμικτες με τη δημιουργική φαντασία που αισθάνεται απόλυτα ελεύθερη σ’ αυτό τον τομέα³⁶.

Για να επανέλθουμε στο ερώτημα που θέσαμε, το ερώτημα της σημασίας ή της μη σημασίας ενός μηδενικού χρόνου ή μιας «απαρχής του σύμπαντος», θα πρέπει να αναρωτηθούμε τι θα μπορούσε να εννοεί κανείς ως *απαρχή* σ’ αυτή την περίπτωση. Όπως αφήσαμε να εννοηθεί, η Φυσική δεν γνωρίζει τι θα μπορούσε να σημαίνει το μοναδικό σημείο του «μηδενικού χρόνου». Η Φυσική ορίζει το χρόνο σε σχέση με τα φαινόμενα και στην κλίμακα των χρόνων που γειτνιάζουν σ’ αυτό το σημείο ($t < 10^{-43}s$), αδυνατεί να συλλάβει τα φαινόμενα, υπό την έννοια ότι δεν έχει να πει κάτι γι’ αυτά, εφόσον δεν διαθέτει κάποια θεωρία γι’ αυτό τον τομέα ορισμού της μεταβλητής του χρόνου. Προκειμένου να διαθέτει μια τέτοια θεωρία, θα έπρεπε να είναι σε θέση να ξετάξει από κοινού τη βαρύτητα και την κβαντική φυσική. Εξάλλου, αν πράγματι είχε να πει κάτι, αν είχε επιλύσει αυτό το πρόβλημα (πράγμα το οποίο ελπίζουν και για το οποίο αγωνίζονται οι φυσικοί, χωρίς ωστόσο να το έχουν κατορθώσει ακόμα), αυτό θα σήμαινε απλώς μια μετατόπιση του ορίου λίγο πιο μακριά ή μια αλλαγή της φύσης του ορίου, γιατί, εν κατακλείδι, ο χρόνος δεν θα παρέμενε ένα κατάλληλο φυσικό μέγεθος. Τίποτα απολύτως δεν μας εμποδίζει να το πιστεύουμε, εκτός από την ανθρωποκεντρική ιδέα ότι ο χρόνος θα υπήρχε ανέκαθεν, όταν εμείς είμαστε αυτοί που τον επινοήσαμε προκειμένου να στοχαστούμε την εμπειρία των κινήσεων, των μεταβο-

λών και γενικότερα των νόμων μεταβολής των φαινομένων που μπορούμε άνετα να παρατηρούμε³⁷.

Το πρόβλημα της αρχικής μοναδικότητας τίθεται για την «απαρχή» του σύμπαντος, τόσο από την άποψη του χώρου όσο και από αυτή του χρόνου. Ο χώρος (αλλά σφαλώς και ο χρόνος) δεν είναι ακριβώς ορισμένα μεγέθη στα κβαντικά συστήματα. Γενικά, αν ήθελε κανείς να έχει μια αυστηρή αναπαράσταση του σύμπαντος στις χωροχρονικές περιοχές του απειροστού, θα μπορούσε να την αποκτήσει μόνο με τη βοήθεια των καθαρά κβαντικών εννοιών, και όχι των κλασικών, που είναι υπερβολικά χονδροειδείς. Οι έννοιες αυτές θα πρέπει, επιπλέον, να είναι προσαρμοσμένες στην κβαντική βαρύτητα ή την αναμενόμενη ενοποιημένη θεωρία για τις ασυμπτωτικά αυξημένες ενέργειες. Αν, τώρα, θεωρήσουμε τα πράγματα από την άποψη του χώρου, η εξελικτική κοσμολογία μάς διδάσκει ότι το σύμπαν δεν έχει «εξωτερικό», ως κάποιο χώρο που θα υπήρχε έξω απ' αυτό. Το σύμπαν ξεδιπλώνει το χώρο καθώς διαστέλλεται, και τον καθορίζει. Το ίδιο πράγμα συμβαίνει και από την άποψη του χρόνου: δεν υπάρχει χρόνος φυσικά κατανοητός πριν από το σύμπαν. Το φυσικό σύμπαν δεν εκτυλίσσεται σε κάποιον ήδη καθορισμένο χρόνο: ξεδιπλώνει και καθορίζει το χρόνο, ξετυλίγεται ξετυλίγοντας το χρόνο. Όταν μιλάμε για το χρόνο, μιλάμε για την ιδιότητα του σύμπαντος να ξετυλίγεται σύμφωνα με τις άλλες του παραμέτρους (αύξηση των αποστάσεων μεταξύ των υλικών του σημείων, μεταβολή της πυκνότητας των αλληλεπιδράσεων του κ.λπ.). Αυτός τουλάχιστον φαίνεται να είναι ο λιγότερο αυθαίρετος τρόπος αναπαράστασης της σχέσης της ύλης, του χώρου και του χρόνου, όπως την εννοεί η γενική θεωρία της σχετικότητας και η σχετικιστική κοσμολογία, αλλά και οι θεωρίες των άλλων ποσοτικοποιημένων πεδίων αλληλεπίδρασης, που ήταν παρόντα στις «πρώτες στιγμές». Το ξετύλιγμα του χρόνου ορίζεται ακριβώς από το ξετύλιγμα του σύμπαντος, τόσο στις πρώτες στιγμές όσο και κατά τις μεταγενέστερες περιόδους της κοσμολογίας.

Δεν μιλάμε με τον ίδιο τρόπο για το ζήτημα της «απαρχής» στην κοσμολογία και τη βιολογία, κατά πρώτο λόγο επειδή το ξετύλιγμα της ζωής (δηλ. των έμβιων μορφών) εγγράφεται στο ξετύλιγμα του χρόνου, ενός χρόνου που έχει ήδη συγκροτηθεί ως εξωτερικό πλαίσιο, και το οποίο είναι ο κοσμολογικός και φυσικός χρόνος.

Ο όρος *εξέλιξη* κρατά λίγο ή πολύ το ίδιο νόημα στις δυο περιπτώσεις, υποδηλώνοντας την εμφάνιση, στο πέρασμα του χρόνου, μιας ποικιλίας διαφοροποιημένων μορφών οργανισμών με εξειδικευμένες λειτουργίες (και ο χρόνος που εννοείται μ' αυτό τον τρόπο είναι ουσιαστικά ο ίδιος, θεωρούμενος σφαιρικά ή τοπικά). Αυτό όμως που εννοούμε με τον όρο *απαρχή* διαφέρει σημαντικά. Θα μπορούσαμε να πούμε, χωρίς το φόβο να κάνουμε λάθος, ότι υπάρχει μια *απαρχή της ζωής* (επί της Γης ή σε κάποιο άλλο σημείο του σύμπαντος), εφόσον το τελευταίο αυτό δεν έχει κάποια προσδιορίσιμη αρχή με μια ανάλογη έννοια (ο χρόνος είναι συν-φυσικός με το σύμπαν). Για να μιλήσουμε για την *απαρχή του σύμπαντος*, θα πρέπει να βαπτίσουμε εκ νέου τον όρο *απαρχή*, αποδίδοντας σ' αυτόν ένα νόημα σύμφωνο με όσα μας λένε οι γνώσεις που έχουμε γι' αυτή.

Η «δημιουργική τύχη». Η «ανθρωπική αρχή»

Σχετικά με το ερώτημα των απαρχών υπάρχουν και άλλες αντιπαραθέσεις ή προσεγγίσεις μεταξύ Κοσμολογίας και Βιολογίας. Η Βιολογία εξετάζει ανοιχτά συστήματα, ενώ η Κοσμολογία αναφέρεται σ' ένα κλειστό σύστημα (το σύμπαν ως ολότητα), εξετάζοντας παράλληλα, τοπικά και στο συγκροτημένο χρόνο, συστήματα που βρίσκονται σε αλληλεπίδραση (και επομένως είναι ανοιχτά). Και για τις δύο, η γένεση νέων μορφών (οι μεγάλες δομές του σύμπαντος στο επίπεδο των γαλαξιών, τα ατομικά στοιχεία στους αστέρες, η πολυπλοκοποίηση του δένδρου της ζωής στη γη...) πραγματοποιείται τοπικά. Όσον αφορά τους ρυθμούς εμφάνισης των πιο αναπτυγμένων μορφών, είτε πρόκειται για την κοσμογένεση των αντικειμένων του σύμπαντος είτε για τη φυλογένεση των μορφών της ζωής, η σχέση τους με το χρόνο είναι κάθε άλλο παρά ομοιόμορφη. Για παράδειγμα, οι «εκθετικές κατανομές» είναι αντίστροφες, τόσο για την περίπτωση του σύμπαντος όσο και για την περίπτωση της ζωής. Για την πρώτη, οι σημαίνουσες περιόδους επιμηκύνονται μέχρις ότου φθάσουν στην παρούσα περίοδο του σύμπαντος, κατά την οποία αυτό έχει περίπου σταθεροποιηθεί ως προς τη δομή του και την κανονική του διαστολή από το πρώτο εκατομμύριο χρόνια μέχρι τα δεκαπέντε δισεκατομμύρια χρόνια του παρόντος: η εξέλιξη των μορφών, ως προς το χρόνο, ακολουθεί μια λογαριθμική κατανομή (αντίστροφη της εκθετικής). Αντιθέτως, ο νόμος που περιγράφει την εξέλιξη των ειδών της ζωής πάνω στη Γη θα ήταν μάλλον εκθετικός: τις πολύ μεγάλες αρχικές περιόδους, κατά τις οποίες δεν συνέβαινε σχεδόν τίποτα το ποιοτικά σημαντικό, διαδέχθηκαν μεταβατικές φάσεις προοδευτικά ταχύτερες, μέχρι την εμφάνιση του ανθρώπου. Το ίδιο ισχύει και για τη συνέχεια, σε μια πολύ διαφορετική χρονική κλίμακα, με τους μετασχηματισμούς της ιστορίας των πολιτισμών, της κουλτούρας, όπως επίσης και της γνώσης³⁸...

Η εμφάνιση νέων μορφών της ύλης (ατομικοί πυρήνες που παρήχθησαν στους αστέρες ή στην τελική φάση της εξέλιξής τους, όπως η έκρηξη των σούπερ νόβα, τα άτομα, τα μόρια, οι μορφές της ζωής...) προσέφερε επίσης το έδαφος για θεωρητικές αναζητήσεις που κατά κάποιο τρόπο συνδέονται με μια ανορθολογική ή α-ορθολογική τάση της σκέψης, που συγγενεύει με τη μυθολογική τάση. Κάποιοι θέλησαν να αποδώσουν έναν ερμηνευτικό ρόλο στην «τύχη ως δημιουργό μορφών», αφού έβλεπαν σ' αυτή μια επιβεβαίωση της κριτικής του ντετερμινισμού. Ωστόσο, η τεκμηριωμένη κριτική του ντετερμινισμού αντιμετωπίζει αυτόν τον τελευταίο μάλλον ως ένα πολύ ανθρωποκεντρικό γνωστικό ιδεώδες, θεμελιωμένο στις παραδοσιακές έννοιες και, επομένως, υπερβολικά περιορισμένο. Τόσο στην Κβαντική Φυσική όσο και στη θεωρία των ντετερμινιστικών συστημάτων, οι σχέσεις αιτιότητας παραμένουν θεμελιώδεις και εξακολουθούν να προσδιορίζουν τα φαινόμενα (υπό την έννοια της διατύπωσης θεωρητικών προβλέψεων) μ' έναν τρόπο που, κατά τα άλλα, φαίνεται συχνά πολύ περισσότερο καταναγκαστικός απ' ό,τι οι κλασικές αντιλήψεις (ας σκεφθούμε εδώ τα ειδικά κβαντικά φαινόμενα που αφορούν τα δυναμικά συστήματα, τους «μαγνήτες» που αποτελούν το αναπόδραστο χαρακτηριστικό κάθε συστήματος και διέπουν τη δομή της συμπεριφοράς τους)³⁹.

Ορισμένοι κοσμολόγοι, έκπληκτοι από τη σειρά των «συμπτώσεων» στα θεμελιώδη δεδομένα των νόμων και των αντικειμένων του σύμπαντος που το οδήγησαν να γίνει αυτό

που είναι, με την εξέλιξη, τη δημιουργία των μορφών και τον άνθρωπο ανάμεσα σ' αυτές, ο οποίος κατέχει τη μοναδική ιδιότητα να ρίχνει το βλέμμα του σ' όλα αυτά αλλά και στον ίδιο τον εαυτό του, συνέλαβαν μια κάποια συνθετική και τελεολογική οπτική, με το όνομα «ανθρωπική αρχή». Από μια εμπειρική άποψη, πρόκειται, κατ' αυτούς, για τη συσχέτιση όλων αυτών των όψεων και της «κοσμολογικής πορείας» προς την εμφάνιση της σκέψης στο σύμπαν, παρόλο ότι δεν διαθέτουμε ακόμα μια γενική θεωρία ώστε να συλλάβουμε αυτή την ενότητα. Είναι όμως φανερό ότι κάτω από αυτή την απλή «διαπίστωση», που υποκρίνεται ότι αποτελεί η εν λόγω «αρχή», κρύβεται μια μεταφυσική αξίωση σχετικά με τη θέση του ανθρώπου στο σύμπαν και τη φύση. Ο Brandon Carter, που πρότεινε αυτή την ιδέα στους αστροφυσικούς το 1973, τη διατύπωνε ως εξής: «αυτό που προσμένουμε να παρατηρήσουμε θα πρέπει να περιορίζεται από τις συνθήκες που απορρέουν από την παρουσία μας ως παρατηρητών». Θα πρέπει δηλ. να θεωρήσουμε ότι η Κοσμολογία, παρόλο ότι δεν αφορά τον άνθρωπο, οφείλει να λάβει υπόψη της ότι πραγματοποιήθηκαν οι φυσικές συνθήκες για τη δημιουργία του ανθρώπου στους κόλπους του σύμπαντος⁴⁰.

Ασφαλώς, ο άνθρωπος είναι στοιχείο που παρήγαγε το σύμπαν και του δόθηκε η ικανότητα να παρατηρεί τα αντικείμενα της φύσης. Ωστόσο, οι υποστηρικτές της ανθρωπικής αρχής, όταν προτάσσουν την προτεραιότητα του ανθρώπου ως ειδικού παρατηρητή της φύσης, ενώ ο ίδιος αποτελεί μέρος αυτής της φύσης, επανεισάγουν έναν αντι-κοπερνίκαιο κόσμο και μια αντι-κοπερνίκεια θεώρηση του κόσμου. Πράγματι, από την εποχή του Κοπέρνικου είχε φανεί ότι η ανθρωπίνη σκέψη είχε την ικανότητα να επαναξιολογεί τα δεδομένα της άμεσης αντίληψής του, τείνοντας να τοποθετηθεί από την άποψη του κόσμου όπως αυτός είναι και όχι όπως τον βλέπουμε. Η τάση αυτή είχε οδηγήσει ιδιαίτερα τη Φυσική και την Κοσμολογία να θεμελιώνουν όλο και περισσότερο τις θεωρίες τους στις αρχές της συμμετρίας και της ανεξαρτησίας, που ακυρώνουν την οπτική του μεμονωμένου παρατηρητή.

Αφήνοντας κατά μέρος τις έντονα τελεολογικές της εκδοχές, φαίνεται ότι η «ανθρωπική αρχή» υπήρξε μια μεταμόρφωση της επιρροής που άσκησε στη διάρκεια του 20ού αιώνα αυτό που θα μπορούσαμε να αποκαλέσουμε «φιλοσοφία της παρατήρησης», και που βρέθηκε στο προσκήνιο με μια ερμηνεία της Κβαντικής Μηχανικής η οποία κυριάρχησε επί ένα μεγάλο διάστημα. Πράγματι, η ανθρωπική αρχή δεν κάνει τίποτα άλλο από το να ταυτίζει τον άνθρωπο ως ειδικό φυσικό αντικείμενο του κόσμου με την ιδιότητά του ως παρατηρητή, που και αυτή ταυτίζεται με τις ικανότητές του να συγκροτεί τις θεωρητικές έννοιες και αναπαραστάσεις αυτού του κόσμου. Η φιλοσοφία της παρατήρησης (τόσο αταίριαστη με την Κοσμολογία), ανάγοντας τη γνώση των φαινομένων στις συνθήκες της παρατήρησής τους, μεταξύ όλων των θεμελιωδών ικανοτήτων του ανθρώπου που καθιστούν εφικτή τη γνώση συγκροτεί μόνο την πρόσληψη, σε βάρος της νοητικής επεξεργασίας. Από αυτή την άποψη, δεν γίνεται κατανοητός ο ρόλος που παίζουν στην Κοσμολογία τα μαθηματικά, τα οποία είναι ωστόσο ουσιαστικής σημασίας σ' αυτό τον τομέα, εφόσον αποτελούν την καλύτερη έκφραση αυτής της νοητικής επεξεργασίας.

Όσον αφορά τις φυσικές συνθήκες που προστίθενται σ' αυτές της ύπαρξης του ανθρώπου, είναι πράγματι γενικότερα οι συνθήκες όλης της αλυσίδας γεγονότων που οδήγησαν τελικά στη ζωή και τον άνθρωπο. Οι συνθήκες αυτές περιλαμβάνουν κυρίως τη δυνατότητα αντιδράσεων πυρηνοσύνθεσης στους αστέρες, μια διάρκεια ζωής αυτών των αστέρων αρκε-

τή ώστε να πραγματοποιηθούν αυτές οι αντιδράσεις σε μια ή περισσότερες γενιές μέχρι το σχηματισμό βαρέων στοιχείων, μια συμπαντική ηλικία σύμφωνη με αυτή την απαίτηση, τις τιμές εκείνες των διαφόρων φυσικών σταθερών (για παράδειγμα, αυτή της βαρύτητας) που επιτρέπουν το σχηματισμό των πλανητών κ.λπ. Όλες αυτές οι συνθήκες είναι δυνατόν να εκφραστούν με κάθε δυνατή ακρίβεια με τρόπο αντικειμενικό, χωρίς ομφαλοσκοπήσεις ή ανθρωποκεντρικές τελεολογίες... Η Κοσμολογία ως επιστήμη και ως θεωρία δεν πλεονεκτεί σε κανένα σημείο, από αυτή την άποψη, σε σχέση με τις άλλες επιστήμες: αποτελεί, στον ίδιο βαθμό με αυτές, κατασκευή της ανθρωπίνης νόησης, θεμελιωμένη στην αντικειμενική παρατήρηση. Διαφέρει από τις άλλες επιστήμες μόνο ως προς το μοναδικό και εξαιρετικό αντικείμενό της, το σύμπαν στο σύνολό του. Δεδομένου ότι το αντικείμενο αυτό δεν είναι παρατηρήσιμο συνολικά, είναι υποχρεωμένη, περισσότερο απ' ό,τι οι άλλες επιστήμες, να κατασκευάσει μια νοητική αναπαράσταση (θεμελιωμένη εξάλλου σε μεγάλο βαθμό στη Φυσική), η οποία όμως είναι δυνατόν να δοκιμαστεί με κριτήρια ανάλογα αυτών των άλλων επιστημών, και ιδίως το κριτήριο της συμμόρφωσης με τα δεδομένα της παρατήρησης.

Η «ανθρωπική αρχή» φαίνεται ασφαλώς ως μια προσπάθεια απάντησης στον άτυπο χαρακτήρα της Κοσμολογίας ως κλάδου της Φυσικής και, πιο συγκεκριμένα, της Αστροφυσικής: η Κοσμολογία είναι η επιστήμη ενός μοναδικού αντικειμένου σε συνδυασμό με ένα μοναδικό, ολοκληρωμένο γεγονός, χωρίς δυνατότητα αναπαραγωγής. Για την ακρίβεια, θα πρέπει να μιλάμε για μια σειρά γεγονότων, από την πρωταρχική Κοσμολογία μέχρι τη φυγή των γαλαξιών και το σχηματισμό των ιδιαίτερων αστρικών αντικειμένων. Ένα τόσο ασύνηθες αντικείμενο θέτει ασφαλώς ιδιαίτερα επιστημολογικά προβλήματα. Ωστόσο, η «ανθρωπική αρχή», σ' ένα επιστημολογικό ερώτημα σχετικά με τις πιθανές έννοιες και θεωρίες αυτών των αντικειμένων, αντιτάσσει μια έτοιμη απάντηση, μια λύση «πασπαρτού» μεταφυσικού χαρακτήρα, βραχυκυκλώνοντας κατ' αυτό τον τρόπο κάθε συζήτηση των επιστημολογικών προβλημάτων που σχετίζονται με μια τέτοια επιστήμη.

Γύρω από τις βιολογικές θεωρίες

Το πεδίο των επιστημών της ζωής, από την ανάδυσή του κατά το 18ο αιώνα μέχρι σήμερα, είναι ένας τομέας ιδιαίτερα ευαίσθητος στις σχέσεις και τις συγκρούσεις μεταξύ επιστημονικής σκέψης και «μυθολογικής» σκέψης. Στο πεδίο αυτό έκανε την εμφάνισή του ένας βιταλιστικός υλισμός (όπως αυτός του Diderot, στο *Le rêve de d'Alembert*⁴¹), από τον οποίο δεν λείπει κάποια μεταφυσική διάθεση. Το χαρακτηριστικό αυτό εντείνεται κατά το 19ο αιώνα, με την αντίθεση μεταξύ ενός μεταφυσικού ή ακόμα και «μυθολογικού» αναγωγισμού και ενός βιταλιστικού «σπιριτουαλισμού»: η πλέον μεταφυσική ή, ακόμα, και «μυθολογική» θέση υπήρξε ασφαλώς αυτή του βιταλισμού, βλέπουμε όμως εδώ ότι δεν στερούνταν επιχειρημάτων. Εκ των υστέρων, είναι αλήθεια, μπορούμε να «εκλαϊκεύσουμε» αυτά τα επιχειρήματα, μετασχηματίζοντάς τα σε εννοιολογικές απαιτήσεις σχετικά με την ιδιαιτερότητα της ζωής, ιδιαιτερότητα που αποτελεί πάντα ένα καλό επιστημολογικό μάθημα, την ώρα που θριαμβεύουν οι θεωρίες εκείνες που είναι πάντα ευαίσθητες στον αναγωγιστικό πειρασμό (βλέπε σήμερα τη Νευροβιολογία).

Η γνώση της ζωής εξακολουθεί να αποτελεί έναν ευαίσθητο χώρο του ζητήματος της

σχέσης μεταξύ επιστήμης, μεταφυσικής, θρησκείας, πίστης. Το ζήτημα της εξέλιξης (της ζωής, όπως και της Γης και του σύμπαντος), αφού μας υποχρέωσε να επανεξετάσουμε εκείνες τις αντιλήψεις μας που επηρεάζονταν από τη λογική της παγιοποίησης, εξακολουθεί να εγείρει οριακά ερωτήματα, όπως αυτό μιας προνομιούχου ή προκαθορισμένης διεύθυνσης, σε αντιδιαστολή προς τη στοχαστικότητα των καταστάσεων. Ωστόσο, ακόμα και σ' αυτή την περίπτωση, οι εξελικτικές διαδικασίες εξακολουθούν να είναι δημιουργοί μορφών σύμφωνα με τα πιθανά ενδεχόμενα που είναι εγγεγραμμένα στη φύση των πραγμάτων και τη δομή των έμβιων όντων.

Μιλώντας για τη Βιολογία, δεν θα πρέπει να ξεχνάμε, ανάμεσα στις θεωρίες με μυθολογικές αποχρώσεις, ούτε τις «φονταμενταλιστικές» αρνήσεις της δαρβινικής θεωρίας της εξέλιξης ούτε το τέλος της μη παραδοχής της Μοριακής Βιολογίας από την «υλιστική» τελεολογία ενός Lyssenko⁴². Στην πρώτη περίπτωση, απέναντι στα συμπεράσματα της επιστημονικής γνώσης ορθώνονται τα στερεότυπα και οι σκοταδιστικές ιδέες ορισμένων θρησκευτικών αντιλήψεων. Στη δεύτερη περίπτωση, έχουμε την αποκρουστικότητα μιας φιλοσοφίας, αυτής του διαλεκτικού υλισμού, σε δόγμα. Έχουμε το μετασχηματισμό του διαλεκτικού υλισμού σε ιδεολογία, και μάλιστα σε μια ψευδο-ορθολογική μυθολογία και δήθεν υλιστική, με σκοπό να απαγορεύσει στην επιστημονική σκέψη την ελευθερία των ιδεών και των μεθόδων της. Να προσθέσουμε ακόμα τους πάντα αναγεννώμενους πειρασμούς των θεωριών του κοινωνικοβιολογικού ντετερμινισμού, που επιχειρούν να προσφέρουν μια βιογενετική εξήγηση των ανισοτήτων και των φυλετικών και ταξικών προκαταλήψεων: οι θεωρίες αυτές παρουσιάζονται, και μάλιστα συχνότερα στα ΜΜΕ απ' ό,τι στο βήμα της επιστημονικής κοινότητας, υπό το ένδυμα της τελευταίας κραυγής της επιστήμης, μ' έναν τρόπο εντελώς απατηλό. Και αν το προφανώς άψυχο των θεωριών αυτών από επιστημονική άποψη τις οδηγεί γρήγορα να εξαφανιστούν από το βήμα της επιστημονικής κοινότητας, χωρίς κανείς να αναρωτιέται γιατί, στα ΜΜΕ επανεμφανίζονται συνεχώς, με την ευκαιρία μιας νέας αυταπόδεικτης, εξίσου μη κριτικής αλήθειας, σχετικά με το γονίδιο κάποιας κοινωνικής συμπεριφοράς. Τα θέματα αυτά είναι πολύ γνωστά και θα σταματήσω εδώ⁴³.

Θα επιμείνω μάλλον στο τόσο νόμιμο, αλλά και συναρπαστικό, ζήτημα των απαρχών της ζωής⁴⁴. Το ζήτημα αυτό, όπως και αυτό των απαρχών του σύμπαντος (υπό την έννοια που υποδείξαμε προηγουμένως), υπήρξε, πριν ασχοληθεί μαζί του η επιστημονική έρευνα, αντικείμενο της μυθολογίας. Επίσης οριακό ερώτημα, προκειμένου να καταστεί επιστημονικό, απαιτούσε έναν ορισμό του τι είναι ζωή. Ο ορισμός αυτός αποκτήθηκε πραγματικά μόνο με τη Μοριακή Βιολογία και το ερώτημα των απαρχών της ζωής προσέλαβε από τότε την πραγματική του σημασία. Ωστόσο, το ερώτημα είχε ήδη τεθεί στο παρελθόν, στην πορεία της γενικής ανάπτυξης των φυσικών, των χημικών και των βιολογικών επιστημών και των όλο και ισχυρότερων αποδεικτικών στοιχείων υπέρ του ενιαίου της ανόργανης και της βιολογικής ύλης, στο πλαίσιο του φυσικού κόσμου. Οι προσεγγίσεις που έγιναν από τότε συνέβαλαν στο να τεθεί με έναν όλο και ακριβέστερο τρόπο το ερώτημα των σχέσεων μη έμβιου και έμβιου και των συνθηκών που καθιστούν εφικτό το πέρασμα του πρώτου στο δεύτερο υπό το πρίσμα των φυσικών και χημικών ιδιοτήτων.

Όλες οι προσπάθειες κατανόησης των απαρχών της ζωής με την κινητοποίηση μιας πλειάδας γνώσεων φέρουν προφανώς τη σφραγίδα των γνώσεων μιας εποχής, αλλά και

των ορίων τους. Η θεωρία του Oparin είναι ένα ιδιαίτερα ενδιαφέρον παράδειγμα και αποτελεί ένα κάποιο αντίβαρο στην «υπόθεση Lyssenko», αποδεικνύοντας τι μπορεί να εμπνεύσει στην πορεία της επιστημονικής έρευνας μια λανθάνουσα υλιστική και διαλεκτική φιλοσοφία. Αν ο Oparin δεν μπόρεσε να φθάσει παρά μόνο σε μερικά αποτελέσματα, δεν τον εμπόδισε η φιλοσοφία του, αλλά απλώς το επίπεδο των βιολογικών γνώσεων της εποχής του (τις οποίες ασφαλώς δεν μπορούσε να αναπληρώσει η Φιλοσοφία). Ενώ στην εποχή του υπήρχε παντελής άγνοια σχετικά με τα γονίδια και τον κληρονομικό μηχανισμό, ο Oparin όρισε τη ζωή μέσω του μεταβολισμού και η θεωρία του, που στηριζόταν στις φυσιολογικές διαδικασίες που θεωρείτο ότι είχαν λάβει χώρα στην πρωτόγονη γη, δεν μπορούσε να υπερβεί το καθεστώς ενός γενικού πλαισίου. Της έλειπε η δυναμική που θα ήταν σε θέση να συνυπολογίσει τους ιδιαίτερους μηχανισμούς. Η δυναμική αυτή θα μπορούσε να προκύψει μόνο σε σχέση με το σχηματισμό του κληρονομικού υλικού και ενός πρωτόγονου γενετικού μηχανισμού: το πρόβλημα των απαρχών της ζωής διατυπώνεται, από την εποχή εκείνη, με αυτούς ακριβώς τους όρους. Στην περίπτωση του Oparin, η φιλοσοφία που αυτός είχε επιλέξει θα είχε επίσης χρησιμεύσει στην εμπέδωση του επιστημολογικού θεμελίου αυτής της έρευνας, της ιδέας δηλ. ότι η ζωή δημιουργήθηκε με τα δικά της μέσα. Η άποψη αυτή αντιτίθεται, τουλάχιστον, σε κάθε μυθολογική προοπτική. Τελικά, αυτό που καθιστά εφικτή μια πραγματική επιστημονική θεωρία ξεκόβει από τη Φιλοσοφία ή την ιδεολογία: η επιστημονική διατύπωση των προς επίλυση προβλημάτων μπορεί να πραγματοποιηθεί σε μια σχετική αυτονομία.

Μεταξύ των θεωριών για τις απαρχές της ζωής που διατυπώθηκαν στο σύγχρονο πλαίσιο της Μοριακής Βιολογίας, θα ήθελα να μνημονεύσω τη λεγόμενη θεωρία της «γενετικής αλλαγής φρουράς» ή του «σφετερισμού» (*take over*), που οφείλουμε στον Alexander Graham Cairns-Smith⁴⁵. Σύμφωνα με τη θεωρία αυτή, το ρόλο των πρωτόγονων ενζύμων θα μπορούσε να είχε παίξει μια άργιλος, που θα κατέλυε τον πολυμερισμό οργανικών μορίων προσροφημένων στις επιφάνειες των ορυκτών φυλλιδίων της και θα επέτρεπε μ' αυτό τον τρόπο την παραγωγή αντιγράφων της μοριακής δομής: Με τη διαδικασία αυτή, το οργανικό θα είχε σφετεριστεί τη δομή του ανόργανου και θα την είχε ιδιοποιηθεί με σκοπό να τη μετασχηματίσει... Οι πολυμερικές αλυσίδες που σχηματίστηκαν μ' αυτό τον τρόπο θα είχαν αποκτήσει οριστικά την ικανότητα της αυτόνομης αναπαραγωγής. Μια τέτοια άποψη, όσο επιστημονική και αν είναι και είτε πρόκειται κάποια μέρα να αντιστοιχηθεί τουλάχιστον με ένα μέρος της πραγματικότητας είτε όχι, κρύβει τη δύναμη να σαγηνεύει τη φαντασία. Ίσως γιατί ξαναβρίσκει την παλιά μεταφορά της ζωής που σχηματίστηκε από χώμα και νερό, από πηλό, με το φύσημα του πνεύματος. Η επιστήμη ξαναβρίσκει λοιπόν το μύθο; Αν συμβαίνει κάτι τέτοιο, αυτό οφείλεται στο ότι ο μύθος δεν ήταν απόλυτα ξένος προς την επιστήμη και, ακόμα περισσότερο, δεν ήταν ξένος προς την ανθρώπινη εμπειρία: ο άνθρωπος συγκρατεί απ' αυτή γόνιμες διαισθήσεις, ορισμένες από τις οποίες ασφαλώς δίνουν το ερέθισμα για θεωρητικές διερευνήσεις. Η φύση λοιπόν αυτής της εμπειρίας που συμβάλλει στο σχηματισμό της διαισθήσης δεν είναι πάντα ξεκάθαρη και είναι δυνατόν να περιλαμβάνει ένα σκοτεινό, προγονικό, μυθολογικό μέρος. Ο άνθρωπος ήταν σε θέση να γνωρίζει, από την εμπειρία την προσωπική αλλά και αυτή της φυλής του, πριν αναμιχθούν οι θεοί, ότι προερχόταν από τη γη και ότι του έδινε ζωή ένα φύσημα.

6. Το μυθικό μέρος

Ολοκληρώνοντας, αφού συνηγορήσαμε υπέρ της επιστημονικής ορθολογικότητας απέναντι στις συνεχώς επανεμφανιζόμενες αδυναμίες της μυθικής σκέψης, θα ήθελα να μετριάσω κάπως τη θέση μου, χωρίς να την καταστρέψω, αξιοποιώντας το γεγονός ότι όλοι μας, ακόμα και ένας ακριβολόγος επιστήμονας, έχουμε μια κάποια τάση προς τη μυθική σκέψη, μέσω μιας εσωτερικής πίστης που αποτελεί ίσως το ποιητικό μας μέρος και που θα πρέπει να προφυλαχθεί σαν μια πηγή πλούτου. Ο Ernest Renan αντιπαρέθετε τον επιστημονικό ορθολογισμό και τη θρησκευτική πίστη. Με τη σειρά του, ο Andre Lwoff παρομοίαζε τους επιστήμονες με μια νέα άθρη θρησκευτική τάξη πραγμάτων⁴⁶. Κατά βάθος, κάτι τέτοιο θα ήταν το αντίστροφο ενός Pierre Teilhard de Chardin, ενός επιστήμονα και ανθρώπου της θρησκείας, που ασχολούνταν με τη συμφιλίωση της θρησκευτικής πίστης με τη θεωρία της εξέλιξης και πρότεινε το όραμα του Χριστού σχετικά με την αυτο-υπερβατικότητα της ύλης προς τη σκέψη και το πνεύμα⁴⁷. Ανάμεσα στους επιστήμονες θα συναντήσουμε και ορισμένους που αντιπροσωπεύουν αυτές τις διαφορετικές και ωστόσο τόσο συγγενικές σχολές.

Ο Jacques Monod, στο έργο του *Τύχη και Αναγκαιότητα*, τοποθετεί τα φιλοσοφικά μαθήματα της θεωρίας της εξέλιξης, όπως και αυτά της Μοριακής Βιολογίας, υπό το πρόσχημο αυτών των ανταγωνιστικών βαθμίδων, της τύχης και της αναγκαιότητας⁴⁸. Και οι δύο αυτοί όροι έχουν ένα βαρύ μεταφυσικό φορτίο. Αν, όμως, ο πρώτος εκφράζει ένα είδος ανώτερης ορθολογικότητας συνδεδεμένης με την ιδέα της ύλης (μια από τις συνεκτικότερες και τις πιο ολοκληρωμένες εκφράσεις της οποίας υπήρξε η φιλοσοφία του Spinoza, που εκτίθεται στο έργο του *Η Ηθική*, έργο που επαινέθηκε κατά τον 20ό αιώνα, κυρίως από τον Albert Einstein⁴⁹), δεν συμβαίνει το ίδιο και με το δεύτερο, την τύχη, που φαίνεται να κινείται στον αντίποδα της ιδέας της κανονικότητας και του νόμου της φύσης και να αντιτίθεται σε κάθε προοπτική ορθολογικής γνώσης. Θυμούνται τους περιφημούς διαξιφισμούς που είχαν αντιπαραθέσει πριν από είκοσι χρόνια τους υπέρμαχους μιας πάντοτε λανθάνουσας τάξης και αυτού που υποστήριζαν την ύπαρξη μιας τύχης προικισμένης με δημιουργικές ικανότητες: Ο Rene Thom εναντίον του Ilya Prigogine ή του Henri Atlan⁵⁰. Ωστόσο, μπορεί η τύχη να είναι κάτι άλλο από «ένα άλλο όνομα που δίνουμε στην άγνοιά μας»⁵¹; Και δεν είναι παράδοξο το να επικαλούμαστε την τύχη ως μια εξήγηση, εφόσον η καθαρή σύμπτωση ή το απρόοπτο στα μάτια αλλά και στην πρακτική του επιστήμονα δεν είναι τίποτα άλλο από την απουσία εξήγησης; Η τύχη δεν είναι ούτε δημιουργός ούτε επεξηγηματική. Στην καλύτερη περίπτωση, αντικαθιστά ως προσωρινός όρος τις λανθασμένες ερμηνείες.

Για τον Monod, για τον οποίο αυτό που έπρεπε να θεμελιωθεί ήταν μόνο μια ηθική, η ηθική της γνώσης, δεν ετίθετο ασφαλώς θέμα να δοθεί ένα κοινό όνομα στην άγνοια, αλλά να αναγνωριστεί ότι στη φύση, δίπλα στην αναγκαιότητά της, το μπερδεμένο κουβάρι των συμπτώσεων έχει ως συνέπεια το ότι, ανάμεσα σε μια πλειάδα πιθανών συνδυασμών, πραγματοποιούνται ορισμένοι εξαιτίας κάποιων συγκεκριμένων περιστάσεων. Και αν φαινομενικά υπάρχει κάποια «τελεονομία», αυτό αποτελεί κάτι σαν οπτική απάτη. Ωστόσο, η επιλογή της τύχης από τον Monod δεν ήταν ουδέτερη, ούτε από επιστημολογική ούτε από μεταφυσική άποψη. Μπορούμε να διακρίνουμε σ' αυτή, πέρα από έναν τρόπο αντίληψης

των μηχανισμών της δαρβινικής εξέλιξης, όπως επίσης και των μοριακών μηχανισμών των γενετικών αλλοιώσεων, όσον αφορά στην απαρχή της ζωής και την παρουσία του ανθρώπου στο σύμπαν, μια αναφορά στους άθεους ατομιστές της αρχαιότητας, συνδυασμένη με μια φιλοσοφία του παραλόγου, συγγενική με αυτή του Albert Camus. Μπορούμε επίσης να διακρίνουμε ένα διακριτικό υπαινιγμό στη συναρμογή των διαδικασιών της Μοριακής Βιολογίας με τις χβαντικές διαδικασίες και στο ανέφικτο της μείωσης των πιθανοτήτων σ' αυτό τον τομέα, γεγονός που εκφράστηκε συχνά, κατά την εποχή εκείνη, με τους όρους της τύχης. Η επίκληση της τύχης από τον Μονοδ θα ήταν κατά κάποιο τρόπο η μεταφυσική του πτυχή, το ελάχιστο που θα μπορούσε να αποδώσει στην αίσθηση, την υποστηριζόμενη από τη μη-αίσθηση και την ηρωική της άρνηση.

Βιβλιογραφία

- Alembert, Jean Le Rond d' (1743), *Traité de dynamique*, Paris: David. Β' έκδ., τροποπ. και επανξ., Paris, 1758: David.
- Atlan, Henri (1981), *Entre le crystal et la fumée*, Paris: Seuil.
- Audouse, Jean, Musset, Paul & Paty, Michel (1990), *Les particules et l'Univers*, Paris: Presses Universitaires de France.
- Bachelard, Gaston (1938), *La formation de l'esprit scientifique*, Paris: Vrin.
- Bitsakis, Eftichios (2001), *La nature dans la pensée dialectique*, Paris: Collection Ouverture Philosophique, L'Harmattan.
- Bohm, David (1980), *Wholeness and the implicate order*, London: Routledge and Kegan Paul.
- Bohm, David & Hiley, Basil, J. (1993), *The Undivided Universe: An Ontological Interpretation of Quantum Theory*, London: Routledge.
- Bohr, Niels (1958), *Atomic physics and human knowledge*, New York: Wiley. Γαλλική μτφρ. Edmond Bauer et Roland Omnes, *Physique atomique et connaissance humaine*, Paris 1961: Gautier Villars. Νέα έκδοση, σε επιμέλεια Catherine Chevalley, με παρουσίαση και σημειώσεις, Paris 1991: Gallimard.
- Bourdieu, Pierre (2001), *Science de la science et reflexivité*, Paris: Raisons d' agir.
- Cairns-Smith, Graham (1982), *Genetic take over and the mineral origin of life*, Cambridge: Cambridge Univ. Press.
- Cairns-Smith, Graham (1986), "The origin of life and the nature of primitive gene", *Journal of theoretical Biology*, 10: 53-88.
- Cairns-Smith, Graham (1990), *Seven clues to the origin of life*, Cambridge: Cambridge Univ. Press. Γαλλική μτφρ., *L'énigme de la vie*, Paris 1990: Odile Jacob.
- Cassirer, Ernst (1923-1929), *Philosophie der symbolischen Formen*, 3 vols. Αγγλ. μτφρ. R. Manheim, *Philosophy of Symbolic Forms*, 3 vols., New Haven (USA) 1953, 1955, 1957: Yale Univ. Press. Γαλλική μτφρ. Ole Hansen-Love, Jean Lacoste και Claude Fronty, *La philosophie des formes symboliques*, 3 vols., Paris 1972: Minuit.
- Changeux, Jean-Pierre (1983), *L'homme neuronal*, Paris: Fayard.
- Changeux, Jean-Pierre και Connes, Alain (1989), *Matière a pensée*, Paris: Odile Jacob.
- Changeux, Jean-Pierre και Ricoeur, Paul (1998), *Ce qui nous fait penser. La nature et la règle*, Paris: Odile Jacob.
- Compte, Auguste (1830-1842), *Cours de philosophie positive*, 6 vols., Paris: Rouen freres.
- Corrêa, Maria Aparecida (2001), *Montaigne et le Nouveau Monde*, διπλωματική εργασία στη Φιλοσοφία, Université Paris I-Panthéon Sorbonne.
- Corrêa, Maria Aparecida (2002), *Le rapport de la rhétorique à la sagesse dans les Essais de Montaigne*, DEA de philosophie, Université Paris I-Panthéon Sorbonne.
- Descola, Philippe (2002), "L'anthropologie de la nature", *Annales, Histoire, sciences sociales*, 57^ο έτος, No 1, Ιαν.-Φεβρ. 2002, Paris: 9-25.
- Desmaret, Jaques (1991), *Univers: les théories de la cosmologie contemporaine*, Bruxelles: Le Mail.
- Desmaret, Jaques και Lambert, Dominique (1994), *Le principe anthropique*, Paris: Armand Colin.

- Diderot, Denis (1765), "Le rêve de d'Alembert (1765), σε Diderot, Denis, *Oeuvres philosophiques*, Paris 1964: Paul Verniere, Garnier-Flammarion, 249-388.
- Dobzhansky, Theodosius (1951), *Genetics and the origin of species*, New York: Columbia Univ. Press. Γαλλ. μτφρ., *Génétique du processus évolutif*, Paris 1977: Flammarion.
- Eddigton, Arthur Stanley (1933), *The expanding Universe*, Cambridge: Cambridge Univ. Press.
- Einstein, Albert (1989-1993), *Oeuvres choisies*, Γαλλ. μτφρ. Ομάδα ENS Fontenay-St-Cloud et al., διενθ. έκδ. Françoise Balibar, 6 vols. (vol. 1, *Quanta*) Paris: Seuil/ed. CNRS.
- Einstein, Albert και Born, Max (1969), *Albert Einstein / Max Born Briefwechsel 1916-1955*, Munchen: Nypenburger Verlagshandlung GmbH. Γαλλ. μτφρ. P. Leccia, *Correspondance 1916-1955, commentée par Max Born*, Paris 1972: Seuil.
- Feyerabend, Paul (1975), *Against method*, London: New Left Books. Γαλλ. μτφρ. Baudouin Jurdant, *Contre la methode. Esquisse d'une théorie anarchiste de la connaissance*, Paris 1979: Seuil.
- Freire, Olival (1997), "Quantum Controversy and Marxism", *Historia scientiarum* 7, No 2, Tokyo 1997: 137-52.
- Galilei, Galileo (1632), *Dialogo sopra gli due massimi sistemi del mondo tolemaico, e copernicano*, Leyde: Elsevier. Γαλλ. μτφρ., *Dialogue sur les deux grands systèmes du monde*, Paris 1992: Seuil.
- Gingras, Yves (1995), "Un air de radicalisme. Sur quelques tendances récentes en sociologie de la science et de la technologie", *Actes de la recherche en sciences sociales*, 6: 108-22.
- Gingras, Yves (1997), "The new dialectics of nature", *Social Studies of Science*, 27: 317-34.
- Gould, Stephen Jay (1977), *Ontogeny and Phylogeny*.
- Granger, Gilles Gaston (1955), *La raison*, "Que sais-je?", Paris: PUF.
- Gusdorf, Georges (1972), *Dieu, la nature et l'homme au siècle des lumières*, Paris: Payot (*Les sciences humaines et la pensée occidentale*, 5).
- Hakim, Remy (1992), *La science de l'Univers*, Paris: Syros.
- Hawking, Steven (1988), *A brief history of time*, New York: Bentam Book. Γαλλ. μτφρ. Isabelle Naddeo-Souriau, *Une breve histoire du temps*, Paris 1989: Flammarion.
- Hegel, Georg Wilhelm Friedrich (1801), *De Orbitis planetarum*, Disseration. Γαλλ. μτφρ. Francois de Grandt, πρόλογος R. P. Dominique Durable, *Des orbites des Planètes*, Paris 1979: Vrin.
- Hegel, Georg Wilhelm Friedrich (1965), *La raison dans l'histoire (Introduction aux leçons sur la philosophie de l'histoire)*, νέα μτφρ., εισαγωγή και σχόλια K. Papaioannou, Paris: Le monde en 10/18.
- Jacob, Francois (1970), *La logique du vivant*, Paris: Gallimard.
- Jammer, Max (1974), *The philosophy of quantum mechanics*, New York: Wiley and sons.
- Jeans, Sir James, Lemaitre, Abbé Georges, Sitter, W. de, Eddigton, Sir Arthur, Milne, Edward A., Millikan, Robert (1931), *Discussion sur l'Evolution de l'Univers, d'après le rapport du Centenaire de l'Association Britannique pour l'Avancement des Sciences*, Λονδίνο. Γαλλ. μτφρ. και πρόλογος Paul Couderc, Paris 1933: Gautier-Villars.
- Lachize-Rey, Marc (1992), *Initiation à la cosmologie*, Paris: Masson.
- Lafuente, Antonio και Saraiva, Tiago (2001), "The savant's drama: two cultures and two shores", σε Saldana, Juan Jose (εκδ.), *Science and Cultural Diversity. Filling a Gap in the History of Science*, Cadernos de Quipu 5, Mexico: 97-121.
- Langevin, Paul (1934), *La notion du corpuscules et d' atomes*, Paris: Hermann.
- Lecourt, Dominique (1976), *Lyssenko. Histoire réelle d'une science prolétarienne*, Paris: Maspero. "Quadriga", Paris 1995: PUF.
- Lecourt, Dominique (1992), *L'Amerique entre la Bible et Darwin*. "Quadriga", Paris 1998: PUF.
- Lemaitre, Georges (1946), *L'hypothèse de l'atome primitif. Essais de cosmogonie* (συνλογία άρθρων), Neuchâtel: Griffon. Νέα έκδ., *Culture et civilisations*, Bruxelles 1972.
- Lévi-Strauss, Claude (1983), *Le regard éloigne*, Paris: Plon.
- Lwoff, Andre (1969), *L'ordre biologique*, Paris: Laffont.
- Lwoff, Andre (1981), *Jeux et combats*, Paris: Fayard.
- Maurel, Marie-Christine (1994), *Les origines de la vie*, Paris: Syros.
- Medvendev, Jaures (1971), *Grandeur et chute de Lyssenko*, μερική μτφρ. από το ρωσικό πρωτότυπο στα γαλλικά, Paris: Gallimard.
- Merleau-Ponty, Jacques (1965), *Cosmologie du XX siècle. Etude épistémologique et historique des théories de la cosmologie contemporaine*, Paris: Gallimard.

- Merleau-Ponty, Jacques (1983), *La science de l'Univers à l'âge du positivisme. Etude sur les origines de la cosmologie contemporaine*, Paris: Vrin.
- Monod, Jacques (1970), *Le hasard et la nécessité. Etude sur la philosophie naturelle de la biologie moderne*, Paris: Seuil.
- Montaigne, Michel de (1695), *Les essais*, Paris: Abel L'Angelier.
- Morando, Bruno και Merleau-Ponty, Jacques (1971), *Les trois étapes de la cosmologie*, Paris: Laffont.
- Morange, Michel (1994), *Histoire de la biologie moléculaire*, Paris: La Découverte.
- Morange, Michel (2002), *Monod, Jacob, Lwoff. Les mousquetaires de la nouvelle biologie*, Serie "Les génies de la science", No 10, *Pour la science*, Φεβρ.-Μάιος.
- Newton, Isaac (1704), *Opticks, or a Treatise of the Reflections, refractions, and colors of light*. 2η έκδ. διορθωμένη, London 1721. Ανάπτυο της 4ης έκδοσης με πρόλογο του Albert Einstein και εισαγωγή του T. Whittaker, London 1931: Bells and sons.
- Pascal, Blaise (1670), *Pensées*, σε B. P., *Oeuvres Complètes*, Πρόλογος Henri Gouhier, παρουσίαση και σχόλια Louis Lafuma, Paris 1963: Seuil.
- Paty, Michel (1982), "Une philosophie de la science des métamorphoses (L' épistémologie de Prigogine)", *Scientia*, 117 (annus LXXVI): 29-41. Περιέχεται και στο Paty 1990a, κεφ. 13: 176-90. Αγγλ. μτφρ. Mc Gilvray, "A philosophy of the science of metamorphoses (Prigogine's epistemology)", *Scientia*, 117 (annus LXXVI): 53-62.
- Paty, Michel (1986), "Critique du principe anthropique", *La Pensée*, No 251, Μάιος-Ιούν.: 77-95
- Paty, Michel (1988), *La matière derobée. L'appropriation critique de l'objet de la physique contemporaine*, Paris: Archives contemporaines.
- Paty, Michel (1990a) *L'analyse critique des sciences, ou le tétraèdre épistémologique (sciences, philosophie, épistémologie, histoire des sciences)*, Paris: L'Harmattan.
- Paty, Michel (1990b), "Remarques epistemologiques sur l'objet commun de la physique des particules et de la cosmologie", σε Audouse, Jean, Musset, Paul και Paty, Michel (διευθ.), *Les particules et l'univers*, Paris: Presses Universitaires de France, 47-75.
- Paty, Michel (1993) "A propos de la cosmologie contemporaine", *La Pensée*, No 291, Ιάν.-Φεβρ.: 5-13.
- Paty, Michel (1994a), "Sur l'histoire du problème du temps: le temps physique et les phénomènes, σε Klein, Etienne και Spiro, Michel (εκδ.), *Le temps et sa flèche*, Gif-sur-Yvette: Editions Frontières, 21-58. Β' έκδ. 1995, collection Champs, Paris: Flammarion, 21-58.
- Paty, Michel (1994b), "En guise de préface. Quelques remarques sur la question des origines", σε Maurel, Marie-Christine, *Les origines de la vie*, Paris: Syros, 11-32.
- Paty, Michel (2001), "Intelligibilité et historicité (Science, rationalité, histoire)", σε Saldana, Juan Jose (επ.), *Science and Cultural Diversity. Filling a Gap in the History of Science*, Mexico: Cadernos de Quipu 5, 59-95.
- Paty, Michel (2002), "Une métaphysique du mouvement au temps de d'Alambert. La théorie physique du monde du Chevalier Francois de Vivens", σε Kölving Ulla και Passeron, Irène (επ.), *Sciences, musiques, Lumières. Mélanges offerts à Anne-Marie Chouillet*, Centre International d' Etude du XVIIIe siècle, Ferney-Voltaire (F): 59-81.
- Paty, Michel (υπό έκδοση α), *L'intelligibilité du domaine quantique*.
- Paty, Michel (υπό έκδοση β), "The question of rationality in front of the diversity of knowledge particles", σε d'Ambrosio, Ubiratan (εκδ.), *Cultural Diversity: New Perspectives in the History of Sciences*, Mexico 2002 (Symposium on Science and Cultural Diversity, XXIst International Congress of History of Science /XXIo Διεθνές Συνέδριο της Ιστορίας των Επιστημών, Mexico, 9-14 Ιουλ. 2001).
- Pluche, Noël, abbe (1735), *Spectacle de la nature*, Paris 1735: πολλές επανεκδόσεις.
- Porta, Della, Giambattista (1558-1589), *Magia naturalis*, λατιν. έκδ. Νάπολη 1558. Ιταλ. μτφρ. Βενετία 1560 και πολλαπλές επανεκδόσεις προσαυξημένες. Γαλλ. μτφρ., *La magie naturelle, ou le secret des miracles de la nature*, Rouen και Lyon 1631: Guy Trédaniel, ed. de la Maisnie, La Roche sur Yon (Fr), 1975.
- Prigogine, Ilya και Stengers, Isabelle (1979), *La Nouvelle Alliance*, Paris: Gallimard.
- Reeves, Hubert (1981), *Patience dans l'azur*, Paris: Seuil.
- Ricard, Xavier (2000), "La constitution de la catégorie chamanisme en anthropologie", *Actes du XVIIIe Congrès de l'Association Internationale pour l'Histoire des Religions*, Durban 6-11/8/2000: υπό έκδοση.
- Seidengart, Jean και Sczeciniarz, Jean-Jacques (επ.) (2000), *Cosmologie et philosophie. Hommage à Jacques Merleau-Ponty*, ειδικό αφιέρωμα του *Epistémologiques, philosophie, sciences, histoire*, 1, No 1-2, Ιάν.-Ιούν. (Paris, Sao Paolo).

- Silk, Joseph (1997), *The big bang*, New York: Freeman. Γάλλ. μτφρ., *Le Big Bang*, Paris: Odile Jacob.
- Spinoza, Baruch (1675), *L'ethique*. Γάλλ. μτφρ. Charles Appuhn, σε B.S., *Oeuvres*, vol. 3, Paris 1955: Garnier-Flammarion. Το λατινικό πρωτότυπο με χρονολογία συγγραφής μεταξύ 1661 και 1675: *Ethica ordine geometrico demonstrata*, σε Spinoza, *Opera*, Carl Gebhardt (ed.), 4 vols., Heidelberg 1925: Carl Winter.
- Teilhard de Chardin, Pierre (1955), *Le phénomène humain*, Paris: Seuil.
- Teilhard de Chardin, Pierre (1956), *L'apparition de l'homme*, Paris: Seuil.
- Teilhard de Chardin, Pierre (1963), *La place de l'homme dans la nature. Le groupe zoologique humaine*. Paris: Seuil.
- Thom, René (1974), *Modèles mathématiques de la morphogénèse. Recueil de textes sur la théorie des catastrophes et leurs applications*, 10/18, Paris.
- Thuan, Trinh Huan (1992), *Le destin de l'Univers. Le Big-Bang et après*, Paris: Gallimard.
- Tirard, Stephane (1966), *Les travaux sur l'origine de la vie, de la fin du XIXème siècle jusque aux années 1970*, διδακτορική διατριβή στην Επιστημολογία και την Ιστορία των Επιστημών, Université de Paris 7-Denis Diderot.
- Vernant, Jean-Pierre (1965), *Mythe et pensée chez les Grecs*, Paris: Maspéro. Νέα συμπληρωμένη έκδ., Paris 1985: La Découverte.
- Weinberg, Steven (1977), *The first three minutes. A modern view of the origin of the Universe*, New York: Basic Books. Γάλλ. μτφρ. Jean-Benoit Yelnik, *Les trois premières minutes de l'Univers*, Paris 1978: Seuil.
- Wheeler, John A. & Zurek, Wojciech H. (επ.) (1983), *Quantum theory of measurement*, Princeton: Princeton University Press.

Σημειώσεις

1. Για τη διαφοροποίηση αυτή, βλ., για παράδειγμα, Lafuente και Saraiva 2001.
2. Feyerabend 1975.
3. Latour, Woolgar κ.λπ. Βλ. τις κριτικές που άσκησαν οι Yves Gingras (Gingras 1995 και 1997) και Pierre Bourdieu (Bourdieu 2001).
4. Descartes 1637.
5. Hegel 1965, βλ. Granger 1955.
6. Bachelard 1938: 9.
7. Ladrière 1999.
8. Pascal 1670.
9. Lévi-Strauss 1983: 164-5.
10. Βλ. Descola 2002.
11. Βλ. τα έργα του Jean-Pierre Vincent, ιδίως το *Mythe et pensée chez les Grecs* (Vernant 1965).
12. Ernst Cassirer 1923-1929, τόμ. 2, γαλλική μτφρ.: 85.
13. Cassirer 1923-1929, τόμ. 2, γαλλική μτφρ.: 91-2. Θα μπορούσαμε επίσης να αναφέρουμε το σαμανισμό που, απ' ό,τι φαίνεται, υπήρξε πολύ διαδεδομένος τρόπος σκέψης στις πρωτόγονες κοινωνίες και περιλαμβάνει μια σημαντική συνιστώσα ορθού λόγου και αντικειμενικής γνώσης. Βλ. το άρθρο επισκοπήσης που δημοσίευσε πρόσφατα ο Xavier Ricard (Ricard 2000). Σχετικά με την ποικιλομορφία των μορφών του ορθού λόγου, από αυτή την άποψη, βλ. M. Paty υπό έκδοση b.
14. Τον όρο *désenchantée* (ατελευθερωμένος από τα μάγια) τον αντιλαμβάνομαι εδώ με την κυριολεκτική έννοια αυτού που έχασε τα θέληττα [enchantelements] της μαγείας.
15. Βλ. ιδίως το έργο, με αυτό τον τίτλο, του Della Porta 1558-1589. Βλ. Gusdorf 1972.
16. Βλ. το *Spectacle de la nature*, του αβά Plunche, σε 2 τόμους (Plunche 1735).
17. Montaigne 1695. Ευχαριστώ τη Maria Aparecida Corrêa, χάρη στην οποία αποσαφήνισα, στη διάρκεια των συζητήσεων που είχα μαζί της, αυτή τη θέση του Montaigne (βλ. Corrêa 2001 και 2002).
18. Η επεξεργασία αυτή τελειοποιήθηκε χάρη στη διαφορική ανάλυση των Euler, Alexis Clairaut και Jean d'Alembert.
19. Bachelard 1938.
20. Alembert 1743 (1758): Εισαγωγή.

21. Hegel 1801 (βλ. Paty 2002).
22. Newton 1704.
23. Και όλα αυτά, χωρίς να μιλήσουμε για τη συνύπαρξη επιστημονικής αυστηρότητας και πιο ακατέργαστων δοξασιών, που χαρακτηρίζει ορισμένους επιστήμονες ακόμα και πρώτης γραμμής, όπως, κατά το 19ο αιώνα, ο φυσικός William Crooks (εφευρέτης του καθοδικού σωλήνα), που πίστευε στα φαντάσματα, και οι αδελφοί Jacques και Pierre Curie, που παραδίδονταν σε τελετές πνευματισμού (περιστρεφόμενες τράπεζες).
24. *Compte* 1830-1842.
25. Γενικά, οι υλιστές φιλόσοφοι που τις πρότειναν, όπως κατά το 18ο αιώνα ο Holbach ή ο La Mettrie, το έκαναν μ' έναν τρόπο αναγωγιστικό, μηχανιστικό (του τύπου: ο άνθρωπος ως αυτόματο ή, στην καλύτερη περίπτωση: «ο εγκέφαλος εκκρίνει τη σκέψη, όπως το σκυώτι εκκρίνει τη χολή»). Άλλοι, σπανιότερα, όπως ο Diderot, υιοθέτησαν μια μη μηχανιστική και περισσότερο διαλεκτική οπτική.
26. Σχετικά με την ερμηνεία της Κβαντικής Φυσικής και των φιλοσοφικών της συνεπειών, βλ., π.χ.: Jammer 1974, Langevin 1934, Bohr 1958, Einstein και Born 1969, Bohm 1980, Bohm & Hiley 1993, Freire 1997, d'Espagnat 2002, Bitsakis 2001, Paty 1988, 2001, υπό έκδοση α.
27. Galillei 1632.
28. Για τις αναπτύξεις αυτές, βλ., κυρίως, Jeans et al. 1931, Eddington 1933, Einstein 1989-1993, vol. 3, Lemaître 1946, Merleau-Ponty 1965 και 1983, Morando και Merleau-Ponty 1971, Weinberg 1977, Reeves 1981, Hawking 1988, Audouse και Paty 1990, Paty 1990b και 1993, Desmaret 1991, Thuan 1992, Hakim 1992, Lachize-Rey 1992, Silk 1997, Seidengart και Szczeciniarz 2000.
29. Βλ. Lwoff 1969 και 1981, Jacob 1970, Morange 1994 και 2002.
30. Από την άποψη αυτή, διαβάζουμε με ενδιαφέρον τους διαλόγους του νευροφυσιολόγου Jean-Pierre Changeux με το μαθηματικό Alain Connes και το φιλόσοφο Paul Ricoeur (Changeux και Connes 1989, Changeux και Ricoeur 1998).
31. Wheeler & Zurek 1983. Βλ. Jammer 1974.
32. Ο.π. Βλ., π.χ., Paty 1988.
33. Paty υπό έκδοση α.
34. Βλ. τη βιβλιογραφία σε Merleau-Ponty 1965 και Paty 1990b.
35. Βλ., π.χ., Weinberg 1977, Hawking 1988, Audouse και Paty 1990, Paty 1990b, Desmaret 1991, Hakim 1992, Lachize-Rey 1992, Silk 1997 κ.λπ.
36. Βλ., μεταξύ άλλων, Thuan 1992 και διάφορα άλλα κείμενα που αναλύουν την «ανθρώπινη αρχή».
37. Βλ. Paty 1994a.
38. Βλ. Paty 1994b.
39. Paty 1988, υπό έκδοση α και β.
40. Βλ. Desmaret και Lambert 1994, Paty 1986.
41. Diderot 1765.
42. Trofim Lyssenko (1898-1976).
43. Βλ. Lecourt 1992, Medvedev 1971, Lecourt 1976.
44. Maurel 1944, Tirard 1966. Βλ. τα έργα σχετικά με τη γενετική και την εξέλιξη, μεταξύ των οποίων: Dobzhansky 1951, Jacob 1970, Gould 1977 κ.λπ.
45. Cairns-Smith 1986 και 1990.
46. Αναφέρεται σε Morange 2002: 87.
47. Teilhard de Chardin 1955, 1956 και 1963.
48. Monod 1970.
49. Spinoza 1675.
50. Thom 1974, Prigogine και Stengers 1979, Atlan 1981. Πρβλ. Paty 1982.
51. Langevin 1934.