

Δήμητρα Σφενδόνη - Μέντζου

# ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ

*Εισαγωγή*





Εξώφυλλο:

Ο Πτολεμαίος καθοδηγείται από τη Μούσα της Αστρονομίας.  
Από το έργο του Gregor Reisch, *Margarita philosophica*  
(Βασιλεία, 1517).



Κάθε γνήσιο αντίτυπο φέρει την υπογραφή της συγγραφέως

---

Δήμητρα Σφενδόνη - Μέντζου  
Φιλοσοφία της Επιστήμης: Εισαγωγή

Χηλής 19, Θεσσαλονίκη, Τ.Κ. 55132  
Τηλ. 2310-453.684 και 2310-997.325  
e-mail: sfendoni@edlit.auth.gr

---

ISBN 960-431-922-1

© Copyright: Δήμητρα Σφενδόνη - Μέντζου, Εκδόσεις Ζήτη,  
Μάιος 2004

---

*Το παρόν έργο πνευματικής ιδιοκτησίας προστατεύεται κατά τις διατάξεις του Ελληνικού νόμου (Ν.2121/1993 όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει σήμερα) και τις διεθνείς συμβάσεις περί πνευματικής ιδιοκτησίας. Απαγορεύεται απολύτως η άνευ γραπτής άδειας του εκδότη και συγγραφέα κατά οποιοδήποτε τρόπο ή μέσο αντιγραφή, φωτοανατύπωση και εν γένει αναπαραγωγή, εκμίσθωση ή δανεισμός, μετάφραση, διασκευή, αναμετάδοση στο κοινό σε οποιαδήποτε μορφή (ηλεκτρονική, μηχανική ή άλλη) και η εν γένει εκμετάλλευσή του συνόλου ή μέρους του έργου.*

---



Φωτοστοιχειοθεσία  
Εκτύπωση

**Π. ΖΗΤΗ & Σια ΟΕ**

18ο χλμ Θεσ/νίκης-Περαίας  
Τ.Θ. 4171 • Περαία Θεσσαλονίκης • Τ.Κ. 570 19  
Τηλ.: 23920 72.222 (6 γραμ.) - Fax: 23920 72.229  
e-mail: info@ziti.gr

Βιβλιοπωλείο

**ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΖΗΤΗ**

Αρμενοπούλου 27 • 546 35 Θεσσαλονίκη  
Τηλ. 2310 203.720, Fax 2310 211.305  
e-mail: sales@ziti.gr

[www.ziti.gr](http://www.ziti.gr)

## Πρόλογος

**Η** Φιλοσοφία της Επιστήμης αποτελεί έναν από τους πιο ενδιαφέροντες τομείς του σύγχρονου στοχασμού. Ως ανεξάρτητος κλάδος αναπτύχθηκε στο τέλος του δέκατου ένατου και στις αρχές του εικοστού αιώνα, ιδιαίτερη όμως άνθιση άρχισε να γνωρίζει στις δεκαετίες του '30-'40. Σήμερα μπορούμε να πούμε ότι βρίσκεται στην καρδιά του σύγχρονου προβληματισμού, εφόσον τα θέματα που αφορούν στο χαρακτήρα και τη φύση της επιστήμης, στην εγκυρότητα της επιστημονικής μεθόδου, στον προσδιορισμό κριτηρίων για την οριοθέτηση της επιστημονικής γνώσης, και στον ορισμό της επιστημονικής αλήθειας –για να αναφέρω ενδεικτικά μόνον μερικά από τα βασικά– απασχολούν ιδιαίτερα ένα μεγάλο μέρος της διεθνούς επιστημονικής και φιλοσοφικής κοινότητας.

Θα πρέπει ωστόσο να πω, ότι στην Ελλάδα ο κλάδος αυτός άρχισε να καλλιεργείται αρκετά όψιμα σε σχέση με τις άλλες χώρες του Δυτικού κόσμου και η διδασκαλία του εισήχθη στα Πανεπιστήμια της χώρας μας κατά τις τελευταίες μόνο δεκαετίες. Τώρα όμως αναπτύσσεται ένα έντονο ενδιαφέρον, όχι μόνον στον Ακαδημαϊκό κόσμο, αλλά και στο ευρύ κοινό, για θέματα της Φιλοσοφίας της Επιστήμης. Παρατηρείται, έτσι, μια έντονη μεταφραστική δραστηριότητα με την παρουσίαση στη γλώσσα μας σημαντικών ξενόγλωσσων βιβλίων, παράλληλα όμως εμφανίζεται και μία πλούσια συγγραφική παραγωγή.

Στο πλαίσιο αυτό εντάσσεται και το δικό μου εγχείρημα. Έχοντας διδάξει ποικίλα θέματα Φιλοσοφίας της Επιστήμης, σε προπτυχιακό και μεταπτυχιακό επίπεδο, παράλληλα με το ερευνητικό μου έργο στο χώρο αυτό για δύο και πλέον δεκαετίες, αποφάσισα να επιχειρήσω τη συγγραφή του παρόντος βιβλίου, το οποίο έχει χαρακτήρα εισαγωγικό. Στόχος μου είναι να προσφέρω στον αναγνώστη την ευκαιρία να σχηματίσει κατ' αρχήν μία συ-

νολική εικόνα για το αντικείμενο της Φιλοσοφίας της Επιστήμης, και στη συνέχεια να παρακολουθήσει τη διερεύνηση σε βάθος κάποιων βασικών θεμάτων με εξαιρετικά σύγχρονο ενδιαφέρον.

Στην *Εισαγωγή*, λοιπόν, επιχειρώ μία χαρτογράφηση και ταξινόμηση των προβλημάτων που εξετάζονται στον κλάδο αυτό έτσι, ώστε μέσα από την παρουσίασή τους να σκιαγραφηθεί σε γενικές γραμμές το αντικείμενο, ο σκοπός και ο ρόλος της Φιλοσοφίας της Επιστήμης. Στα επόμενα τρία *Μέρη* του βιβλίου, έχω επιλέξει να παρουσιάσω αναλυτικά κάποια θέματα κεντρικού ενδιαφέροντος, με την παράλληλη εξέταση αντιπροσωπευτικών θεωριών που αναπτύχθηκαν στον εικοστό, κυρίως, αιώνα.

Στο *Πρώτο Μέρος* εξετάζω τα προβλήματα που αναφέρονται στη φύση και το χαρακτήρα των επιστημονικών θεωριών, της επιστημονικής μεθόδου, των κριτηρίων οριοθέτησης του επιστημονικού και της επιστημονικής αλήθειας. Την όλη συζήτηση την εντάσσω στο πλαίσιο της αντίθεσης μεταξύ του *ορθολογικού* και *μη ορθολογικού* μοντέλου των επιστημονικών θεωριών.

Στο *Δεύτερο Μέρος* επιχειρώ μία παρουσίαση του προβλήματος που αναφέρεται στο ρόλο των μοντέλων στην επιστήμη. Η εξέταση του θέματος γίνεται μέσα από την αντιπαράθεση *ρεαλισμού-αντιρεαλισμού*, με ιδιαίτερη έμφαση στη ρεαλιστική προσέγγιση, εφόσον στόχος μου είναι να φωτισθεί ιδιαίτερα ο ρόλος που παίζουν τα μοντέλα στην επιστήμη, ως εξηγητικά σχήματα που έχουν ένα πραγματικό αντίκρισμα στο φυσικό κόσμο.

Στο *Τρίτο Μέρος*, τέλος, θεώρησα χρήσιμο να προβώ σε μια πιο αναλυτική, και σε βάθος, διερεύνηση ενός κρίσιμου για τη σύγχρονη επιστημονική σκέψη προβλήματος: του προβλήματος που αναφέρεται στην πραγματικότητα του *μη παρατηρήσιμου* εν γένει, και ειδικότερα στην πραγματικότητα του φυσικού νόμου. Η εξέταση του θέματος αυτού παρέχει πρόσφορο έδαφος για να τεθεί το πρόβλημα της αντίθεσης μεταξύ *επιστημονικού ρεαλισμού* και *αντιρεαλισμού* σε όλη του την ένταση.

Μέσα, λοιπόν, από την εξέταση των δύο αντιτιθέμενων βασικών τάσεων στο χώρο της Φιλοσοφίας της Επιστήμης, επιχειρώ

να αναπτύξω τη δική μου άποψη, η οποία εντάσσεται στο ευρύτερο πλαίσιο του επιστημονικού ρεαλισμού. Ταυτόχρονα, όμως, τη δική μου εκδοχή του ρεαλισμού την εμπλουτίζω με την Αριστοτελική αντίληψη για το φυσικό κόσμο και την επιστημονική γνώση, έχοντας την πεποίθηση, ότι έτσι μπορεί να συγκροτηθεί μια πιο σφαιρική και πλούσια σε περιεχόμενο απάντηση στην αντιρεαλιστική ανάγνωση της Επιστήμης.

Τη θέση μου αυτή την έχω αναπτύξει στο παρελθόν σε διάφορες ευκαιρίες με τη μορφή ανακοινώσεων σε συνέδρια και δημοσιεύσεων σε επιστημονικά περιοδικά και συλλογικούς τόμους. Έτσι, ένα μεγάλο μέρος από τα κεφάλαια, κυρίως του πρώτου και τρίτου *Μέρους* του βιβλίου, προκύπτει από τα ακόλουθα άρθρα και μελέτες μου: “Is there a Logic of Scientific Discovery? A Pragmatic-Realist Account of Rationality in Physical Theory”. Στο M. Assimakopoulos (et al. eds.), *Historical Types of Rationality. Proceedings of the First Greek-Soviet Symposium on Science and Society* (Athens, 1990). “The Reality of Thirdness: A Potential-Pragmatic Account of Laws of Nature”. Στο R. Cohen (et al. eds.), *Realism and Anti-realism in the Philosophy of Science* (Kluwer, 1992), σσ. 75-97. “The Reality of the Unobservable in Physical Theory: An Account of C. S. Peirce’s Pragmatic Realism”, *Reflexão, PUCCAMP*, Campinas, 57 (1993): 103-118. “Ο Χαρακτήρας του Φυσικού Νόμου: Μια Πραγματιστική-Ρεαλιστική Προσέγγιση”. *Ελληνική Φιλοσοφική Επιθεώρηση*, 11 (1994): 134-149. “Laws of Nature: ante Res or in Rebus?” *International Studies in the Philosophy of Science* 8, no. 3 (1994): 229–242.

Κλείνοντας το προλογικό αυτό σημείωμα, θα ήθελα να ευχαριστήσω τη μεταπτυχιακή μου φοιτήτρια και υποψήφια διδάκτορα, Έλενα Λάππα, για τη βοήθειά της, στο στάδιο της προετοιμασίας για την έκδοση του βιβλίου αυτού.

# **Περιεχόμενα**

## **Εισαγωγή**

*Τί είναι Φιλοσοφία της Επιστήμης;* ..... 1

## **Μέρος I: Ο χαρακτήρας των επιστημονικών θεωριών**

---

### **Κεφάλαιο 1**

*Ορθολογικά και μη ορθολογικά μοντέλα της Επιστήμης* ..... 23

### **Κεφάλαιο 2**

*Ορθολογικά μοντέλα επιστημονικής αλλαγής  
και κριτηρίων ορθολογικότητας* ..... 35

### **Κεφάλαιο 3**

*Θετικισμός και Αντι-ρεαλισμός* ..... 41

### **Κεφάλαιο 4**

*Ο Ιστορικισμός των Thomas Kuhn και Paul Feyerabend* ..... 47

### **Κεφάλαιο 5**

*Η Κοινωνιολογία της Γνώσης* ..... 63

### **Κεφάλαιο 6**

*Το πρόβλημα της Επαγωγής και ο σκοπός της Επιστήμης* ..... 69

### **Κεφάλαιο 7**

*Ο Karl Popper, το πρόβλημα της Επαγωγής  
και η θεωρία της διαψευσιμότητας* ..... 75

## **Μέρος II: Ο ρόλος των μοντέλων στην Επιστήμη**

---

### **Κεφάλαιο 1**

*Ο ρόλος των μοντέλων στη διαμόρφωση των επιστημονικών θεωριών.....* 101

### **Κεφάλαιο 2**

*Η θεωρία των μοντέλων του Max Black.....* 115

### **Κεφάλαιο 3**

*Η Θεωρία των μοντέλων της Mary Hesse.....* 125

### **Κεφάλαιο 4**

*Η Θεωρία των μοντέλων του Rom Harré.....* 131

### **Κεφάλαιο 5**

*Μοντέλα και Επιστημονικός Ρεαλισμός.....* 141

## **Μέρος III: Μη παρατηρήσιμο, θεωρητικές οντότητες και φυσικός νόμος**

---

### **Κεφάλαιο 1**

*Το μη παρατηρήσιμο και οι θεωρητικές οντότητες .....* 147

### **Κεφάλαιο 2**

*Το μη παρατηρήσιμο και ο φυσικός νόμος.....* 155

*Βιβλιογραφία.....* 167



# **Τί είναι Φιλοσοφία της Επιστήμης;**

**Η** Φιλοσοφία της Επιστήμης<sup>1</sup>, όπως έχει διαμορφωθεί σήμερα ως ανεξάρτητος κλάδος, είναι, θα μπορούσαμε να πούμε, η κατ' εξοχήν πνευματική δραστηριότητα που προσφέρει το έδαφος για να επιτευχθεί η ενότητα της γνώσης, κάτι το οποίο αποτελεί επιτακτικό αίτημα στην εποχή μας. Παράλληλα, συμβάλλει στην προσπάθεια κατανόησης του χαρακτήρα της Επιστήμης, αλλά και κατάλυσης των διαχωριστικών γραμμών ανάμεσα στις διάφορες επιστήμες. Θα μπορούσαμε δηλαδή να πούμε, ότι η Φιλοσοφία της Επιστήμης αποτελεί ένα είδος γέφυρας μεταξύ των Επιστημών έτσι, ώστε να μπορέσουν οι επιστήμονες να υπερβούν τα διαχωριστικά τείχη που υψώνονται από την έρευνα του ειδικού αντικειμένου τους και να επιτύχουν μία ευρύτερη θέαση του συνολικού πεδίου της γνώσης.

Η πνευματική αυτή δραστηριότητα έχει βαθιά τις ρίζες της στην εσωτερική συγγένεια που συνδέει το φιλοσοφικό στοχασμό με την Επιστήμη και την επιστημονική σκέψη. Αυτό είναι κάτι, το οποίο ελπίζω να φανεί στη συνέχεια μέσα από την παρουσίαση της προβληματικής που αναπτύσσεται στους κόλπους της Φιλοσοφίας της Επιστήμης. Πριν όμως περάσω στο θέμα αυτό, θεωρώ χρήσιμο να αναφερθώ στη σχέση που συνδέει ήδη από την αρχαιότητα τη Φιλοσοφία με την Επιστήμη.

## 1 Σχέση Φιλοσοφίας και Επιστήμης

Ο στενός δεσμός Φιλοσοφίας και Επιστήμης αποτελεί ένα από τα κυρίαρχα χαρακτηριστικά της αρχαίας Ελληνικής σκέψης, εφόσον η Φιλοσοφία είναι η πηγή μέσα από την οποία αναδύθηκαν όλες οι επί μέρους επιστήμες. Ως παράδειγμα μπορούμε να αναφέρουμε κατ' αρχήν τους Ίωνες φιλοσόφους, δηλαδή τον Θαλή, τον Αναξίμανδρο και τον Αναξίμανη. Ο Θαλής, μάλιστα, επέτυχε στα 585 π.χ. να προβλέψει την έκλειψη ηλίου, η οποία στάθηκε αφορμή να τερματιστεί ο πόλεμος ανάμεσα στους Μήδες και τους Λυδούς. Άλλα χαρακτηριστικά παραδείγματα αρχαίων φιλοσόφων που είχαν επιστημονικές γνώσεις αποτελούν οι Ατομικοί φιλόσοφοι, και κυρίως ο Δημόκριτος, καθώς και οι Πυθαγόρειοι. Οι τελευταίοι, όπως είναι γνωστό, ενέταξαν τη μελέτη των Μαθηματικών μέσα σ' ένα κοσμικό πλαίσιο, όπου ο αριθμός είχε μια μυστικιστική διάσταση, αποτελούσε δηλαδή το κλειδί για το θεϊκό κόσμο. Μελέτησαν, έτσι, τις σχέσεις αριθμών και αρμονίας με βάση την πεποίθησή τους ότι ολόκληρο το ουράνιο στερέωμα ήταν μία αρμονία, ένας αριθμός. Δεν θα μπορούσαμε, τέλος, να μην αναφέρουμε τον Πλάτωνα και κυρίως τον Σταγειρίτη φιλόσοφο Αριστοτέλη ως χαρακτηριστικά παραδείγματα φιλοσόφων, στο έργο των οποίων είναι εμφανής η βαθειά συγγένεια Φιλοσοφίας και Επιστήμης. Όπως είναι γνωστό, η φιλοσοφία του Πλάτωνα είναι εμποτισμένη με πάρα πολλά στοιχεία από τη φιλοσοφία των Πυθαγορείων με την ιδιαίτερη έμφαση που έδωσε στα Μαθηματικά. Ο δε Αριστοτέλης, μέσα από την αντιπαράθεσή του προς τον δάσκαλό του, Πλάτωνα, τόνισε ιδιαίτερα το ρόλο της εμπειρίας στην ανάπτυξη της γνώσης, και ειδικότερα της επιστημονικής γνώσης, θέτοντας ταυτόχρονα τις βάσεις για τους περισσότερους από τους βασικούς κλάδους των επιστημών, όπως τις γνωρίζουμε σήμερα.

Ο στενός δεσμός Φιλοσοφίας και Επιστήμης συνεχίστηκε και στη νεότερη Ευρωπαϊκή διανόηση. Ο Descartes, ο Γάλλος φιλόσοφος του 17ου αιώνα και θεμελιωτής του νεότερου Ορθολογι-

σμού καθώς και του Μηχανιστικού Ντετερμινιστικού μοντέλου του κόσμου, στήριξε ένα μεγάλο μέρος του έργου του στη γνώση της Αναλυτικής Γεωμετρίας και της Μηχανιστικής Φυσικής. Ο σύγχρονός του, Γερμανός φιλόσοφος Leibniz, εκτός από μεγάλος φιλόσοφος υπήρξε και μεγάλος φυσικο-μαθηματικός. Παράλληλα, μάλιστα, με τον Νεύτωνα έθεσε τις βάσεις του απειροστικού λογισμού. Αλλά, και αντίστροφα, μεγάλοι επιστήμονες από την Αναγέννηση και μετά έως τις μέρες μας, όπως οι Κέπλερ, Γαλιλαίος, Νεύτων, Einstein, Heisenberg, ασχολήθηκαν με τις φιλοσοφικές πτυχές και συνέπειες των ανακαλύψεών τους στο χώρο της επιστήμης τους.

Εκτός όμως από το δεσμό Φιλοσοφίας και Επιστήμης, θα μπορούσαμε να αναζητήσουμε κάποια σπέρματα αυτού που σήμερα ονομάζουμε Φιλοσοφία της Επιστήμης –όχι βέβαια με την έννοια ενός συστηματικά διαρθρωμένου και αυτοδύναμου κλάδου– ήδη στην Αρχαιότητα. Ο Αριστοτέλης λ.χ., εκτός από το σημαντικότερο έργο που παρήγαγε στο χώρο της Μεταφυσικής και της Λογικής, ασχολήθηκε επίσης με προβλήματα των θεμελιών των επιστημών και της επιστημονικής μεθόδου, καθώς και με τις έννοιες της αιτιότητας, του χώρου, του χρόνου, του απείρου, έννοιες οι οποίες κατέχουν σήμερα κεντρική θέση στον κορμό τόσο των επιστημών, όσο και της Φιλοσοφίας της Επιστήμης. Άλλωστε, όπως είναι γνωστό, στο έργο του Σταγειρίτη φιλοσόφου συναντούμε την πρώτη θεωρητική θεμελίωση των δύο βασικών επιστημονικών μεθόδων, της Επαγωγής και της Παραγωγής. Στη συνέχεια, από την Αναγέννηση έως τον 18ο αιώνα, θα μπορούσαμε να περάσουμε σε ονόματα, όπως του Francis Bacon (1561–1626), και του Νεύτωνα (1642-1727), και στη συνέχεια σε φιλοσόφους όπως ο John Locke (1632-1704) και ο David Hume (1711-76). Με την έλευση του 19ου αιώνα, υπάρχει πλέον μία συνειδητή διερεύνηση προβλημάτων επιστημολογικού χαρακτήρα, μέσα στο έργο των F. W. Herschel (1792-1871), W. Whewell (1794-1866), και John J. Mill (1806-73) στην Αγγλία, και στη συνέχεια των Αμερικανών Πραγματιστών φιλοσόφων Charles S.

Peirce (1839-1914), William James (1842-1910) και John Dewey. Τέλος, στη Γαλλία σημαντικότερο έργο στο χώρο αυτό παρήγαγαν ο August Comte, ιδρυτής του Θετικισμού στον 19ο αιώνα, και στη συνέχεια στο τέλος του 19ου και στις αρχές του 20ου αιώνα ο Pierre Duhem και ο Henri Poincaré –επίσης θετικιστές φιλόσοφοι, γνωστοί ειδικότερα και ως συμβατιστές– ενώ στην ίδια περίπου εποχή στην Αυστρία ο μεγάλος Φυσικός επιστήμονας και Φιλόσοφος, Ernst Mach.

## 2 Προσπάθεια ορισμού της Φιλοσοφίας της Επιστήμης

Ας έρθουμε τώρα στο ερώτημα: Τί είναι η Φιλοσοφία της Επιστήμης; Θα πρέπει να πούμε, ότι είναι πολύ δύσκολο να δώσει κανείς έναν ορισμό τόσο περιεκτικό, ώστε να καλύπτει όλους τους τύπους και όλες τις τάσεις που έχουν διαμορφωθεί στην περιοχή αυτή. Ο ορισμός που συναντούμε στο Λεξικό του Lalande είναι ο ακόλουθος: Φιλοσοφία της Επιστήμης είναι



η κριτική μελέτη των αρχών, των υποθέσεων και των αποτελεσμάτων των διαφόρων επιστημών, που έχει ως σκοπό της τον καθορισμό της λογικής προέλευσης, της αξίας και της αντικειμενικής τους δύναμης.<sup>2</sup>



Στον ορισμό αυτό θα μπορούσε να προσθέσει κανείς, σ' ένα πρώτο επίπεδο προσδιορισμού του περιεχομένου της Φιλοσοφίας της Επιστήμης και την εξής παρατήρηση: Ο κλάδος αυτός περιλαμβάνει, αφενός μεν τη διερεύνηση προβλημάτων *εννοιολογικού* και *μεθοδολογικού χαρακτήρα*, που είναι στενά δεμένα με το έργο και το περιεχόμενο της Επιστήμης, αφετέρου δε ασχολείται με προβλήματα φιλοσοφικού περιεχομένου, που συνδέονται άμεσα με τέσσερις βασικούς κλάδους της Φιλοσοφίας, δηλαδή με τη

Λογική, τη Γνωσιοθεωρία, τη Μεταφυσική και την Ηθική. Κατά συνέπεια, είναι πολύ δύσκολο να ορίσουμε μια σαφή διαχωριστική γραμμή ανάμεσα στη Φιλοσοφία και τη Φιλοσοφία της Επιστήμης από τη μία μεριά, καθώς και ανάμεσα στην Επιστήμη και τη Φιλοσοφία της Επιστήμης από την άλλη.

### **3 Βασικοί τύποι προβλημάτων που αναπτύσσονται στο χώρο της Φιλοσοφίας της Επιστήμης**

**Θ**α επιχειρήσω, τώρα, να παρουσιάσω με συντομία ορισμένες βασικές κατηγορίες προβληματισμού που αναπτύσσονται σήμερα στο χώρο της Φιλοσοφίας της Επιστήμης και αφορούν γενικά όλες τις επιστήμες και όχι κάποιους συγκεκριμένους κλάδους. Θα πρέπει, βέβαια, να σημειωθεί, ότι η ταξινόμηση που θα επιχειρήσω γίνεται μόνον για λόγους μεθοδολογικούς, και ότι δεν είναι η μοναδική που θα μπορούσε να κάνει κανείς. Ας δούμε, όμως, τώρα αυτές τις πολύ βασικές κατηγορίες προβληματισμού:

#### **3.1 Προβλήματα πολύ γενικού περιεχομένου**

Με βάση τα πορίσματα των επί μέρους επιστημών οι επιστήμονες, καθώς και οι Φιλόσοφοι της Επιστήμης, επιχειρούν να αναπτύξουν τις ευρύτερες συνέπειες, στις οποίες οδηγούν τα επιστημονικά δεδομένα και ανακαλύψεις τους έτσι, ώστε να οδηγηθούν στη διαμόρφωση μιας κοσμοθεωρίας ή ενός κοσμοειδώλου. Ως παράδειγμα μπορούμε να αναφέρουμε το μηχανιστικό-ντετερμινιστικό κοσμοείδωλο, ή και το αντίθετό του, δηλαδή το ιντετερμινιστικό, την ατομική θεωρία της ύλης, τις κοσμολογικές θεωρίες για το ανοιχτό ή το κλειστό σύμπαν κ.ο.κ. Θα πρέπει επίσης να πούμε, ότι οι επιπτώσεις μιας επιστημονικής θεωρίας, ή ανακάλυψης, μπορούν ακόμη να οδηγήσουν στην ανάπτυξη ενός προβληματισμού και στη διατύπωση θέσεων που υπερβαίνουν τα όρια της κάθε ειδικής επιστήμης και περνούν στο χώρο της Ηθι-

κής ή της Θρησκείας. Αντιπροσωπευτικά παραδείγματα αποτελούν η εξελικτική θεωρία του Δαρβίνου στο χώρο της Βιολογίας, η διατύπωση της “αρχής της απροσδιοριστίας” του Heisenberg στο χώρο της Κβαντικής Φυσικής, καθώς και οι διάφορες πρόσφατες ανακαλύψεις στο χώρο της Γενετικής.

### **3.2 Προβλήματα σχετικά με θέματα μεθόδου και κριτικής αξιολόγησης των επιστημονικών θεωριών**

Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται ερωτήματα, τα οποία θα δούμε αναλυτικά στο πρώτο Μέρος, όταν περάσουμε στην εξέταση των επί μέρους θεωριών. Ενδεικτικά, όμως, θα αναφέρω εδώ με ένα συνοπτικό τρόπο τα πιο αντιπροσωπευτικά ζητήματα:

*Σκοπός:* Το ερώτημα, από το οποίο είναι φυσικό να ξεκινήσει κανείς είναι το εξής: Ποιος είναι ο σκοπός της Επιστήμης; Είναι η αναζήτηση της αλήθειας, της πίστης, της δημιουργίας εξηγητικών υποθέσεων και θεωριών, ή μήπως η δημιουργία κάποιων γενικών προτάσεων που απλώς περιγράφουν τα φαινόμενα και διαθέτουν εμπειρική επάρκεια;

*Κριτήρια:* Με ποιον τρόπο θα μπορέσουμε να διακρίνουμε την Επιστήμη από τις άλλες μορφές γνώσης; Πώς, δηλαδή, θα διαχωρίσουμε το επιστημονικό από το μη επιστημονικό; Και εδώ ακριβώς τίθεται το πρόβλημα των κριτηρίων οριοθέτησης της Επιστήμης: Μπορούμε να πούμε ότι υπάρχουν αντικειμενικά κριτήρια για την επιλογή μεταξύ ανταγωνιστικών θεωριών, ή μήπως δεν υπάρχει κανένα κοινό μέτρο σύγκρισης που να μας επιτρέπει να επιλέξουμε μία θεωρία έναντι κάποιας άλλης με όρους ορθολογικούς;

*Μέθοδος:* Συναφές είναι και το ερώτημα που αναφέρεται στη μέθοδο: Μπορούμε να πούμε ότι η Επιστήμη διαθέτει μία προνομιακή, ποιοτικά ανώτερη μέθοδο από αυτές που ακολουθούνται σε άλλες περιοχές πνευματικής δραστηριότητας του ανθρώπου,

όπως λ.χ. στην Τέχνη, τη Θρησκεία κ.τ.λ., ή μήπως όλες αυτές οι περιοχές είναι ποιοτικά ισοδύναμες;

*Πρόοδος:* Τέλος, τίθεται το ερώτημα: Υπάρχει πρόοδος στην Επιστήμη; Μπορούμε δηλαδή να πούμε ότι η πορεία ανάπτυξης της Επιστήμης είναι τέτοια, ώστε να την κάνει να πλησιάζει όλο και πιο κοντά την αλήθεια, ή μήπως κάθε φορά που γίνεται η μετάβαση από τη μία θεωρία στην άλλη συντελείται απλά και μόνο μια αλλαγή;

### **3.3 Προβλήματα που αναφέρονται στη σχέση της Επιστήμης με το φυσικό κόσμο**

Η ομάδα των ερωτημάτων αυτών αποτελεί σήμερα ένα από τα σημαντικότερα σημεία αντιπαράθεσης μεταξύ των δύο μεγάλων ρευμάτων στο χώρο της Φιλοσοφίας της Επιστήμης, μεταξύ δηλαδή του ρεαλισμού και του αντι-ρεαλισμού. Στο πλαίσιο αυτού του προβληματισμού προκύπτουν ειδικότερα ερωτήματα, όπως λ.χ. αυτά που αναφέρονται στο χαρακτήρα των φυσικών νόμων, των επιστημονικών θεωριών, της επιστημονικής εξήγησης, κ.ο.κ. Ας δούμε, λοιπόν, με συντομία τον τρόπο με τον οποίο αναπτύσσεται η προβληματική αυτή.

*Θεωρίες:* Όσον αφορά στη φύση και το χαρακτήρα των επιστημονικών θεωριών, τα ερωτήματα που τίθενται αναφέρονται κατ' αρχήν στη σχέση εμπειρίας και θεωρίας. Ειδικότερα, τα ερωτήματα αυτά μπορούν να διατυπωθούν ως εξής: Ποια είναι η σχέση της εμπειρικής παρατήρησης και του πειράματος με τη θεωρία; Κατά πόσο μπορούμε να πούμε ότι η θεωρία προκύπτει από το πείραμα; Με άλλα λόγια, τί αντιπροσωπεύει η θεωρητική γενίκευση των εμπειρικών παρατηρήσεων που οδηγεί στη διατύπωση μιας θεωρίας; Είναι κάτι που προκύπτει από την απλή άθροιση των εμπειρικών, ατομικών δεδομένων μέσα από μία επαγωγική πορεία, ή μήπως προστίθεται και κάποιο στοιχείο που δεν συνάγεται άμεσα από τα εμπειρικά δεδομένα, και, κατά συνέπεια, δεν μπορεί να είναι εμπειρικά επαληθεύσιμο;

Και εδώ ακριβώς τίθεται το θεμελιώδες ερώτημα: Ποιος είναι ο σκοπός της φυσικής θεωρίας; Στο ερώτημα αυτό έχουν δοθεί ποικίλες απαντήσεις, τις οποίες, σε γενικές γραμμές, θα μπορούσαμε να ταξινομήσουμε σε δύο βασικές θέσεις, που αντιστοιχούν στη ρεαλιστική από τη μία μεριά, και στην αντι-ρεαλιστική, ή θετικιστική, από την άλλη, άποψη. Οι μεν αντι-ρεαλιστές υποστηρίζουν ότι οι θεωρίες αποτελούν προσπάθειες περιγραφής των εμπειρικών φαινομένων. Η παρατήρηση, τα εμπειρικά δεδομένα, αποτελούν το μοναδικό υλικό από το οποίο είναι φτιαγμένες οι θεωρίες. Η πραγματικότητα συνίσταται μόνο σε ατομικά, ασύνδετα μεταξύ τους, δεδομένα ή γεγονότα, που ανήκουν μόνο στον κόσμο της εν ενεργεία πραγματικότητας.

Από την άλλη μεριά, οι ρεαλιστές αντιμετωπίζουν τη φυσική θεωρία ως μία προσπάθεια εξήγησης του φυσικού κόσμου. Υποστηρίζουν, δηλαδή, ότι το κατ' εξοχήν έργο του επιστήμονα είναι να δώσει μέσα από τις θεωρίες εξηγήσεις που στηρίζονται σ' ένα βαθύτερο επίπεδο πραγματικότητας, όπου μπορεί κανείς να συμπεριλάβει “θεωρητικές οντότητες”, όπως λ.χ. ηλεκτρόνια, ποζιτρόνια, μαύρες τρύπες, αλλά και φυσικές καταστάσεις, διαδικασίες και τάσεις. Εκτός από την περιγραφή, λοιπόν, η θεωρία προσφέρει κατά κύριο λόγο μία εξήγηση η οποία πάει πίσω και πέρα από τα φαινόμενα.

*Μοντέλα:* Αναπόσπαστα δεμένη με τα προβλήματα που είδαμε ότι προκύπτουν σχετικά με το χαρακτήρα των επιστημονικών θεωριών, είναι και η προβληματική που συνδέεται με τη χρήση και το ρόλο των μοντέλων στην Επιστήμη. Το θέμα αυτό το παρουσιάζω αναλυτικά στο δεύτερο Μέρος του βιβλίου. Προς το παρόν, εκείνο που πρέπει να σημειώσουμε είναι, ότι οι επιστήμονες δημιουργούν κάποια μοντέλα που αποτελούν μέρος των θεωριών τους για το φυσικό κόσμο. Τέτοιου είδους μοντέλα είναι, για παράδειγμα, το ατομικό μοντέλο που αναφέρεται στη σύσταση της ύλης, το μηχανιστικό-ντετερμινιστικό μοντέλο, που αναφέρεται στους νόμους που διέπουν τα φυσικά φαινόμενα, ή το ηλεκτρο-μαγνητικό μοντέλο του Maxwell που ενώνει το φαινόμε-



νο του ηλεκτρισμού μ' αυτό του μαγνητισμού. Το ερώτημα όμως που τίθεται εδώ είναι το εξής: Κατά πόσο μπορούμε να θεωρήσουμε, ότι τα μοντέλα –δεδομένου ότι αναφέρονται σε κάτι που δεν είναι άμεσα προσιτό στην παρατήρηση– ανταποκρίνονται σε κάτι που υπάρχει πραγματικά μέσα στο φυσικό κόσμο; Η απάντηση που θα δοθεί στο ερώτημα αυτό, όπως θα δούμε, συνδέεται άμεσα με την τοποθέτηση του φιλοσόφου, αλλά και του επιστήμονα, όσον αφορά στο ρόλο που παίζουν τα μοντέλα στη συγκρότηση των επιστημονικών θεωριών. Το δίλημμα είναι το εξής: Μπορούμε να πούμε ότι τα επιστημονικά μοντέλα αποτελούν ουσιαστικό μέρος των επιστημονικών θεωριών, ή μήπως είναι απλά εργαλεία τα οποία μας βοηθούν να “κατασκευάσουμε” τις θεωρίες, και στη συνέχεια τα πετούμε ως άχρηστα, όπως ακριβώς πετούμε τις σκαλωσιές όταν τελειώσει το χτίσιμο ενός σπιτιού;

*Θεωρητικοί όροι και μη παρατηρήσιμες οντότητες:* Η συζήτηση που αναφέρεται στο χαρακτήρα των φυσικών θεωριών και στο ρόλο των μοντέλων στην Επιστήμη οδηγεί παράλληλα και σ' ένα προβληματισμό, ο οποίος έχει ως αντικείμενό του τους *θεωρητικούς όρους* που εμπεριέχονται στο σώμα της Επιστήμης. Γιατί, βέβαια, η Επιστήμη δεν κλείνει μέσα στους κόλπους της μόνον όρους που αναφέρονται σαφώς σε παρατηρούμενα ή παρατηρήσιμα φαινόμενα, αντικείμενα και ιδιότητες. Δεν αναφέρεται, δηλαδή, μόνον στα φυτά, στα δέντρα, στα έμβια όντα, σε χημικές ουσίες, κ.ο.κ., αλλά ασχολείται επίσης και με τις ιδιότητες των σωμάτων, καθώς και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους. Εκείνο όμως που έχει εξαιρετική σημασία, είναι το γεγονός, ότι όσο προχωρεί η ανάπτυξη της Επιστήμης, στο σώμα της προστίθενται *θεωρητικοί όροι* που αντιπροσωπεύουν *μη παρατηρήσιμες οντότητες*, όπως είναι λ.χ. τα μικροσωμάτια στο εσωτερικό της σύστασης του ατόμου, τα δυναμικά πεδία, τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα, κ.ο.κ. Οι όροι αυτοί αναφέρονται σε φαινόμενα, διαδικασίες ή οντότητες που ανήκουν στο μικρόκοσμο, στο εσωτερικό δηλαδή της σύστασης του ατόμου. Εκείνο που χαρακτηρίζει αυτά είναι ότι δεν γίνονται άμεσα αντιληπτά, εφόσον παρατηρούνται μόνο

με έμμεσο τρόπο, όπως για παράδειγμα με τη χρήση ακτινοβολίας, με τον ιονισμό των ατόμων στο θάλαμο φουσαλίδων, κ.ο.κ. Κατά συνέπεια, τίθεται με ένα τρόπο δραματικό το ερώτημα: Τί είναι το *μη παρατηρήσιμο* στην Επιστήμη; Αποτελεί απλώς μία θεωρητική κατασκευή, που σκοπό έχει να βοηθήσει στη διάτυπωση μιας θεωρίας, και τίποτε περισσότερο, ή μήπως αναφέρεται σε κάτι που υπάρχει πραγματικά; Όλα τα ανωτέρω ερωτήματα, όπως θα έχει την ευκαιρία ο αναγνώστης να διαπιστώσει στο τρίτο Μέρος, συνδέονται άμεσα με το πρόβλημα της παρατήρησης: Ποια είναι τα όρια της παρατήρησης; Με άλλα λόγια, σε ποιο σημείο θα πούμε ότι το αποτέλεσμα της παρατήρησης είναι μόνο τα καθαρά εμπειρικά δεδομένα, και από ποιο σημείο και μετά θα θεωρήσει ο επιστήμονας, ότι αυτό που “βλέπει” αποτελεί συνισταμένη της εμπειρικής παρατήρησης και των θεωρητικών του παραδοχών;

*Φυσικοί Νόμοι:* Στην κατηγορία των ερωτημάτων σχετικά με το μη παρατηρήσιμο στην Επιστήμη μπορεί να ενταχθεί με έναν τρόπο ουσιαστικό και το ερώτημα που αφορά στο χαρακτήρα του φυσικού νόμου. Αυτό είναι ένα θέμα το οποίο εξετάζω σε βάθος στο τρίτο Μέρος. Εδώ τίθεται το εξής ερώτημα: Τί είναι ο φυσικός νόμος; Είναι απλώς το αποτέλεσμα μιας διαδικασίας που εκφράζει την εξωτερική σχέση μεταξύ των διαφόρων εμπειρικών φαινομένων, τις κανονικότητες με τις οποίες εμφανίζονται τα φυσικά φαινόμενα, ή μήπως εκφράζει κάτι βαθύτερο, κάποιες εσωτερικές σχέσεις και όχι μία απλή αλληλουχία; Η απάντηση που θα δοθεί στο ερώτημα αυτό εξαρτάται από τη γενικότερη στάση του επιστήμονα ή Φιλοσόφου της Επιστήμης. Και ο διάλογος γίνεται κυρίως μεταξύ ρεαλιστών και αντιρεαλιστών-θετικιστών φιλοσόφων. Οι μεν Θετικιστές ισχυρίζονται ότι ο νόμος δεν εκφράζει τίποτε περισσότερο από μία εξωτερική σύνδεση ατομικών, καθέκαστον δεδομένων, ενώ οι Ρεαλιστές πιστεύουν ότι ο φυσικός νόμος είναι κάτι που υπάρχει ως μία φυσική οντότητα.

Εδώ θα πρέπει να προσθέσουμε, ότι οι συζητήσεις σχετικά με τους φυσικούς νόμους, σε κάποιες περιπτώσεις, έχουν ακόμη ένα

στόχο. Τίθενται δηλαδή ερωτήματα τα οποία αναφέρονται στον ντετερμινιστικό, ή πιθανοκρατικό, ή στατιστικό χαρακτήρα του φυσικού νόμου. Πιο συγκεκριμένα, έως τα τέλη του 19<sup>ου</sup> αιώνα, όπως είναι γνωστό, κυριαρχούσε η Νευτώνεια αντίληψη για τον ντετερμινιστικό χαρακτήρα των φυσικών νόμων. Με την εισχώρηση όμως της πιθανότητας και απροσδιοριστίας ήδη από τα τέλη του 19<sup>ου</sup> αιώνα και, στη συνέχεια, με την ανάπτυξη της Κβαντικής Φυσικής, η συζήτηση σχετικά με τον ντετερμινιστικό, ή μη, χαρακτήρα των φυσικών νόμων πήρε έναν εξαιρετικά έντονο χαρακτήρα. Και αυτό, διότι αμφισβητήθηκε το κύρος και η δυνατότητα της κλασικής Φυσικής να εξηγήσει τα φυσικά φαινόμενα που παρατηρούνται στον κόσμο των κβαντικών φαινομένων, όπου έκανε την εμφάνισή της με τρόπο δραματικό η έννοια της πιθανότητας και απροσδιοριστίας.

Θα πρέπει να πούμε, ότι οι απαντήσεις που δόθηκαν και δίνονται ακόμη και σήμερα, σχετικά με τα παραπάνω ερωτήματα, αποτελούν άμεση συνάρτηση της γενικότερης τοποθέτησης του επιστήμονα ή Φιλοσόφου της Επιστήμης, όσον αφορά στο χαρακτήρα της φυσικής πραγματικότητας, και επομένως συνδέονται και αυτά άμεσα με το θεμελιώδες ερώτημα που αναφέρεται στην πραγματικότητα του φυσικού νόμου.

#### **4 Προβλήματα που τίθενται στο χώρο της κάθε Επιστήμης χωριστά**

Όπως σημείωσα ήδη, τα προβλήματα που περιέγραψα ως εδώ αφορούν γενικά το χώρο της Επιστήμης και όχι ειδικούς κλάδους έρευνας. Υπάρχουν όμως και ορισμένα ερωτήματα που προκύπτουν στο χώρο της κάθε μιας επιστήμης χωριστά· χωρίς όμως αυτό να σημαίνει ότι δεν έχουν ευρύτερες συνέπειες που απλώνονται και σε άλλες γνωστικές περιοχές. Θα αναφερθώ, λοιπόν, με συντομία, στη συνέχεια, στην προβληματική που αναπτύσσεται στους κόλπους των βασικών κλάδων των επιστημών:

*Φυσική:* Πολλά από τα ερωτήματα στα οποία αναφέρθηκα ως εδώ αφορούν κατά κύριο λόγο, και σ' ένα μεγάλο βαθμό, το χώρο της Φυσικής, όπως λ.χ. το πρόβλημα ντετερμινισμού ή της απροσδιοριστίας, της αιτιότητας, των θεωρητικών όρων και του μη παρατηρήσιμου. Εδώ, θα μπορούσε να προσθέσει κανείς και τα προβλήματα που προέκυψαν με τη διατύπωση της θεωρίας της σχετικότητας του Einstein, όπως αυτό που αναφέρεται στο υποκειμενικό στοιχείο που εισάγεται με το σύστημα αναφοράς, στην έννοια του χώρου-χρόνου, και στην εξίσωση μάζας και ενέργειας.

*Μαθηματικά:* Θα πρέπει κατ' αρχήν να πούμε ότι τα Μαθηματικά αποτελούν ένα αξιωματικό σύστημα. Ολόκληρο, δηλαδή, το οικοδόμημα των Μαθηματικών στηρίζεται σε κάποιες πρώτες αρχές ή αξιώματα, τα οποία λαμβάνονται ως αυταπόδεικτες αλήθειες. Στη συνέχεια, επιχειρείται με την παραγωγική διαδικασία να συναχθούν τα επιμέρους συμπεράσματα. Θα πρέπει επίσης να προσθέσουμε ότι τα Μαθηματικά είναι η κατ' εξοχήν Επιστήμη που έχει ένα φορμαλιστικό χαρακτήρα, εφόσον όλο το σώμα της αποτελείται από αριθμούς, και σύμβολα, που αποτελούν συμβατικούς τύπους και δεν αποτελούν αναπαράσταση του κόσμου της εμπειρίας.

Τίθεται, λοιπόν, το εξής ερώτημα: Πώς φθάνουμε στη μαθηματική αλήθεια; Πού στηρίζεται λ.χ. η εγκυρότητα προτάσεων όπως οι ακόλουθες: “ $2+2=4$ ”, “όλες οι γωνίες ενός τριγώνου ισούνται με δύο ορθές”, “από ένα σημείο εκτός ευθείας μπορούμε να ορίσουμε μόνον μία παράλληλη γραμμή”. Με άλλα λόγια, το ερώτημα είναι, από που αντλούν το κύρος τους τα Μαθηματικά. Μπορούμε να πούμε ότι όλο το οικοδόμημα των Μαθηματικών αποτελεί απλώς ένα λογικά συνεπές και συμβατικό κατασκευάσμα του ανθρώπινου πνεύματος, ή μήπως στηρίζεται σε κάτι που υπάρχει πραγματικά; Σε γενικές γραμμές, οι θετικιστές υποστηρίζουν την πρώτη άποψη, ενώ οι ρεαλιστές ισχυρίζονται ότι οι μαθηματικές αλήθειες έχουν μία πραγματική και αντικειμενική ύπαρξη. Δεν αποτελούν δηλαδή κατασκευάσματα του ανθρώπινου πνεύματος, αλλά ανακαλύπτονται ή συλλαμβάνονται από το

νου μ' ένα τρόπο ανάλογο μ' αυτόν που το μάτι βλέπει τα αντικείμενα του φυσικού κόσμου. Όπως είναι γνωστό, την άποψη αυτή διατύπωσε στην αρχαιότητα ο Πλάτωνας, στο πλαίσιο της ιδεαλιστικής του θεωρίας, και στους νεότερους Ευρωπαϊκούς χρόνους ο Γάλλος φιλόσοφος R. Descartes, ο οποίος πίστευε στη δυνατότητα του νου να συλλαμβάνει μ' έναν τρόπο ενορατικό την αλήθεια. Αλλά και στον εικοστό αιώνα υπήρξαν στοχαστές που υποστήριζαν ένα είδος Πλατωνιστικής θεωρίας στα Μαθηματικά, με σημαντικότερο υπέρμαχο τον Kurt Gödel. Βέβαια υπάρχει και η αντίθετη άποψη, που απορρίπτει τη δυνατότητα του ανθρώπου για *a priori* γνώση και υποστηρίζει ότι αλήθειες αυταπόδεικτες και με απόλυτη βεβαιότητα δεν υπάρχουν. Την άποψη αυτή υποστήριξαν, εκτός από τους κλασικούς Βρετανούς Εμπειριστές φιλοσόφους, και οι Πραγματιστές, με κύριο εκπρόσωπό τους τον Αμερικανό φιλόσοφο C. S. Peirce, στο δεύτερο μισό του 19ου και στις αρχές του 20ου αιώνα.

*Βιολογία:* Μερικά από τα σημαντικότερα προβλήματα που δημιουργούνται σχετικά με το χαρακτήρα του αντικειμένου της Βιολογίας είναι αυτά που αναφέρονται στη σχέση της επιστήμης αυτής με τη Φυσική και τη Χημεία. Και πιο συγκεκριμένα, στη δυνατότητα να ορισθεί μία σαφής διαχωριστική γραμμή μεταξύ των βιολογικών, από τη μια μεριά, και των φυσικών ή χημικών φαινομένων, από την άλλη. Με τη ραγδαία και εντυπωσιακή ανάπτυξη της Φυσικής υποστηρίχθηκε η άποψη, ήδη από τον 19ο, αλλά εντονότερα στον 20ο αιώνα, στην εποχή δηλαδή της κυριαρχίας του Λογικού Θετικισμού, ότι η Βιολογία –όπως και όλες οι άλλες επιστήμες– θα πρέπει να αναχθούν τελικά στη Φυσική. Με άλλα λόγια, τα βιολογικά φαινόμενα είναι σε τελευταία ανάλυση φυσικά, και κατά συνέπεια υπακούουν στη μηχανιστική αιτιότητα, όπως ακριβώς τα φυσικά. Από την άλλη μεριά, όμως, αναπτύχθηκε ήδη στον 19ο αιώνα ο αντίλογος στην άποψη αυτή από τους καλούμενους βιταλιστές, οι οποίοι εξέφρασαν την πεποίθηση, ότι τα βιολογικά φαινόμενα είναι ποιοτικώς διάφορα από τα φυσικά, και, ως εκ τούτου, θα πρέπει να ισχύει γι' αυτά όχι

το ντετερμινιστικό μοντέλο της κλασικής φυσικής, αλλά το τελεολογικό. Πέραν αυτών των προβληματισμών, με την εντυπωσιακή ανάπτυξη πλέον της Βιοχημείας και της Γενετικής κατά τις τελευταίες δεκαετίες, έχουν προκύψει σοβαρότερα προβλήματα ηθικού χαρακτήρα, στα οποία θα αναφερθώ στη συνέχεια.

*Κοινωνικές και Ιστορικές Επιστήμες:* Το βασικό ερώτημα που τίθεται εδώ αναφέρεται στη σχέση των Ιστορικών και Κοινωνικών επιστημών από τη μια μεριά, και Φυσικών από την άλλη. Μπορούμε, δηλαδή, να πούμε ότι οι νόμοι που διέπουν τα ιστορικά και κοινωνικά φαινόμενα είναι ανάλογοι προς τους νόμους που διέπουν τα φυσικά φαινόμενα, ή μήπως πρόκειται για φαινόμενα ποιοτικώς διάφορα, τα οποία έχουν τη δική τους νομοτέλεια; Θα μπορούσαμε, για παράδειγμα, να υποστηρίξουμε την άποψη, ότι η δυνατότητα πρόβλεψης που έχουν οι φυσικές επιστήμες με βάση τους φυσικούς νόμους, προσφέρεται με ανάλογο τρόπο και για τα ιστορικά φαινόμενα, ή μήπως εδώ υπεισέρχονται και άλλοι παράγοντες που δεν μπορούν να περιοριστούν στο γενικό πλαίσιο ενός νόμου με καθολική ισχύ; Θα ήταν δυνατόν, λ.χ., να προβλέψουμε τις συνέπειες μιας κοινωνικής επανάστασης με μαθηματική ακρίβεια, όπως συμβαίνει τουλάχιστον με μία κατηγορία φυσικών φαινομένων; Θα μπορούσε, για παράδειγμα, να προβλέψει κανείς τις ραγδαίες εξελίξεις σε όλο το Ανατολικό μπλοκ που συντελέστηκαν πριν από μερικά χρόνια, με βάση τους νόμους του Μαρξιστικού ντετερμινιστικού μοντέλου, σύμφωνα με το οποίο τα ιστορικά και κοινωνικά φαινόμενα διέπονται από μία νομοτέλεια, όμοια μ' αυτή των διαδικασιών που συμβαίνουν στον φυσικό κόσμο;

## 5 Προβλήματα που αναφέρονται στις σχέσεις της Επιστήμης με άλλους τομείς του Πολιτισμού και των αξιών

Τέτοιου είδους προβλήματα είναι αυτά που αναφέρονται στη σχέση της Επιστήμης με τον τομέα των αξιών, της Θρησκείας και του πολιτισμού. Ερωτήματα που τίθενται μέσα από αυτή την οπτική είναι τα ακόλουθα:

*Επιστήμη και αξίες:* Θα πρέπει να θεωρήσουμε την Επιστήμη ως ένα χώρο ανεξάρτητο και ουδέτερο σε σχέση με τα θέματα των αξιών, ή μήπως η Επιστήμη επηρεάζεται κατά την ανάπτυξή της και επηρεάζει με τα πορίσματά της το χώρο αυτό;

*Επιστήμη και Θρησκεία:* Ποιες είναι οι επιπτώσεις των πορισμάτων και των νέων ανακαλύψεων των διαφόρων επιστημονικών κλάδων σε θέματα θρησκευτικού ή θεολογικού περιεχομένου, ή –και αντίστροφα– ποια είναι η επίδραση των θρησκευτικών πεποιθήσεων στην άσκηση του έργου των επιστημόνων και στην ανάπτυξη της Επιστήμης;

*Επιστήμη και Πολιτισμός:* Ποια είναι η σχέση της Επιστήμης με το ευρύτερο πολιτισμικό πλέγμα αξιών; Μπορούμε, και –αν ναι– σε ποιο βαθμό, να πούμε ότι η Επιστήμη είναι προϊόν του πολιτισμού μέσα στον οποίο αναπτύσσεται, ή ότι επηρεάζεται κατά τρόπο ουσιαστικό από τη διαμόρφωση του πολιτισμικού πλαισίου; Και το αντίστροφο, μπορούμε να πούμε ότι οι επιστημονικές ανακαλύψεις έχουν επίπτωση άμεσα, ή έμμεσα, στη διαμόρφωση του πολιτισμού;

Όλα αυτά αποτελούν πολύ βασικά ερωτήματα που ενδιαφέρουν όχι μόνον τον Φιλόσοφο της Επιστήμης, αλλά και κάθε σκεπτόμενο άνθρωπο· δεν αποτελούν ωστόσο στόχο του παρόντος βιβλίου. Στη συνέχεια θα προχωρήσω στην παρουσίαση της βαθύτερης σχέσης που συνδέει τη Φιλοσοφία της Επιστήμης με την επιστημονική σκέψη και πρακτική.

## 6 Σχέση Φιλοσοφίας της Επιστήμης με την Επιστήμη

Από τη σύντομη παρουσίαση που επεχείρησα των διαφόρων τύπων προβληματισμού που αναπτύσσονται στο χώρο της Φιλοσοφίας της Επιστήμης, ελπίζω ότι ο αναγνώστης έχει σχηματίσει ήδη μία εικόνα για τη σχέση του κλάδου αυτού με την Επιστήμη. Ας δούμε όμως πιο αναλυτικά, ποια είναι αυτή και ποιο είναι το έργο του Φιλοσόφου της Επιστήμης. Θα πρέπει, λοιπόν, να πούμε ότι ο Φιλόσοφος της Επιστήμης έχει ως αφετηρία του, και ως πρώτο υλικό για να ξεκινήσει το έργο του, τις ανακαλύψεις και τα πορίσματα των επί μέρους επιστημών. Αυτό όμως δεν σημαίνει ότι το έργο του επιστήμονα και του Φιλοσόφου της Επιστήμης ταυτίζονται, ή –πολύ περισσότερο– ότι ο Φιλόσοφος της Επιστήμης έχει ως στόχο του να επιβάλει κανόνες στην επιστημονική διαδικασία ή να υποδείξει στον επιστήμονα πώς να κάνει την έρευνά του. Είναι βέβαιο ότι υπάρχει ουσιαστική διάκριση μεταξύ της επιστημονικής πρακτικής και της θεωρητικής συζήτησης πάνω στα προβλήματα που προκύπτουν από την πρακτική αυτή.

Η σχέση, λοιπόν, μεταξύ των επιστημών και της Φιλοσοφίας της Επιστήμης διαμορφώνεται ως εξής: Σ' ένα πρώτο επίπεδο, υπάρχει ο φυσικός κόσμος που αποτελεί το αντικείμενο της Επιστήμης. Σε ένα δεύτερο επίπεδο, έρχεται η Επιστήμη που έχει ως έργο της να παρατηρήσει, να περιγράψει, και να προβλέψει τα φυσικά φαινόμενα, αλλά και να κατανοήσει και να εξηγήσει το φυσικό κόσμο και τους κρυμμένους μηχανισμούς που καθορίζουν αιτιακά την εξέλιξη των φυσικών φαινομένων. Αποτέλεσμα όλων αυτών είναι η διατύπωση φυσικών νόμων, θεωριών και υποθέσεων. Τέλος, σ' ένα τρίτο επίπεδο έρχεται η Φιλοσοφία της Επιστήμης για ν' ασχοληθεί με την κριτική ανάλυση και αξιολόγηση του έργου των επιστημών στο σύνολό τους, να προβληματισθεί για το χαρακτήρα της επιστημονικής γνώσης και των θεωριών, των εννοιών που χρησιμοποιεί η Επιστήμη, των κριτηρίων οριοθέτησης του επιστημονικού κ.λ.π.



Η επισήμανση όλων αυτών των χαρακτηριστικών δεν μπορεί παρά να μας οδηγήσει στη συνειδητοποίηση της πιο σημαντικής διάστασης της Φιλοσοφίας της Επιστήμης, που δεν είναι άλλη από τον ενοποιητικό της ρόλο.

## 7 Ο Ενοποιητικός ρόλος της Φιλοσοφίας της Επιστήμης

Εκείνο, λοιπόν, που έγινε φανερό, ελπίζω, μέσα από την παρουσίαση των διαφόρων ερωτημάτων που απασχολούν τη Φιλοσοφία της Επιστήμης, είναι το γεγονός, ότι ο προβληματισμός που αναπτύσσεται στους κόλπους της υπερβαίνει τα όρια της κάθε ειδικής επιστήμης χωριστά, προσφέροντας, θα λέγαμε, μία γέφυρα κατανόησης και συνεννόησης μεταξύ των διαφόρων επιμέρους επιστημών.

Με τον τρόπο αυτό η Φιλοσοφία της Επιστήμης παίζει ένα ρόλο ενοποιητικό, καλύπτοντας το μειονέκτημα της διάσπασης του συνολικού σώματος της γνώσης, που συντελείται με την ανάπτυξη όλο και πιο ειδικών επιστημονικών κλάδων. Διότι, όπως όλοι γνωρίζουμε, όσο περισσότερο αυξάνονται οι ειδικότητες στους κόλπους κάθε επιστήμης, τόσο περισσότερο αναπτύσσεται μια προσπάθεια να περιχαρακωθούν τα όρια του κάθε ειδικού κλάδου και να επαναπροσδιοριστεί το αντικείμενο και η μέθοδος, με όλο και πιο αυστηρά κριτήρια. Δεν πρέπει, βέβαια, να παραβλέπουμε το γεγονός ότι η ανάπτυξη αυτή έχει το πλεονέκτημα ότι κάνει δυνατή την εισχώρηση σε μεγαλύτερο βάθος, για την πληρέστερη γνώση του αντικειμένου. Στην Ιατρική, λ.χ. όπου η εξειδίκευση έχει προχωρήσει σε τέτοιο βαθμό, ώστε να υπάρχουν πλέον ειδικότητες για κάθε μέρος και όργανο του σώματος χωριστά, η εξειδίκευση αυτή έχει το ευεργετικό αποτέλεσμα της αύξησης σε θαυμαστό βαθμό των δυνατοτήτων διάγνωσης, πρόβλεψης και θεραπείας ενός τεράστιου αριθμού ασθενειών. Μια ανάλογη ανάπτυξη παρατηρείται και στο χώρο της Βιολογίας, της

Χημείας, της Βιοχημείας, της Φυσικής, της Αστρονομίας, της Κοσμολογίας, με αποτέλεσμα να αποκαλύπτεται ένας άγνωστος ως τώρα κόσμος, τόσο στην περιοχή του μικρόκοσμου, όσο και του μεγάκοσμου, ευξάνοντας σε εκπληκτικό βαθμό τις δυνατότητές μας κατανόησης και εξήγησης όλων αυτών των πτυχών και επιπέδων της φυσικής πραγματικότητας.

Παρά τα αναμφισβήτητα, ωστόσο, πλεονεκτήματά της, η εξειδίκευση έχει και ένα σοβαρό μειονέκτημα. Με την αυστηρή οριοθέτηση του αντικειμένου και της μεθόδου του κάθε ειδικού κλάδου, δημιουργείται αναπόφευκτα μια τέτοια διάσπαση της γνώσης, ώστε να καθίσταται δύσκολη –ή και αδύνατη– πολλές φορές η επικοινωνία μεταξύ των διαφόρων επιστημών.

Τα στεγανά ακριβώς αυτά που έχουν δημιουργηθεί, κυρίως από τις αρχές του εικοστού αιώνα, έρχεται να καταλύσει η Φιλοσοφία της Επιστήμης μέσα από την ενασχόληση με θέματα που υπερβαίνουν τα περιορισμένα όρια των ειδικών επιστημών. Γιατί, όπως είπαμε, εκτός από τα ειδικά προβλήματα που έχει να αντιμετωπίσει κάθε ερευνητής μέσα στο δικό του χώρο, υπάρχουν και άλλα θεμελιώδη ζητήματα που αφορούν στη μέθοδο γενικά της Επιστήμης, στην ερμηνεία και χρήση των εννοιών, στα κριτήρια για την οριοθέτηση του επιστημονικού από το μη επιστημονικό, στην έννοια της επιστημονικής αλήθειας και ανακάλυψης κ.ο.κ. Όλα αυτά αφορούν την εν γένει επιστημονική δραστηριότητα και όχι κάποιον ειδικό κλάδο.

Θεωρημένη, λοιπόν, μέσα από αυτή την οπτική, μπορούμε να πούμε ότι η Φιλοσοφία της Επιστήμης είναι η κατ' εξοχήν πνευματική ενασχόληση που προσφέρει το έδαφος για μία προσπάθεια κατανόησης του χαρακτήρα της Επιστήμης, αλλά και συνεννόησης μεταξύ των διαφόρων επιστημών. Αποτελεί, με άλλα λόγια, ένα είδος γέφυρας μεταξύ των διαφόρων επιστημονικών κλάδων έτσι, ώστε να μπορέσουν οι επιστήμονες να βρουν μία κοινή γλώσσα επικοινωνίας και να οδηγηθούν έτσι σε μία συνολική θεώρηση της γνώσης.

Η ουσιαστικότερη, λοιπόν, συμβολή της Φιλοσοφίας της Επιστήμης, θεωρώ ότι είναι η δυνατότητα που προσφέρει για την αποκατάσταση της ουσιαστικής ενότητας, όχι μόνον μεταξύ των επί μέρους επιστημών, αλλά και μεταξύ της επιστημονικής σκέψης και του φιλοσοφικού στοχασμού. Αυτό είναι κάτι που αποτελεί επιτακτική ανάγκη για κάθε σκεπτόμενο άνθρωπο στην εποχή μας.



### Σημειώσεις

- <sup>1</sup> Ο όρος Φιλοσοφία της Επιστήμης προέρχεται από την Αγγλοσαξωνική παράδοση (Philosophy of Science), ενώ ο όρος Επιστημολογία, που επίσης χρησιμοποιείται στην Ελλάδα, προέρχεται από τη Γαλλική παράδοση (Épistemologie). Τέλος, θα πρέπει να σημειωθεί, ότι ο Αγγλικός όρος Epistemology δηλώνει τη Θεωρία της Γνώσης (Γνωσιοθεωρία). Υπάρχει, λοιπόν, ένα πρόβλημα επιλογής του όρου στην Ελληνική γλώσσα, όπου συνηθίζεται η χρήση του όρου Επιστημολογία, χωρίς όμως πάντα να είναι ο πιο κατάλληλος, διότι έτσι δεν φαίνεται η στενή της σχέση της Φιλοσοφίας της Επιστήμης με τη Φιλοσοφία, στην οποία θα αναφερθώ στη συνέχεια.
- <sup>2</sup> Lalande, *Vocabulaire Technique et critique de la Philosophie*. (Paris, 1951).