



ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΤΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

Επιμέλεια - Εισαγωγή
Δήμητρα Σφενδόνη-Μέντζου

ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΖΗΤΗ

Επιμέλεια - Εισαγωγή
Δήμητρα Σφενδόνη-Μέντζου

ISBN 978-960-456-102-5

© Copyright, 2008, Εκδόσεις ΖΗΤΗ, Δήμητρα Σφενδόνη-Μέντζου

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 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 εκμετάλλευση 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.: 2392.072.222 - Fax: 2392.072.229
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

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Τον Μάιο του 2006 πραγματοποιήθηκε στην Θεσσαλονίκη, στο κτίριο της παλαιάς Φιλοσοφικής Σχολής του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου, το 10^ο Πα-νελλήνιο Συνέδριο Φιλοσοφίας της Ελληνικής Φιλοσοφικής Εταιρείας, το οποίο συν-διοργανώθηκε από την Ελληνική Φιλοσοφική Εταιρεία και τον Τομέα Φιλοσοφίας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.

Θέμα του Συνεδρίου ήταν η «Φιλοσοφία των Επιστημών», και μέσα στους στόχους του περιλαμβάνονταν η διερεύνηση και η ανάπτυξη προβλημάτων που αναφέρονται στα θεμέλια, στη φύση και το χαρακτήρα των επιστημών, στη μέθοδο και την κριτική αξιολόγηση των επιστημονικών θεωριών, στη λογική της επιστημονικής ανακάλυψης, σε έννοιες όπως η ορθολογικότητα, η επιστημονική εξέλιξη και πρόοδος και η επιστημονική αλήθεια. Εξετάστηκαν επίσης καίρια ζητήματα που τίθενται στο πλαίσιο αυτό, όπως το πρόβλημα του επιστημονικού ρεαλισμού, της πραγματικότητας των θεωρητικών οντοτήτων, του χαρακτήρα των φυσικών νόμων, των σχέσεων των επιστημών με το φυσικό κόσμο, τον άνθρωπο, την κοινωνία και τις λογικές και ηθικές αξίες, καθώς και θέματα που συνδέουν τη φιλοσοφία της επιστήμης με τον αρχαίο Ελληνικό στοχασμό.

Απώτερος στόχος του Συνεδρίου ήταν να δημιουργηθούν οι προϋποθέσεις για την ανάπτυξη ενός γόνιμου πεδίου δι-επιστημονικής συνάντησης –εφόσον η προβληματική του συνδεόταν με όλους τους κλάδους των επιστημών. Θέλαμε όμως ταυτόχρονα να δοθεί η ευκαιρία για την ανάδειξη του ερευνητικού-συγγραφικού έργου που παράγεται σήμερα στην Ελλάδα πάνω σε θέματα που εντάσσονται στο πεδίο της Φιλοσοφίας των Επιστημών, πεδίο το οποίο ενώ έχει αναπτυχθεί ως ανεξάρτητος κλάδος ήδη από τις αρχές του 20^{ου} αιώνα και γνωρίζει τεράστια άνθηση στον διεθνή επιστημονικό και φιλοσοφικό χώρο από την δεκαετία τουλάχιστον του '30, στην Ελλάδα μόνο στις τελευταίες τρεις δεκαετίες μπορούμε να πούμε ότι έχει ζωή, όπως απεικονίζεται στην έρευνα, στις δημοσιεύσεις και στην Πανεπιστημιακή διδασκαλία.

Η τεράστια ανταπόκριση που είχαμε στο κάλεσμά μας αυτό, με τον εντυπωσιακό αριθμό των 82 εργασιών από φιλοσόφους, επιστήμονες, και ερευνητές, εντός και εκτός των τειχών των Πανεπιστημίων της χώρας, η ποιότητα των εργασιών αυτών, καθώς και αριθμός των 300 Συνέδρων που εκπροσωπούνταν

από φιλοσόφους και φοιτητές των Φιλοσοφικών Σχολών, επιστήμονες και σπουδαστές από όλα τα Τμήματα του Πανεπιστημίου και καθηγητές όλων των κλάδων της Μέσης Εκπαίδευσης, απετέλεσε για εμάς μια εξαιρετικά ευχάριστη διαπίστωση, και μας έδωσε την ικανοποίηση ότι το όλο εγχείρημα άξιζε τον κόπο. Κατόπιν όλων αυτών, ως Πρόεδρος της Οργανωτικής Επιτροπής του Συνεδρίου, αλλά και ως Πρόεδρος της Ελληνικής Φιλοσοφικής Εταιρείας λίγους μήνες μετά, θεώρησα υποχρέωσή μου να αναλάβω την ευθύνη της δημοσίευσης των ανακοινώσεων του Συνεδρίου, οι οποίες οδήγησαν στη δημιουργία δύο τόμων με θέμα την «Φιλοσοφία των Επιστημών», κάτι το οποίο αποτελεί την πρώτη προσπάθεια στη χώρα μας δημοσίευσης πρωτότυπων μελετών Ελλήνων συγγραφέων σε συλλογικό τόμο με το θέμα αυτό. Η έκδοση του πρώτου τόμου έγινε από τις εκδόσεις Ζήτη και του δεύτερου από το Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Με την ευκαιρία, θα ήθελα και από τη θέση αυτή να ευχαριστήσω το Διοικητικό Συμβούλιο της Ελληνικής Φιλοσοφικής Εταιρείας για την εμπιστοσύνη και την αμέριστη συμπαράσταση με την οποία περιέβαλε την ανάληψη της πρωτοβουλίας μου αυτής.

Θα ήθελα, ως επιμελήτρια της έκδοσης, να ευχαριστήσω το Υπουργείο Πολιτισμού και το Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων για τις χορηγίες τους που συνέβαλαν στην έκδοση του πρώτου τόμου, καθώς και το Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης για τη χρηματοδότηση της έκδοσης του δεύτερου τόμου.

Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω τον συνάδελφο Στέλιο Δημόπουλο για τη βοήθεια που μου προσέφερε στη διόρθωση των δοκιμίων –και σε πολλές περιπτώσεις γλωσσική επεξεργασία των κειμένων– του δεύτερου τόμου, καθώς και τους φοιτητές μου, υποψήφιους διδάκτορες Χρήστο Πεχλιβανίδη και Χριστίνα Παπαχρήστου, και τις μεταπτυχιακές μου φοιτήτριες, Σοφία Γιοκνώρη και Ειρήνη Ζανάκη, για τη συνδρομή τους όσες φορές χρειάστηκε στο επίπονο έργο της κατά το δυνατόν άρτιας έκδοσης των δύο τόμων. Θα ήταν, τέλος, παράλειψη να μην ευχαριστήσω τις Εκδόσεις Ζήτη, και τον Άρη Σύρμο, για την ιδιαίτερη φροντίδα που επέδειξαν στην άρτια εκδοτική εμφάνιση των δύο τόμων.

Δήμητρα Σφενδόνη-Μέντζου

Μάιος 2008

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Φιλοσοφία των Επιστημών

Εισαγωγή	1
<i>Δήμητρα Σφενδόνη Μέντζου</i>	

ΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΕΙΣΗΓΗΣΕΙΣ

Aristotle on Science and Metaphysics	9
<i>Michael Frede</i>	
Η επιστημολογία της πολυπλοκότητας	31
<i>Λάμπρος Κουλουμπαρίτης</i>	

I. ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

Χώρος και χρόνος. Η συνεχιζόμενη αναζήτηση	49
<i>Ευτύχης Μπιτσάκης</i>	
Η φιλοσοφία του πειράματος	69
<i>Θόδωρος Αραμπατζής</i>	
Γνωσιολογικός σχετικισμός και θεωρία της σχετικότητας	83
<i>Βασίλης Καρακώστας</i>	

Μεταξύ εμπειρισμού και ρεαλισμού: Οι περιπέτειες του δομισμού στη φιλοσοφία της επιστήμης	99
<i>Στάθης Ψύλλος</i>	
Μια ματιά στην Ιστορία: Η σχέση Ιστορίας και Φιλοσοφίας της Επιστήμης	119
<i>Βάσω Κιντή</i>	
Αναζητώντας το πραγματικό πίσω από το 'θέατρο των αναπαράστασεων' του Bas van Fraassen	133
<i>Δήμητρα Σφενδόνη-Μέντζου</i>	
Επιστημονική ανάπτυξη, μεταφυσική σκέψη και οντολογία	159
<i>Ιωάννης Ν. Μαρκόπουλος</i>	
Η κλασική έννοια του χρόνου στην αστρονομία	167
<i>Σταύρος Αυγολούπης</i>	

II. ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΤΩΝ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

Φιλοσοφία και κοινωνικές επιστήμες	181
<i>Πέτρος Α. Γέμτος</i>	
Η διαμάχη Αντικειμενισμού/Προοπτικισμού υπό το φως της σύγκλισης φυσικών/κοινωνικών επιστημών στο πλαίσιο μιας ενοποιημένης επιστημολογίας	199
<i>Αλεξάνδρα Δεληγιώργη</i>	

III. ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΚΑΙ ΕΠΙΣΤΗΜΗ

Τα ανθρωπολογικά συμφραζόμενα της επιστήμης. Η θεωρία του Helmuth Plessner	213
<i>Γεωργία Αποστολοπούλου</i>	

Φιλοσοφία της επιστήμης ή Φιλοσοφία και επιστήμη; Αλληλεπίδραση, υπαγωγή και οριοθέτηση	227
<i>Κυριάκος Κατσιμάνης</i>	

IV. ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΤΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

How we can do Biology without the information talk	239
<i>Giovanni Boniolo</i>	
Περί βίου λόγος – Βιολογία: Γενότυπος – Περιβάλλον – Φαινότυπος	255
<i>Ζαχαρίας Σκούρας</i>	

V. ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΚΑΙ ΝΕΥΡΟΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

Αι νευροεπιστήμει και η φιλοσοφία	265
<i>Σταύρος Ι. Μπαλογιάννης</i>	

VI. ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΤΟΥ ΝΟΥ

Νοητική αναπαράσταση και γνωσιοεπιστήμη	297
<i>Φίλιππος Β. Καργόπουλος</i>	

VII. ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

Ιδιοτυπίες της τεχνολογίας έναντι της επιστήμης	311
<i>Θεοδόσιος Π. Τάσιος</i>	
Η σχέση τεχνολογίας και επιστήμης	323
<i>Αριστείδης Γωγούσης</i>	
Τεχνολογία και τέχνη: Μία προσπάθεια επαναπροσδιορισμού των θέσεων του Walter Benjamin σήμερα	339
<i>Γιούλη Ράπτη</i>	

Φιλοσοφία των Επιστημών

Κείμενα από το 10ο Πανελλήνιο Συνέδριο Φιλοσοφίας
της Ελληνικής Φιλοσοφικής Εταιρείας. Α.Π.Θ. Μάιος 2006

Εισαγωγή	1
<i>Δήμητρα Σφενδόνη Μέντζου</i>	
I. ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ	
Η λογική θεμελίωση του πειράματος	9
<i>Ευάγγελος Γερονικόλας</i>	
Η έννοια του παρατηρήσιμου στη θεωρία του «κατασκευαστικού εμπειρισμού» του Bas C. van Fraassen: Μια κριτική προσέγγιση	19
<i>Χρήστος Α. Πεχλιβανίδης</i>	
Η θεωρία των τρόπων και ο χωροχρόνος	31
<i>Βασίλειος Λιβάνιος</i>	
Αρχή του κοινού αιτίου: Έλεγχος της ισχύος της στον μακρόκοσμο και στο κβαντικό επίπεδο	41
<i>Νικόλαος Μπισκετζής</i>	
Κοινά εννοιολογικά χαρακτηριστικά μεταξύ της οργανισμικής φιλοσοφίας του Α. Ν. Whitehead και της κβαντικής φυσικής	51
<i>Κώστας Π. Παπαδόπουλος</i>	
Η 'Ορθολογικότητα' της Επιστημονικής Αναζήτησης κατά την Περίοδο Μετάβασης από την Κλασική στην Κβαντική Θεωρία	61
<i>Πανδώρα Χατζηδάκη</i>	

II. ΙΣΤΟΡΙΑ ΚΑΙ ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ

Η κρίσιμη γνώση ως φάσμα δυνατοτήτων: φιλοσοφική και μεθοδολογική προσέγγιση	73
<i>Δημήτρης Πατέλης</i>	
«Σώζεις τα Φαινόμενα» ή «Απλότητα»; μια Περίπτωση Διαλεκτικής	83
<i>Νίκος Ταμπάκης</i>	
Ανάλυση και σύνθεση στην Καρτεσιανή επιστήμη	89
<i>Επαμεινώνδας Βαμπούλης</i>	
Πόσο «Νεότερη» είναι η Νεότερη επιστήμη;	97
<i>Δημήτρης Αθανασάκης</i>	
Ο Descartes και η Επιστήμη	105
<i>Παναγιώτα Ξηρογιάννη</i>	

III. ΙΣΤΟΡΙΑ ΚΑΙ ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ

Μαθηματικά και Φυσική Φιλοσοφία: Ένα παράδειγμα του 14ου αιώνα	115
<i>Ζωή Μπόζεμπεργκ</i>	
Μια φαινομενολογική επισκόπηση των μαθηματικών θεωριών. Η μη-κατηγορηματικότητα (impredicativity) του συνεχούς στη φαινομενολογία	123
<i>Στάθης Λειβαδάς</i>	

IV. ΑΡΧΑΙΟΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΑΠΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΦΙΛΟΣΟΦΙΑΣ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ

Είναι ο Αριστοτελικός εγκέφαλος «δευτερεύον» όργανο
σε σχέση με την καρδιά; 137

Χριστίνα Παπαχρήστου

Με ποιο τρόπο έχει το έμβρυο ψυχή κατά τον Αριστοτέλη; 151

Ελισάβετ Νικολαΐδου

Διακόσμησις και αμφιθυμία ή όροι της διέκτασης
του υποκειμένου στο αντικείμενο κόσμος 161

Ελένη Μερκενίδου

Η συμβολή του κριτικού στην αξιολόγηση του απεικονίσμου
(σωκρατική μέθοδος) 169

Κερασένια Παπαλεξίου

Η έννοια της ορμητικής φαντασίας και η δράση του «Sponte»
στο φιλοσοφικό σύστημα του Χρύσιππου και του Κικέρωνα 179

Γεωργία Μπρώνη

V. ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΤΗΣ ΦΥΣΗΣ

Η επίδραση της φιλοσοφίας της φύσης και της φιλοσοφίας
της ζωής του Bergson στον φιλοσοφικό στοχασμό του Deleuze 187

Γιάννης Πρελορέντζος

VI. ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΤΗΣ ΓΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΝΟΗΣΗΣ

Η διεύρυνση του ορθολογικού και η στοχαστική φαντασία 199

Παναγιώτης Δόικος

Ο κοινός νους των φιλοσόφων	205
-----------------------------	-----

Ζαχαρούλα Γασπαράτου

Από την αντίληψη στην ιστορία. Η νέα οντολογία του Maurice Merleau-Ponty	213
---	-----

Ελένη Ρούμκου

VII. ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΤΗΣ ΓΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΛΟΓΙΚΗΣ

Ο προβληματισμός του Nietzsche σε σχέση με τη λογική του Αριστοτέλη	223
--	-----

Σωτηρία Α. Τριαντάρη

Σωρείτες και Ασαφή κατηγορήματα: Το πρόβλημα των ορίων	233
--	-----

Δήμητρα Σγουρούδη

Η Λογική στη βάσανο των φαινομένων. Ο Marx και η «ενθρόνιση» του εγγελιανού Πνεύματος	243
--	-----

Νίκος Τζ. Σέργης

VIII. ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΤΩΝ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

Φιλοσοφία και πολιτική επιστήμη: Χομπς και Ρουσσώ	257
---	-----

Άρης Στυλιανού

Κοινωνιολογία της Γνώσης ή Κοινωνιολογία της Επιστήμης;	265
---	-----

Χρήστος Ξανθόπουλος

Το τέλος της φιλοσοφίας της εργασίας και το μέλλον της	273
--	-----

Νικόλαος Δ. Λοΐζος

ΙΧ. ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΤΩΝ ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

Επιστημολογικά προβλήματα της Ιστορίας. Άλλοτε και Τώρα	283
<i>Γραμματική Αλατζόγλου-Θέμελη</i>	
Στοιχεία της φιλοσοφίας της ιστορίας στη ρωμαϊκή ιστοριογραφία: Titus Livius, 45.4.1-45.6.9	293
<i>Δούκαινα Ζάννη</i>	

X. ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΑΞΙΕΣ

Ο Nietzsche και η αμφισβήτηση της επιστήμης	307
<i>Αλέξιος Α. Πέτρου</i>	
Επιστήμη και Κοινωνία: απελευθέρωση ή περιορισμός;	317
<i>Γιώργος Ν. Πολίτης</i>	
Ανθρώπινη Φύση, Επιστημονική Γνώση και Κοινωνική Ισότητα	325
<i>Γιώργος Μωραΐτης</i>	
Μεταξύ επιστημολογίας και οντολογίας: Το φάντασμα της καθαρής γνώσης και οι προκλήσεις της σύγχρονης τεχνοεπιστήμης	335
<i>Γιώργος Ι. Τσιαντής</i>	

XI. ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΤΗΣ ΓΛΩΣΣΑΣ

Κανονιστικότητα και μορφές ζωής. Ο ύστερος Wittgenstein	347
<i>Θανάσης Γ. Σακελλαριάδης</i>	
Στοιχεία για τους συγκατηγορηματικούς όρους και τη λανθάνουσα σπουδή τους στη νεοελληνική διάνοηση	357
<i>Απόστολος Σταβέλας</i>	

XII. ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΤΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ

- Η θεμελίωση της Παιδαγωγικής ως «επιστήμης του πνεύματος»
από τον Wilhelm Dilthey 365
- Χαράλαμπος Αποστολόπουλος*
- Υπήρξε μια παιδαγωγική της ετερότητας; Παραλειπόμενα μιας
κριτικής του παιδαγωγικού και φιλοσοφικού λόγου 375
- Κωνσταντίνος Κ. Κνιθάκης*
- Οι δυσκολίες παραγωγής θεωρητικού λόγου στις επιστήμες
της εκπαίδευσης 385
- Αλέξανδρος Θεοδωρίδης*
- Κατανόηση βασικών μαθηματικών εννοιών από τους μαθητές
της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης με τη βοήθεια της Φιλοσοφίας
των Μαθηματικών. Μια διαφορετική προσέγγιση 395
- Ευάγγελος Μώκος*

XIII. ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

- Για τη δυνατότητα υπολογισμού πέρα από την υπόθεση Church-Turing 407
- Vincent C. Müller*
- Η οντολογική προσέγγιση της Φιλοσοφίας της Τεχνολογίας
και οι συνέπειές της 415
- Δημοσθένης Δαγκλής*
- Κοινωνική πραγματικότητα και «τεχνική» ορθολογικότητα:
Προς μια κριτική θεωρία της τεχνολογίας 427
- Χαράλαμπος Κόκκινος*



Εισαγωγή

Η ιδιαίτερη φυσιογνωμία κάθε πολιτισμού σηματοδοτείται, μεταξύ άλλων, από την εξέλιξη και τα επιτεύγματα των επιστημών, αλλά και από τη φιλοσοφική θεώρηση, αξιολόγηση και εκτίμηση των επιτευγμάτων τους σε σχέση με τις αξίες της κοινωνίας. Η τεράστια όμως ανάπτυξη που γνώρισε, ήδη από τα τέλη του 19^{ου} αιώνα και συνεχίζει να γνωρίζει και σήμερα, η επιστήμη στο πλαίσιο του Δυτικού πολιτισμού με τις εκπληκτικές επιτυχίες της Φυσικής, της Αστρονομίας, της Κοσμολογίας, της Βιολογίας, της Γενετικής, καθώς της Τεχνικής –για να αναφερθώ μόνο στις πιο εντυπωσιακές– οδήγησε σε μία ρήξη των δεσμών τους με το φιλοσοφικό στοχασμό. Έχασε έτσι η επιστήμη μία ουσιαστική πτυχή της φυσιογνωμίας της, κάτι το οποίο οδήγησε σταδιακά στη διαμόρφωση του τεχνοκρατικού πολιτισμού της εποχής μας. Για το λόγο αυτό, είναι ανάγκη σήμερα, όσο ποτέ άλλοτε, να επαναπροσδιορίσουμε τους στόχους και τον ιδιάζοντα χαρακτήρα της επιστημονικής γνώσης, καθώς και τη σχέση του ανθρώπου με την επιστήμη. Σε ένα τέτοιο εγχείρημα, το οποίο δεν είναι δυνατόν να αναληφθεί στα στενά πλαίσια της κάθε μιας ειδικής επιστήμης χωριστά, προσφέρει το έδαφος με τον πιο ουσιαστικό τρόπο ο κλάδος που ονομάζουμε *Φιλοσοφία των Επιστημών*. Δεν είναι βέβαια λίγοι εκείνοι που αμφισβητούν, ή διατυπώνουν ενδοιασμούς, για τη νομιμότητα ενός τέτοιου εγχειρήματος. Πως είναι δυνατόν η φιλοσοφία, μια πνευματική δραστηριότητα που ανήκει σε προγενέστερο στάδιο της πνευματικής ανάπτυξης του ανθρώπου, όπως είχε δηλώσει κάποτε ο A. Comte, να έχει λόγο πάνω στο έργο της επιστήμης, η οποία αντιπροσωπεύει την κατ' εξοχήν έγκυρη γνώση και στηρίζεται στα στέρεα θεμέλια των ερευνών της με τα εξαιρετικά εξελιγμένα όργανα παρατήρησης και την εκπληκτική ανάπτυξη της τεχνολογίας;

Για να δώσουμε απάντηση στο ερώτημα αυτό, θα πρέπει κατ' αρχήν να επισημάνουμε το αδιαμφισβήτητο γεγονός της εσωτερικής συγγένειας που συνδέει τη φιλοσοφία με τις επιστήμες. Γιατί δεν πρέπει να ξεχνούμε ότι ο στενός δεσμός Φιλοσοφίας και Επιστήμης αποτελεί ένα από τα κυρίαρχα χαρακτηριστικά του αρχαίου Ελληνικού στοχασμού. Ας θυμηθούμε λ.χ. τους Ίωνες φιλοσόφους, οι οποίοι ασχολή-

θηκαν πρώτοι με θέματα που εντάσσονται στο χώρο των επιστημών όπως τις γνωρίζουμε σήμερα, αλλά και τους Ατομικούς και τους Πυθαγορείους. Ας μην ξεχνούμε ακόμη τον Πλάτωνα για τη θέση που έδωσε στα μαθηματικά, επηρεασμένος από τους Πυθαγορείους, αλλά και τον Σταγειρίτη φιλόσοφο Αριστοτέλη, για την ιδιαίτερη έμφαση που έδωσε στην εμπειρία κατά τη διαδικασία ανάπτυξης όλου του οικοδομήματος της γνώσης.

Θα πρέπει ακόμη να θυμόμαστε ότι στους νεότερους χρόνους δεν λείπουν θαυμάσια παραδείγματα του στενού δεσμού που συνδέει τη φιλοσοφία με την επιστήμη, όπως αναδεικνύεται μέσα από το έργο ενός Descartes, ο οποίος είχε βαθιά γνώση της Αναλυτικής Γεωμετρίας και της Μηχανιστικής Φυσικής, ή ενός Leibniz, ο οποίος υπήρξε όχι μόνον μεγάλος φιλόσοφος αλλά και ιδιαίτερα σημαντικός φυσικομαθηματικός, θεμελιωτής, παράλληλα με τον Νεύτωνα, του απειροστικού λογισμού. Μεγάλοι, άλλωστε, επιστήμονες, όπως ο Κέπλερ, ο Γαλιλαίος, ο Νεύτων, και αργότερα στον εικοστό αιώνα, ο Einstein, ο Heisenberg, και πιο πρόσφατα ακόμη ο Prigogine, ανέπτυξαν έναν ιδιαίτερα σημαντικό φιλοσοφικό λόγο στηριγμένοι στις ανακαλύψεις τους, ο καθένας στον δικό του επιστημονικό χώρο.

Έχει επίσης σημασία να συνειδητοποιήσουμε, ότι η Φιλοσοφία υπήρξε η μήτρα μέσα από την οποία ξεπήδησαν όλες οι επί μέρους επιστήμες. Αν παρακολουθήσουμε την ιστορία της γένεσης των επιστημών, εκείνο που θα διαπιστώσουμε είναι ότι κάθε φορά αποσπώνταν από τον κορμό της Φιλοσοφίας ένα κλαδί, για να δημιουργηθεί ένα ανεξάρτητο σώμα γνώσης, μια νέα επιστήμη. Για παράδειγμα, από το έργο του Ευκλείδη γεννήθηκε η γεωμετρία ως επιστήμη του χώρου, ανεξάρτητη από τη φιλοσοφία, στην οποία αρχικά ανήκε, ενώ στην εποχή της επιστημονικής επανάστασης, το έργο του Κοπέρνικου, του Κέπλερ του Γαλιλαίου και στη συνέχεια του Νεύτωνα οδήγησαν σε μία διάσταση της Φυσικής από τη Φιλοσοφία και τη Μεταφυσική. Παρόλα αυτά, βέβαια, είναι ιδιαίτερα ενδιαφέρον το γεγονός ότι συνέχιζαν να μιλούν για φυσική φιλοσοφία, ονομασία η οποία παραμένει ακόμη και σήμερα αναγεγραμμένη πάνω από τις πόρτες των αιθουσών όπου διδάσκεται η «Φυσική Επιστήμη», στα κτίρια των παλαιότερων Πανεπιστημίων της Ευρώπης, όπως της Πάδοβας ή της Οξφόρδης. Άλλες επιστήμες αποσπάστηκαν από τον κορμό της Φιλοσοφίας πολύ αργότερα από τη Φυσική, όπως λ.χ. η Βιολογία στον 19^ο αιώνα, με την εμφάνιση το 1859 του επαναστατικού έργου του Δαρβίνου, *Η Προέλευση των ειδών*, και πολύ πιο πρόσφατα, στην αυγή του 20^{ου} αιώνα, κήρυξαν την ανεξαρτησία τους από τη Φιλοσοφία η Ψυχολογία και η Κοινωνιολογία.

Παρουσιάζει επίσης εξαιρετικό ενδιαφέρον το γεγονός, ότι, εκτός από τον στενό δεσμό της Φιλοσοφίας με τις διάφορες επιστήμες, σπέρματα αυτού που σήμερα ονομάζουμε Φιλοσοφία των Επιστημών, μπορούμε να εντοπίσουμε ήδη στους κόλπους της αρχαίας Ελληνικής Φιλοσοφίας. Η σημαντικότερη και εντυπωσιακότερη περίπτωση θεωρώ ότι είναι αυτή του Αριστοτέλη. Πράγματι, ο Σταγειρίτης φιλόσοφος, εκτός από την καίρια συμβολή του στο χώρο της Μεταφυσικής, της Λογικής, της Ηθικής και Πολιτικής φιλοσοφίας, είναι ο πρώτος στην αρχαιότητα που ασχολήθηκε μ' έναν τρόπο ουσιαστικό και συστηματικό με προβλήματα των θεμελίων των επι-

στημών και της επιστημονικής μεθόδου. Ξεκίνησε επίσης, κάτι το οποίο είναι εξίσου σημαντικό, μια συστηματική συζήτηση σχετικά με τις έννοιες της αιτιότητας, του χώρου, του χρόνου, του απείρου, της ύλης, έννοιες οι οποίες κατέχουν σήμερα κεντρική θέση στον κορμό τόσο των επιστημών, όσο και της Φιλοσοφίας των Επιστημών. Εδώ ανήκουν, άλλωστε, και οι βαθιές αναλύσεις του για θέματα που θα εντάσσαμε σήμερα στο χώρο της Φιλοσοφίας του Νου καθώς και στον σύγχρονο και εξαιρετικά ενδιαφέροντα διεπιστημονικό κλάδο που ονομάζουμε Γνωσιακή Επιστήμη.

Ωστόσο, το ξεκίνημα της σύγχρονης Φιλοσοφίας των Επιστημών θα πρέπει να αναζητηθεί στα νεότερα χρόνια από την Αναγέννηση έως τον 18ο αιώνα στο έργο φιλοσόφων, όπως του Francis Bacon, του John Locke και του David Hume. Με την έλευση, τέλος, του 19ου αιώνα –κατά κύριο λόγο στο χώρο των φυσικών επιστημών– υπάρχει πλέον μία απόλυτα συνειδητή διερεύνηση προβλημάτων επιστημολογικού χαρακτήρα, από ιδιαίτερα σημαντικούς φιλοσόφους, όπως ο ιδρυτής του Θετικισμού Auguste Comte στη Γαλλία, και οι F. W. Herschel, W. Whewell, John S. Mill στην Αγγλία και λίγο αργότερα στο τέλος του 19^{ου} και αρχές του 20^{ου} αιώνα οι Πραγματιστές φιλόσοφοι Charles S. Peirce, William James και John Dewey στην Αμερική, και οι Pierre Duhem και Henri Poincaré στη Γαλλία, καθώς και ο Αυστριακός μεγάλος Φυσικός επιστήμονας και φιλόσοφος Ernst Mach. Τέλος, στο πρώτο μισό του 20^{ου} αιώνα κυριάρχησε το ρεύμα του Λογικού θετικισμού και Λογικού Εμπειρισμού, το οποίο στη συνέχεια δέχθηκε έντονη κριτική από τους ιστορικιστές φιλοσόφους Thomas Kuhn και Paul Feyerabend, τους κοινωνιολόγους της γνώσης, αλλά και από τον γοργά αναπτυσσόμενο κατά τις τελευταίες δεκαετίες του 20^{ου} αιώνα επιστημονικό ρεαλισμό.

Τα θέματα με τα οποία ασχολήθηκαν όλοι οι προαναφερθέντες φιλόσοφοι, τους οποίους ενδεικτικά μόνον ανέφερα, χωρίς να σημαίνει ότι έχω εξαντλήσει όλον τον κατάλογο των ονομάτων και όλο το φάσμα των προβληματισμών, συνθέτουν ένα πολυποίκιλο μωσαϊκό, το οποίο εμπλουτίζεται όλο και περισσότερο με τη συστηματική ενασχόληση των στοχαστών της εποχής μας, καθιστώντας δύσκολο, ή και αδύνατο, τον ακριβή προσδιορισμό του αντικειμένου της Φιλοσοφίας των Επιστημών. Για το λόγο αυτό θα επιχειρήσω στη συνέχεια να σκιαγραφήσω με πολύ αδρές γραμμές την εικόνα που παρουσιάζει σήμερα ο χώρος αυτός προτείνοντας κάποιες κατηγοριοποιήσεις προβληματισμών.

Σε μία πρώτη κατηγορία, χωρίς να δηλώνει η σειρά που θα ακολουθήσω μία αξιολογική κατάταξη, εντάσσονται τα ερωτήματα που αναφέρονται στο αντικείμενο, στο σκοπό και στον χαρακτήρα των επιστημονικών θεωριών. Εδώ τίθεται κατά κύριο λόγο το ερώτημα, 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; Ακολουθεί το ερώτημα που αναφέρεται στην οριοθέτηση της επιστημονικής γνώσης έναντι των άλλων πνευματικών δραστηριοτήτων, ερώτημα το οποίο συνδέεται με την ενδιαφέρουσα συζήτηση για τα κριτήρια: Υπάρχουν άραγε αντικειμενικά κριτήρια όταν καλούμαστε να επιλέξουμε μια επιστημονική θεωρία έναντι κάποιας άλ-

λης και, αντίστοιχα, υπάρχει μία προνομιακή μέθοδος έναντι των άλλων πνευματικών δραστηριοτήτων του ανθρώπου, όπως λ.χ. της τέχνης ή της Θρησκείας; Τέλος, εξίσου σημαντικό είναι και το ερώτημα που αναφέρεται στην αλήθεια. Μπορούμε να πούμε ότι η πορεία ανάπτυξης της επιστήμης είναι τέτοια, ώστε να την κάνει να πλησιάζει όλο και πιο κοντά στην αλήθεια, ή μήπως κάθε φορά που πραγματοποιείται η μετάβαση από τη μια θεωρία στην άλλη συντελείται απλά και μόνο μια αλλαγή;

Σε μια δεύτερη κατηγορία εντάσσεται η προβληματική που αναφέρεται στη σχέση της επιστήμης με τον φυσικό κόσμο. Τα ερωτήματα που τίθενται στο πλαίσιο αυτό αποτελούν σήμερα ένα από τα σημαντικότερα σημεία αντιπαράθεσης μεταξύ των δύο μεγάλων ρευμάτων στον χώρο της Φιλοσοφίας της Επιστήμης, μεταξύ δηλαδή του επιστημονικού ρεαλισμού και του αντι-ρεαλισμού. Στο πλαίσιο αυτό ειδικότερα ερωτήματα είναι αυτά που αναφέρονται στους θεωρητικούς όρους και στις μη παρατηρήσιμες οντότητες, διαδικασίες, δομές, με μια λέξη στο μη παρατηρήσιμο. Γιατί, βέβαια, όσο προχωρεί η έρευνα σε όλο και βαθύτερα επίπεδα της ύλης, αυξάνεται δραματικά ο αριθμός των θεωρητικών όρων που αναφέρονται σε μη παρατηρήσιμες οντότητες, όπως λ.χ. τα μικρο-σωμάτια, τα δυναμικά πεδία, κ.ο.κ. Εφόσον υπάρχει ένας ολόκληρος κόσμος που δεν είναι δυνατόν να παρατηρηθεί άμεσα, παρά μόνο με έμμεσο τρόπο, με τη χρήση λ.χ. ακτινοβολίας, με τον ιονισμό των ατόμων στο θάλαμο φασαλίδων, κ.ο.κ., τίθεται με ένα τρόπο δραματικό το ερώτημα: Τί είναι το μη παρατηρήσιμο στην επιστήμη; Αποτελεί απλώς μια θεωρητική κατασκευή, η οποία έχει σκοπό να βοηθήσει στη διατύπωση μιας θεωρίας, ή μήπως αναφέρεται σε κάτι που υπάρχει πραγματικά μέσα στον φυσικό κόσμο;

Σε μια τρίτη κατηγορία προβληματισμού ανήκουν τα ερωτήματα που αναφέρονται στον χώρο της κάθε μιας επιστήμης χωριστά, όπως τα Μαθηματικά, η Φυσική, η Βιολογία, η Αστρονομία, η Αστροφυσική, η Χημεία, η Κοσμολογία, η Γενετική, οι Νευροεπιστήμες, η Ψυχολογία, η Κοινωνιολογία, αλλά και οι καθαρά ανθρωπιστικές επιστήμες, όπως η Ιστορία, η Ανθρωπολογία, η Λογική, η Παιδεία, κ.λ.π.. Εδώ συνεχίζουν να διατυπώνονται κατ' αρχήν τα κλασικά παραδοσιακά ερωτήματα που έχουν σχέση με τα θεμέλια των επιστημών, όπως λ.χ. από πού αντλούν το κύρος τους τα Μαθηματικά. Σημαντική επίσης θέση κατέχει και το πρόβλημα του αναγωγισμού, που σφράγισε τον Λογικό θετικισμό. Θα πρέπει να δεχθούμε, μαζί με τους λογικούς θετικιστές, ότι η Φυσική αποτελεί το υπόδειγμα της έγκυρης επιστημονικής γνώσης, και ότι όλες οι άλλες επιστήμες, για παράδειγμα η Βιολογία, μπορούν και πρέπει να αναχθούν στη Φυσική; Όταν, μάλιστα, περάσουμε σήμερα στο πεδίο των νευροεπιστημών, οι οποίες μελετούν τη νευροφυσιολογία του εγκεφάλου, το ερώτημα αναφέρεται όχι μόνο στα κλασικά βιολογικά φαινόμενα, αλλά ακόμη και στις πνευματικές, ψυχικές και συνειδησιακές λειτουργίες, καθώς αντιμετωπίζονται ως προϊόντα των αντίστοιχων εσωτερικών διεργασιών του εγκεφάλου, δηλαδή της ηλεκτρικής και χημικής δραστηριότητας των νευρώνων. Είναι όμως τα πράγματα έτσι; Δεν υπάρχει άραγε κάποια ποιοτική διαφορά στο πνευματικό, ψυχικό και συνειδησιακό στοιχείο από τις καθαρά φυσικές διαδικασίες; Αντίστοιχα είναι και τα ερωτήματα που προκύπτουν από την ανάπτυξη της τεχνητής νοημοσύνης, όσον αφορά την αντιστοιχία

ανάμεσα στην ανθρώπινη νοημοσύνη και το λογισμικό των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Στο πλαίσιο αυτό, που μας φέρνει αντιμέτωπους με τον αναγωγισμό, εντάσσεται και η προβληματική που αφορά στις ιστορικές και κοινωνικές επιστήμες, σχετικά με τους νόμους που διέπουν τα ιστορικά και κοινωνικά φαινόμενα, καθώς και τη μέθοδο που αρμόζει να υιοθετήσει η κάθε μια από τις επιστήμες αυτές.

Θα άξιζε επίσης να αναφερθεί μια ευρύτατη, και ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα, κατηγορία ερωτημάτων που αφορούν στις σχέσεις της επιστήμης με τους τομείς των αξιών, της θρησκείας και του πολιτισμού. Ένα από τα βασικά ερωτήματα που τίθενται εδώ είναι, αν θα πρέπει να θεωρήσουμε την επιστήμη ως μία δραστηριότητα ανεξάρτητη και ουδέτερη σε σχέση με τις ηθικές, θρησκευτικές, και κοινωνικές αξίες, καθώς και σε σχέση με το ιστορικό, κοινωνικό και εν γένει πολιτισμικό πλαίσιο μέσα στο οποίο αναπτύσσεται. Το θέμα αυτό τέθηκε με έναν ιδιαίτερα έντονο τρόπο στη δεκαετία του '60 από τους ιστορικιστές φιλοσόφους οι οποίοι, ασκώντας κριτική στην εικόνα της επιστήμης του Λογικού Θετικισμού, έδωσαν ιδιαίτερη έμφαση στην επίδραση των ιστορικών και κοινωνικών παραγόντων στην πορεία ανάπτυξης των επιστημονικών θεωριών, υποστηρίζοντας ότι η επιστήμη είναι ένας ζωντανός οργανισμός που αναπτύσσεται σε άμεση συνάφεια με το ιστορικό και κοινωνικό περιβάλλον. Η σημαντική αυτή επισήμανση τους οδήγησε στην αμφισβήτηση της ορθολογικότητας της επιστήμης, της αντικειμενικότητας των κριτηρίων για την επιλογή μεταξύ των επιστημονικών θεωριών, της ποιοτικής ανωτερότητας της επιστημονικής μεθόδου, της έννοιας της προόδου καθώς και της αντικειμενικής αλήθειας. Όσον αφορά, τέλος, στο θέμα των σχέσεων επιστήμης και Θρησκείας, δεν θα μπορούσε να μην παρατηρήσει κανείς, ότι, παρά τις έντονες αντιπαράθεσεις που έχουν προκύψει κατά καιρούς, και συνεχίζουν να υφίστανται, αναπτύσσεται σήμερα μία ενδιαφέρουσα τάση έναρξης διαλόγου μεταξύ επιστήμης και Θρησκείας, με όχημα τον φιλοσοφικό λόγο, για καίρια θέματα που άπτονται των δύο περιοχών, όπως λ.χ. της δημιουργίας του κόσμου, των σχέσεων σώματος και ψυχής, της έννοιας της συνείδησης κ.λ.π. Τέλος, με τις πρόσφατες εντυπωσιακές, ομολογούμενως, ανακαλύψεις στο χώρο της Βιολογίας και ειδικότερα της Γενετικής, τίθενται ιδιαίτερα πειστικά ηθικής τάξεως ερωτήματα τα οποία χρήζουν της συνδρομής της Ηθικής Φιλοσοφίας.

Αν λάβουμε, λοιπόν, υπόψη μας, όσα εν συντομία έχω εκθέσει, δεν θα μπορούσαμε να μην θεωρήσουμε τη Φιλοσοφία της Επιστήμης ως την κατ' εξοχήν πνευματική δραστηριότητα που μπορεί να συμβάλει στην προσπάθεια κατανόησης του χαρακτήρα της επιστημονικής γνώσης και κατάλυσης των διαχωριστικών τειχών που έχουν υψωθεί ανάμεσα στις διάφορες επιστήμες, μέσα από την ενασχόλησή της με θέματα που υπερβαίνουν τα περιορισμένα όρια του κάθε ειδικού κλάδου έτσι, ώστε να επιτευχθεί μία ευρύτερη θέαση του συνολικού πεδίου της γνώσης.

Οι στόχοι αυτοί και η ιδιαίτερη φυσιογνωμία της Φιλοσοφίας της Επιστήμης αποτυπώνονται με τον καλύτερο τρόπο στις εργασίες που δημοσιεύονται στους δύο τόμους. Είναι αλήθεια ότι η μεγάλη ποικιλία των θεμάτων έκανε αρκετά δυσχερές το έργο της ταξινόμησης των μελετών, τις οποίες προσπάθησα να κατατάξω σε

κάποιες βασικές θεματικές ενότητες. Στον πρώτο τόμο, με τον τίτλο *Φιλοσοφία των Επιστημών*, υπάρχουν οι εξής θεματικές ενότητες: I. Φιλοσοφία των Φυσικών Επιστημών, II. Φιλοσοφία των Κοινωνικών Επιστημών, III. Φιλοσοφία και Επιστήμη, IV. Φιλοσοφία της Βιολογίας, V. Φιλοσοφία και Νευροεπιστήμες, VI. Φιλοσοφία του Νου, VII. Φιλοσοφία της Τεχνολογίας. Ο δεύτερος τόμος με τον τίτλο, *Φιλοσοφία των Επιστημών. Κείμενα από το 10^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Φιλοσοφίας*, περιλαμβάνει τις εξής θεματικές ενότητες: I. Φιλοσοφία των Φυσικών Επιστημών, II. Ιστορία και Φιλοσοφία της Επιστήμης, III. Ιστορία και Φιλοσοφία των Μαθηματικών, IV. Αρχαιοελληνικές Απαρχές της Φιλοσοφίας της Επιστήμης, V. Φιλοσοφία της Φύσης, VI. Φιλοσοφία της Γνώσης και της Νόησης, VII. Φιλοσοφία της Γνώσης και της Λογικής, VIII. Φιλοσοφία των Κοινωνικών Επιστημών, IX. Φιλοσοφία των Ανθρωπιστικών Επιστημών, X. Επιστήμη και Αξίες, XI. Φιλοσοφία της Γλώσσας, XII. Φιλοσοφία της Παιδείας, XIII. Φιλοσοφία της Τεχνολογίας.

Η θαυμάσια αυτή σοδειά μελετών από τον Ελληνικό χώρο εμπλουτίζεται με την τιμητική συμμετοχή του Giovanni Boniolo, σημαντικού εκπροσώπου της Φιλοσοφίας της Επιστήμης σήμερα, του Λάμπρου Κουλουμπαρίτη, Έλληνα της διασποράς, ο οποίος τιμά την πατρίδα μας στο εξωτερικό με το έργο του στην αρχαία Ελληνική φιλοσοφία και, πρόσφατα, σε σύγχρονα θέματα και του φιλέλληνα Michael Frede, ιδιαίτερα σημαντικού μελετητή της αρχαίας Ελληνικής φιλοσοφίας, ο οποίος άφησε ένα δυσαναπλήρωτο κενό με τον αδόκητο πρόσφατο θάνατό του. Οι μελέτες των δύο τελευταίων προτάσσονται τιμητικά των θεματικών εννοιών του πρώτου τόμου.

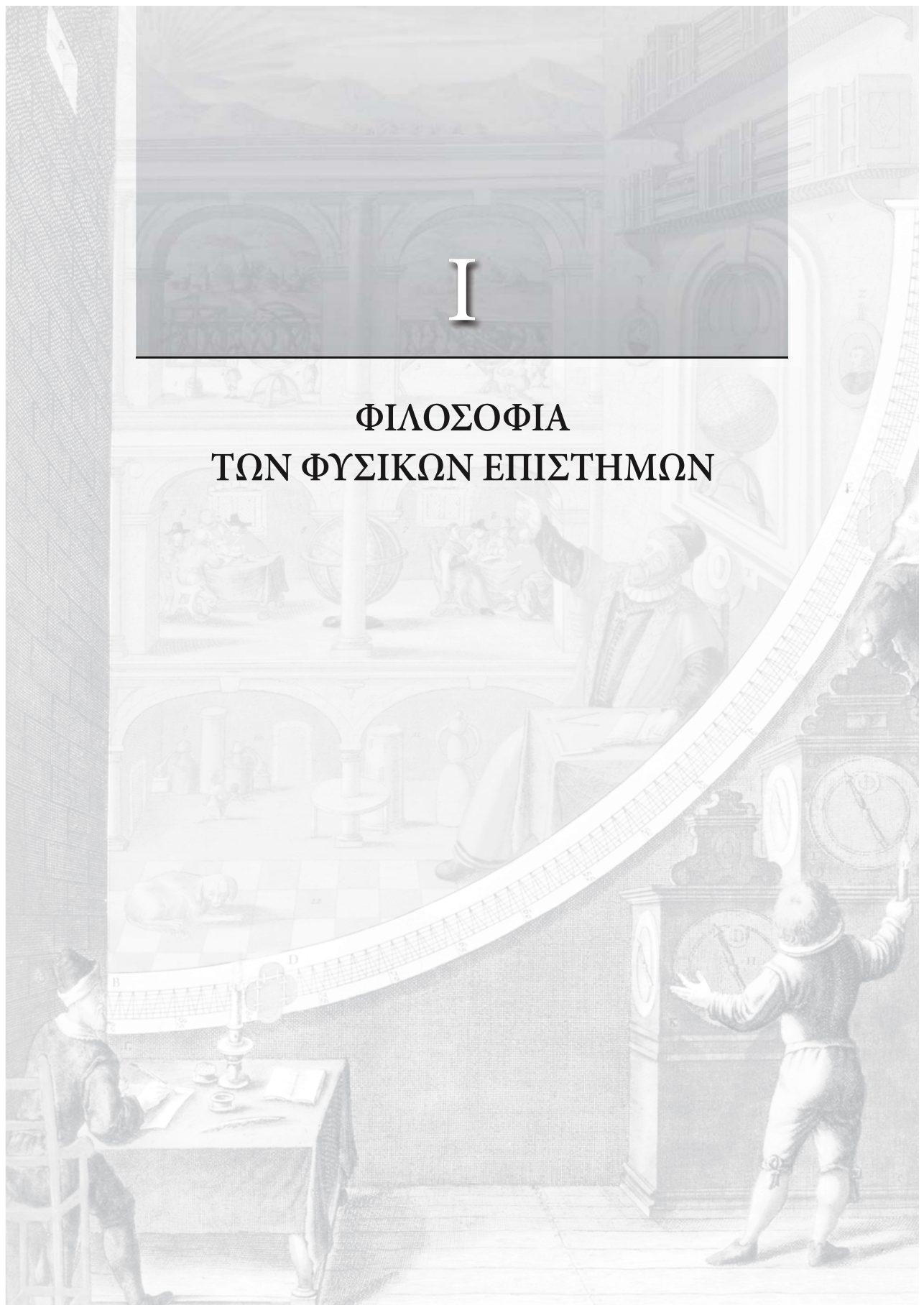
Κλείνοντας, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους συγγραφείς που συνέβαλαν με τις μελέτες τους στη δημιουργία των δύο τόμων, με ένα εξαιρετικά μεγάλο εύρος θεμάτων, τα οποία προσέφεραν πολύτιμο υλικό για την επίτευξη του βασικού στόχου, που θέσαμε από την αρχή, δηλαδή τον επαναπροσδιορισμό του σκοπού και του ιδιάζοντα χαρακτήρα της επιστημονικής γνώσης, τη δι-επιστημονική προσέγγιση των προβλημάτων και το στοχασμό πάνω στη σχέση της επιστήμης με τον άνθρωπο, τον κόσμο, τις αξίες και την κοινωνία. Παράλληλα, όμως, επιτεύχθηκε και ένας ακόμη στόχος: Το τεράστιο και ιδιαίτερα αξιόλογο υλικό που συγκεντρώθηκε στους δύο αυτούς τόμους, αποτελεί αδιάψευστο μάρτυρα του γεγονότος ότι στην Ελλάδα υπάρχει σήμερα ένα πλούσιο δυναμικό στο χώρο της Φιλοσοφίας της Επιστήμης, που εκπροσωπεί όλα τα Πανεπιστήμια της χώρας, όλες τις βαθμίδες των Πανεπιστημιακών δασκάλων, αλλά και νέους επιστήμονες, διδάκτορες και υποψηφίους διδάκτορες, καθώς και όσους εκτός των τειχών του Ακαδημαϊκού χώρου, εις πείσμα των δυσχερειών επαγγελματικής αποκατάστασης, υπηρετούν με το ίδιο πάθος την επιλογή τους. Όλα αυτά δεν μπορεί παρά να μας κάνουν ευτυχείς για το παρόν και αισιόδοξους για το μέλλον της Φιλοσοφίας της Επιστήμης στην Ελλάδα.


Δήμητρα Σφενδόνη-Μέντζου

Μάιος 2008

I

ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ





Χώρος και χρόνος. Η συνεχιζόμενη αναζήτηση

Ευτύχης Μπιτσάκης

Ομότιμος Καθηγητής Φιλοσοφίας της Επιστήμης
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Όλοι οι λαοί, σε κάποια φάση της εξέλιξης των κοινωνιών τους, επεχείρησαν να απαντήσουν στο ερώτημα του χαρακτήρα της φύσης. Ειδικότερα, του χώρου και του χρόνου. Οι πρώτες απαντήσεις αποτελούσαν στοιχεία των μυθικών κοσμογονιών. Εντούτοις, στις κοσμογονίες αυτές, αν και μυθικές, υπάρχουν απόψεις με φιλοσοφικό ενδιαφέρον. Ας περιοριστούμε στον ελληνικό χώρο.

Κατά τους Ορφικούς, η φύση είναι το παν. Είναι άπατρω και αὐτοπάτρω, «ἀκοινώνητος δὲ μούνη τελευτῆς». Από την ένωση της ύλης και του νερού γεννήθηκε ο χρόνος, πρώτη αιτία, παντοκράτωρ, αγέραστος, πανγενέτωρ και παμφάγος. Ο χρόνος είναι «γαίης βλάστημα καὶ οὐρανοῦ ἀστερόεντος».¹ Μία αντίστοιχη, φυσιοκρατική αντίληψη, υπάρχει στη *Θεογονία* του Ησίοδου: «Ἦτοι μὲν πρώτιστα χάος γένετ', αὐτὰρ ἔπειτα Γαῖα εὐρύστερνος, πάντων ἔδος ἀσφαλές [...] Γαῖα δέ τοι πρῶτον μὲν ἐγείνατο ἴσον ἑαυτῇ Οὐρανόν ἀστερόενθ', ἵνα μὲν περὶ πᾶσαν καλύπτοι...».² Μια παρόμοια μυθική-ποιητική αντίληψη υπάρχει και στους Ὅρνητες του Αριστοφάνη: «χάος ἦν καὶ Νύξ καὶ Ἔρεβος τε μέλαν πρῶτον καὶ Τάρταρος εὐρύς καὶ γῆ δ' οὐδ' ἀήρ οὐδ' οὐρανός ἦν...». Από το Ἔρεβος η Νύχτα γέννησε ένα Αυγό, απ' όπου βλάστησε ο Ἔρως ο ποθεινός, «στίλβων νῶτον πτερύγοιν χρυσαῖν, εἰκῶς ἀνεμώκεσι δίναις...».³

1. Βλ. Μάρω Παπαθανασίου, *Κοσμολογικαὶ καὶ Κοσμογονικαὶ Αντιλήψεις εἰς τὴν Ελλάδα κατὰ τὴν Β' χιλιετία* (Αθήνα: Διδακτορική διατριβή, 1978). Επίσης, *Ορφικοί Ὕμνοι*, κείμενο, μετάφραση, σχόλια, Δ. Π. Παπαδίτσας - Ελένη Λαδιά (Αθήνα: Βιβλιοπωλείον της «Εστίας», 1997).

2. Ἡσίοδου, *Θεογονία*, 116 κ.εξ.

3. Ἀριστοφάνους, *Ὅρνητες*, 693 κ.εξ.

Κύριο χαρακτηριστικό αυτών των μυθικών κοσμογονιών είναι ότι η φύση είναι αδημιούργητη. Ο χώρος και ο χρόνος «γεννιούνται» κατά την κοσμική εξελικτική διαδικασία. Κατά τη Γένεση, αντίθετα, η φύση δημιουργήθηκε εκ του μηδενός από τον Θεό, όχι εν χώρω και χρόνω, αλλά μετά του χώρου και χρόνου. (Σύμφωνα με τη σύγχρονη «Γένεση», δηλαδή την υπόθεση του Big Bang, το Σύμπαν γεννήθηκε μετά του χώρου και του χρόνου, από μία έκρηξη που πραγματοποιήθηκε στο πουθενά και ποτέ, δοθέντος ότι ούτε χώρος, ούτε χρόνος υπήρχαν πριν από τη «δημιουργία»).

Οι ορθολογικές κοσμολογίες των Ιώνων και των μετέπειτα, υπήρξαν η ιστορική άρνηση και ταυτόχρονα οι κληρονόμοι των μυθικών κοσμογονιών. Στο ερώτημα για τη φύση επιχειρείται τώρα να δοθεί μια ορθολογική απάντηση, καθώς και μία φυσική ερμηνεία στα φυσικά φαινόμενα. Σε ό,τι αφορά τη φύση και ειδικότερα τον χώρο και το χρόνο, διακρίνονται ήδη δύο διαφορετικές «γραμμές». Κατά τον Αναξιμανδρο, τον Αναξίμενη, τον Δημόκριτο και γενικά τους Ατομικούς, η φύση είναι αγέννητη και άπειρη, συνιστάμενη από μία απειρότητα στοιχείων (άπειρο, αέρας, άτομα). Ο χώρος επίσης είναι άπειρος και το γίνεσθαι των όντων σημαίνει την απειρότητα του χρόνου. Την αντίληψη του Δημόκριτου θα την αναπαρήγαγε στα νεώτερα χρόνια ο Νεύτων (άτομα και κενό, άπειρο δοχείο της ύλης και άπειρος, παγκόσμιος χρόνος), ενώ ο Καρτέσιος, πριν από τον Νεύτωνα, θα επιφύλασσε την έννοια του απείρου για τον Θεό. Η δεύτερη «γραμμή», με κυριότερους εκπροσώπους τον Πλάτωνα και τον Αριστοτέλη, δέχεται την ύπαρξη ενός σφαιρικού και πεπερασμένου σύμπαντος, το οποίο θα εύρισκε την τελική γεωμετρική-μαθηματική του διατύπωση στη *Μεγίστη Σύνταξη* του Κλαύδιου Πτολεμαίου. Το γεωμετρικό και πεπερασμένο Αριστοτελικό πρότυπο αποτέλεσε ως γνωστόν τη βάση της μεσαιωνικής-χριστιανικής θεολογίας και φιλοσοφίας. Κατά τη χριστιανική θεολογία ο κόσμος είχε δημιουργηθεί εκ του μηδενός. Κατά τον Πλάτωνα, αντίθετα, ο Θεός δεν δημιουργεί εκ του μηδενός, αλλά με αφετηρία τις προϋπάρχουσες ιδέες. Τέλος, η έννοια του Θεού και της δημιουργίας είναι ασαφής στην Αριστοτελική κοσμολογία, η οποία δέχεται το αδημιούργητο της κίνησης και του χρόνου. Αξίζει επίσης να υπενθυμίσουμε, σ' αυτή τη σύντομη εισαγωγή, τη διαλεκτική κοσμολογία του Ηράκλειτου η οποία δέχεται το αδημιούργητο και το αιώνιο γίνεσθαι του κόσμου. Επίσης, την ηλιοκεντρική υπόθεση του Αρίσταρχου, η οποία θα επηρέαζε τον Κοπέρνικο μετά από 1800 χρόνια περίπου.

Ορισμένες από τις αντιλήψεις των Αρχαίων επεβίωσαν, μεταλλαγμένες, στα νεώτερα χρόνια κατά τα οποία ο χώρος και ο χρόνος έγιναν αντικείμενο και της επιστήμης, όχι μόνο της φιλοσοφίας. Τρεις είναι οι κυριότερες αντιλήψεις για το χώρο και το χρόνο: η ρεαλιστική, η καντιανή, και η θετικιστική. Και για τις τρεις, ο χώρος δεν είναι «αντικείμενο». Κατά τον Δημόκριτο, υπάρχουν τα άτομα και το

κενό. Το *ὄν* και το μη *ὄν*. Ο Νεύτων επανέφερε αυτή την άποψη, δεχόμενος τη σωματιδιακή αντίληψη της ύλης και τον κενό χώρο ως άπειρο δοχείο. Πρόκειται για μία ρεαλιστική-μεταφυσική αντίληψη για το χώρο και το χρόνο, όπως θα δούμε στη συνέχεια. Την άποψη αυτή αναπαρήγαγε και ο μηχανιστικός υλισμός του 19^{ου} αιώνα. Σύμφωνα με τον διαλεκτικό υλισμό, αντίθετα, ο χώρος και ο χρόνος είναι αδιανόητοι χωρίς την ύλη και την κίνησή της: είναι μορφές ύπαρξης της ύλης. Κατά τον Καντ, αντίθετα, ο χώρος και ο χρόνος δεν είναι μορφές των πραγμάτων καθ' εαυτών. Είναι οι προεμπειρικοί, *a priori* τύποι της εποπτείας. Η τρίτη άποψη, η θετικιστική, συνδέθηκε με την επανάσταση της σχετικότητας και βρήκε ευρύ ακροατήριο, ως συστατικό στοιχείο του πολύμορφου θετικιστικού ρεύματος.

Ας επιμείνουμε στην τρίτη άποψη που ελάχιστα θα μας απασχολήσει στη συνέχεια. Ο Poincaré διαπιστώνει την ύπαρξη μιας απροσδιοριστίας ως προς το χώρο. Αυτή η απροσδιοριστία, γράφει, συνιστά τη σχετικότητά του. Δεν υπάρχει, κατά το μεγάλο Γάλλο μαθηματικό, απόλυτος χώρος. Υπάρχει μόνον ο χώρος ο σχετικός με μία αρχική θέση του σύμπαντος. Γιατί όμως, διερωτάται, όλοι οι χώροι είναι τρισδιάστατοι; Και η απάντηση: «Η χαρακτηριστική ιδιότητα του χώρου, δηλαδή το να έχει τρεις διαστάσεις δεν είναι παρά ιδιότητα του δικού μας πίνακα κατανομής, μια εσωτερική ιδιότητα της ανθρώπινης διάνοιας. Θα αρκούσε να καταστρέψουμε μερικές απ' αυτές τις συνδέσεις, δηλαδή τις συσχετίσεις ιδεών, για να έχουμε ένα διαφορετικό πίνακα κατανομής και αυτό θα αρκούσε για να αποκτήσει ο χώρος μια τέταρτη διάσταση».⁴ Εδώ θα μπορούσε να παρατηρήσει κανείς, ότι ο φυσικός χώρος παρουσιάζεται πάντοτε τρισδιάστατος: Δύο διαστάσεις δεν είναι πλήρεις. Τέταρτη διάσταση θα είναι συνάρτηση των τριών άλλων. Επίσης ότι η άποψη ότι ο χώρος είναι εσωτερική διάσταση της ανθρώπινης διάνοιας, θυμίζει την αντίληψη του Καντ. Αλλά αυτό δεν είναι το θέμα μας. Το χαρακτηριστικό της επιστημολογίας του Poincaré είναι ο συμβατισμός, σημαντικό ρεύμα μεταξύ των επιστημόνων εκείνης της εποχής. Έτσι, π.χ. ο σπουδαίος μαθηματικός Emile Borel, επηρεασμένος από τον Poincaré, έγγραφε: «Είναι βολικό να χρησιμοποιούμε διαστήματα, ακριβώς όπως είναι βολικό να δεχτούμε ότι η γη περιστρέφεται και ο ήλιος παραμένει ακίνητος (σε πρώτη προσέγγιση)».⁵ Μία παρόμοια αντίληψη για το πλαηντικό σύστημα είχε διατυπώσει και ο Moritz Schlick κατά τον οποίον δεν θα αποδειχτεί ποτέ ότι μόνον ο Κοπέρνικος είχε δίκιο και ο Πτολεμαίος άδικο.⁶ Εντούτοις και στην εποχή του Schlick και πολύ περισσότερο σήμερα, με τα διαπλανητικά ταξίδια, το πρόβλημα έχει λυθεί τελειωτικά, υπέρ του ηλιοκεντρισμού.

4. Henri Poincaré, *Science et Méthode* (Paris: aux éditions Flammarion, 1947), σσ. 111, 113, 117.

5. Émile Borel, *Space and Time* (New York: Dover Publications, 1960), σ. 163.

6. Moritz Schlick, *Space and Time in Contemporary Physics* (New York: Dover Publications, 1963), σ. 85.

1. Η μηχανιστική αντίληψη για το χώρο και το χρόνο

Η ρεαλιστική-μηχανιστική αντίληψη για το χώρο και το χρόνο, είναι χαρακτηριστική της κλασικής, Νευτώνειας φυσικής. Η αντίληψη αυτή κατέληξε είτε στη χριστιανική μεταφυσική, είτε σε ένα, λιγότερο ή περισσότερο, μηχανιστικό υλισμό.

Κατά τον Δημόκριτο, ο κενός χώρος είναι άπειρος. Το ίδιο κατά τον Νεύτωνα. Πράγματι, ο χώρος της κλασικής μηχανικής είναι ένας ευκλείδειος χώρος, δηλαδή ένας χώρος με σταθερή μετρική, δηλαδή ανεξάρτητος από την ύλη. Προφανώς εμείς μετράμε προσिता, πεπερασμένα χωρικά διαστήματα, σε σχέση με κάποιο σύστημα αναφοράς. Πρόκειται για τον σχετικό χώρο. Αντίστοιχα, μετράμε σχετικά χρονικά διαστήματα. Αλλά η ρεαλιστική αντίληψη του Νεύτωνα, τον οδήγησε στην υπόθεση ότι ο χώρος έχει απόλυτη ύπαρξη, όπως και ο χρόνος. Ορίζει λοιπόν τον απόλυτο χώρο και τον απόλυτο χρόνο ως εξής: «Απόλυτος χώρος, αφ' εαυτού, χωρίς σχέση με ο,τιδήποτε εξωτερικό, παραμένει πάντοτε όμοιος [με τον εαυτό του, E.M.] και ακίνητος». Αντίστοιχα: «Ο απόλυτος και μαθηματικός χρόνος, αφ' εαυτού και από τη φύση του, ρέει ομοιόμορφα, χωρίς σχέσεις με ο,τιδήποτε εξωτερικό και αλλιώτικα ονομάζεται διάρκεια».⁷ Κατά συνέπεια, εκτός από τις σχετικές κινήσεις, ο Νεύτων όρισε την απόλυτη κίνηση ως τη μετατόπιση ενός σώματος από μία απόλυτη θέση σε μία άλλη και τη σχετική κίνηση ως «τη μετατόπιση από μια σχετική θέση σε μία διαφορετική».⁸

Όμως εμείς μετράμε μόνο σχετικά χωρικά και χρονικά διαστήματα. Θα ήταν συνεπώς δυνατόν να διατυπωθούν οι νόμοι της μηχανικής (και της κοσμολογίας) ως προς τον απόλυτο χώρο και τον απόλυτο χρόνο, ώστε να αποκτήσουν το καθεστώς αντικειμενικών παγκόσμιων νόμων; Ο Νεύτων επιχείρησε να απαντήσει σ' αυτό το κρίσιμο ερώτημα: «Είναι δυνατόν, στις απόμακρες περιοχές των απλανών, ίσως και πιο μακριά απ' αυτές, να υπάρχει κάποιο σώμα σε απόλυτη ηρεμία. Αλλά εφόσον είναι αδύνατο να μάθουμε, από τις σχετικές θέσεις των σωμάτων στην περιοχή μας, αν κάποια απ' αυτά διατηρούν την ίδια θέση ως προς εκείνο το απομακρυσμένο σώμα, έπεται ότι η απόλυτη ηρεμία είναι αδύνατον να προσδιοριστεί από τις θέσεις των σωμάτων στην περιοχή μας».⁹

Αλλά οι νόμοι της μηχανικής προϋποθέτουν την ύπαρξη αδρανειακών συστημάτων, δηλαδή συστημάτων που βρίσκονται σε ευθύγραμμη ομαλή κίνηση μεταξύ τους και ως προς τον απόλυτο χώρο. Κατά συνέπεια, οι νόμοι της μηχανικής θεμελιώνονται σε ένα μη ελέγξιμο αξίωμα. Γενικότερα, μια συνολική και αντικειμενική θεώρηση του Σύμπαντος, μια θεώρηση από «θεϊκό μάτι» φαίνεται

7. Issac Newton, *Principia* (Los Angeles: University of California Press, 1947), σ. 6.

8. Issac Newton, *μν. έργ.*, σ. 7.

9. Issac Newton, *μν. έργ.*, σ. 68.

ανέφικτη. Κλασική ως προς αυτό είναι η γνωστή θέση του Laplace (1749-1827): «Οφείλουμε να θεωρήσουμε την παρούσα κατάσταση του σύμπαντος ως συνέπεια της προηγούμενης κατάστασής του και ως αιτία εκείνης που θα ακολουθήσει. Μια διάνοια η οποία, σε μία δεδομένη στιγμή, θα γνώριζε όλες τις δυνάμεις της φύσης και την αντίστοιχη κατάσταση των όντων που τη συνιστούν, αν, εξάλλου η διάνοια αυτή ήταν αρκετά ευρεία, ώστε να υποβάλει αυτά τα δεδομένα σε ανάλυση, τότε θα περιέκλειε στον ίδιο τύπο τις κινήσεις των πιο μεγάλων σωμάτων του σύμπαντος, καθώς και του πιο ελαφρού ατόμου. Τίποτα δεν θα ήταν αβέβαιο γι' αυτήν και το μέλλον όπως και το παρελθόν θα ήταν παρόντα μπροστά στα μάτια της».¹⁰ Όμως αυτό θα ήταν ανέφικτο για την ανθρώπινη διάνοια και ο Laplace «δεν είχε ανάγκη από την έννοια του Θεού». Ανέφικτη συνεπώς μια «θείκη ματιά» δηλαδή μια «τελική θεωρία», όπως ελπίζουν ορισμένοι αναγωγιστές στην εποχή μας.

Η νευτώνεια φυσική, συνεπώς, είναι ρεαλιστική, αιτιοκρατική (οι αυτές αιτίες συνεπάγονται τα αυτά αποτελέσματα, Νεύτων) και *μη τοπική*. Η μη τοπικότητα (που ανέκυψε ως πρόβλημα στην εποχή μας με την κβαντική μηχανική) είναι συνέπεια της υπόθεσης του Νεύτωνα ότι οι δυνάμεις της φύσης μεταδίδονται με άπειρη ταχύτητα. Ως εδώ, Νεύτων και Laplace, αν μπορούσαν να συναντηθούν, θα συμφωνούσαν. Όμως ο Laplace ήταν υλιστής, «δεν είχε ανάγκη» από την υπόθεση του Θεού και, κατά συνέπεια, η φύση γι' αυτόν ήταν αιώνια και αδημιούργητη. Ο Laplace δεν είχε ανάγκη από μεταφυσικές υποθέσεις. Ο Νεύτων, αντίθετα, παρά τον ισχυρισμό του ότι «δεν κάνει υποθέσεις», θεμελίωσε την φυσική του σε μεταφυσικές παραδοχές. Κατά τον Laplace, τα άτομα είναι συμπαγή και αδημιούργητα. Τα άτομα κατά τον Νεύτωνα (σωματίδια τα αποκαλούσε για ευνόητους λόγους) είναι επίσης συμπαγή, και τόσο σκληρά «ώστε καμιά δύναμη να μην μπορεί να θραύσει αυτό που ο ίδιος ο Θεός εδημιούργησε κατά την πρώτη δημιουργία». Τα υλικά σώματα υπάρχουν, αλλά η ύλη δεν είναι αιτία του εαυτού της. Αντίστοιχα ο χώρος έχει αντικειμενική ύπαρξη. Ταυτόχρονα είναι «*Sensorium Dei*». Και ο απόλυτος χρόνος, με τη σειρά του, αντιστοιχεί στην πανταχού παρουσία του Θεού, όπως και οι φυσικές δυνάμεις που υποτίθεται ότι διαδίδονται με άπειρη ταχύτητα.¹¹ Ευκλείδειος χώρος, απόλυτος χρόνος, δυνάμεις από απόσταση (μη τοπικότητα) νόμοι της Μηχανικής και ομάδα μετασχηματισμών του Γαλιλαίου, συνιστούν ένα όλον, μαθηματικά και από φυσική άποψη συνεκτικό.

Επιστήμη, συνεπώς, θεμελιωμένη στη Μεταφυσική. Πριν από τον Νεύτωνα (1643-1727), ο Καρτέσιος (1596-1650) είχε επιχειρήσει να διατυπώσει τους νό-

10. Pierre-Simon Laplace, *Œuvres Complètes*, Vol. VII (Paris: Gauthier-Villars, 1921), σ. 6.

11. Issac Newton, *Opticks* (New York: Dover Publications, 1952), σποράδην.

μους της Μηχανικής. Και ο Καρτέσιος ήταν ρεαλιστής, αλλά μεταφυσικός ρεαλιστής, και αυτός, καθότι και κατ' αυτόν, την ύλη την είχε δημιουργήσει ο Θεός και της είχε προσδώσει την αναγκαία ποσότητα κίνησης. Αλλά, ως γνωστόν, ο Καρτέσιος ταύτιζε την ύλη με το χώρο και συνεπώς απέρριπτε την έννοια του κενού, συνεχίζοντας, κατά κάποιο τρόπο, την αριστοτελική παράδοση και προεικονίζοντας πάλι, κατά κάποιο τρόπο, τις νεώτερες πεδιακές θεωρίες. Ως προς το χώρο: ο Καρτέσιος τον ταύτιζε με την ύλη και επεφύλασσε, όπως σημειώσαμε, την απειρότητα για τον Θεό. Και η φιλοσοφία του Καρτέσιου ήταν μηχανιστική και ταυτόχρονα μεταφυσική, ενώ οι απόψεις του για το χώρο και το χρόνο ήταν ασαφείς, σε αντίθεση με τις ρητά μηχανιστικές απόψεις του Νεύτωνα.¹²

Η ανάλυση της «νέας επιστημονικής ηπείρου», της Μηχανικής και της Ουράνιας Μηχανικής, δεν σήμαινε συνεπώς τη ριζική αποκοπή της από την Μεταφυσική. Οι επιστημονικές επαναστάσεις σημαδεύονται από την «αλλαγή παραδείγματος», δηλαδή από μία αλλαγή του θεωρητικού πλαισίου, αλλά όχι από «τομή», όπως δέχεται η αστική-ορθολογική αντίληψη των σχέσεων αλήθειας και πλάνης. Σε ό,τι αφορά το θέμα μας, ένας φιλόσοφος, ο Καντ, θα αμφισβητούσε ριζικά τη ρεαλιστική-μεταφυσική αντίληψη της κλασικής φυσικής για το χώρο και το χρόνο.

2. Χώρος και χρόνος: οι προεμπειρικοί τύποι της εποπτείας

Ο Καντ (1724-1804) δεν ήταν μόνο φιλόσοφος. Γνώστης των φυσικών επιστημών της εποχής του, ήταν ο πρώτος που διατύπωσε στα νεότερα χρόνια ένα δυναμικό πρότυπο του «Σύμπαντος».¹³ Ο Καντ ήταν φυσικό να επηρεαστεί από τη φυσική του Νεύτωνα, ειδικά ως προς τον Ευκλείδειο χαρακτήρα του χώρου. Και ο Καντ ήταν ρεαλιστής. Εντούτοις, όπως είναι γνωστό, τα πράγματα καθεαυτά είναι κατ' αυτόν απρόσιτα στη γνώση. Αντικείμενο της επιστήμης είναι τα φαινόμενα.

Ο χώρος και ο χρόνος έχουν κάποιο απόλυτο χαρακτήρα κατά τον Καντ. Εντούτοις ο Γερμανός φιλόσοφος στέρησε από τις δύο αυτές κατηγορίες το καθεστώς της οντολογικής αντικειμενικότητας. Κατά τον Καντ, ο χώρος και ο χρόνος είναι οι προεμπειρικοί τύποι της εποπτείας. Οι τύποι αυτοί είναι ανεξάρτητοι από την εμπειρία: υπάρχουν στη νόηση ως προεμπειρικές μορφές. Είναι οι «καθαρές μορφές της εποπτείας», και αποτελούν το πλαίσιο των αισθητηριακών δεδομένων. Ο χώρος, κατά συνέπεια, δεν αντιπροσωπεύει κάποια ιδιότητα των πραγμάτων καθεαυτών. Περιέχει ό,τι μπορούμε να αντιληφθούμε ως εξωτερικό,

12. René Descartes, *Principes* (Paris: Vrin, 1971), σποράδην.

13. Immanuel Kant, *Kant's Cosmogony*, μτφρ. W. Hastie (New York: Johnson Reprint Corporation, 1970).

αλλά όχι ό,τι μπορεί να θεωρηθεί ως πράγμα καθεαυτό. Κατά συνέπεια, ιδιότητες οι οποίες ανήκουν στα πράγματα καθεαυτά, είναι απρόσιτες μέσω των αισθήσεων. (Ο Λόγος, ανώτερη μορφή της διάνοιας, μπορεί να πλησιάζει τα πράγματα κάθ' εαυτά, να τα φωτίζει με το φως του, αλλά αδυνατεί να τα γνωρίσει). Ο χρόνος, αντίστοιχα, δεν είναι εμπειρική έννοια. Δίδεται *a priori* και συνιστά καθολική συνθήκη των φαινομένων. Διαφορετικά χρονικά διαστήματα είναι μέρη του ενός και ίδιου χρόνου. Ο χρόνος, ως μορφή της εσωτερικής εποπτείας, υπάρχει πριν από την εποπτεία, ως *a priori*, υποκειμενική συνθήκη. Όλα τα φαινόμενα είναι εν χρόνω. Εντούτοις, ο χρόνος, ανεξάρτητα από τη νόηση δεν υπάρχει.

Οι χωρικές και οι χρονικές σχέσεις, κατά τον Καντ, δεν ανήκουν στα πράγματα. Αλλά η προεμπειρική φύση του χώρου συνεπάγεται ότι η μόνη μορφή γεωμετρίας είναι η Ευκλείδεια. Πρόκειται για μία όψη της φιλοσοφίας του Καντ που αναιρέθηκε από την πρόοδο της Γεωμετρίας. Αλλά η ανιστορικότητα χαρακτηρίζει το σύνολο της φιλοσοφίας του Καντ. Η Γεωμετρία θεμελιώνεται σε προεμπειρικές αρχές. Παρόμοια, η φυσική φιλοσοφία (φυσική) θεμελιώνεται σε προεμπειρικές συνθετικές κρίσεις. Ο Καντ διακρίνει τις *a posteriori* κρίσεις που προέρχονται από την εμπειρία, από τις *a priori* συνθετικές που είναι ανεξάρτητες από την εμπειρία και θεμελιώνουν τις καθαρές επιστήμες: τη θεωρητική φυσική και τα μαθηματικά. Οι νόμοι της θεωρητικής φυσικής είναι καθολικοί, αναγκαίοι και ανιστορικοί.

Η ανάπτυξη της φυσικής διέψευσε και αυτή την άποψη του Καντ. Οι προτάσεις των επιστημών είναι *a posteriori* συνθετικές, συνάγονται, έστω έμμεσα, από την εμπειρία και μεταβάλλονται με τις επιστημονικές επαναστάσεις. Παράδειγμα: οι σχετικιστικές θεωρίες και η κβαντομηχανική ανέδειξαν τα όρια της κλασικής φυσικής και θεμελιώθηκαν σε νέες «προτάσεις» οι οποίες υπερβαίνουν μεν την εμπειρία, αλλά έχουν εκεί τις «ρίζες» τους και ελέγχονται εμπειρικά. Η θεωρητική φυσική διέψευσε την ανιστορική γνωσιοθεωρία του Καντ. Αντίστοιχα, κατά τον Αϊνστάιν, η ύπαρξη μη Ευκλείδειων γεωμετριών αποτέλεσε ένα «θανάσιμο πλήγμα» για την καντιανή επιστημολογία. Η σχετικότητα του χώρου και του χρόνου, εξ άλλου, αντιφάσκει με το απόλυτο και της νευτώνειας και της καντιανής αντίληψης.

Η γνώση, δέχεται ο Καντ, αρχίζει από την εμπειρία. Ο Λόγος χωρίς την εμπειρία είναι κενός, αλλά και η εμπειρία χωρίς τον Λόγο είναι τυφλή. Παρά ταύτα ο Καντ ισχυρίζεται ότι η προεμπειρική γνώση είναι δυνατή. Πώς αποκτούμε ωστόσο μια τέτοια γνώση; Πώς μπορεί να θεμελιωθεί ο ισχυρισμός ότι ο χώρος και ο χρόνος είναι προεμπειρικοί, καθαροί τύποι της εποπτείας; Και ποια αλήθεια αντιπροσωπεύει η θέση ότι πρόκειται για αναγκαίες και αιώνιες αλήθειες; Πώς δικαιολογείται η άποψη ότι η γεωμετρία, επιστήμη των ιδιοτήτων του χώρου, οικοδομείται με βάση προεμπειρικές, συνθετικές αρχές;

Ο Καντ θέτει το ερώτημα: Πώς μια εξωτερική εμπειρία, προηγούμενη από τα ίδια τα αντικείμενα, υπάρχει στη νόηση; Και η απάντηση: Προφανώς μόνον εφόσον έχει την έδρα της στο υποκείμενο, ως η τυπική ικανότητα των υποκειμένων που επηρεάζονται από τα αντικείμενα και αποκτούν ως εκ τούτου άμεση παράσταση, δηλαδή εποπτεία. Συνεπώς, ως η μορφή της εξωτερικής αίσθησης γενικά. Προφανώς δεν πρόκειται για απάντηση. Είναι γεγονός ότι ο Καντ, όπως θα δούμε, αναζήτησε κάποια αναλογία, ομοιότητα, «μορφισμό», ανάμεσα στους προεμπειρικούς τύπους και νόμους και στα πράγματα καθεαυτά. Αλλά η τυπική και ανιστορική επιστημολογία του, δεν επέτρεπε να δημιουργηθεί μια γέφυρα ανάμεσα στα φαινόμενα και τα πράγματα καθεαυτά.

Το νόημα του όρου *a priori* δεν είναι προφανές. *A priori* σημαίνει ότι η αλήθεια μιας πρότασης είναι αναγκαία και καθολική π.χ. $2+2=4$. Αλλά αυτή η αλήθεια είναι τετριμμένη και προέρχεται από την εμπειρία. Το ίδιο η πρόταση: το άθροισμα των γωνιών ενός τριγώνου είναι 180 μοίρες. Και η αλήθεια αυτή προκύπτει από την εμπειρία: από τη μελέτη των υπαρκτών και ατελών τριγώνων, με αφαίρεση και γενίκευση. Αλλά ο Καντ μιλάει για γνώση προηγούμενη και ανεξάρτητη από την εμπειρία, σε αντίθεση με την εμπειρική, *a posteriori* γνώση. Μήπως λοιπόν ο Καντ ακολουθεί τη γραμμή Καρτέσιου-Λάϊμπνιτς για την ύπαρξη έμφυτων ιδεών; Ήδη, οι απόψεις των δύο σοφών δεν είναι σαφείς (πρόκειται για έμφυτες ιδέες με την πιο αυστηρή έννοια του όρου, ή για προδιαθέσεις, κλίσεις, δυνατότητες;). Αλλά η άποψη του Καντ είναι σαφής: «Η έννοια της αιτίας η οποία εκφράζει την αναγκαιότητα ενός συμβάντος υπό ορισμένες συνθήκες θα ήταν ψευδής, αν θα θεμελιωνόταν μόνο σε μια αυθαίρετη αναγκαιότητα που μας έχει εμφυτευτεί ώστε να συνδέουμε ορισμένες εμπειρικές παραστάσεις σύμφωνα με τον κανόνα της αιτιακής σχέσης. Δεν θα μπορούσαμε τότε να πούμε ότι το αποτέλεσμα συνδέεται με την αιτία μέσα στο αντικείμενο, δηλαδή αναγκαία, αλλά μόνο ότι είμαι έτσι φτιαγμένος, ώστε να μη μπορώ να σκεφτώ αυτή την παράσταση, παρά μόνο συνδεόμενη μ' αυτό τον τρόπο. Αλλά αυτό ακριβώς επιθυμεί στο έπακρο ο σκεπτικιστής».¹⁴ Συνεπώς: αντικειμενικότητα της αιτιακής σχέσης, όχι ως εσωτερικής διαδικασίας που αφορά τα «πράγματα καθεαυτά», αλλά ως αναγκαίας σχέσης μεταξύ φαινομένων.

3. Ο Αϊνστάιν εναντίον του Καντ-Σχετικότητα

Ο Καντ δεν μπόρεσε να εξηγήσει την ύπαρξη των προεμπειρικών κατηγοριών (αιτιότητα, κ.λ.π.) και των επίσης προεμπειρικών τύπων της εποπτείας: του χώ-

14. Immanuel Kant, *The Critique of Pure Reason*, μτφρ. J. M. D. Meiklejohn (London, 1955). Η προηγούμενη σύνοψη των απόψεων του Καντ έγινε με βάση κυρίως αυτή την έκδοση.

ρου και του χρόνου. Η εξέλιξη της φυσικής και της γεωμετρίας θα αναδεικνυε το αβάσιμο της Καντιανής γνωσιοθεωρίας.

Ας είμαστε δίκαιοι. Στην εποχή του Καντ υπήρχε μόνον η Ευκλείδεια γεωμετρία. Ο Νεύτων εξάλλου είχε μετατρέψει το χώρο και το χρόνο σε απόλυτα μεγέθη. Ο Καντ αρνήθηκε την αντικειμενικότητά τους, διατήρησε όμως ένα διαφορετικό «απόλυτο».

Όπως σημειώσαμε, η αλληλεπίδραση με άπειρη ταχύτητα (η δράση από απόσταση) συνιστά τον εννοιολογικό πυρήνα της μηχανιστικής φυσικής. Αλλά η ανάπτυξη του ηλεκτρομαγνητισμού και πιο συγκεκριμένα η γενική διατύπωση των νόμων του από τον Μάξγουελ, απέδειξε την ύπαρξη μιας φυσικής αλληλεπίδρασης με πεπερασμένη ταχύτητα. (Όλες οι φυσικές αλληλεπιδράσεις διαδίδονται με πεπερασμένη ταχύτητα. Η ταχύτητα του φωτός αποτελεί, κατά τη σχετικότητα, το ανώτερο όριο των φυσικών αλληλεπιδράσεων). Το γεγονός αυτό οδήγησε, μαζί με τα δεδομένα της αναδυόμενης ατομικής φυσικής, στην κρίση της μηχανιστικής φυσικής.

Πράγματι, οι εξισώσεις του ηλεκτρομαγνητισμού δεν ήταν αναλλοίωτες ως προς την ομάδα μετασχηματισμών του Γαλιλαίου. Η ιστορία είναι γνώση: Οι εξισώσεις του Μάξγουελ ήταν αναλλοίωτες ως προς μια άλλη ομάδα μετασχηματισμών: την ομάδα Λόρεντζ. Αλλά η ομάδα αυτή αναδεικνύει τη σχετικότητα, τόσο των χωρικών, όσο και των χρονικών διαστημάτων: την εξάρτησή τους από τη σχετική κίνηση των δύο συστημάτων αναφοράς. Σχετικότητα, συνεπώς, εναντίον του Νευτώνειου όσο και του Καντιανού απόλυτου; Ένα νέο κύμα γνωσιολογικού σχετικισμού τροφοδοτήθηκε από την ειδική θεωρία της σχετικότητας. Αλλά η θεωρία αυτή διατυπώθηκε σε ένα τετραδιάστατο χωροχρονικό συνεχές, το «σύμπαν» Μινκόφσκι. Ο χώρος και ο χρόνος, χωριστά, είναι σχετικοί. Εξαρτώνται από την κίνηση. Αλλά η ενότητά τους, το τετραδιάστατο χωροχρονικό διάστημα, είναι απόλυτο. Εδώ έχουμε μια τυπική διαλεκτική κίνηση: Απόλυτος χώρος και χρόνος. Σχετικότητα. Νέο απόλυτο, ως σύνθεση των δύο σχετικών μεγεθών. Και τώρα δεν πρόκειται ούτε για υποκειμενικά μεγέθη, ούτε για προεμπειρικούς τύπους. Πρόκειται για χωροχρονικές σχέσεις επιβεβαιωμένες από την επιστημονική παρατήρηση. Όπως έγραφε ο Μινκόφσκι: «Οι απόψεις για τον χώρο και το χρόνο που επιθυμώ να θέσω υπ' όψιν σας, προέκυψαν από το έδαφος της πειραματικής φυσικής και από εκεί αντλούν την ισχύ τους».¹⁵

Δεν είναι όμως μόνον ο χώρος και ο χρόνος χωριστά που αποδείχτηκαν σχετικά μεγέθη. Και τα υπόλοιπα απόλυτα μεγέθη της μηχανιστικής φυσικής: μάζα, ενέργεια, ταχύτητα, φορτίο, ρεύμα, επιτάχυνση, αποδείχτηκαν και αυτά σχετικά. Αλλά και στην περίπτωση τους, με μια διαλεκτική σύνθεση στα πλαίσια

15. H. Minkowsky, *Einstein et al., The Principle of Relativity* (New York: Dover: 1923), σ. 37.

του τετραδιάστατου συνεχούς, δημιουργήθηκαν νέα, απόλυτα μεγέθη: τετραδιάνυσμα ορμής – ενέργειας, τετραδιάνυσμα ταχύτητας, επιτάχυνσης, φορτίου-ρεύματος. Το σχετικό αίρεται, συνεπώς, μέσα στο νέο, ανώτερο ποιοτικά, σχετικιστικό απόλυτο.

Η σχετικιστική φυσική ήταν ρεαλιστική, αιτιοκρατική και τοπική. Αλλά από την μετρική του χώρου Μινκόφσκι απουσιάζει η μάζα. Ο χώρος αυτός εκφράζει την ενότητα (μέσα στη διαφορά) του χώρου, του χρόνου και της κίνησης. Η ειδική θεωρία της σχετικότητας έχει ως φυσικό περιεχόμενο τη γενικευμένη μορφή του ηλεκτρομαγνητισμού. Στη συνέχεια ο Αϊνστάιν θέλησε να διατυπώσει μια φυσική θεωρία που οι εξισώσεις της θα ήταν αμετάβλητες ακόμα και για μη αδρανειακά συστήματα. Έτσι προέκυψε η λεγόμενη γενική θεωρία της σχετικότητας, της οποίας φυσικό περιεχόμενο είναι η σχετικιστική, χρονογεωμετρική θεωρία της βαρύτητας. Η θεωρία αυτή είναι διατυπωμένη σε ένα χώρο Ρήμαν. Αλλά η μορφή αυτού του χώρου καθορίζεται από το σύνολο των μορφών της ύλης στη θεωρούμενη περιοχή: από τα μαζικά σωμάτια, το ηλεκτρομαγνητικό και το βαρυτικό πεδίο. Τα χωρικά και τα χρονικά διαστήματα είναι συνεπώς συναρτήσεις της κατανομής της ύλης (του πεδίου βαρύτητας). Η θεωρία αυτή αποτελεί έκφραση της ενότητας του χώρου, του χρόνου και των μορφών της ύλης. Παρατηρησιακά έχει επιβεβαιωθεί. Και τα μεγέθη της εκφράζουν μια ισχυρότερη αντικειμενικότητα, σε σχέση με τα μεγέθη της ειδικής θεωρίας.

Βρισκόμαστε μακριά, τόσο από τη νευτώνεια, όσο και από την καντιανή αντίληψη. Οι δέκα συναρτήσεις που αντιπροσωπεύουν το βαρυτικό πεδίο, ορίζουν ταυτόχρονα, κατά τον Αϊνστάιν, τις μετρικές ιδιότητες του χώρου. Έτσι, μέσα από τις δύο επαναστάσεις της σχετικότητας περάσαμε από τον νευτώνειο χώρο, στο χώρο Μινκόφσκι και μετά στο χώρο Ρήμαν. Ασύμβατα «παραδείγματα», ή διαλεκτική πορεία εμβάθυνσης της επιστημονικής γνώσης; Από το χώρο Ρήμαν περνάμε στο χώρο Μινκόφσκι, αν αγνοήσουμε την παρουσία της ύλης. Και από το χώρο Μινκόφσκι περνάμε στον ευκλείδειο χώρο, αν θεωρήσουμε ταχύτητες αμελητέες ως προς την ταχύτητα του φωτός. Και τότε μπορούμε να διαχωρίσουμε το χώρο Μινκόφσκι, σε δύο υποχώρους. Τον τρισδιάστατο χώρο και τον τετραδιάστατο χρόνο. Όπως γράφει ο Α. Παπαπέτρου «ο χώρος Μινκόφσκι είναι η απλούστερη μορφή ρημάνειου χώρου –είναι ένας επίπεδος χώρος».¹⁶ Συνεπώς: Διαλεκτική του σχετικού και του απόλυτου. Καθορισμός της μορφής του χώρου και της ροής του χρόνου από την παρουσία της ύλης και την κίνησή της.

Τι ισχύει λοιπόν από την Καντιανή αντίληψη μπροστά στις νέες θεωρίες και τις εμπειρικές επιβεβαιώσεις τους; Ο χώρος και ο χρόνος, κατά τον Αϊνστάιν, έχουν εμπειρική βάση. Αντίθετα μ' αυτό, σημειώνει ο Αϊνστάιν, μπορεί κανείς

16. Α. Papapetrou, *Lectures on General Relativity* (Dordrecht: Reidel, 1974), σ. 1.

να οδηγηθεί στο σφάλμα ότι οι έννοιες του χώρου και του χρόνου είναι *a priori*. «Το μοιραίο αυτό σφάλμα προέκυψε από το γεγονός ότι η εμπειρική βάση στην οποία θεμελιώνεται η αξιωματική δόμηση της ευκλείδειας γεωμετρίας είχε λησμονηθεί».¹⁷

Ο Αϊνστάιν επέμενε στην ανάγκη να μην αποκρύπτεται η εμπειρική προέλευση της Γεωμετρίας.¹⁸ Σε ένα υψηλότερο επίπεδο αφαίρεσης, όπως σημειώσαμε, η γενική θεωρία της σχετικότητας απέδειξε την εσωτερική ενότητα της φυσικής και της γεωμετρίας. Όπως έγραφε ο Paul Langevin, «η φυσική μας έγινε γεωμετρία του σύμπαντος».¹⁹

Η ευκλείδεια γεωμετρία θεμελιώθηκε μέσα από μία διαδικασία αφαίρεσης από την άμεση εποπτεία. Αλλά οι νεότερες, αφηρημένες γεωμετρίες, αντιφάσκουν και με το νευτώνειο και με το καντιανό δόγμα. Ταυτόχρονα δεν είναι αφηρημένες μορφές χωρίς φυσικό αντίκρισμα. Είναι μορφές που αντιστοιχούν σε συγκεκριμένες πραγματικότητες και σχέσεις. Η ανθρώπινη νόηση υπερέβη τα όρια της άμεσης εποπτείας και εδημιούργησε μορφές χωρίς αντίστοιχο στις παραστατικές μας ικανότητες. Ο Μινκόφσκι και ο Ρήμαν απέδειξαν ότι η ευκλείδεια γεωμετρία δεν είναι η μόνη δυνατή. Η σχετικότητα ανέδειξε την ενδογενή ενότητα της μορφής και του περιεχομένου. Όλα αυτά είναι ασύμβατα με τις καντιανές «καθαρές μορφές της εποπτείας».

Ο Αϊνστάιν αντιπαράθεσε τη ρεαλιστική επιστημολογία του στις απόψεις του Καντ. Δεν μπορεί κανείς, έγραφε, να πάρει στα σοβαρά την απόπειρα του Καντ να αρνηθεί την αντικειμενικότητα του χώρου.²⁰ Οι μη ευκλείδειες γεωμετρίες ήταν, κατά τον Αϊνστάιν, θανάσιμο πλήγμα στις απόψεις του Καντ. Η εμπειρική προέλευση της Γεωμετρίας είχε λησμονηθεί, με συνέπεια οι έννοιες του χώρου και του χρόνου να θεωρηθούν αναλλοίωτα στοιχεία της νόησης. Αυτό το σφάλμα είναι δυνατόν, κατά τον Αϊνστάιν, να αποτελέσει σοβαρό κίνδυνο για την επιστήμη. Από το αρχικό σφάλμα του ο Καντ οδηγήθηκε επίσης στο συμπέρασμα για την ύπαρξη *a priori* συνθετικών κρίσεων που παράγονται από τη νόηση και μόνο, και που, συνεπώς, αξιώνουν απόλυτη εγκυρότητα.²¹

17. Albert Einstein, *Journal of the Franklin Institute* 221 (1936), σ. 349.

18. Albert Einstein, *La Relativité Restreinte et la Relativité Générale* (Paris: Gauthier-Villars, 1978), σ. 157.

19. Paul Langevin, *La Relativité* (Paris: Hermann & Cie, 1932), σ. 86.

20. Albert Einstein, *La Relativité Restreinte et la Relativité Générale*, μν. έpy.

21. Albert Einstein, *J. Franklin Inst.*, μν. έpy. του αυτού Albert Einstein, *Philosopher-Scientist*, επιμ. έκδ. P. A. Schilpp (Evanston, Illinois: The Library of Living Philosophers, 1949), σ. 679.

4. Το σχετικό και το απόλυτο. Αναζητώντας τοπικά, απόλυτα συστήματα αναφοράς

Η ειδική θεωρία της σχετικότητας δέχεται την ισοδυναμία δύο συστημάτων αναφοράς που βρίσκονται σε αμοιβαία, ομαλή κίνηση. Εφόσον είναι αδύνατο, συνεπώς, να διαπιστώσουμε εμπειρικά, ποιο από τα δύο συστήματα βρίσκεται πράγματι σε ηρεμία, έπεται, κατά τον Αϊνστάιν, ότι οι έννοιες της απόλυτης ηρεμίας και της απόλυτης κίνησης, στερούνται νοήματος. Η κινηματική ισοδυναμία ερμηνεύθηκε συχνά ως επιχείρημα υπέρ του γνωσιολογικού σχετικισμού, αλλά και του υποκειμενισμού, χάρις και στην αντικατάσταση του συστήματος αναφοράς από τον περίφημο παρατηρητή.

Εντούτοις, μπορούμε να διερωτηθούμε: Η κινηματική συμμετρία αποκλείει τη δυνατότητα να ορίσουμε ένα *τοπικά απόλυτο* σύστημα αναφοράς, σχετικά με το οποίο κινείται το υπό παρατήρηση σώμα; Είναι αδύνατο, χωρίς να επιστρέψουμε στον Νεύτωνα και στα απόλυτα μεγέθη της φυσικής του, να θραύσουμε την κινηματική συμμετρία, λαμβάνοντας υπ' όψιν τη δυναμική όψη των φαινομένων;

Ας σημειώσουμε την άποψη του Paul Langevin για την εκπομπή και τη μετάδοση των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων: «Κάθε αλλαγή ταχύτητας, κάθε επιτάχυνση, έχει απόλυτο νόημα. Ειδικά στην ηλεκτρομαγνητική θεωρία είναι θεμελιώδης η άποψη ότι κάθε αλλαγή ταχύτητας, κάθε επιτάχυνση ενός ηλεκτρικού κέντρου, συνοδεύεται από την εκπομπή ενός κύματος το οποίο διαδίδεται με την ταχύτητα του φωτός και η ύπαρξη αυτού του κύματος έχει απόλυτο νόημα». ²² Η εκπομπή ενός ηλεκτρομαγνητικού κύματος είναι αντικειμενικό φαινόμενο, οφειλόμενο στο γεγονός ότι το ηλεκτρικό φορτίο επιταχύνεται σε κάποιο σημείο του χώρου, σε σχέση με κάποιο σύστημα αναφοράς το οποίο μπορεί να θεωρηθεί τοπικά απόλυτο. Από κινηματική άποψη μπορούμε να θεωρήσουμε την Γη ως ακίνητη, ή το αντίθετο. Από δυναμική άποψη, αντίθετα, είναι προφανές ότι το ηλεκτρικό φορτίο επιταχύνεται και ότι το ηλεκτρομαγνητικό κύμα κινείται προς το, προσεγγιστικά, ακίνητο σύστημα αναφοράς: την Γη. Στην περίπτωση αυτή είναι λογικό να θεωρήσουμε την Γη ως ένα *τοπικά απόλυτο σύστημα αναφοράς*. Βεβαίως η Γη βρίσκεται σε κάποιο σημείο του χώρου ο οποίος, έστω και αν δεν είναι ευκλείδειος, υπάρχει ως μορφή ύπαρξης της ύλης και η γη κινείται με μικρή ταχύτητα, συγκριτικά με την ταχύτητα του φωτός.

Ας θεωρήσουμε επίσης την περίπτωση του πλανητικού μας συστήματος. Κατά τη θετικιστική άποψη, είναι πρόβλημα σύμβασης το να θεωρήσουμε τον ήλιο σταθερό και τη γη να στρέφεται γύρω του, ή το αντίθετο. Εντούτοις το κέντρο

22. Paul Langevin, *La physique depuis vingt ans* (Paris: Doin, 1923).

βάρους του πλανητικού συστήματος είναι το κέντρο του ήλιου. Από δυναμική άποψη, συνεπώς, η κινηματική συμμετρία έχει θραυσθεί. Ο ήλιος αποτελεί ένα τοπικά απόλυτο σύστημα αναφοράς για τους πλανήτες που στρέφονται γύρω του.

Μια άλλη, ενδιαφέρουσα περίπτωση, είναι το παράδοξο των διδύμων του Paul Langevin. Ο ένας από τους δίδυμους ταξιδεύει με ένα πύραυλο που κινείται με ταχύτητα παραπλήσια με την ταχύτητα του φωτός. Όταν μετά από χρόνια επιστρέψει στη γη, θα βρει τον αδελφό του γερασμένο, ενώ ο ίδιος θα παραμένει νέος (διαστολή του χρόνου). Ο αδελφός του, ο επί της γης, θα διαπιστώσει όμως ακριβώς το αντίθετο λόγω της κινηματικής συμμετρίας. Το παράδοξο αίρεται, από τη στιγμή που δεχτούμε μια ασυμμετρία ανάμεσα στα δύο συστήματα αναφοράς: ο πύραυλος κινείται ως προς τη γη, η οποία συνιστά ένα τοπικά απόλυτο σύστημα αναφοράς. Η κινηματική συμμετρία έχει θραυσθεί υπέρ της αντικειμενικής ασυμμετρίας των δύο συστημάτων αναφοράς. Συνεπώς η αρχή της διαστολής του χρόνου ισχύει μόνο για τον αδελφό που κινείται με ταχύτητα παραπλήσια με την ταχύτητα του φωτός.

Μια διαφορετική άρση του παράδοξου των διδύμων παραθέτει η M. A. Tonnelat: Η επιτάχυνση του πυραύλου στην αρχή και στο τέλος του ταξιδιού εξηγεί τον μη συμμετρικό χαρακτήρα του φαινομένου.²³ Εν τούτοις, θα ήταν δυνατόν θεωρητικά τουλάχιστον να πραγματοποιήσουμε σχεδόν στιγμιαίες επιταχύνσεις και ένα ταξίδι μεγάλης διάρκειας, ώστε να μπορούμε να εφαρμόσουμε με καλή προσέγγιση τους νόμους της ειδικής σχετικότητας. Η προηγούμενη άρση του παράδοξου θα ίσχυε, προφανώς, και στην περίπτωση ταυτόσημων ρολογιών ακριβείας, από τα οποία το ένα παραμένει στη γη και το άλλο πραγματοποιεί ένα μακρύ ταξίδι υπό τις προηγούμενες συνθήκες.

Τέλος, ας σημειώσουμε τη γνωστή περίπτωση των μ-μεσονίων, τα οποία εισέρχονται στην ατμόσφαιρα με ταχύτητα παραπλήσια με αυτήν του φωτός. Με χρόνο ζωής της τάξεως των $2,2 \times 10^{-6}$ sec. τα σωμάτια αυτά πρέπει να διανύσουν μια απόσταση περίπου 600 μέτρων. Εντούτοις η παρατηρούμενη τροχιά είναι της τάξεως μερικών χιλιομέτρων.²⁴ Και στην περίπτωση αυτή θα μπορούσαμε να εξηγήσουμε το φαινόμενο από το γεγονός ότι τα μεσόνια κατευθύνονται προς τη γη, η οποία αποτελεί ένα απόλυτο τοπικό σύστημα αναφοράς. Και προφανώς μ-μεσόνια πάνω στη γη δεν θα έχουν μεγαλύτερο χρόνο ζωής. Και εδώ τα πραγματικά γεγονότα τεκμηριώνουν τη θραύση της τυπικής κινηματικής συμμετρίας. Η αύξηση της ζωής των κινουμένων μικροσωματίων είναι ένα αντικειμενικό

23. Marie-Antoinette Tonnelat, *Les Principes de la théorie électromagnétique et de la gravitation* (Paris: Masson, 1959), σ. 234.

24. Για τα αριθμητικά δεδομένα, βλ. Marie-Antoinette Tonnelat, *μν. έργ.* Επίσης J. Levy, στο *Open Questions in Relativistic Physics*, επιμ. έκδ. F. Selleri (Montreal: Apeiron, 1998), σ. 93.

γεγονός, όπως και η κίνησή τους στον αντικειμενικό χώρο, σε σχέση με ένα τοπικά απόλυτο σύστημα αναφοράς.²⁵

Συμπερασματικά: Δεχτήκαμε την παραβίαση της κινηματικής συμμετρίας της ειδικής σχετικότητας και την ύπαρξη τοπικά απόλυτων συστημάτων αναφοράς. Η παραδοχή αυτή και τα σχετικά φαινόμενα, αντιφάσκουν τόσο με το άκαμπτο Νευτώνειο πλαίσιο, όσο και με τις απόψεις του Καντ για το χώρο και το χρόνο. Ταυτόχρονα αντιφάσκουν με τον γνωσιολογικό και τον οντολογικό σχετικισμό που θεμελιώνεται στη συνήθη ερμηνεία της συμμετρίας των Γαλιλαϊκών συστημάτων. Εναρμονίζεται, αντίθετα, με τη φιλοσοφική θέση ότι ο χώρος και ο χρόνος είναι μορφές ύπαρξης της ύλης, μορφές ενδογενώς συσχετισμένες με το υλικό τους περιεχόμενο.²⁶

5. Πέρα από μια Καντιανή αντίληψη και πέρα από τον εμπειρισμό

Από τα προηγούμενα συνάγεται, κατά τη γνώμη μου, ότι η Καντιανή αντίληψη για το χώρο και το χρόνο αντιφάσκει με τα σημερινά δεδομένα, όπως, για διαφορετικούς λόγους, αντιφάσκουν και οι εμπειρικές, μηχανιστικές και θετικιστικές αντιλήψεις. Όμως ο Καντ είχε εντελώς άδικο, και αν όχι, πως μπορούμε να εξηγήσουμε το γεγονός ότι η εποπτεία μας περιορίζεται στον τρισδιάστατο, ευκλείδειο χώρο και ότι βιώνουμε το χρόνο ως παγκόσμιο;

Ο Καντ δέχεται την «τυπική ικανότητα του υποκειμένου να επηρεάζεται από τα αντικείμενα». Πώς αυτό είναι εφικτό στα πλαίσια της καντιανής γνωσιοθεωρίας; και γιατί βλέπουμε τα αντικείμενα στον τρισδιάστατο ευκλείδειο χώρο; Και η δυνατότητα αυτή είναι συμβατή με το ανιστορικό και ακατανόητο *a priori*;

Θα υποστηρίξω ότι είναι δυνατόν να απορρίψουμε το αθεμελίωτο *a priori* και ταυτόχρονα να κατανοήσουμε τη δυνατότητα να βλέπουμε, να ακούμε, κ.λ.π., σε ένα τρισδιάστατο ευκλείδειο πλαίσιο. Πράγματι, η βιολογία και η φυσική μας δίνουν τα απαραίτητα στοιχεία για να επιχειρήσουμε μια απάντηση. Ας πάρουμε την περίπτωση της όρασης. Στα κατώτερα έμβια όντα τα φωτοευαίσθητα κύτταρα ήταν διασπαρμένα στην επιφάνεια του οργανισμού. Η φωτοευαισθησία, συνεπώς, ήταν διάχυτη. Τα πρώτα έμβια όντα με τα φωτοευαίσθητα κύτταρα συγκεντρωμένα στην κεφαλική χώρα ήταν οι σκώληκες. Με την εξέλιξη των ειδών, τα κύτταρα αυτά αποκτούσαν τη μορφή πλάκας. Το γεγονός αυ-

25. Η σχετική βιβλιογραφία είναι πλούσια. Μια επιλογή υπάρχει στο Eftichios Bitsakis, "Space and Time. The ongoing quest", *Foundations of Physics*, vol. 35, No. 1 (2005): 57.

26. Για μια λεπτομερειακή συζήτηση των σχέσεων χώρου, χρόνου και ύλης, βλ. Eftichios Bitsakis, *Physique et Materialisme* (Paris: Éditions Sociales, 1983). *La Nature dans la Pensée Dialectique*, ελλ. μετάφραση (Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα, 2003). Του αυτού *La Matière et l'Esprit*, υπό έκδοσιν.

τό επέτρεπε ήδη τον προσανατολισμό του οργανισμού προς το φως. Σε μια, περισσότερο αναπτυγμένη φάση, οι πλάκες αυτές αποτέλεσαν μια εσωτερική φωτοευαίσθητη κοιλότητα σφαιρικής μορφής, η οποία επέτρεπε την αντίληψη της κίνησης των αντικειμένων.²⁷

Τα αισθητήρια όργανα, γενικότερα, αναπτύχθηκαν κατά τη διάρκεια της μακράς περιόδου της φυλογένεσης, μέσω της αλληλεπίδρασης των οργανισμών με το περιβάλλον τους και, ειδικά, μέσω της πρόσληψης φυσικών σημάτων: φωτός, ήχων, χημικών μορίων. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου συγκροτήθηκαν δομές και μορφές αλληλεπίδρασης, που καθιστούσαν εφικτή την αίσθηση, την παράσταση και τον προσανατολισμό του οργανισμού. Συνολικά, την επιβίωσή του. Αλλά, γιατί βλέπουμε και τοποθετούμε τα αντικείμενα σε έναν τρισδιάστατο ευκλείδειο χώρο;

Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα διαδίδονται στο χώρο. Αν συνεπώς δεχτούμε την άποψη της σχετικότητας, κατά την οποία ο χώρος μας είναι τοπικά ευκλείδειος, τότε είναι κατ' αρχήν δυνατό να κατανοήσουμε γιατί βλέπουμε τα αντικείμενα ως υπάρχοντα στον τρισδιάστατο ευκλείδειο χώρο και γιατί η πρώτη, σύμφωνη με την εποπτεία, γεωμετρία ήταν η ευκλείδεια. Ο Καντ υποστηρίζει τον προεμπειρικό χαρακτήρα του χώρου και του χρόνου. Σήμερα είναι δυνατόν να εξηγήσουμε αυτό το γεγονός και ταυτόχρονα να ανασκευάσουμε το ακατανόητο καντιανό δόγμα για τον *a priori* χαρακτήρα του χώρου και του χρόνου και την μοναδικότητα της ευκλείδειας γεωμετρίας.

Η δομή και η λειτουργία των αισθητηρίων και του εγκεφάλου μας διαμορφώθηκαν σε έναν τοπικά ευκλείδειο χώρο σε αλληλεπίδραση με το περιβάλλον. Η εξέλιξη του εγκεφάλου μας καθορίστηκε στην πορεία από τις πρακτικές σχέσεις μας με τη φύση, την εργασία και το σύνολο της κοινωνικής ζωής. Δεν είναι τυχαίο ότι ο νεοφλοιός, έδρα κυρίως της νόησης, αναπτύχθηκε προπαντός κατά τη διάρκεια της κοινωνικής συμβίωσης. Από την απλή διέγερση, το ερέθισμα, την αισθησιο-κινητική δραστηριότητα και την παράσταση, και από την γενίκευση της εμπειρικής γνώσης, αποκτήσαμε την ικανότητα να χρησιμοποιούμε στοιχειώδεις συμβολικές γλώσσες (χειρονομίες, κραυγές κ.λ.π.). Εν τέλει, να χρησιμοποιούμε έννοιες και να αναπτύξουμε την εννοιακή σκέψη. Οι επιστημονικές έννοιες έχουν εμπειρική προέλευση. Ταυτόχρονα υπερβαίνουν την άμεση εμπειρία και συχνά δεν αντιστοιχούν σε αισθητηριακές παραστάσεις.

Κατά συνέπεια, υπάρχει ένα *a priori* αναφορικά με την εποπτεία. Αλλά αυτό το *a priori* είναι ριζικά αντίθετο με το ανιστορικό και ακατανόητο *a priori* της καντιανής γνωσιοθεωρίας. Αυτό το *a priori* δεν προϋποθέτει την ύπαρξη γνώσης προηγούμενης από την εμπειρία. Σημαίνει απλώς ότι έχουμε την *a priori* δυ-

27. Alexis Leontiev, *Le développement du psychisme* (Paris: Éditions Sociales, 1976), σ. 18.