

Πρόλογος

Ο ανά χείρας τόμος μπορεί να έχει τη μορφή συλλογής ανεξάρτητων εργασιών υπό κάποιο συμβατικό τίτλο, μπορεί να μοιάζει με διδακτικό εγχειρίδιο ή να προσφέρεται να χρησιμοποιηθεί ως τέτοιο, αλλά στην ουσία αποτελεί κάτι πολύ διαφορετικό. Για να εξηγήσουμε περί τίνος πρόκειται οφείλουμε να ανατρέξουμε στην ιστορία της συγκρότησής του.

Ο παρών τόμος, λοιπόν, αποτελεί πρώτα απ' όλα καρπό και απόσταγμα μιας σχετικώς μακράς διαδρομής. Ήδη από τα μέσα της δεκαετίας του 1980, ο Αριστείδης Μπαλτάς είχε αρχίσει να διδάσκει ένα άτυπο μεταπτυχιακό σεμινάριο με αντικείμενο τη φιλοσοφία των επιστημών στο πλαίσιο του Τομέα Ανθρωπιστικών και Κοινωνικών Επιστημών και Δικαίου (ΑΚΕΔ) του τότε Γενικού Τμήματος του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου (ΕΜΠ). Το άτυπο αυτό σεμινάριο εντάχθηκε ως κανονικό μάθημα στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα υπό το όνομα «Φιλοσοφία και Ιστορία των Επιστημών και της Τεχνολογίας» που καθιέρωσε επίσημα το Γενικό Τμήμα στα τέλη της δεκαετίας του 1980. Το εν λόγω πρόγραμμα οδήγούσε τόσο σε μεταπτυχιακό δίπλωμα ειδίκευσης όσο και σε διδακτορική διατριβή. Σε αυτό το μεταπτυχιακό πρόγραμμα έγινε δεκτός ο Κώστας Στεργιόπουλος το 1995. Μετά την ίδρυση του Τμήματος Μεθοδολογίας, Ιστορίας και Θεωρίας της Επιστήμης (ΜΙΘΕ) στο Πανεπιστήμιο Αθηνών (1992), το μεταπτυχιακό πρόγραμμα, σε συνεργασία με το ΜΙΘΕ, έγινε διαπανεπιστημιακό (1996) διατηρώντας τον ίδιο τίτλο ενώ αργότερα (1998) το Γενικό Τμήμα μετεξελίχθηκε στη Σχολή Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών (ΣΕΜΦΕ) του ΕΜΠ. Από τότε και μέχρι σήμερα, το διαπανεπιστημιακό πρόγραμμα συνδιοργανώνεται από τον τομέα ΑΚΕΔ της ΣΕΜΦΕ και το Τμήμα ΜΙΘΕ ενώ τη γραμματειακή υποστήριξη έχει αναλάβει το τελευταίο. Ο Κώστας Στεργιόπουλος ολοκλήρωσε τις μεταπτυχιακές σπουδές του το 2005 στο διαπανεπιστημιακό πλέον πρόγραμμα με την υποστήριξη διατριβής με τίτλο «Εμπειρισμός, Επιστήμη και Μεταφυσική: μια Κριτική της Διαμάχης μεταξύ Επιστημονικού Ρεαλισμού και Κατασκευαστικού Εμπειρισμού» και επιβλέποντα τον Αριστείδη Μπαλτά.

Κάπου κατά τις μεταβάσεις αυτές, ο τίτλος του μαθήματος, το οποίο συνεχίζεται αδιάλειπτα όλα αυτά τα χρόνια, σταθεροποιήθηκε σε «Φιλοσοφία και Επιστήμες στον 20ό αιώνα» ενώ το μάθημα απλώθηκε σε διάρκεια δύο εξαμήνων. Κατά το χειμερινό εξάμηνο, η διδασκαλία αφορούσε (και εξακολουθεί να αφορά) τις σύνθετες σχέσεις που συνδέουν, από τη μια μεριά, τις ριζοσπαστικές καινοτομίες που γνώρισαν τα μαθηματικά, η Λογική και οι φυσικές επιστήμες (κυρίως η φυσική) από τα μέσα του 19ου αιώνα μέχρι τα τέλη της δεκαετίας του 1920 με τη γέννηση, από την άλλη μεριά, τόσο της λεγόμενης «αναλυτικής» φιλοσοφικής παράδοσης όσο και του κλάδου της Φιλοσοφίας της Επιστήμης. Επίκεντρο της διδασκαλίας αποτελούν οι εξελίξεις στο εσωτερικό του κλάδου αυτού. Κατά ανάλογο τρόπο, στο εαρινό εξάμηνο η διδασκαλία αφορούσε (και εξακολουθεί να αφορά) τις σύνθετες σχέσεις ανάμεσα στη λεγόμενη «ηπειρωτική» φιλοσοφική παράδοση και στις εξίσου ριζοσπαστικές καινοτομίες που γνώρισε την ίδια περίπου περίοδο ο σχετικά ασαφής χώρος των ανθρωπιστικών και κοινωνικών επιστημών (γλωσσολογία, ανθρωπολογία, ιστορία, ψυχανάλυση, κ.λπ.). Επίκεντρο της διδασκαλίας αποτελεί η γαλλική σκέψη της δεκαετίας 1960-70. Ο παρών τόμος σχετίζεται αποκλειστικά με τη διδακτική ύλη του χειμερινού, κατά τα παραπάνω, εξαμήνου.

Όσο η διδασκαλία του μεταπτυχιακού μαθήματος διεύρυνε τους ορίζοντές της, διόρθωνε τον εαυτό της και σταθεροποιούσε την ύλη της, τόσο γινόταν πιο φανερή η ανάγκη διδακτικού βοηθήματος, δεδομένου ότι η διεθνής βιβλιογραφία δεν είχε να παρουσιάσει ενιαίο έργο που να εκθέτει την πορεία των σχέσεων επιστημών και φιλοσοφίας με την πληρότητα και τον προσανατολισμό που θεωρούσε προσφυή ο διδάσκων. Έτσι, κάποια στιγμή, ο ίδιος θεώρησε ότι μπορούσε να προχωρήσει σε ένα διδακτικό πείραμα. Χώρισε την ύλη σε κεφάλαια και υποκεφάλαια και αναζήτησε, ανάμεσα στους μεταπτυχιακούς φοιτητές και φοιτήτριες που παρακολουθούσαν το μάθημα, εθελοντές ή εθελόντριες που θα αναλάμβαναν να συνθέσουν, υπό την εποπτεία του, τις αντίστοιχες διδακτικές σημειώσεις. Το πείραμα αποσκοπούσε στο να δοκιμάσει στην πράξη την ιδέα ότι οι μεταπτυχιακοί φοιτητές και φοιτήτριες είναι ικανοί να συγγράψουν, υπό την κατάλληλη καθοδήγηση, έγκυρες εργασίες για διδακτικούς σκοπούς. Η αφετηριακή υπόθεση ήταν ότι, έχοντας διεξέλθει το μάθημα, αυτοί και αυτές είναι σε θέση να γνωρίζουν καλύτερα από τον καθέναν τα κενά που συνάντησαν και τις αδυναμίες όπου σκόνταψαν, και άρα τις ανάγκες του μαθήματος. Υπό τους κατάλληλους περιορισμούς, η συλλογικότητα είναι ίσως και εδώ η λυσιτελέστερη μορφή λειτουργίας.¹ Έτσι, μετά από αρκετές συζητήσεις με κάθε εθελοντή ή εθελόντρια και τις αντίστοιχες αλλεπάλληλες διορθώσεις, οι ολοκληρωμένες εργασίες μοιράζονταν ως διδακτικές σημειώσεις στις επόμενες τάξεις του

1 Όπως καταλάβαμε πολύ εκ των υστέρων, μια τέτοια διαδικασία θα μπορούσε ίσως να προσομοιωθεί με τη διδακτική μέθοδο του Ζοζέφ Ζακοτό, όπως την παρουσιάζει ο Ζακ Ρανσιέρ (Jaques Rancière) στο *Ο Αδαής Δάσκαλος: Πέντε Μαθήματα Πνευματικής Χειραφέτησης*, Νήσος, 2008.

μαθήματος. Κοινή εκτίμηση όσων κατά καιρούς τις χρησιμοποίησαν είναι ότι οι σημειώσεις αυτές, τουλάχιστον σε γενικές γραμμές, δεν έχουν τίποτε να ζηλέψουν από όσα γράφονται συναφώς και σε αντίστοιχη έκταση στα καθιερωμένα εγχειρίδια. Με άλλα λόγια, το πείραμα πέτυχε και το σώμα των σημειώσεων, όπως κατά καιρούς εμπλουτιζόταν με επί πλέον υποκεφάλαια, έφτασε να αποτελεί το κύριο διδακτικό βοήθημα για τις ανάγκες του μαθήματος.

Η έκδοση των σημειώσεων αυτών σε βιβλίο ίσως άργησε περισσότερο του δέοντος. Οι λόγοι για αυτήν την «καθυστέρηση» είναι κατά βάσιν δύο. Ο πρώτος είναι ότι ο διδάσκων δεν ήθελε να «αιχμαλωτίσει», κατά την προσφυή έκφραση του Στέφανου Τραχανά, και μάλιστα να «αιχμαλωτίσει» πρόωρα και με το αζημίωτο, τους φοιτητές και τις φοιτήτριες του σε «ένα και μοναδικό», τουλάχιστον εκ των πραγμάτων, επίσημο εγχειρίδιο και μάλιστα μεταπτυχιακού επιπέδου. Ιδιαίτερα δε όταν το εγχειρίδιο θα αφορούσε ένα αντικείμενο διδασκαλίας τόσο ρευστό και τόσο επίμαχο όπως η φιλοσοφία. Ο δεύτερος λόγος είναι ότι ο διδάσκων «άργησε» να πεισθεί –αντιστεκόμενος στις φιλικές πιέσεις συναφώς– ότι η διδακτική ύλη είναι όσο σταθερή και όσο πλήρης θα δικαιολογούσε την ύπαρξη κανονικού βιβλίου. Βασική αιτία της απροθυμίας για δημοσίευση ήταν, δηλαδή, η πεποίθηση ότι ένα διδακτικό βοήθημα αποτελούμενο από απλές σημειώσεις, και μάλιστα σημειώσεις γραμμένες από φοιτητές ή φοιτήτριες, δεν συγκροτεί για την κοινή πρόσληψη αυθεντία, δηλαδή δεν παίζει συμβολικά το ρόλο τού ενός και μοναδικού συγγράμματος, ενώ κρατά ανοιχτό τον πειραματικό χαρακτήρα που οφείλει να έχει κάθε μεταπτυχιακού επιπέδου διδασκαλία. Σήμερα, μετά την πείρα που έχει αποκτηθεί τόσο ατομικά όσο και συλλογικά, και δεδομένης της πορείας που έχουν ακολουθήσει οι συγγραφείς των σημειώσεων –όλοι διδάκτορες ή στο τελικό στάδιο εκπόνησης της διατριβής τους, και μερικοί ήδη διδάσκοντες σε πανεπιστήμια– έχουν αλλάξει τα αρχικά δεδομένα: κάποιιοι, τουλάχιστον, από τους λόγους της «καθυστέρησης» έχουν αρθεί. Ας πούμε, η επιστημονική επιμέλεια των σημειώσεων μπορούσε πλέον να αναληφθεί συνεργατικά με έγκυρο τρόπο.

Ο ανά χείρας συλλογικός τόμος συντίθεται από το σώμα των παραπάνω εργασιών σε όσα αφορούν, όπως είπαμε, τη διδασκαλία του χειμερινού εξαμήνου. Τις επιμέρους εργασίες οι συγγραφείς βελτίωσαν και εμπλούτισαν για τις ανάγκες της παρούσας έκδοσης, αλλά, κατά την προτροπή των επιμελητών, δεν τις αναθεώρησαν ριζικά γιατί πιστεύουμε ότι έπρεπε να διατηρηθεί κάτι από την αρχική τους αύρα, δηλαδή αυτής εργασιών που εκπονήθηκαν από μεταπτυχιακούς φοιτητές και φοιτήτριες. Οφείλουμε ωστόσο να υπογραμμίσουμε ότι η αξία των εργασιών που δημοσιεύονται εδώ δεν είναι μόνον ιστορική. Αυτές, δηλαδή, δεν αποτελούν απλώς μαρτυρία του πώς μια ολόκληρη γενιά φιλοσόφων και ιστορικών της επιστήμης και της τεχνολογίας (η πρώτη που μορφώθηκε με δασκάλους της ημεδαπής) ήρθε αντιμέτωπη με τη φιλοσοφία των επιστημών και συνέβαλε στην εγχώρια πρόσληψη και στην παραπέρα ανάπτυξή της. Όπως ήδη υπαινιχθήκαμε, οι εργασίες καθαυτές αποτελούν πρωτότυ-

πη συμβολή στην κατανόηση των σχέσεων επιστημών και φιλοσοφίας, όπως αυτές οι σχέσεις εξελίχθηκαν στον 20ό αιώνα, δίχως να υπολείπονται σε πληρότητα ή επάρκεια από επαγγελματικού επιπέδου εργασίες της διεθνούς σκηνής.

Ο τόμος στο σύνολό του διέπεται από δύο κατευθυντήριες ιδέες. Η πρώτη είναι ότι η διάκριση ανάμεσα σε «αναλυτική» και «ηπειρωτική» φιλοσοφική παράδοση δεν υποδηλώνει σε επίπεδο αρχής καμιά διαφορά φιλοσοφικής ποιότητας και δεν θέτει κανένα ζήτημα καθολικής φιλοσοφικής υπεροχής. Και οι δύο παραδόσεις, αν τις εκλάβουμε ως όντως τέτοιες, παρουσιάζουν ιδιάζοντα χαρακτηριστικά που δεν συμποούνται κατά κανέναν τρόπο σε εξ αντικειμένου πρωτείο της μιας έναντι της άλλης. Άλλωστε, οι δύο παραδόσεις έχουν αρχίσει πλέον να διασταυρώνονται κατά διάφορους, πολύ ενδιαφέροντες τρόπους και σε διάφορα σημεία. Σε ό,τι αφορά τη φιλοσοφία της επιστήμης ειδικότερα, το έργο του Μπασελάρ (Gaston Bachelard), για παράδειγμα, ή εκείνο του Κανγκυλέμ (Georges Canguilhem), έργα που δεν παρουσιάζονται στον τόμο αλλά αποτελούν σημαντικό μέρος της διδακτικής ύλης του εαρινού, κατά τα παραπάνω, εξαμήνου,² συνιστούν πολύ σημαντικές φιλοσοφικές και συνάμα ιστορικές προσεγγίσεις στο φαινόμενο «επιστήμη», διαφορετικές μεν από αυτές που προβάλλονται εδώ, αλλά μολαταύτα σε θέση να συνομιλήσουν εξαιρετικά γόνιμα μαζί τους.

Η δεύτερη κατευθυντήρια ιδέα συνοψίζει το περιεχόμενο του βιβλίου. Θέση μας είναι ότι οι μεγάλες επιστημονικές ρήξεις και καινοτομίες *προκαλούν* τη φιλοσοφία. Καθώς θίγουν μερικά από τα βάθρα της κατανόησής μας για τον κόσμο, οι ρήξεις και οι καινοτομίες αυτές αιτούνται από τη φιλοσοφία να αποκριθεί και να αναδιοργανωθεί, κάποιες φορές δραστικά, προκειμένου να προσφέρει την καταστατικά δική της συνολική και ενιαία νέα κατανόηση, τη νέα κατανόηση που θα τιμά, ακριβώς, αυτές τις ρήξεις και καινοτομίες. Κατά συνέπεια, μια διδακτική παρουσίαση της φιλοσοφίας που θέλει να είναι πιστή στο αντικείμενό της δεν μπορεί να αγνοήσει τέτοιες ρήξεις και καινοτομίες, αλλά οφείλει να τις συμπεριλάβει στο αφήγημα που συγκροτεί. Η κύρια πρωτοτυπία του παρόντος τόμου εντοπίζεται, τολμούμε να ισχυριστούμε, σε αυτό ακριβώς το σημείο: δεν συμμορφωθήκαμε με τους διεθνώς παραδεδομένους τρόπους παρουσίασης της φιλοσοφίας, οι οποίοι υπόκεινται, ίσως ασυναίσθητα, στη θεσμική διαίρεση των κλάδων και των πειθαρχιών στο εσωτερικό του πανεπιστημίου και σπάνια αναφέρονται ρητά σε εξελίξεις εκτός φιλοσοφίας που αμέσως ή εμμέσως όντως προκάλεσαν –και εδώ λίγοι θα διαφωνούσαν– τη ριζική αναδιοργάνωσή της. Από την άλλη μεριά, η παρουσίαση υπό μια ενιαία αφήγηση επιστημονικών καινοτομιών και ρήξεων και φιλοσοφικών αναδιαρθρώσεων οφείλει να μην ανάγεται σε μια απλώς περιγραφική και εννοιολογικά –δηλαδή φιλοσοφικά– χαλαρή ιστορία των ιδεών. Όπως καταδεικνύει με μαεστρία ο Κόφα (J. Alber-

2 Η δημοσίευση του παρόντος τόμου δημιουργεί έτσι το αίτημα για τη δημοσίευση ενός δεύτερου που θα ολοκληρώνει το εγχείρημα με την ύλη του εαρινού εξαμήνου.

to Coffa) στο *The Semantic Tradition From Kant to Carnap, to the Vienna Station* (Cambridge University Press, 1991) – έργο που αποτέλεσε για το διδάσκοντα, και κατ' επέκταση για τους μαθητές του, βασική έμπνευση για τη διάρθρωση της ύλης του μαθήματος– η ιστορία των σχέσεων της φιλοσοφίας με το εξωτερικό της, όπως και η καθαυτό εσωτερική ιστορία της φιλοσοφίας, δηλαδή η ιστορία του κριτικού ελέγχου και της συγκρότησης των φιλοσοφικών προτάσεων ή προγραμμάτων, είναι κάλλιστα δυνατόν να παρουσιαστούν με τρόπους εννοιολογικά έγκυρους, δηλαδή καθ' όλα φιλοσοφικά αυστηρούς.

Οφείλουμε να επισημάνουμε επίσης ότι η ιστορία της φιλοσοφίας δεν μπορεί να απομονωθεί ούτε από τον γλωσσικό, τον ιδεολογικό, τον εθνικό, τον ευρύτερα κοινωνικό, ακόμη και τον πολιτικό της περίγυρο ούτε από τις καθαυτό θεσμικές εκφάνσεις της λειτουργίας της. Το συνολικό αφήγημα, με άλλα λόγια, οφείλει να είναι ακόμη ευρύτερο. Η «Εισαγωγή», αμέσως παρακάτω στον ανά χειράς τόμο, αποπειράται να συνοψίσει σε πολύ αδρές γραμμές κάποιες τουλάχιστον από τις συναφείς συναρτήσεις.

Όσα προηγούνται καθιστούν, πιστεύουμε, προφανές ότι τούτος ο τόμος δεν οφείλεται αποκλειστικά στους συγγραφείς και τους επιμελητές του. Άμεσα ή έμμεσα, κυριολεκτικά εκ του σύνεγγυς ή κάπως εκ του μακρόθεν, κάποιες φορές εν επιγνώσει και κάποιες φορές ανεπίγνωστα, όλοι εκείνοι και όλες εκείνες που μετείχαν κατά καιρούς, όχι μόνο σε αυτό καθαυτό το μάθημα, αλλά σε όλες τις δραστηριότητες που συγκροτούν την ιστορία που σκιαγραφήσαμε, –οι οποίοι, με τα χρόνια που μεσολάβησαν, είναι πλέον πολλοί και πολλές– επηρέασαν καθοριστικά, με τον έναν ή τον άλλον τρόπο, κάθε συντελεστή του τόμου χωριστά, αλλά και όλους μαζί. Το να αναγνωρίσουμε εδώ ονομαστικά τη συμβολή στο εγχείρημα που συζητάμε του καθενός και της καθεμιάς, του κάθε διδάσκοντα και του κάθε διδασκόμενου, προφανώς υπερβαίνει κατά πολύ τις δυνάμεις μας. Ωστόσο, το «ευχαριστώ» που έτσι απορρέει δεν είναι ούτε τυπικό ούτε ανώνυμο. Είναι το κυριολεκτικό «ευχαριστώ» που εκφράζει τη βαθιά ευχαρίστηση, την κυριολεκτική ευ-γνωμοσύνη, στην οποία οδηγεί το επιτυχημένο πέρας μιας μακράς, δημιουργικής, σύνθετης και πάντοτε ανοικτής προσπάθειας που έχουν αναλάβει πολλοί συντελεστές από κοινού.

Για λόγους που πολλοί γνωρίζουν καλά γιατί έζησαν μαζί του και πολλοί έχουν ακούσει από άλλους, επιθυμούμε να αφιερώσουμε τον παρόντα τόμο στη μνήμη του Παντελή Νικολακόπουλου του ΕΜΠ, δασκάλου, συναδέλφου, φίλου και πρωτεργάτη της περιπέτειας που μας έφερε μέχρις εδώ.

Αριστείδης Μπαλτάς
Κώστας Στεργιόπουλος
Αθήνα, Οκτώβριος 2012

Εισαγωγή

Αριστείδης Μπαλτάς – Κώστας Στεργιόπουλος

Η Φιλοσοφία της Επιστήμης, ως διακριτός κλάδος της φιλοσοφίας, συνιστά εγχείρημα σχετικά νέο. Οι απαρχές του μπορούν να εντοπιστούν στο έδαφος των φιλοσοφικών και ιδεολογικών εντάσεων που αναπτύχθηκαν στη γερμανόφωνη Ευρώπη κατά τη δεκαετία του 1920 ενώ καταστατική πράξη της συγκρότησής του μπορεί να θεωρηθεί η ίδρυση στις αρχές της ίδιας δεκαετίας του λεγόμενου Κύκλου της Βιέννης.

1. Από την αρχαία Ελλάδα στην Ευρώπη της νεωτερικότητας

Αλλά από την άλλη μεριά, η σχέση της φιλοσοφίας με ό,τι ονομάζουμε σήμερα επιστήμες δεν είναι καθόλου νέα. Αν, μιλώντας πρόχειρα, οι επιστήμες συγκροτούν υπό μορφή θεωρίας (δηλαδή προτάσεων συναρθρωμένων σε εννοιολογικό σύστημα) τη γνώση του αντικειμένου τους –του τομέα της πραγματικότητας που σκοπεύουν– και αν, μιλώντας εξίσου πρόχειρα, η φιλοσοφία καταστατικά ενδιαφέρεται, ανάμεσα σε άλλα μελήματα, για την εν γένει κατανόηση του τι και πώς μπορούμε να γνωρίσουμε, τότε η σχέση επιστημών και φιλοσοφίας καθίσταται अपαράκαμπτη ως σχέση που διαχωρίζει, αλλά και συνδέει, επιστήμες και φιλοσοφία, που συνδέει ενόσω και επειδή διαχωρίζει. Είναι σχέση που δεν μπορεί παρά να λειτούργησε εκ γενετής, ήδη από την εποχή που διαμορφωνόταν η ιστορικά πρώτη επιστήμη και η φιλοσοφία αποκτούσε τη δική της διακριτή, συστηματικού χαρακτήρα, ταυτότητα.

Έτσι, αφού αναγνωρίσουμε ότι η γέννηση της συστηματικής φιλοσοφίας συμπίπτει κατ' ουσίαν με το έργο του Πλάτωνα και λάβουμε υπόψη ότι η μαθηματική επιστήμη,¹ και ειδικότερα η γεωμετρία, είχε ήδη συγκροτηθεί την εποχή που έγραφε ο ίδιος, οφείλουμε να αναζητήσουμε το πώς εκδηλώνεται εν προκειμένω η εν λόγω σχέση. Και δεν έχουμε να ψάξουμε πολύ. Για τον Πλάτωνα, γνώση είναι αληθής, δικαιολογημένη πεποίθηση («μετά λόγου αληθής δόξα», *Θεαίτητος*: 201), δηλαδή πεποίθηση της οποίας η αλήθεια απορρέει από στοιχεία –προοικονομώντας πράγματα που θα μας απασχολήσουν αργότερα, θα μπορούσαμε να πούμε τεκμήρια– συναρ-

1 Το αν δικαιούμαστε να χαρακτηρίζουμε τα μαθηματικά καθαυτό επιστήμη, με δικό της προσίδιο αντικείμενο, είναι μεγάλο ζήτημα που πολύ λίγο θα μας απασχολήσει στη συνέχεια.

θρωμένα «μετά λόγου», δηλαδή σύμφωνα με το λόγο ή έλλογα. Αλλά το πρότυπο έλλογης συνάρθρωσης είχε τότε ήδη αποκατασταθεί και δεν ήταν άλλο από τη μαθηματική απόδειξη. Μπορούμε έτσι να θεωρήσουμε ότι η προμετωπίδα της Ακαδημίας «Μηδείς γεωμέτρητος εισίτω» δεν εκφράζει μόνον έντονη προτροπή προς μέλλοντες μαθητές, αλλά υποδηλώνει το χρέος της φιλοσοφίας προς τη μαθηματική επιστήμη, απηχώντας παράλληλα την πυθαγόρεια κληρονομιά ως προς τον εξέχοντα ρόλο των μαθηματικών στη φύση και τη γνώση του όντος. Πρόκειται για χρέος κυριολεκτικά καταστατικό που αποτυπώνεται στην ίδια την κατευθυντήρια ιδέα της πλατωνικής φιλοσοφίας: η βεβαιότητα, η καθολικότητα και η αναγκαιότητα της μαθηματικής γνώσης, σε συνάρτηση με την ιδανικά έλλογη δεσμευτικότητα της μαθηματικής απόδειξης, αφ' ενός υποδεικνύουν τη μορφή αυστηρότητας που οφείλει να διέπει τον φιλοσοφικό λόγο και αφ' ετέρου υποβάλλουν τη θεμελιώδη θέση ότι ο κόσμος των «ιδεών» (ή «μορφών») κατέχει την οντολογική πρωτοκαθεδρία έναντι του κόσμου των αισθητών αντικειμένων.

Το πώς και το γιατί προκύπτει αβίαστα. Κατ' αρχάς είναι 'προφανές' ότι οι απολύτως και καθολικά δεσμευτικές γεωμετρικές αποδείξεις αφορούν ιδεατές «μορφές» ή τέλεια σχήματα, δηλαδή σημεία χωρίς διαστάσεις, γραμμές χωρίς πάχος, επιφάνειες απολύτως επίπεδες ή απολύτως σφαιρικές κ.λπ. Οι εν λόγω «μορφές» ακριβώς επειδή είναι τέλειες, και μολονότι ως εκ τούτου δεν μπορούν να αναπαραχθούν εμπειρικά, συνιστούν το ιδεατό πρότυπο των εμπειρικά προσιτών, αλλά ατελών, αντιστοίχων τους, δηλαδή των σημείων, γραμμών, κ.λπ. που μπορούμε να αντιληφθούμε με τις αισθήσεις μας ή να χαράξουμε στον πάπυρο ή στην άμμο. Αλλά γιατί μια τέτοια τελειότητα και μια τέτοια πρωτοκαθεδρία του ιδεατού έναντι του αισθητού να αφορούν μόνον τη γεωμετρία; Δεν είναι άραγε εύλογο αυτά τα χαρακτηριστικά της γεωμετρίας να αιτούνται τη δημιουργία ενός λόγου αντίστοιχα συστηματικού και δεσμευτικού και σε ό,τι αφορά τομέις ενδιαφέροντος (και άρα τις συναφείς «ιδέες» ή «μορφές») που δεν περιορίζονται στα γεωμετρικά σχήματα και τα αντικείμενα των μαθηματικών γενικότερα; Σε αυτό ακριβώς το αίτημα απαντά η φιλοσοφία του Πλάτωνα. Μπορούμε άρα να πούμε ότι η τελευταία, ενώ εκλαμβάνει τη γεωμετρία ως πρότυπο, δεν αφορά κυρίως αυτήν –ο Πλάτων δεν είναι φιλόσοφος της επιστήμης– αλλά το πραγματικό και τη γνώση του,² το αγαθό και το ωραίο, την πολιτική και τον έρωτα, και τελικά τα πάντα. Με μια λέξη, όσο και αν η συστηματική φιλοσοφία αφορά με αυτήν την έννοια το όλον, η ίδια οφείλει τη γέννησή της στην πρόκληση της μαθηματικής επιστήμης γιατί σε εκείνη ακριβώς χρωστά την ιδρυτική της έμπνευση.

Ο Αριστοτέλης (384-322 π.Χ.) είναι ίσως ο πρώτος που θα μπορούσαμε να αποκαλέσουμε φιλόσοφο και της επιστήμης, λίγο πολύ με την τρέχουσα εκδοχή του

2 Βλέπε, εκτός άλλων, F. M. Cornford, *Plato's Theory of Knowledge, the Theaetetus and the Sophist*, Routledge and Kegan Paul, 1970.

όρου. Σημαντικό μέρος του έργου του είναι αφιερωμένο στην αναγνώριση της πολλαπλότητας της πραγματικότητας και στην προσπάθεια να συγκροτήσει τόσες επιστήμες όσα και τα επιμέρους αντικείμενα που ο ίδιος αναγνωρίζει ως διακριτά.³ Για τον Αριστοτέλη, δηλαδή, κάθε επιστήμη είναι επιστήμη του αντικειμένου της, με τα δικά της προσίδια εννοιολογικά και μεθοδολογικά γνωρίσματα, ενώ μεγάλο μέρος της φιλοσοφίας του συνίσταται στην οριοθέτηση των επιμέρους επιστημών και στην αποσαφήνιση των όρων συγκρότησης καθεμιάς. Οφείλουμε να σημειώσουμε ότι αυτή η πρωτοκαθεδρία του αντικειμένου έναντι της μεθόδου, δηλαδή η ιδέα ότι η ιδιαιτερότητα του αντικειμένου επιβάλλει διακριτή μέθοδο κάθε φορά, θα χαθεί ουσιαστικά από τον ορίζοντα για να αναβιώσει, τουλάχιστον σε όσα μας αφορούν εδώ, τον 20ό αιώνα μέσα από το έργο της λεγόμενης γαλλικής σχολής ιστορικής επιστημολογίας που σηματοδοτείται με τα ονόματα του Μπασελάρ (Gaston Bachelard), του Κανγκυλέμ (Georges Canguilhem) και μερικών άλλων.⁴

Αρκετούς αιώνες μετά το Λύκειο και τους περιπάτους εκεί, και αφού μεσολάβησε η άνηση και περαιτέρω επεξεργασία που γνώρισε στο μεσαίωνα⁵ η αριστοτελική φιλοσοφία, τα κυρίαρχα σχήματα του Αριστοτέλη ήρθε να αναταράξει βίαια και τελικά να εκθρονίσει η μείζων πρόκληση στη φιλοσοφία που συνιστούσε η Επιστημονική Επανάσταση. Μέσα από μια ιδιαίτερα πυκνή πορεία που ξεκίνησε από την αστρονομία με το έργο του Κοπέρνικου (Nicolaus Copernicus, 1473-1543), του Κέπλερ (Johannes Kepler, 1571-1630) και του Γαλιλαίου (Galileo Galilei, 1564-1642), συνεχίστηκε με την κινηματική του τελευταίου και κορυφώθηκε με την εντυπωσιακή σύνθεση που αποτελούν οι *Μαθηματικές Αρχές Φυσικής Φιλοσοφίας* (*Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*) του Νεύτωνα (Isaac Newton, 1643-1726) που δημοσιεύθηκαν το 1687, γεννήθηκε η σύγχρονη φυσική επιστήμη με επίκεντρο ό,τι ονομάζουμε σήμερα Φυσική ενώ ολόκληρη η φιλοσοφία αναδιοργανώθηκε ριζικά. Οι κοσμοϊστορικές αυτές αλλαγές μπορούν να συνοψιστούν ως εξής.

Πρώτα απ' όλα, υπό την εμφανή επιρροή των πυθαγόρειων και πλατωνικών απόψεων για την οντολογική και συνεπώς την εξηγητική προτεραιότητα των ιδεών έναντι των αισθητών, οι πρωτεργάτες της Επιστημονικής Επανάστασης Κοπέρνικος, Κέπλερ και Γαλιλαίος ανέτρεξαν στη γεωμετρία και στα μαθηματικά εν γένει ως

3 Βλέπε Μισέλ Κρυμπελιέ (Michel Crubellier) και Πιερ Πελεγκρέν (Pierre Pellegrin), *Αριστοτέλης: ο Φιλόσοφος και οι Επιστήμες* (μτφρ. Ελένη Περδικούρη), Βιβλιοπωλείον της Εστίας, 2011.

4 Η εξέταση της σχολής αυτής δεν αποτελεί αντικείμενο του παρόντος τόμου.

5 Για όσα συνέβαιναν στις επιστήμες κατά την πολύ ενδιαφέρουσα, αν και δυσφημισμένη, μεσαιωνική περίοδο, βλέπε Edward Grant, *Οι Φυσικές Επιστήμες τον Μεσαίωνα* (μτφρ. Ζήσης Σαρίκας), Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, 1994, και David C. Lindberg, *Οι Απαρχές της Δυτικής Επιστήμης* (μτφρ. Ηλίας Μαρκολέφας), Πανεπιστημιακές Εκδόσεις ΕΜΠ, 1997.

το κατ' εξοχήν μεταφυσικό ιδεώδες και πρότυπο που θα μπορούσε να καθοδηγήσει τη φυσική προκειμένου να συλλάβει και να εξηγήσει την τάξη και την αρμονία του κόσμου. Έτσι, η νέα φυσική επιστήμη, αφότου ολοκληρώθηκε με τη νευτώνεια σύνθεση και υπό το μεσαιωνικό της ακόμα όνομα «Φυσική Φιλοσοφία», μπόρεσε να ενοποιήσει εννοιολογικά τα ουράνια με τα επίγεια φαινόμενα και να συγκροτήσει ποσοτικούς φυσικούς νόμους –που οφείλουν πλέον να διέπουν το σύμπαν ολόκληρο κατά τρόπο ενιαίο– ως μαθηματικές σχέσεις, ενώ ταυτόχρονα ανέδειξε τον πειραματικό έλεγχο αυτών των ποσοτικών νόμων ως καθοριστική συνιστώσα της έγκυρης γνώσης. Οι εξελίξεις αυτές υπήρξαν ανατρεπτικές για ολόκληρο το φιλοσοφικό σύστημα του Αριστοτέλη σε ό,τι αφορά, τουλάχιστον, τον κόσμο και τη γνώση του. Όχι μόνο γιατί το σύστημα αυτό δεν μπορούσε να συλλάβει υπό τους ίδιους μαθηματικούς όρους την «τελειότητα» των ουρανών («τελειότητα» που τους καθιστούσε –μέσω της αρχής «σώζειν τα φαινόμενα»⁶– πεδίο εφαρμογής της γεωμετρίας από πολύ παλιότερα) και όσα «ατελή» συνέβαιναν υπό τη Σελήνη, αλλά και γιατί, μεταξύ των άλλων, αν οι φυσικοί νόμοι είναι μαθηματικές σχέσεις που αφορούν εξίσου τα ουράνια και τα επίγεια, τότε η διάκριση –βασική για τη φυσική του Αριστοτέλη– μεταξύ υποσελήνιου και υπερσελήνιου κόσμου, όπως και μεταξύ ελεύθερων ή φυσικών και βίαιων κινήσεων παύει να έχει νόημα, ενώ τόσο τα τέσσερα αριστοτελικά αίτια⁷ όσο και τα τέσσερα «στοιχεία» (πυρ, αήρ, ύδωρ, γη) που εκλαμβάνονταν, με τον έναν ή τον άλλον τρόπο και ουσιαστικά σε ολόκληρη τη διάρκεια της αρχαιότητας, ως τα συστατικά της ύλης, χάνουν κάθε εξηγητική λαβή σε όσα συμβαίνουν στη φύση.⁸

6 Πρόκειται για αρχή της αρχαίας ελληνικής αστρονομίας, που είχε πρωτανεύσει μέχρι και την Επιστημονική Επανάσταση. Σύμφωνα με αυτήν, σκοπός της αστρονομίας δεν είναι να βρει τις αληθείς αιτίες των ουράνιων φαινομένων αλλά να περιγράψει με τη μέγιστη δυνατή ακρίβεια τις παρατηρούμενες κινήσεις των ουράνιων σωμάτων εντάσσοντάς τις σε ένα αυστηρό γεωμετρικό πλαίσιο, όπου τον κύριο ρόλο έπαιζε το θεωρούμενο τέλειο σχήμα του κύκλου. Έτσι, συνδυασμός ομαλών κυκλικών κινήσεων κατόρθωνε να «σώσει» τις απειθαρχες φαινόμενες κινήσεις των πλανητών. Βλέπε και υποσημείωση 127.

7 Τα τέσσερα είδη αριστοτελικών αιτίων, η γνώση των οποίων είναι απαραίτητη για την εξήγηση της φυσικής μεταβολής που υφίσταται ένα αντικείμενο, είναι α) το ειδικό αίτιο, το οποίο δηλώνει το είδος ή τη μορφή (ή το πρότυπο) που προσλαμβάνει ένα αντικείμενο, β) το υλικό αίτιο, το οποίο δηλώνει την ύλη από την οποία αποτελείται το αντικείμενο, γ) το ποιητικό αίτιο το οποίο δηλώνει ό,τι προκαλεί με τη στενή έννοια τη μεταβολή και δ) το τελικό αίτιο, το πιο σημαντικό από όλα, το οποίο δηλώνει το «τέλος» ή το σκοπό της μεταβολής. Χρησιμοποιώντας ως παράδειγμα την κατασκευή ενός αγάλματος, ειδικό αίτιο είναι η μορφή που θα λάβει το άγαλμα, υλικό αίτιο είναι το υλικό από το οποίο θα κατασκευαστεί, π.χ. ορείχαλκος ή μάρμαρο, ποιητικό αίτιο είναι ο γλύπτης, ενώ τελικό αίτιο είναι ο σκοπός κατασκευής του.

8 Η Επιστημονική Επανάσταση δεν περιορίστηκε στην αστρονομία και τη φυσική. Υπό την επιρροή των εξελίξεων εκεί, μεγάλες ανατροπές θα γνωρίσει κατά τον 17ο αιώνα

Από την άλλη μεριά, η ανάγκη για τη φιλοσοφική κατανόηση του χαρακτήρα της επιστήμης που αναδύθηκε από την Επιστημονική Επανάσταση έθεσε πάλι επί τάπητος το πρόβλημα των σχέσεων μαθηματικών και φυσικής: διατηρούν τα μαθηματικά το γνωσιολογικό πρωτείο που τους είχε αποδώσει ο Πλάτων ως απόρροια της οντολογικής πρωτοκαθεδρίας τους ή η αξία τους οφείλει να θεωρείται απλώς εργαλειώδης; Ακόμη και η πασίγνωστη διατύπωση του Γαλιλαίου «το μεγάλο βιβλίο της φύσης είναι γραμμένο στη γλώσσα των μαθηματικών» οδηγεί σε δύο ερμηνευτικές εκδοχές, μολονότι ο ίδιος ο Γαλιλαίος φαίνεται να προκρίνει σαφώς τη δεύτερη: είναι τα μαθηματικά *μια* γλώσσα την οποία επινοήσαμε εργαλειώδως για να διαβάσουμε το βιβλίο της φύσης ή είναι *η* γλώσσα υπό το πρότυπο της οποίας είναι θεμελιωδώς δομημένη η φύση; Καθώς το γνωσιολογικό πρωτείο (δηλαδή το τι εκλαμβάνεται να συνιστά πρότυπο γνώσης) έχει θεωρηθεί από πολλούς ότι πέρασε τότε και εξακολουθεί να παραμένει ουσιαστικά μέχρι σήμερα στα χέρια της φυσικής,⁹ η φιλοσοφική απορία για το τι είναι και τι μορφή γνώσης παρέχουν τα μαθηματικά και το πώς μπορεί να εξηγηθεί η εφαρμοσιμότητα των μαθηματικών στη γνώση των φαινομένων που επιλαμβάνεται η φυσική δεν έχουν συναντήσει ακόμα πλατιά συναίνεση. Είναι αυτά όντως γλώσσα; Και αν είναι, πώς η αναγκαιότητα που τα χαρακτηρίζει συνδέεται με τη λογική αναγκαιότητα; Ή είναι μολαταύτα καθαυτό επιστήμη με δικά της προσίδια αντικείμενα; Και αν ναι, ποιο είναι το καθεστώς ύπαρξης των αντικειμένων αυτών; Υπάρχουν ως τέτοια στην άυλη πλατωνική επικράτεια των ιδεών; Και από κει και πέρα, ανακαλύπτουμε τα μαθηματικά αντικείμενα και τις μεταξύ τους σχέσεις ή τα επινοούμε και τα κατασκευάζουμε; Τι μορφές ανάπτυξης και αλλαγής χαρακτηρίζουν τη μαθηματική δραστηριότητα; Τα ερωτήματα πληθαίνουν.¹⁰

και ό,τι αποκαλούμε σήμερα Χημεία, με το έργο, μεταξύ άλλων του Μπούλ (Robert Boyle, 1627-1692), έργο που σηματοδοτεί τη σταδιακή εγκατάλειψη της ιατροχημείας και της αλχημείας υπέρ της μηχανοκρατικής αντίληψης της σύστασης της ύλης. Ανατρεπτικές εξελίξεις γνωρίζει, και η φυσιολογία και Βιολογία γενικότερα, όπου, εκτός από την επανάσταση που έφερε η χρήση του μικροσκοπίου, οφείλουμε να αναφέρουμε το καινοτόμο έργο του Χάρβεϋ (William Harvey, 1587-1657) σε όσα αφορούν τη λειτουργία της καρδιάς και την κυκλοφορία του αίματος.

- 9 Η γαλλική σχολή ιστορικής επιστημολογίας οδηγεί, τουλάχιστον κάποιους από τους επιγόνους της (Αλτουσέρ, Λακάν κ.ά.), σε μια προσέγγιση στο επιστημονικό φαινόμενο που δεν αναγνωρίζει στη φυσική, και στις φυσικές επιστήμες γενικότερα, την αποκλειστική νομή του τίτλου της επιστήμης. Βλ., για παράδειγμα, Α. Μπαλτάς, *Το ασυνείδητο του Νεύτωνα και το μήλο του Φρόιντ*, Εξάντας, 2005. Αλλά το ζήτημα αυτό δεν εμπίπτει στο αντικείμενο του παρόντος τόμου.
- 10 Ερωτήματα σαν αυτά αντιμετωπίζει καταστατικά η Φιλοσοφία των Μαθηματικών, η οποία όμως δεν εμπίπτει στην αρμοδιότητα του παρόντος τόμου: αυτή έχει αποσπασθεί ως σχετικά αυτόνομο πεδίο μελέτης από τη Φιλοσοφία της Επιστήμης, κατά τον τρόπο που η τελευταία νοείται σήμερα και όπως μας αφορά εδώ. Από την άλλη μεριά, η περισσότερο εξειδικευμένη συζήτηση για τα *θεμέλια* των μαθηματικών αποτέλεσε, όπως θα

Οι εξελίξεις αυτές, τέλος, οδήγησαν στη μείζονα αναδιοργάνωση της φιλοσοφίας εν γένει. Έτσι, η υπερβολική αμφιβολία, η φιλοσοφική μέθοδος και ο δυϊσμός του Ντεκάρτ ή επί το ελληνικότερον Καρτέσιου (René Descartes, 1596-1650) –το έργο του οποίου μετείχε κατά τρόπο καθοριστικό στην ίδια την Επιστημονική Επανάσταση, ανάμεσα στα άλλα, μέσω του ακριβούς ορισμού της αδράνειας, της συστηματικής εξέτασης του φαινομένου της κρούσης και της ανακάλυψης ή εφεύρεσης της αναλυτικής γεωμετρίας– διέγραψαν από τη φιλοσοφική σκηνή ολόκληρη τη σχολαστική φιλοσοφία μαζί με τον αριστοτελικό της πυρήνα. Παράλληλα, πέρα από τη Μάγχη αυτή τη φορά, μια ανάλογη επίθεση στον αριστοτελισμό αναδείκνυε την καθοριστική σημασία της εμπειρίας σε όσα αφορούν την απόκτηση γνώσης, σε συνάρτηση τώρα με τη νέα επιστημονική μέθοδο (όπως έχει επικρατήσει να αποκαλείται, σε αντιδιαστολή με την καρτεσιανή *φιλοσοφική* μέθοδο) που είχε εισηγηθεί ο Φράνσις Μπέικον (Francis Bacon, 1561-1626): οφείλουμε να ξεκινάμε από τη συστηματική και απροκατάληπτη συλλογή παρατηρήσεων που συνθέτουν τις λεγόμενες «φυσικές ιστορίες», και να συνεχίζουμε με την επαγωγική συσχέτιση αυτών των παρατηρήσεων για τη διακρίβωση της «φύσης» του υπό μελέτη φαινομένου.

Έτσι, με αυτές τις αφετηρίες, η αγγλόφωνη εμπειριοκρατία (ή εμπειρισμός), από τη μια μεριά, με κύρια ονόματα, εκτός του Μπέικον και εκείνα των Λοκ (John Locke, 1632-1704), Μπάρκλεϋ (George Berkeley, 1685-1753) και Χιουμ (David Hume, 1711-1776), μεταξύ άλλων, και ο «ηπειρωτικός» ρασιοναλισμός ή λογοκρατία (rationalism)¹¹ από την άλλη μεριά, με κύρια ονόματα, εκτός του Καρτέσιου και εκείνα των Σπινόζα (Bento ή Baruch ή Benedictus Spinoza, 1632-1677) και Λάιμπνιτς (Gottfried Wilhelm Leibniz, 1646-1716), μεταξύ άλλων, άρχισαν να διασταυρώνουν με ποικίλους τρόπους τις θέσεις και τα επιχειρήματά τους,¹² συγκροτώντας

δούμε, βασικό παράγοντα για τη διαμόρφωση της λεγόμενης «αναλυτικής» παράδοσης στη φιλοσοφία και, από κει, για τη συγκρότηση του ίδιου του κλάδου της Φιλοσοφίας της Επιστήμης. Σε αυτό το μέτρο και μόνο σε αυτό το μέτρο, η εν λόγω συζήτηση θα μας απασχολήσει σε όσα ακολουθούν. Να προσθέσουμε ότι, απέναντι σε ερωτήματα όπως τα παραπάνω, η γαλλική σχολή ιστορικής επιστημολογίας, με κύριο εκπρόσωπο εδώ τον Καβαγιές (Jean Cavaillès), αναπτύσσει εν προκειμένω το δικό της ενδιαφέροντα λόγο. Βλέπε όμως υποσημείωση 9.

- 11 Εκτός από τον ήδη δόκιμο στα ελληνικά όρο «ρασιοναλισμός», θεωρούμε περισσότερο ικανοποιητική την απόδοση του όρου «rationalism» ως «λογοκρατία» –σε αντίστιξη με το εμπειριοκρατία– παρά ως «ορθολογισμός». Και αυτό γιατί, σε αντιδιαστολή με τον όρο «εμπειρισμός», που κατά κανόνα παραπέμπει σε άποψη για την πηγή ή το θεμέλιο της γνώσης, ο «ορθολογισμός» κατά κανόνα αναφέρεται ευρύτερα σε χαρακτηριστικό, ιδιότητα ή ικανότητα του σκέπτεσθαι.
- 12 Μιλώντας πολύ σχηματικά, η διαμάχη μεταξύ εμπειρισμού ή εμπειριοκρατίας, από τη μια, και ρασιοναλισμού ή λογοκρατίας, από την άλλη, αφορά την πηγή ή το θεμέλιο και, από κει, τη δικαιολόγηση της γνώσης: κατά τον εμπειρισμό, πηγή της γνώσης είναι μόνον η εμπειρία που προσκομίζουν οι ανθρώπινες αισθήσεις ενώ, κατά το ρασιοναλι-

ταυτόχρονα το πεδίο ερωτημάτων και αντιπαραθέσεων που ακούει στο όνομα «νεότερη φιλοσοφία». Τις δύο παραδόσεις ήρθε να συνθέσει, τουλάχιστον κατά τους ισχυρισμούς του ίδιου, ο Καντ (Immanuel Kant, 1724-1804), παρέχοντας ταυτόχρονα ακλόνητα, κατ' αυτόν, φιλοσοφικά θεμέλια τόσο στα μαθηματικά εν γένει, δηλαδή και κατά το σκέλος της γεωμετρίας και κατά το σκέλος της αριθμητικής, όσο και στη νευτώνεια φυσική.

2. Τα μαθηματικά προκαλούν: Από τη Γερμανία στο Κέμπριτζ

Η φιλοσοφική θεμελίωση των μαθηματικών και της νευτώνειας φυσικής δεν υπήρξε μεμονωμένο επίτευγμα. Η μνημειώδης *Κριτική του Καθαρού Λόγου* (*Kritik der reinen Vernunft*, 1781/1787), και μάλιστα αν συνδυαστεί με την *Κριτική του Πρακτικού Λόγου* (*Kritik der praktischen Vernunft*, 1788) και την *Κριτική της Κριτικής Δύναμης* (*Kritik der Urteilskraft*, 1790/1793), συνιστά ένα αριστοτεχνικό φιλοσοφικό σύστημα εντυπωσιακής εμβέλειας, ενότητας και πειστικής δύναμης. Αυτό επιτελεί, κατά την ορολογία του συγγραφέα του, μια «κοπερνίκεια αντιστροφή»: προκειμένου να επιλύσουμε το πρόβλημα της γνώσης, οφείλουμε να εγκαταλείψουμε την άγωνα διερεύνηση του πώς τα γνωσιακά μας μέσα συμμορφώνονται προς τα αντικείμενα του κόσμου προκειμένου να τα γνωρίσουν καθεαυτά, όπως πραγματικά έχουν, και να στραφούμε στο πώς τα αντικείμενα του κόσμου συμμορφώνονται προς τα γνωσιακά μας μέσα. Η «κοπερνίκεια αντιστροφή» έγκειται έτσι στην επικέντρωση της φιλοσοφικής έρευνας σε κάτι πρότερο της γνωσιακής σχέσης, δηλαδή στις συνθήκες που οφείλει να πληροί το γνωρίζον υποκείμενο ώστε η γνώση του να *καθίσταται δυνατή*. Με άλλα λόγια, ο κόσμος όπως πραγματικά έχει –το «πράγμα καθεαυτό»– δεν μπορεί καν να αποτελέσει αντικείμενο γνώσης γιατί ό,τι είναι δυνατόν να γνωρίσουμε υπόκειται απολύτως στη σκευή με την οποία είναι προικισμένο το γνωρίζον υποκείμενο. Αυτή η προτεραιότητα των συνθηκών που καθιστούν δυνατή την εμπειρία και τη γνώση είναι καθαρά λογικού χαρακτήρα (όχι χρονικού ή απλώς μεθοδολογικού) καθώς υποδηλώνει την έννοια της ανεξαρτησίας από την εμπειρία: όπως υπογραμμίζει ο Καντ στην πρώτη κιόλας σελίδα της Εισαγωγής στην *Κριτική του Καθαρού Λόγου*, «κάθε γνώση μας αρχίζει με την εμπειρία, αλλά αυτό δεν σημαίνει ότι πηγάζει από την εμπειρία».

σμό, πηγή της γνώσης είναι κατά βάση ο *ορθός λόγος*, δηλαδή η ικανότητα του νου να προσφέρει ουσιώδη γνώση της πραγματικότητας βασισμένη μόνο σε αυτήν τη δική του δύναμη. Θα ήταν λάθος, ωστόσο, να ερμηνεύσουμε κατά γράμμα την αντιπαραθεση αυτών των δύο απόψεων και να θεωρήσουμε έτσι ότι η παραγωγή της γνώσης είναι δυνατόν να εξηγηθεί από μεν τον εμπειριστή χωρίς τη συνδρομή του ορθού λόγου, από δε το ρασιοναλιστή χωρίς την αξιοποίηση της εμπειρίας.

Η όλη προσέγγιση χαρακτηρίζεται «υπερβατολογική» (transcendental). Πρόκειται για όρο που επινόησε ο Καντ για να αναφέρεται συστηματικά στις συνθήκες δυνατότητας, ακριβώς, της εμπειρίας και της γνώσης, δηλαδή στις συνθήκες γνωσιμότητας του κόσμου.¹³ Αυτές οι συνθήκες γνωσιμότητας προσφέρουν την απάντηση στο θεμελιώδες κατά Καντ ερώτημα *πώς είναι δυνατή η εμπειρία και η γνώση εν γένει*, δηλαδή συνιστούν τις *αναγκαίες συνθήκες δυνατότητας* της εμπειρίας και της γνώσης εν γένει. Οι εν λόγω συνθήκες δυνατότητας απορρέουν, σύμφωνα με τα παραπάνω, από τις *a priori*, δηλαδή ανεξάρτητα από κάθε εμπειρία, δεδομένες ικανότητες του γνωρίζοντος υποκειμένου και κατά βάσιν από την αισθητικότητα, δηλαδή την ικανότητα να προσλαμβάνει αυτό παραστάσεις από τον κόσμο και να έχει κατ' αίσθησιν εμπειρία, και από τη διάνοια, δηλαδή την ικανότητα που του επιτρέπει να διαμορφώνει και να χρησιμοποιεί έννοιες. Η αισθητικότητα συνιστά έτσι ικανότητα *δεκτικότητας* ενώ η διάνοια ικανότητα *αυτενέργειας*.

Από κει και πέρα, οι παραστάσεις συντίθενται¹⁴ με τις έννοιες ώστε να σχηματίζονται έλλογες κρίσεις επί των αντικειμένων του κόσμου. Να προσθέσουμε ότι οι κρίσεις –με βάση τις απλούστερες, δηλαδή της μορφής υποκείμενο/κατηγορημα–

13 Επειδή συχνά γίνεται σύγχυση, να διευκρινίσουμε τα εξής: «υπερβατικό» (transcendent) είναι εκείνο που «υπερβαίνει» τον κόσμο (ή, γενικότερα, ένα δεδομένο πλαίσιο) αντιμετωπίζοντας το αντικείμενο του έξωθεν. Αντίθετο του «υπερβατικού» είναι το «εμμενές» (immanent), δηλαδή εκείνο που παραμένει εγγενώς εντός κόσμου (ή εντός του δεδομένου πλαισίου), αρνούμενο την αντίστοιχη έξωθεν σκοπιά. Μπορούμε να εικάσουμε ότι ο Καντ επιλέγει τον όρο «υπερβατολογικό» (transcendental), που διατηρεί σε όλες τις λατινογενείς γλώσσες ετυμολογική συνάφεια με το αντίστοιχο «υπερβαίνω», για να υποδηλώσει μια «υπέρβαση», αλλά εντελώς διαφορετικού τύπου: εκείνη που δεν αναφέρεται καθόλου σε αντικείμενο, αλλά μόνο σε συνθήκες δυνατότητας. Η σύγχυση μπορεί να δημιουργηθεί εύκολα γιατί, κατά τους όρους της παραπάνω διάκρισης, το καντιανό «υπερβατολογικό» είναι «εμμενές»: οι αντίστοιχες κάθε φορά συνθήκες δυνατότητας «εμμένου», δηλαδή ενυπάρχουν σε ό,τι αυτές αφορούν.

14 Η σύνθεση επιτελείται μέσω αυτού που ο Καντ αποκαλεί «σχήμα». Τα «σχήματα» είναι αναγκαία για να επιτελέσουν τη σύνθεση (τη «σχηματοποίηση») εποπτειών και κατηγοριών γιατί αυτές δεν είναι ομοειδείς. Να προσθέσουμε ότι στην ικανότητα της αισθητικότητας (ικανότητα που παράγει εποπτειές) και της διάνοιας (ικανότητα που παράγει έννοιες), ο Καντ προσθέτει δύο ακόμη, την ικανότητα της *φαντασίας* που παράγει, ακριβώς, «σχήματα», και την ικανότητα του *λόγου* που παράγει ιδέες, σε αντιδιαστολή με έννοιες. Οι ιδέες (θεός, κόσμος, ψυχή) δεν μπορούν να δοθούν μέσω καμίας δυνατής εμπειρίας, αλλά καθιστούν μολαταύτα δυνατή τη μεταφυσική λειτουργώντας ως «ρυθμιστικά ιδεώδη». Από την άλλη μεριά, επειδή οι ιδέες δεν μπορούν να δοθούν μέσω καμίας δυνατής εμπειρίας, ο λόγος δεν μπορεί να ελεγχθεί από την τελευταία. Έτσι, αν αφηθεί χωρίς περιορισμό στις δυνάμεις του, αυτός μπορεί να υπερβεί τα όρια της δυνατής εμπειρίας και να οδηγηθεί σε παραλογισμούς. Για την αποφυγή τέτοιων παραλογισμών, ο λόγος οφείλει να υποβάλλεται σε φιλοσοφική *κριτική*, εκείνη που αναλαμβάνει εν συνόλω η «κριτική», ακριβώς, φιλοσοφία του Καντ, όπως συνήθως αποκαλείται.

διακρίνονταν παραδοσιακά αφ' ενός σε *a priori* και *a posteriori* (δηλαδή σχηματιζόμενες ανεξάρτητα από την εμπειρία ή επί τη βάση της εμπειρίας, αντίστοιχα) και αφ' ετέρου σε αναλυτικές (το περιεχόμενο ή το νόημα του κατηγορήματος εμπιέχεται στο περιεχόμενο ή το νόημα του υποκειμένου έτσι ώστε η αλήθεια της κρίσης να απορρέει εντελώς ανεξάρτητα από την εμπειρία) και συνθετικές (το περιεχόμενο ή το νόημα του υποκειμένου *συντίθεται* με το περιεχόμενο ή το νόημα του ανεξάρτητα δοσμένου κατηγορήματος έτσι ώστε η αλήθεια της κρίσης να προκύπτει από σύγκριση με την εμπειρία). Πριν τον Καντ, οι φιλόσοφοι θεωρούσαν ότι οι *a priori* κρίσεις είναι πάντοτε αναλυτικές και οι συνθετικές πάντοτε *a posteriori*. Αλλά η επικέντρωση στις *a priori* ικανότητες του γνωρίζοντος υποκειμένου υποχρεώνει τον Καντ να εισαγάγει μια ακόμη κατηγορία κρίσεων, τις *a priori* συνθετικές κρίσεις, δηλαδή εκείνες όπου ένα υποκείμενο συντίθεται *a priori* με ένα ανεξάρτητα δοσμένο κατηγορήμα. Καθώς οι κρίσεις αυτές είναι *a priori*, η αλήθεια τους προκύπτει ανεξάρτητα από την εμπειρία και μπορεί να αποδειχθεί μόνον από καθαρά φιλοσοφική έρευνα. Αλλά η αλήθεια αυτή είναι μολαταύτα συνθετική, δηλαδή, σε αντίθεση με τις αναλυτικές αλήθειες, προσκομίζει γνήσια γνώση. Μπορούμε να πούμε ότι το κεντρικό ερώτημα που καθοδηγεί το φιλοσοφικό πρόγραμμα του Καντ, ερώτημα το οποίο θα συνεχίσει, όπως θα δούμε, να απασχολεί τη φιλοσοφία επί μακρόν, συνοψίζεται εμβληματικά, σύμφωνα με τα λόγια του ίδιου, στη διατύπωση «Πώς είναι δυνατές οι *a priori* συνθετικές κρίσεις;».

Ο Καντ προσθέτει ότι η αισθητικότητα είναι προικισμένη με δύο *a priori* καθαρές μορφές εποπτείας, εκείνες του χώρου και του χρόνου, ενώ η διάνοια με δώδεκα *a priori* κατηγορίες, μεταξύ των οποίων εκείνη της αιτιότητας. Η *a priori* συνθετική γνώση συγκροτείται από τη σύνθεση *a priori* καθαρών εποπτειών και κατηγοριών. Έτσι, η *a priori* καθαρή εποπτεία του χώρου παρέχει κατ' ουσίαν τη βάση για τα αξιώματα της ευκλείδειας γεωμετρίας και εκείνη του χρόνου (μέσω της διάκρισης του προηγούμενου από το επόμενο) για τα θεμέλια της αριθμητικής ενώ μια ορισμένη συνάρθρωση των *a priori* καθαρών εποπτειών με τις *a priori* κατηγορίες της διάνοιας παρέχει τη βάση για τους νόμους του Νεύτωνα. Τα αξιώματα της ευκλείδειας γεωμετρίας, τα θεμέλια της αριθμητικής και οι νόμοι του Νεύτωνα παρουσιάζονται έτσι ως *a priori* συνθετικές κρίσεις που καθιστούν δυνατή την εμπειρία και την επιστήμη, δηλαδή κρίσεις που αφ' ενός συνιστούν γνήσια γνώση και επιτρέπουν να παραχθεί νέα και αφ' ετέρου είναι και δεν μπορούν παρά να παραμένουν εμπειρικά αδιάψευστες, καθότι η εμπειρία τις προϋποθέτει.

Το έργο του Καντ κλείνει για περισσότερο από έναν αιώνα το ζήτημα της φιλοσοφικής θεμελίωσης των μαθηματικών και της φυσικής. Οι διάδοχοί του στο πλαίσιο του Γερμανικού Ιδεαλισμού, παρά τις ισχυρές αμφισβητήσεις τους στην όλη προσέγγιση του Καντ, δεν ασχολούνται ιδιαίτερος με τέτοια ζητήματα, δηλαδή με ό,τι θα μπορούσαμε να αποκαλέσουμε σήμερα ζητήματα φιλοσοφίας της επιστήμης. Μολαταύτα, οι προκλήσεις από το εξωτερικό της φιλοσοφίας πολλαπλασιάζονται.

Ιδιαίτερα οι εξελίξεις στα ίδια τα μαθηματικά, τουλάχιστον από τα μέσα του 19ου αιώνα, άρχισαν να συσσωρεύουν νέφη που απειλούσαν επικίνδυνα την καντιανή θεμελίωση. Το επίμονο από την αρχαιότητα πρόβλημα της φύσης των άρρητων αριθμών, η απόδειξη ότι το αξιόσεβαστο π (ο λόγος του μήκους της περιφέρειας προς το μήκος της διαμέτρου του κύκλου), όπως και το μεταγενέστερο e (η βάση των νεπέρειων λογαρίθμων), δεν είναι απλώς άρρητοι αριθμοί, αλλά υπερβατικοί (δηλαδή δεν μπορούν να αποτελούν, όπως οι συνηθισμένοι άρρητοι, λύση αλγεβρικής εξίσωσης με ρητούς συντελεστές), τα ερωτήματα σχετικά με τη μαθηματική θεμελίωση της Ανάλυσης, δηλαδή του εξαιρετικά επιτυχημένου, αλλά μαθηματικά αθεμελιώτου, διαφορικού και ολοκληρωτικού λογισμού που είχαν προτείνει ο Νεύτων και ο Λάιμπνιτς¹⁵ ανεξάρτητα ο ένας από τον άλλον,¹⁶ οι διερευνήσεις του αιρετικού ερωτήματος του αν μπορούν να νοηθούν μη ευκλείδειες γεωμετρίες, διερευνήσεις που είχαν ξεκινήσει παλαιότερα από τον «πρίγκιπα των μαθηματικών» Καρλ Φρίντριχ Γκάους (Carl Friedrich Gauss, 1777-1855), αναπτύχθηκαν από τον Μπολιάι (János Bolyai, 1802-1860) και τον Λομπατσέφσκι (Nikolai Ivanovich Lobachevsky, 1792-1856) για να ολοκληρωθούν ουσιαστικά από τον Ρήμαν (Georg Friedrich Bernhard Riemann, 1826-1866), και τέλος η εντελώς ρηξικέλευθη προσπάθεια του Κάντορ (Georg Cantor, 1845-1918) να αντιμετωπίσει κατά μέτωπον και να τιθασεύσει το άπειρο μέσω της δικής του θεωρίας συνόλων και της νέας έννοιας του πληθαρίθμου, οδήγησαν σε αυτό που ιστορικοί των μαθηματικών ονόμασαν «κρίση θεμελιών».

Οι μαθηματικές απαντήσεις σε αυτά και άλλα συναφή ερωτήματα οφείλονται κατά κύριο λόγο σε γαλλόφωνους και γερμανόφωνους μαθηματικούς: στον Λαγκράνζ (Joseph-Louis Lagrange, 1736-1813), στον Κωσύ (Augustin-Louis Cauchy, 1789-1857), στον κυρίως φιλόσοφο Μπολτσάνο (Bernard Bolzano, 1781-1848),¹⁷ στον Βάιερστρας (Karl Wilhelm Theodor Weierstrass, 1815-1897), στον Ρήμαν που ήδη αναφέραμε, στον Ντέντεκιντ (Richard Dedekind, 1831-1916), στον Λίντεμαν (Carl Louis Ferdinand Lindemann, 1852-1939), μεταξύ πολλών και πολύ σημαντικών άλλων. Όμως οι μαθηματικές αυτές απαντήσεις κλόνιζαν το ρόλο της *a priori* εποπτείας του χρόνου σε όσα αφορούν τη φιλοσοφική θεμελίωση του σκέλους της αριθμητικής (πώς είναι δυνατόν, για παράδειγμα, να στηριχθεί εποπτικά η διάκριση μεταξύ άρρητων και υπερβατικών αριθμών ή η πυκνότητα που χαρακτηρίζει τη λεγόμενη ευθεία των πραγματικών αριθμών;) όπως και εκείνον της *a priori* εποπτείας του χώρου σε

15 Ενδιαφέρον παρουσιάζει εν προκειμένω το D. Anapolitanos, *Leibniz: Representation, Continuity and the Spatiotemporal*, Kluwer, 1999.

16 Για τη σύγκριση μεταξύ των δύο προσεγγίσεων βλέπε Gideon Freudenthal, *Atom and Individual in the Age of Newton*, Reidel, 1986.

17 Για τη συμβολή του Μπολτσάνο σε όσα μας απασχολούν εδώ, βλέπε, μεταξύ άλλων, το J.A. Coffa, *The Semantic Tradition from Kant to Carnap, to the Vienna Station*, Cambridge University Press, 1991.

όσα αφορούν το σκέλος της γεωμετρίας (πώς είναι δυνατόν να στηριχθούν στην εποπτεία μη ευκλείδειες γεωμετρίες;). Παράλληλα, η μαθηματική θεμελίωση της Ανάλυσης (δηλαδή η μετατροπή της σε μαθηματικά αυστηρή θεωρία) απέκλειε όρους κατανόησης συνδεδεμένους με τις εποπτείες χώρου και χρόνου –άρα και το συνδυασμό χώρου και χρόνου που επιτρέπει την εποπτική στήριξη της κίνησης– οδηγώντας τον κλάδο αυτό, μέσω του αυστηρού πλέον ορισμού του ορίου που εδράζεται σε αριθμητικές ανισότητες, στην αγκαλιά της αριθμητικής. Έτσι όμως έμενε ουσιαστικά μετέωρη η θεμελίωση της νευτώνειας φυσικής που δεν μπορεί να αποποιηθεί, βέβαια, χώρο και κίνηση. Οι εξελίξεις αυτές, όπως κορυφώθηκαν με τα εξωφρενικά για το ρόλο της εποπτείας εν γένει επιτεύγματα περί το άπειρο της θεωρίας συνόλων του Κάντορ, ενόσω διεύρυναν εντυπωσιακά τα πεδία άσκησης της μαθηματικής δραστηριότητας και τα αντίστοιχα επιτεύγματα, οδήγησαν εκ παραλλήλου τα ίδια τα μαθηματικά στην απώλεια της βεβαιότητας που υποτίθεται πως οφείλει καταστατικά να τα χαρακτηρίζει¹⁸ και άνοιξαν, ακριβώς, την «κρίση θεμελίων».

Απέναντι σε αυτή την κρίση ορθώθηκαν αρκετές προσπάθειες απάντησης. Μία είναι εκείνη του Χούσερλ (Edmund Gustav Albert Husserl, 1859-1938), η οποία όμως γρήγορα αποσπάστηκε από μελήματα σαν αυτά που μας απασχολούν εδώ για να αφιερωθεί σε μια νέα προσέγγιση στη φιλοσοφία συνολικά που φέρει έκτοτε το όνομα «φαινομενολογία».¹⁹ Από τις υπόλοιπες απαντήσεις στην κρίση, γνωστότερες είναι τρεις. Χαρακτηριστικό της ισχύος που διατηρούσε ακόμη η καντιανή προσέγγιση είναι ότι και οι τρεις δεν απορρίπτουν το καντιανό πλαίσιο στο σύνολό του. Απλώς, καθεμιά προσπαθεί να διευθετήσει, από τη δική της ιδιαίτερη οπτική γωνία, εκείνα τα στοιχεία του που η ίδια θεωρεί ότι δεν συνάδουν με τις εξελίξεις στα μαθηματικά που είχαν συσσωρευτεί μέχρι τις αρχές του 20ού αιώνα. Έτσι, ο ιντουισιονισμός ή εποπτειοκρατία ξεκινά με την άρνηση του Κρόνεκερ (Leopold Kronecker, 1823-1891) να αναγνωρίσει το έργο του Κάντορ ως κάτι καλύτερο από τρέλα: καθώς καμιά εποπτεία δεν είναι σε θέση να παράσχει οποιαδήποτε στήριξη στο καντοριανό σύμπαν, αυτό δεν μπορεί παρά να συνιστά πλήρως ανεύθυνο και πλήρως ανεξέλεγκτο παραλογισμό. Στην ίδια γραμμή σκέψης, αλλά περισσότερο εποικοδομητικά, ο Μπράουερ (Luitzen Egbertus Brouwer, 1881-1966) προσπαθεί να αναδείξει εκ νέου την εποπτεία ως το γνήσιο θεμέλιο των μαθηματικών. Πρόκειται για κίνηση ενάντια στο ρεύμα, της οποίας όμως το κόστος είναι σημαντικό: αυτή οδηγεί στην αποβολή από το πεδίο της ‘νόμιμης’ μαθηματικής δραστηριότητας –δηλαδή εκείνης που μπορεί να στηρίζεται γνήσια στην κατά Μπράουερ εποπτεία– ολόκληρες μαθη-

18 Βλέπε Morris Kline, *Mathematics: the Loss of Certainty*, Oxford University Press, 1980.

19 Η χουσερλιανή φαινομενολογία και οι διάδοχοί της εντάσσονται, καλώς ή κακώς, στη λεγόμενη «ηπειρωτική» φιλοσοφική παράδοση που δεν αποτελεί αντικείμενο του παρόντος τόμου. Βλέπε, ωστόσο, M. Dummett, *Origins of Analytic Philosophy*, Harvard University Press, 1993.

ματικές περιοχές (για παράδειγμα, όσα θεωρήματα ύπαρξης δεν παρέχουν τη ρητή μαθηματική κατασκευή εκείνου που αποδεικνύεται ως υπάρχον) στις οποίες, ωστόσο, είχαν αφιερώσει μεγάλο μέρος του έργου τους πολλοί εξέχοντες μαθηματικοί ουσιαστικά επί αιώνες.²⁰ Για αυτόν το λόγο, ο ιντουισιονισμός δεν κατόρθωσε να εδραιωθεί ως πειστική θεμελίωση. Οι μετέπειτα εξελίξεις τον κατέστησαν μία κατά τα άλλα ενδιαφέρουσα περιοχή καθαυτό μαθηματικής δραστηριότητας χωρίς ευρύτερες θεμελιοκρατικές βλέψεις.

Κατ' αντιδιαστολή, ο Χίλμπερτ (David Hilbert, 1862-1943) δεν απαρνήθηκε τον «παράδεισο», όπως τον χαρακτήρισε, που άνοιγε στα μαθηματικά η θεωρία συνόλων του Κάντορ. Δέχθηκε, ακολουθώντας εν προκειμένω τον Καντ, ότι η ακολουθία των φυσικών αριθμών είναι εδραιωμένη στην εποπτεία, αλλά υποστήριξε ταυτόχρονα ότι οι διάφορες περιοχές των μαθηματικών δεν είναι υποχρεωμένες να στηρίζονται *αφ' εαυτών* σε εποπτείες. Για να υπάρξει μαθηματικώς άμεμπτη θεμελίωση, αρκεί να αποδειχθεί αυστηρά *αφ' ενός* η σχέση κάθε μαθηματικής περιοχής με τους φυσικούς αριθμούς και, *αφ' ετέρου*, η εσωτερική της συνέπεια, δηλαδή το ότι αυτή δεν εμπεριέχει αντιφάσεις. Για να απελευθερώσει έτσι από την εποπτεία το μεγαλύτερο μέρος της μαθηματικής δραστηριότητας, ο Χίλμπερτ διακρίνει ό,τι θα μπορούσαμε να ονομάσουμε «περιεχόμενο» μιας μαθηματικής θεωρίας (το τι σημαίνει, το πού αναφέρεται, το ποιες προ-θεωρητικές εποπτείες εγκალεί, το τι θέση κατέχει στην ιστορία των μαθηματικών) από τις τυπικές σχέσεις (τη «μορφή») στις οποίες υπόκειται, τυπικές σχέσεις (ή «μορφή») που ανάγονται στο αντίστοιχο αξιωματικό σύστημα. Η «μορφή» με αυτήν την έννοια αποτελεί την ταυτότητα της αντίστοιχης μαθηματικής θεωρίας ενώ τα αξιώματα που τη συγκροτούν δεν στηρίζονται πλέον στο αυτονόητο, στο αυταπόδεικτο ή ό,τι συναφές επιτρέπει και μπορεί να επικαλεστεί η κατά Καντ σκευή του γνωρίζοντος υποκειμένου.

Τα παραπάνω συνεπάγονται ότι, για να αποδειχθεί η εσωτερική συνέπεια μιας μαθηματικής θεωρίας, προϋποτίθεται η αυστηρή μεταγραφή της στο κατάλληλο αξιωματικό σύστημα. Κατά αυτή τη μεταγραφή, ο ορισμός μιας αφηρημένης μαθηματικής 'οντότητας', *ας πούμε* του αριθμού ή της ομάδας, αποσυνδέεται από την εποπτεία και καθίσταται «έμμεσος» (implicit definition), δηλαδή ταυτίζεται με τις αξιωματικές σχέσεις στις οποίες υπεισέρχεται η 'οντότητα', ενώ παραμένει εκ κατασκευής ανοιχτός σε διαφορετικά «περιεχόμενα». Για παράδειγμα, η αξιωματικοποιημένη, κατά τα παραπάνω, θεωρία ομάδων μπορεί να έχει ως «περιεχόμενο» τους ακέραιους αριθμούς, τους ρητούς αριθμούς, τις στροφές στο επίπεδο και πλείστα άλλα. Από την άλλη μεριά, το αξιωματικό σύστημα, εκτός από συνεπές, οφείλει να είναι οικονομικό, δηλαδή τα αξιώματα να είναι ανεξάρτητα μεταξύ τους, και

20 Ο Ράμσεϊ (Frank Plumpton Ramsey, 1903-1930), μαθηματικός, φιλόσοφος και φίλος του Βιτγκενστάιν και του Ράσελ στο Κέμπριτζ, αποκαλεί ειρωνικά «μπολοσεβίκους» τους οπαδούς του ιντουισιονισμού που επιδιώκουν να αναδιαρθρώσουν έτσι ριζικά ολόκληρα τα μαθηματικά.

πλήρες, δηλαδή να μην διαφεύγει του συστήματος καμιά μαθηματική αλήθεια από αυτές που έχουν αποδειχθεί ή μπορούν να αποδειχθούν στο πλαίσιο του οποιουδήποτε αντίστοιχου «περιεχομένου».

Η προσέγγιση αυτή, που, για τους παραπάνω λόγους, ευλόγως ονομάστηκε «φορμαλισμός», επέφερε πολλά αποτελέσματα. Πρώτον, άνοιξε στη μαθηματική διερεύνηση ένα νέο πεδίο ερωτημάτων, εκείνο που αφορά την εκ των έξω –ή «μεταμαθηματική»– επόπτευση των ιδιοτήτων των αξιωματικών συστημάτων. Δεύτερον, ενοποίησε υπό αξιωματικά συστήματα, νοούμενα υπό τους όρους της, διαφορετικές μαθηματικές θεωρίες, επιτρέποντας έτσι στη μαθηματική δραστηριότητα να αναπτυχθεί εντυπωσιακά. Τρίτον και σημαντικότερο σε όσα μας αφορούν στενά εδώ, υποσχέθηκε τη λύση του ζητήματος των θεμελίων: αν μπορούσε να αποδειχθεί η πληρότητα και η εσωτερική συνέπεια κάθε αξιωματικοποιημένης, κατά τα παραπάνω, μαθηματικής θεωρίας, τότε τα μαθηματικά μπορούν να θεμελιωθούν αυστηρά στηριζόμενα απλώς και μόνο στην εποπτεία που υποβαστάζει τους φυσικούς αριθμούς. Αυτός είναι ο στόχος του περίφημου «Προγράμματος του Χίλμπερτ».

Την αξιωματικοποίηση της γεωμετρίας ανέλαβε κυρίως ο ίδιος ο Χίλμπερτ, εκείνη της αριθμητικής ο Πεάνο (Giuseppe Peano, 1858-1932), της θεωρίας συνόλων οι Τσερμέλο (Ernst Zermello 1871-1953), Φράνκελ (Adolf Abraham Fraenkel, 1891-1965), φον Νόιμαν (John von Neumann, 1903-1957) και άλλοι, ενώ αποδείχθηκε, ανάμεσα σε άλλα σημαντικά επιτεύγματα στο πλαίσιο των «μεταμαθηματικών», ότι η γεωμετρία του Ρήμαν είναι συνεπής εάν είναι η ευκλείδεια. Έμεινε να αποδειχθεί η πληρότητα και η συνέπεια της ίδιας της ευκλείδειας γεωμετρίας και, πράγμα θεωρούμενο ευλόγως ως βασικότερο, η πληρότητα και η συνέπεια της αριθμητικής. Το 1931 όμως, ένας συχνός επισκέπτης, αν όχι πλήρες μέλος, του Κύκλου της Βιέννης, ο μόλις 25 ετών Κουρτ Γκέντελ (Kurt Gödel, 1906-1978) κατόρθωσε να αποδείξει με εκπληκτική μαεστρία ότι είναι αδύνατον να αποδειχθεί η πληρότητα της αριθμητικής, αλλά και οποιασδήποτε μαθηματικής θεωρίας με τουλάχιστον τον ίδιο βαθμό πολυπλοκότητας. Άρα και της ευκλείδειας γεωμετρίας. Από εκείνη τη στιγμή το Πρόγραμμα του Χίλμπερτ κατέρρευσε, ενώ τα «μεταμαθηματικά» έχασαν, μαζί με το όνομά τους, κάθε θεμελιοκρατική βλέψη και μετεξελίχθηκαν σε έναν ακόμη κλάδο των ίδιων των μαθηματικών.

Το τρίτο πρόγραμμα θεμελίωσης, που ονομάστηκε «λογικισμός», φέρει κυρίως τα ονόματα των Φρέγκε (Gottlob Frege, 1848-1925) και Ράσελ (Bertrand Russell, 1872-1970). Κατ' αρχάς ο Φρέγκε δεν ασχολήθηκε με τη θεμελίωση της γεωμετρίας, άλλα μόνο της αριθμητικής. Θεώρησε σκάνδαλο ότι επί τόσους αιώνες δεν έχει διατυπωθεί ικανοποιητικός ορισμός για το τι είναι φυσικός αριθμός και προσπάθησε να καλύψει το κενό με αφετηρία την ιδέα ότι οι προτάσεις της αριθμητικής δεν συνιστούν a priori συνθετικές κρίσεις, όπως ήθελε η καντιανή θεμελίωση, αλλά είναι κατά Καντ αναλυτικές και άρα ανάγονται στη Λογική. Εκ παραλλήλου, ο ίδιος επεξεργάστηκε τη Λογική και το συμβολισμό της με αποτελέσματα που συνιστούν

τη μόνη, ουσιαστικά, ριζική καινοτομία στον ιδιαίτερα στεγνό, κατά τα φαινόμενα, αυτόν κλάδο από την εποχή του Αριστοτέλη.

Θεωρώντας ότι ο ορισμός του φυσικού αριθμού θα αντληθεί από τις προτάσεις της γλώσσας όπου υπεισέρχονται αριθμοί, ο Φρέγκε εντόπισε το ενδιαφέρον του στις απλές προτάσεις της μορφής υποκείμενο-κατηγορήμα. Εισήγαγε τη διάκριση αντικείμενο/έννοια και χρησιμοποίησε το συμβολισμό των συναρτήσεων για να τις μεταγράψει αντίστοιχα. Έτσι, αν συμβολίσουμε, για παράδειγμα, με Π το να είναι κάτι πράσινο, τότε η έννοια Π γράφεται ως το ακόρεστο συναρτησιακό σύμβολο $\Pi(\dots)$ ή $\Pi(\chi)$, όπου το χ θεωρείται ότι διατρέχει όλα τα αντικείμενα. Το σύμβολο διαβάζεται ως η πρόταση «το χ είναι πράσινο». Τη γενικότητα (όλα τα αντικείμενα) ο ίδιος αντιμετώπισε με την εισαγωγή των «ποσοδεικτών» (καθολικού και υπαρκτικού), κάτι που αποτέλεσε θεμελιώδη καινοτομία της Λογικής του. Έτσι, αν κάποιο συγκεκριμένο αντικείμενο, ας πούμε τούτο το φύλλο δέντρου φ , υπάγεται (ή υπόκειται) στην έννοια, δηλαδή είναι πράσινο, και αν το γλωσσικό σημείο που το εκπροσωπεί τεθεί στη θέση του χ , τότε το συναρτησιακό σύμβολο αφ' ενός γίνεται κορεσμένο (έχουμε πλήρη πρόταση: «τούτο το φύλλο δέντρου είναι Π(πράσινο)») και αφ' ετέρου η πλήρης πλέον πρόταση είναι αληθής. Αν το χ αντικατασταθεί με το γλωσσικό σημείο που εκπροσωπεί κάποιο πράγμα που δεν είναι πράσινο, ας πούμε τούτο το τραπέζι τ , τότε έχουμε και πάλι κορεσμένο συναρτησιακό σύμβολο και πλήρη πρόταση, την $\Pi(\tau)$, αλλά αυτή η πρόταση είναι τώρα ψευδής. Οι ποσοδείκτες επιτρέπουν τη διαμόρφωση καθολικών και υπαρκτικών προτάσεων που είναι επίσης πλήρεις, δηλαδή έχουν τιμή αλήθειας (αληθοτιμή). Έτσι μέσω του καθολικού ποσοδείκτη (\forall : «Για κάθε...») σχηματίζεται η πρόταση $\forall \chi \Pi(\chi)$ που διαβάζεται ως «όλα τα αντικείμενα είναι πράσινα», ενώ μέσω του υπαρκτικού ποσοδείκτη (\exists : «Υπάρχει...») σχηματίζεται η πρόταση $\exists \chi \Pi(\chi)$ που διαβάζεται ως «υπάρχει τουλάχιστον ένα πράσινο αντικείμενο».

Τα παραπάνω συνεπάγονται ότι κάθε έννοια έχει τη χαρακτηριστική της έκταση, δηλαδή το σύνολο κατά Κάντορ των αντικειμένων που καθιστούν αληθείς τις αντίστοιχες προτάσεις, ενώ η έκταση παρέχει το θεμέλιο για τον ορισμό των φυσικών αριθμών. Συγκεκριμένα, ο φυσικός αριθμός αναδύεται ως *λογικό χαρακτηριστικό της έννοιας* μέσω της ιδέας ότι δύο έννοιες έχουν «ισάριθμη» έκταση, αν οι εκτάσεις τους συνδέονται με 1-1 αντιστοιχία. Έτσι προκύπτει αυστηρά ο ορισμός των φυσικών αριθμών: ο φυσικός αριθμός που χαρακτηρίζει μια έννοια (την έκτασή της) ορίζεται ως το σύνολο όλων των εκτάσεων²¹ που μπορούν να τεθούν σε 1-1 αντιστοιχία

21 Καθώς οι φυσικοί αριθμοί ορίζονται από τον Φρέγκε με βάση τη θεωρία συνόλων, η τελευταία μπορεί να θεωρηθεί ως περισσότερο θεμελιώδης ακόμη και από τους φυσικούς αριθμούς. Κάποιοι προσπάθησαν να συναγάγουν από εδώ παιδαγωγικά συμπεράσματα και να αναμορφώσουν αντίστοιχα τη διδασκαλία των μαθηματικών στις εγκύκλιες σπουδές. Τα αποτελέσματα, ωστόσο, υπήρξαν διφορούμενα, αν όχι καθαυτό καταστροφικά. Η εισαγωγή της φιλοσοφίας των επιστημών στη διδασκαλία των μαθηματικών –αλλά

με τη δοσμένη έκταση. Συνοπτικά μιλώντας, ο φυσικός αριθμός 5, για παράδειγμα, ορίζεται ως το σύνολο όλων των πεντάδων, όπου βέβαια ο όρος «πεντάδα» δεν προϋποθέτει λογικά τον αριθμό 5, αλλά συνιστά απλώς συντομογραφία της έκτασης μιας κατάλληλης έννοιας, ας πούμε της «δάκτυλο χεριού αρτιμελούς ανθρώπου».

Ο Φρέγκε θεώρησε ότι τα παραπάνω, όπως συναρτώνται με την αυστηρή οικοδόμηση της ακολουθίας των φυσικών αριθμών με αφετηρία το μηδέν (που ορίζεται μέσω της έκτασης της έννοιας «μη ταυτόν με τον εαυτό του»), είναι απολύτως δεσμευτικά από λογική άποψη και άρα μπορούν να χρησιμοποιηθούν με ασφάλεια, όχι μόνο για τον ορισμό των φυσικών αριθμών, αλλά και για την πλήρη αναγωγή της αριθμητικής στη Λογική. Δημοσίευσε έτσι το 1884 τα *Θεμέλια της Αριθμητικής, μια Λογικο-μαθηματική Έρευνα για την Έννοια του Αριθμού* (*Die Grundlagen der Arithmetik, ein logisch-mathematische Untersuchung über den Begriff der Zahl*) ως προλεγόμενα, κατά κάποιο τρόπο, του εγχειρήματος. Το έργο αυτό, αφού παρέμεινε για χρόνια στην αφάνεια μαζί με άλλα συναφή γραπτά του Φρέγκε, αναγνωρίστηκε αργότερα ως αξεπέραστο υπόδειγμα καθαρής σκέψης, ενώ το έργο του Φρέγκε άρχισε να συζητείται από τους ούτως ή άλλους λίγους που ασχολούνταν με ζητήματα θεμελίωσης των μαθηματικών. Για παράδειγμα, αναπτύχθηκε ενδιαφέρων διάλογος τόσο μεταξύ Χούσερλ και Φρέγκε όσο και μεταξύ Φρέγκε και Χίλμπερτ. Ο πρώτος διάλογος πιστοποιεί ότι η αναλυτική φιλοσοφική παράδοση –που, όπως θα δούμε αμέσως, εν πολλοίς ιδρύεται με το έργο του Φρέγκε– δεν διακρινόταν τότε από την παράδοση που αργότερα ονομάστηκε «ηπειρωτική» με τους τρόπους που τείνουμε σήμερα να θεωρήσουμε δεδομένους. Από τον δεύτερο διάλογο διαπιστώνουμε ότι ο Φρέγκε, που επιδιώκει να ορίσει υποστασιακά ούτως ειπείν τους φυσικούς αριθμούς, αδυνατεί να κατανοήσει τον φορμαλιστικό τρόπο με τον οποίο ο Χίλμπερτ αντιλαμβάνεται τους δικούς του «έμμεσους ορισμούς», άρα και το πρόγραμμα θεμελίωσης του τελευταίου.

Ενώσω όμως ο Φρέγκε είχε σχεδόν ολοκληρώσει με βάση τις παραπάνω ιδέες το έργο της ζωής του, δηλαδή την αναγωγή της αριθμητικής στη Λογική που επεδίωκε, έλαβε το 1902 μια επιστολή από έναν ευγενή νέο που κατοικοέδρευε στο Κέμπριτζ, η οποία του επισήμαινε ένα αδιέξοδο στην προσέγγισή του και υπογραφόταν «Μπέρτραντ Ράσελ». ²² Πρόκειται για το «παράδοξο του Ράσελ», το οποίο μπορεί να

και των φυσικών επιστημών– στην εκπαίδευση με στόχο την αναμόρφωση του τι και πώς διδάσκεται, παρά τη διάχυτη τα τελευταία χρόνια σχετική αισιοδοξία, δεν φαίνεται να αποτελεί καθόλου απλό ζήτημα...

- 22 Οι ιστορικές λεπτομέρειες έχουν το ενδιαφέρον τους. Ο Ράσελ δημοσίευσε το 1903 το βιβλίο του *Αρχές των Μαθηματικών* (*The Principles of Mathematics*) χωρίς να έχει αντιληφθεί ότι ο Φρέγκε είχε παρουσιάσει παρόμοιες ιδέες στον πρώτο τόμο του *Βασικοί Νόμοι της Αριθμητικής, Εννοιολογικά Αποδεδειγμένοι* (*Grundgesetze der Arithmetik, begriffsschriftlich abgeleitet*) που δημοσίευσε το 1893, όπου εκθέτει τα πρώτα αποτελέσματα του προγράμματος αναγωγής της αριθμητικής στη Λογική. Ο Φρέγκε

διατυπωθεί απλά ως εξής. Η έννοια του συνόλου, όπως τη χρησιμοποιεί ο Φρέγκε, επιτρέπει να οριστεί ένα σύνολο μέσω μιας ιδιότητας που μοιράζονται όλα τα μέλη του και μόνον αυτά. Αυτή η ελευθερία μάς επιτρέπει να θεωρήσουμε σύνολα που έχουν ή δεν έχουν τον εαυτό τους ως μέλος. Ας πούμε, το σύνολο όλων των συλλογών βιβλίων είναι μια συλλογή βιβλίων, άρα το αρχικό σύνολο έχει τον εαυτό του ως μέλος. Από την άλλη, το σύνολο όλων των τραπεζιών δεν είναι τραπέζι και άρα δεν έχει τον εαυτό του ως μέλος. Ας θεωρήσουμε τώρα, όπως μας επιτρέπουν τα παραπάνω, το σύνολο όλων των συνόλων που δεν έχουν τον εαυτό τους ως μέλος. Έχει αυτό τον εαυτό του ως μέλος; Δύο τινά μπορούν να συμβαίνουν: αν έχει τον εαυτό του ως μέλος, τότε εξ αυτού του γεγονότος έχει την ιδιότητα που χαρακτηρίζει τα μέλη του εν λόγω συνόλου. Αλλά αυτή η ιδιότητα είναι το να μην έχουν αυτά τον εαυτό τους ως μέλος. Άρα το εν λόγω σύνολο δεν έχει τον εαυτό του ως μέλος. Αντιστρόφως, αν δεν έχει τον εαυτό του ως μέλος, τότε διαθέτει την ιδιότητα που έχουν τα μέλη του συνόλου. Άρα οφείλει να ανήκει στο σύνολο και άρα έχει τον εαυτό του ως μέλος. Με μια λέξη: αν το σύνολο έχει τον εαυτό του ως μέλος τότε δεν τον έχει, και αν δεν τον έχει τότε τον έχει. Ο Φρέγκε αναγνώρισε αμέσως γενναϊόδωρα ότι ο νέος από το Κέμπριτζ είχε δίκιο και ότι ολόκληρη η δική του προσπάθεια αναγωγής της αριθμητικής στη Λογική καταρρέει αν δεν κατορθώσει να περιορίσει την έννοια του συνόλου με τρόπους που ανάγονται μεν στη Λογική, αλλά δεν οδηγούν σε τέτοια παράδοξα.

Ο Ράσελ δεν άφησε το ζήτημα εκεί. Αντίθετα, αφού επεξεργάστηκε τις κατευθυντήριες ιδέες και το συμβολισμό του Φρέγκε, προσπάθησε να επισκευάσει τα πράγματα ώστε να λύσει οριστικά το πρόβλημα θεμελίωσης τουλάχιστον της αριθμητικής. Έτσι, παραμένοντας πάντα στο Κέμπριτζ, ανέλαβε να συνθέσει, μαζί με τον Γουάιτχεντ (Alfred North Whitehead, 1861-1947) τις μνημειώδεις *Μαθηματικές Αρχές* (*Principia Mathematica*), που δημοσιεύθηκαν σε τρεις τόμους από το 1910 μέχρι το 1913 και οι οποίες παραπέμπουν, βεβαίως, στο σχεδόν ομώνυμο έργο του Νεύτωνα, που είχε γραφεί στο ίδιο πανεπιστήμιο περίπου τρεις αιώνες νωρίτερα.

Τα *Principia Mathematica*, ωστόσο, δεν έλυσαν το πρόβλημα. Η πλήρης μεταγραφή της αριθμητικής στη συμβολική γλώσσα της κατά Φρέγκε Λογικής και από εκεί η αναγωγή της πρώτης στη δεύτερη απαιτούσε την εισαγωγή ενός αξιώματος που θα απέτρεπε την εμφάνιση του παραδόξου του Ράσελ. Το αξίωμα που υιοθέτησαν τα *Principia Mathematica* οδηγεί σε μια ιεραρχία συνόλων («τύπων») που επιτρέπει σε

έλαβε το γράμμα του Ράσελ λίγο πριν δημοσιεύσει τον δεύτερο τόμο του έργου που θα ολοκλήρωνε την προσπάθεια. Ο δεύτερος αυτός τόμος δημοσιεύθηκε τελικά το 1903, περιλαμβάνοντας μια αναφορά στις παρατηρήσεις του Ράσελ, αλλά χωρίς να λύνει το ομώνυμο παράδοξο. (Ας επισημανθεί εδώ ότι δεν πρέπει να γίνεται σύγχυση μεταξύ του *Principles of Mathematics* και του *Principia Mathematica*, σε ό,τι αφορά τον Ράσελ, όπως και μεταξύ του *Grundlagen der Arithmetik* και του *Grundgesetze der Arithmetik*, σε ό,τι αφορά τον Φρέγκε.)

σύνολα μιας ορισμένης τάξης της ιεραρχίας να έχουν ως μέλη μόνο σύνολα κατώτερων τάξεων της ιεραρχίας. Αλλά αυτό το αξίωμα, βέβαια, αποτελεί ad hoc απαίτηση που αποτρέπει μεν το παράδοξο του Ράσελ, αλλά δεν μπορεί κατά κανέναν τρόπο να εκληφθεί ως αρχή της Λογικής. Έτσι, παρά τη σημασία τους για την κατανόηση της έννοιας του αριθμού και για την επέκταση των χρήσεων του συμβολισμού του Φρέγκε, τα *Principia Mathematica* δεν κάνουν τελικά κανένα ουσιαστικό βήμα στην κατεύθυνση της θεμελίωσης που επεδίωκαν. Όταν πλέον έχει γυρίσει ο 20ός αιώνας, όλα τα προγράμματα θεμελίωσης έχουν αποτύχει και το ερώτημα των θεμελίων των μαθηματικών εξακολουθεί να παραμένει ανοιχτό μέχρι σήμερα.

Πριν προχωρήσουμε, οφείλουμε να υπογραμμίσουμε ότι τα προγράμματα θεμελίωσης έδωσαν μεν πολλή τροφή στα ίδια τα μαθηματικά, αλλά, τουλάχιστον από ένα σημείο και ύστερα, οι καθαυτό φιλοσοφικές διαστάσεις των συναφών προσπαθειών εν πολλοίς έπαψαν να απασχολούν τους περισσότερους φιλοσόφους. Έτσι η φιλοσοφία των μαθηματικών αποσπάστηκε από τον κορμό, όχι μόνο της φιλοσοφίας γενικά, αλλά και από εκείνον της φιλοσοφίας της επιστήμης όπως την εννοούμε σήμερα, και αυτονομήθηκε ως κλάδος. Στην καθαυτό Φιλοσοφία των Μαθηματικών έχουν προταθεί νέες ενδιαφέρουσες προσεγγίσεις, αλλά αυτές δεν θα μας απασχολήσουν εδώ.²³

3. Η φιλοσοφία αποκρίνεται: Η εδραίωση της αναλυτικής παράδοσης

Το ενδιαφέρον του Ράσελ για ζητήματα Λογικής και θεμελίωσης των μαθηματικών και η εκ μέρους του αναγνώριση της σημασίας της σκέψης του Φρέγκε εν πολλοίς συμπίπτουν με την αποστασιοποίηση τόσο του ίδιου όσο και του φίλου και συναδέλφου του Μουρ (George Edward Moore, 1873-1958) από τη φιλοσοφία του Χέγκελ –ή, αν θέλουμε, Έγκελου (Georg Wilhelm Friedrich Hegel, 1770-1831)– η οποία επηρέαζε εκείνη την περίοδο πολλούς νέους στο Κέμπριτζ χάρις κυρίως στη διδασκαλία του ΜακΤάγκαρντ (John McTaggard Ellis, 1866-1925). Αυτή η αλλαγή ενδιαφέροντος σηματοδοτεί το ξεκίνημα μιας ολόκληρης νέας παράδοσης στη φιλοσοφία, της αυτοαποκαλούμενης «αναλυτικής», άρα ορίζει και τη στιγμή κατά την οποία η νέα παράδοση αποκόπτεται από ό,τι ονομάστηκε εκ των υστέρων –μόνο εκ των υστέρων γιατί, όπως ήδη υπαινιχθήκαμε, τότε τα πράγματα δεν αντιμετωπιζόνταν έτσι– «ηπειρωτική» φιλοσοφική παράδοση. Για αυτούς τους λόγους, γεννήτορας της «ηπειρωτικής» φιλοσοφικής παράδοσης εκλαμβάνεται αναδρομικά ο Χέγκελ, ενώ σε αυτήν εντάσσονται όσοι υποτίθεται πως ακολούθησαν ανάλογες γραμμές σκέψης και ανάλογους τρόπους του φιλοσοφείν, γραμμές και τρόπους που κατηγορήθηκαν ως υπερβολικά «θεωρησιακοί» (speculative). Σημαντική στιγμή της

23 Βλέπε, μεταξύ άλλων, το Διονύσιος Α. Αναπολιτάνος, *Εισαγωγή στη Φιλοσοφία των Μαθηματικών*, Νεφέλη, 1985.

«ηπειρωτικής» φιλοσοφικής παράδοσης θεωρείται το έργο του Χούσερλ και βεβαίως εκείνο του Χάιντεγκερ (Martin Heidegger, 1889-1976).²⁴

Το έργο του Φρέγκε, μολοντί πλήρως εστιασμένο στην προσπάθεια να αναχθεί η αριθμητική στη Λογική,²⁵ έθετε στο προσκήνιο, εκ κατασκευής ούτως ειπείν, ζητήματα που αφορούν τη γλώσσα και τις λογικές σχέσεις που τη διέπουν ή οφείλουν να τη διέπουν. Η ανάλυση των απλών προτάσεων με βάση τη διάκριση αντικείμενο/έννοια και η άμεση συνάρτηση της «έκτασης» μιας έννοιας με την αλήθεια της πρότασης στην οποία υπεισέρχεται η έννοια, σε συνδυασμό με άλλες ιδέες του Φρέγκε που συγκροτούν από κοινού το έδαφος για να επιτευχθεί η αναγωγή που επεδίωκε, σχηματίζουν ταυτόχρονα ένα ολόκληρο πεδίο θέσεων και ερωτημάτων που αφορούν ευθέως τη γλώσσα ως αντικείμενο σχετικά αυτόνομου φιλοσοφικού ενδιαφέροντος, δηλαδή ανεξάρτητου από ζητήματα θεμελίωσης των μαθηματικών.

Έτσι ο Φρέγκε διακρίνει τους ψυχολογικούς όρους κατανόησης από το καθαυτό νόημα που διαθέτουν οι προτάσεις, νόημα απέναντι στο οποίο στέκουμε εξ αντικειμένου όλοι ισότιμα, ανεξάρτητα από τις υποκειμενικές λειτουργίες μας. Το νόημα αποκτά έτσι μια χροιά που φαίνεται να το ωθεί προς την κατά Πλάτωνα ανεξάρτητη και οντολογικά πρότερη επικράτεια των «ιδεών».²⁶ Μέσω αυτής της διάκρισης, οι καντιανές *a priori* καθαρές εποπτείες και κατηγορίες της διάνοιας αποσύρονται από το προσκήνιο προς όφελος του γλωσσικού νοήματος, ενώ παράλληλα η κατά Χίλμπερτ διάκριση μεταξύ «περιεχομένου» και «μορφής», διάκριση που αναφέρεται κυρίως στο νου, παραχωρεί τη θέση της στη διάκριση μεταξύ σημασιολογίας (*semantics*: πεδίο μελέτης εστιαζόμενο στο καθαυτό νόημα των γλωσσικών σημείων)

24 Η αναδρομική συγκρότηση της «ηπειρωτικής» φιλοσοφικής παράδοσης ως ριζικά ξένης, αν όχι ευθέως εχθρικής, προς την «αναλυτική» ίσως εντοπίζεται αφετηριακά στην επίθεση που εξαπέλυσε το 1931 ο Κάρναπ –περισσότερα περί Κάρναπ παρακάτω– στον Χάιντεγκερ (βλέπε R. Carnap, “The Overcoming of Metaphysics through the Logical Analysis of Language”, στο M. Murray (επιμ.), *Heidegger and Modern Philosophy*, Yale University Press, 1978). Αυτή η επίθεση δεν αφορούσε τα φλέγοντα ιδεολογικά και πολιτικά επίδικα των καιρών αλλά εστίαζε την κριτική της στις «ανοησίες» από τις οποίες, κατά τον Κάρναπ, έβριθε το έργο του Χάιντεγκερ. Η κατηγορία περί «ανοησίας» έμελλε να στιγματίσει αναδρομικά τον Χούσερλ, δάσκαλο του Χάιντεγκερ, αλλά και ολόκληρη την παράδοση που οδηγούσε στον Χούσερλ μέσω Χέγκελ και Γερμανικού Ιδεαλισμού γενικότερα. Η «ανοησία» δεν συνιστά εν προκειμένω απλώς απαξιωτικό χαρακτηρισμό αλλά θέλει να αποτελεί, όπως θα δούμε παρακάτω μιλώντας για τον Λογικό Εμπειρισμό ή Θετικισμό, επακριβή φιλοσοφική αποτίμηση.

25 Βλέπε, μεταξύ άλλων, Joan Weiner, *Frege in Perspective*, Cornell University Press, 1990.

26 Το αν ο Φρέγκε μπορεί, όπως συχνά υποστηρίζεται, να εκληφθεί εν προκειμένω ως αυθεντικός σύγχρονος εκπρόσωπος του πλατωνισμού, δηλαδή της θέσης που υποστηρίζει την πραγματική ύπαρξη των αφηρημένων μαθηματικών αντικειμένων είναι μεγάλο ζήτημα που δεν μπορεί να μας απασχολήσει εδώ.

και σύνταξης (syntax: πεδίο μελέτης εστιαζόμενο στις λογικά νόμιμες συνδέσεις μεταξύ γλωσσικών σημείων) που αναφέρεται αποκλειστικά στη γλώσσα. Παραπέ-
ρα, καθώς η έκταση μιας δεδομένης έννοιας περιέχει όλα και μόνον τα αντικείμενα
που μπορούν να συνδεθούν με την έννοια ώστε να καταστήσουν αληθή την πρόταση
που συντίθεται με αυτόν τον τρόπο, το νόημα της έννοιας μπορεί να οριστεί «εκτα-
σιακά» ως το σύνολο των εν λόγω αντικειμένων, δηλαδή να ταυτιστεί με την ίδια
την αντίστοιχη έκταση. Διαπιστώνουμε ότι αυτή η ταύτιση νοήματος και έκτασης
έλκει ευθέως την καταγωγή της από τον κατά Φρέγκε (και Ράσελ) ορισμό, «εκτα-
σιακό» και αυτόν, των φυσικών αριθμών: όπως ο αριθμός που χαρακτηρίζει μια
έννοια ορίζεται ως το σύνολο όλων των εκτάσεων που μπορούν να τεθούν σε 1-1
αντιστοιχία με την έκταση της δεδομένης έννοιας, έτσι και το νόημα μιας έννοιας
ορίζεται ως το σύνολο όλων των αντικειμένων που καθιστούν αληθείς τις προτάσεις
που συντίθεται από αυτά και την έννοια.

Αυτή η σύνδεση του νοήματος μιας έννοιας με τα αντικείμενα που υπάρχουν σε
αυτήν (όπου το «υπάρχονται», όπως είπαμε, παραπέμπει ευθέως στην αλήθεια) απο-
τελεί έκφανση της λεγόμενης «αρχής του πλαισίου» που διατυπώνει ο Φρέγκε, σύμ-
φωνα με την οποία το νόημα μιας λέξης ή μιας έκφρασης δεν απορρέει από τη λέξη
ή την έκφραση μεμονωμένα αλλά προκύπτει από τη θέση –ή μάλλον τη λειτουργία–
της λέξης ή της έκφρασης στην πρόταση. Έτσι, για να δούμε τώρα το ζήτημα από την
πλευρά του αντικειμένου, το νόημα μιας λέξης που αναφέρεται σε αντικείμενο, ας
πούμε το νόημα της λέξης «Σελήνη», απορρέει από τη σύνδεση στις αντίστοιχες προ-
τάσεις της λέξης «Σελήνη» με έννοιες που αφορούν αληθώς τη Σελήνη. Μπορούμε
να πούμε ότι, σε τελευταία ανάλυση, το εν λόγω νόημα ταυτίζεται με το σύνολο όλων
των εννοιών με τις οποίες μπορεί να συνδεθεί το αντικείμενο (το σύνολο όλων των
εννοιών που αφορούν τη Σελήνη) ώστε να καταστούν αληθείς οι απορρέουσες περί
τη Σελήνη προτάσεις. Με άλλα λόγια, το νόημα της λέξης «Σελήνη» εξαντλείται από
το σύνολο των αληθών προτάσεων που αφορούν την πραγματική Σελήνη.

Να προσθέσουμε ότι, επειδή το ίδιο αντικείμενο μπορεί να παρουσιάζεται στη
γλώσσα με πολλούς και ποικίλους τρόπους, ο Φρέγκε διακρίνει ό,τι ονομάζει «ανα-
φορά» (Bedeutung) –το καθαυτό «αναφέρεσθαι» σε ένα αντικείμενο– από ό,τι ονο-
μάζει «νόημα» (Sinn) –τον ιδιαίτερο τρόπο με τον οποίο παρουσιάζεται γλωσσικά
το αναφερόμενο αντικείμενο. Αυτός ο τρόπος εκφράζει γλωσσικά μια έννοια. Έτσι,
για να πάρουμε ένα παράδειγμα του ίδιου του Φρέγκε, ο πλανήτης Αφροδίτη, που
εκφράζεται στη γλώσσα από το γλωσσικό σημείο «πλανήτης Αφροδίτη» αποτελεί
κοινή αναφορά των λέξεων (γλωσσικών σημείων) «Αυγερινός» και «Αποσπερίτης»
που έχουν διαφορετικό νόημα: η λέξη «Αυγερινός» αναφέρεται στην Αφροδίτη, αλ-
λά παρουσιάζοντάς την ως (κατά την έννοια) το πρώτο άστρο που ανατέλλει, ενώ η
λέξη «Αποσπερίτης» αναφέρεται κι αυτή στην Αφροδίτη, αλλά παρουσιάζοντάς την
ως (κατά την έννοια) το τελευταίο άστρο που δύει. Η διάκριση αναφοράς και νοή-
ματος επιτρέπει στον Φρέγκε να εξηγήσει λογικά γιατί η ταύτιση με την Αφροδίτη

των αναφορών των όρων «Αυγερινός» και «Αποσπερίτης» αποτελεί αστρονομική ανακάλυψη, μολοντί αποδίδεται γλωσσικά ως η φαινομενικά ταυτολογική σχέση Αφροδίτη=Αυγερινός=Αποσπερίτης.

Όσα είπαμε υποδεικνύουν ότι στη φρεγκεανή ανάλυση νόημα και αλήθεια συνδέονται αξεδιάλυτα: το νόημα των στοιχείων μιας πρότασης προκύπτει από τον τρόπο με τον οποίο η σύνδεση ή συλλειτουργία τους αποδίδει αλήθεια. Άρα μπορούμε να πούμε γενικότερα ότι το νόημα μιας ολοκληρωμένης πρότασης συνίσταται στις *συνθήκες αλήθειας* της πρότασης. Ο Φρέγκε ταυτίζει το νόημα της ολοκληρωμένης πρότασης με το διανόημα (Gedanke), δηλαδή την αντικειμενική (όχι υποκειμενική ή ψυχολογικά προσδιορισμένη) σκέψη που εκφράζει ή εκφέρει η πρόταση, ενώ ταυτίζει την αναφορά της ολοκληρωμένης πρότασης απλώς με την αληθοτιμή της.

Πρέπει να έχει γίνει προφανές το πώς τα παραπάνω συνδέουν ευθέως τη Λογική με τη γλώσσα. Κατά την πορεία ανάπτυξης αυτών των ιδεών, η Λογική παύει να αποτελεί απλώς επιδιωκόμενο θεμέλιο της αριθμητικής και μετατρέπεται σε θεμελιώδες μέσο για να ερευνηθεί το πώς λειτουργεί και πώς οφείλει να λειτουργεί λογικά η γλώσσα. Έτσι, η διάσπαση της σημασίας των λέξεων σε αναφορά και νόημα παρέχει μια ισχυρή εν προκειμένω αφετηρία, ενώ η διάκριση μεταξύ σύνταξης και σημασιολογίας επιτρέπει τη συστηματική διερεύνηση των σχέσεων ανάμεσα στα τυπικά στοιχεία της γλώσσας και τα γλωσσικά/νοηματικά περιεχόμενα. Τέλος, η ευθεία συνάρτηση νοήματος και αλήθειας εξασφαλίζει ότι εκείνα που καλούμαστε να διερευνήσουμε παραμένουν αγκυρωμένα στην πραγματικότητα.

Με αυτές τις βάσεις, η έρευνα της γλώσσας διά της Λογικής αφορά κατά κύριο λόγο το ρόλο που παίζουν από λογική άποψη οι διάφορες γλωσσικές εκφράσεις (ονόματα, αναφορικές αντωνυμίες, επιρρήματα, κ.λπ.), με δεδομένη τη θεμελιώδη διάκριση αντικείμενο/έννοια και χωρίς να τίθεται θέμα για τα γλωσσικά στοιχεία που μπορούν να αναχθούν ευθέως εκεί. Για παράδειγμα, η πρόταση «τούτος ο λαγός τώρα τρέχει» ανάγεται μεν κατά τρόπο προφανή στη μορφή «τούτος ο λαγός είναι τώρα τρέχων», δηλαδή κατά βάση στη διάκριση αντικείμενο/έννοια, αλλά θέτει ταυτόχρονα το ερώτημα της λογικής λειτουργίας του επιρρήματος «τώρα». Αυτά συνεπάγονται ότι, για να διερευνηθεί η λογική λειτουργία των διαφορετικών γλωσσικών σημείων, απαιτείται *ανάλυση* της γλώσσας στα στοιχεία που την αποτελούν, ανάλυση που θα επιτευχθεί με βάση τις παραπάνω κατευθυντήριες ιδέες. Το συναφές αίτημα, το αίτημα να αναλυθεί η γλώσσα με βάση την κατά Φρέγκε Λογική ώστε να αντιμετωπιστούν με τη δέουσα λογική αυστηρότητα τα φιλοσοφικά ζητήματα, αποτελεί το ιδρυτικό αίτημα της αναλυτικής φιλοσοφικής παράδοσης.

Το ιδιαίτερα ελπιδοφόρο νήμα της νέας προσέγγισης έπιασαν γρήγορα αρκετοί, με πρώτους βέβαια τον Ράσελ και τον Μουρ. Ο Ράσελ καταπιάστηκε ήδη από το 1905 με το πρόβλημα των ορισμένων περιγραφών,²⁷ δηλαδή της αναφοράς σε συ-

27 Βλέπε το περίφημο άρθρο του Ράσελ “On Denoting”, *Mind*, Vol. XIV, 1905.

γκεκριμένα αντικείμενα μέσω μονοσήμαντων περιγραφικών εκφράσεων (όπως, ας πούμε, η περιγραφική έκφραση «ο ποιητής του ελληνικού Εθνικού Ύμνου» αναφέρεται στο συγκεκριμένο αντικείμενο «Διονύσιος Σολωμός» και μόνον σε αυτό), δείχνοντας, μεταξύ άλλων, ότι η λογική ανάλυση τέτοιων εκφράσεων μπορεί να αποκαλύψει μια λογική δομή που δεν είναι ορατή διά γυμνού οφθαλμού, δηλαδή στο επίπεδο της ίδιας της έκφρασης. Έτσι η πρόταση, π.χ., «ο τωρινός βασιλιάς της Γαλλίας είναι φαλακρός» μοιάζει απλώς ανόητη, αφού η Γαλλία δεν έχει τώρα βασιλιά. Αλλά αν αναλυθεί, σύμφωνα με το συμβολισμό του Φρέγκε, σε μια πρόταση που διαβάζεται ως «υπάρχει ένα και μόνον ένα x , τέτοιο ώστε x είναι βασιλιάς της Γαλλίας και x είναι φαλακρό» τότε, επειδή δεν υπάρχει κανένα τέτοιο x , η πρόταση αποδεικνύεται ψευδής. Την ίδια περίοδο, ο Μουρ, από τη μεριά του, καταπιάστηκε με ζητήματα που αφορούν την ανάλυση της γλώσσας που προσιδιάζει στις ηθικές κρίσεις, δημοσιεύοντας το 1903 τις *Αρχές Ηθικής* (*Principia Ethica*), προηγούμενος έτσι του Ράσελ στη μίμηση του ιστορικού τίτλου του Νεύτωνα.

Την ηρεμία του Κέμπριτζ δεν ανατάρασαν μόνον οι ερεθιστικές αυτές νέες ιδέες. Τα πράγματα ζωήρεψαν ιδιαίτερος με την άφιξη το 1911 ενός ανοικονόμητου νεαρού ονόματι Λούντβιχ Βιτγκενστάιν (Ludwig Wittgenstein, 1889-1951), ο οποίος, προερχόμενος από τη Βιέννη, με ενδιάμεσο σταθμό το Μάντσεστερ (όπου είχε αρχίσει να σπουδάζει αεροναυπηγική) και μετά από μια σύντομη επίσκεψη στον Φρέγκε, έφτασε στο Κέμπριτζ με τη ρητή πρόθεση να μαθητεύσει κοντά στον Ράσελ.²⁸ Η σχέση μεταξύ των δύο υπήρξε κατά καιρούς θυελλώδης, με τον ήπιο Μουρ να προσπαθεί να κατευνάσει όσο μπορούσε τα πνεύματα, αλλά τόσο η συνεργασία όσο και η αντίθεση των τριών καθόρισε εν πολλοίς το πλαίσιο στο οποίο αναπτύχθηκε η αναλυτική φιλοσοφική παράδοση.

Η παραπάνω διατύπωση ίσως δεν είναι απολύτως ακριβής. Με τα πολλά που μεσολάβησαν μέχρι σήμερα σε όσα αφορούν την ερμηνεία του έργου του Βιτγκενστάιν, μπορούμε να πούμε ότι τον Βιτγκενστάιν μπορεί να διεκδικήσει βάσιμα και η «ηπειρωτική» φιλοσοφική παράδοση. Αυτό που είναι βέβαιο, ωστόσο, είναι ότι ενώ μοιραζόταν το μέλημα του Ράσελ ως προς την αποσαφήνιση της σχέσεων Λογικής και γλώσσας, ο Βιτγκενστάιν διαφωνούσε έντονα μαζί του, όπως άλλωστε και με τον Φρέγκε, ενώ οι φιλοδοξίες του ήταν ρητά τόσο ευρύτερες ώστε να εξαντλούν τα όρια της φιλοσοφίας. Όπως έγινε φανερό με τη δημοσίευση της *Λογικο-Φιλοσοφικής Πραγματείας* (*Tractatus Logico-Philosophicus*) το 1921,²⁹ ο

28 Βλέπε Ρ. Μονκ, *Λούντβιχ Βιτγκενστάιν, το χρέος της μεγαλοφυΐας* (μτφρ. Γ. Κονδύλης), Scripta, 1999.

29 Το ότι έγινε δυνατή η δημοσίευση στα γερμανικά οφείλεται σε παρέμβαση του ήδη διάσημου Ράσελ προς τον εκδότη του περιοδικού *Χρονικά Φυσικής Φιλοσοφίας* (*Annalen der Naturphilosophie*) και πολύ γνωστό γερμανο-λετονό χημικό Όστβαλντ (Wilhelm Ostwald, 1853-1932) και τη δελεαστική υπόσχεση ότι θα έγραφε εισαγωγή στο έργο. Η *Πραγματεία* του Βιτγκενστάιν δημοσιεύθηκε σε μετάφραση του Όγκντεν (Charles Kay

Βιτγκενστάιν διαφωνούσε και σε όσα αφορούν ζητήματα θεμελίωσης των μαθηματικών³⁰ και σε όσα αφορούν τον λογικό συμβολισμό –όπου πρόσθεσε τη δική του συμβολή– και σε αρκετά άλλα, διαφωνίες που μπορούν ίσως να συνοψιστούν στο ότι η Λογική δεν μπορεί να αναχθεί σε «νόμους της σκέψης» που ορίζουν εκ των έξω το ορθώς σκέπτεσθαι και το ορθώς εκφράζεσθαι. Η Λογική λειτουργεί εντός σκέψης και εντός γλώσσας, συνιστώντας παράλληλα το «καθρέφτισμα» του κόσμου.³¹ Από την άλλη μεριά, ο πρόλογος του *Tractatus* καθιστά σαφές ότι ο Βιτγκενστάιν δεν σκόπευε σε τίποτε λιγότερο από την οριστική λύση –ή διάλυση– όλων των προβλημάτων της φιλοσοφίας και όλων των φιλοσοφικών διχοτομιών (ρεαλισμός έναντι σολιπισμού, ιδεαλισμός έναντι υλισμού, κ.λπ.) με την άτεγκτη χρήση της λογικής αυστηρότητας και στη βάση μιας αντίληψης που αντιμετωπίζει τη φιλοσοφία ως δραστηριότητα διασάφησης και όχι ως οικοδόμηση θεωριών για τον κόσμο, τη σκέψη ή τη γλώσσα.

Στροφή προς τη γλώσσα, οριστική λύση ή διάλυση των φιλοσοφικών προβλημάτων μέσω της ανάλυσης της γλώσσας, ανάδειξη της σχέσης Λογικής και γλώσσας σε πρώτη φιλοσοφία: το πολλά υποσχόμενο πρόγραμμα της αναλυτικής φιλοσοφίας έχει μπει για τα καλά στο αυλάκι, οι στόχοι του έχουν διατυπωθεί, τα μέσα για την επίτευξη των στόχων είναι διαθέσιμα. Οι ριζοσπαστικές καινοτομίες στη φυσική που εμφανίζονται με το ξεκίνημα του 20ού αιώνα θα προκαλέσουν, από μια νέα σκοπιά, αυτό το ήδη εγκατεστημένο φιλοσοφικό πλαίσιο και θα δώσουν στο όλον πρόγραμμα της αναλυτικής φιλοσοφίας νέα ώθηση. Στην πορεία, θα τροποποιηθούν ορισμένα βασικά στοιχεία του πλαισίου μέσω της επίκλησης των αρχών του εμπειρισμού, όπως και μέσω αναφορών στο θετικισμό. Πρόκειται για τις εξελίξεις που οδήγησαν στην ίδρυση της Φιλοσοφίας της Επιστήμης ως διακριτού φιλοσοφικού κλάδου.

Ogden, 1889-1957) και σε δίγλωσση έκδοση (γερμανικά και αγγλικά) το 1922 από τον οίκο Routledge and Kegan Paul. Ελληνική μετάφραση Θ. Κιτσόπουλος, *Δευκαλίων 7/8*, 1971.

- 30 Το πώς αντιμετώπιζε ο Βιτγκενστάιν τα μαθηματικά είναι ερώτημα δύσκολο, με αμφιλεγόμενες απαντήσεις. Βλέπε, για παράδειγμα, Juliet Floyd, “Wittgenstein’s Philosophy of Mathematics and Logic”, στο S. Shapiro (επιμ.), *The Oxford Handbook of Philosophy of Mathematics and Logic*, Oxford University Press, 2005, σ. 75-128, G.S. Shanker, *O Wittgenstein και το σημείο καμπής στη φιλοσοφία των Μαθηματικών* (μετάφραση, πρόλογος, Κ. Κωβαίος), Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, 2007, και Γ. Πίσσης, *Η φιλοσοφία των Μαθηματικών του Λούντβιχ Βιτγκενστάιν*, Μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία, ΕΚΠΑ και ΕΜΠ, 2002.
- 31 Βλέπε Α. Baltas, *Peeling Potatoes or Grinding Lenses: Spinoza Converses with Young Wittgenstein on Immanence and its Logic*, Pittsburgh University Press, 2012. Και υπό μετάφραση στις Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης.

4. Η φυσική προκαλεί: Οι επαναστάσεις της Σχετικότητας και της Κβαντομηχανικής

Το γύρισμα του 20ού αιώνα βρίσκει τη φυσική να βαδίζει αισιόδοξα σε νέα μονοπάτια χωρίς να αμφισβητεί αλλά, αντίθετα, επιβεβαιώνοντας διαρκώς τη νευτώνεια βάση της και τα αντίστοιχα μηχανοκρατικά εξηγητικά σχήματα.³² Οι νέες εξελίξεις συμβαίνουν σε διάφορες χώρες της Ευρώπης, εδραιώνοντας ό,τι θα μπορούσαμε να αποκαλέσουμε ενιαίο ευρωπαϊκό χώρο επιστημονικής έρευνας. Παρά τις διαφορές στις εθνικές επιστημονικές παραδόσεις που εξακολουθούν να υφίστανται και παρά τη διαφορετική έμφαση, εδώ ή εκεί, σε όσα αφορούν τη θεωρία ή το πείραμα, ο χώρος αυτός αναπτυσσόταν περίπου συστηματικά ως ενιαίος από την εποχή της Επιστημονικής Επανάστασης. Ήδη από τότε, οι συχνές, ενίοτε έντονες, συζητήσεις ή διαμάχες μεταξύ των πρωταγωνιστών, η σχετικά πυκνή αλληλογραφία μεταξύ τους και τα ταξίδια του Όλντενμπουργκ (Henry Oldenburg 1620-1677), Γραμματέα της Βασιλικής Εταιρείας του Λονδίνου, εξασφάλιζαν την ουσιαστικά απρόσκοπτη διακίνηση ιδεών και πληροφορίας στο πλαίσιο της Ευρώπης συνολικά. Η λεπτομερής μελέτη αυτών των διαδικασιών³³ δεν πιστοποιεί απλώς ότι αυτός ο χώρος υπήρξε από την αρχή περίπου ενιαίος, αλλά αποκαλύπτει επί πλέον ότι η γέννηση και η ανάπτυξη της σύγχρονης επιστήμης συνιστά κατ' ουσίαν συλλογικό επίτευγμα της Ευρώπης.³⁴

32 Βλέπε, για παράδειγμα, Peter M. Harman, *Ενέργεια, Δύναμη και Ύλη: Η Εννοιολογική Εξέλιξη της Φυσικής κατά τον 19ο αιώνα* (μτφρ. Τ. Τσιαντούλας), Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, 1994.

33 Βλέπε, για παράδειγμα, Richard S. Westfall, *Η Συγκρότηση της Σύγχρονης Επιστήμης* (μτφρ. Κρινώ Ζήση), Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, 1993.

34 Μια ενδιαφέρουσα προσέγγιση που εστιάζεται στις διαφορές ανάμεσα σε ευρωπαϊκό «κέντρο» και ευρωπαϊκή «περιφέρεια» σε όσα αφορούν την πρόσληψη της Επιστημονικής Επανάστασης έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του προγράμματος STEP (Science and Technology in the European Periphery/ Επιστήμη και Τεχνολογία στην Ευρωπαϊκή Περιφέρεια). Η ερευνητική ομάδα του προγράμματος αποτελείται από ιστορικούς των επιστημών και της τεχνολογίας, οι οποίοι ασχολούνται με τη μελέτη των διαδικασιών ανταλλαγής επιστημονικών γνώσεων μεταξύ κέντρου και περιφέρειας στον ευρωπαϊκό χώρο από τον 16ο μέχρι τον 19ο αιώνα. Κεντρικός στόχος του εγχειρήματος είναι να καταγραφούν οι διαφοροποιήσεις ανάμεσα στην επιστημονική και τεχνολογική κουλτούρα των διαφόρων τοπικών κοινωνιών και να αναδειχθεί η σημασία των μετασηματισμών που υφίστανται οι επιστημονικές γνώσεις και πρακτικές κατά τη μεταφορά τους από το ένα πλαίσιο στο άλλο. Βλέπε, για παράδειγμα, Kostas Gavroglu, Manolis Patiniotis, Faidra Papanelopoulou, Ana Simões, Ana Carneiro, Maria Paula Diogo, José Ramón Bertomeu-Sánchez, Antonio García-Belmar, Agustí Nieto-Galan, «Science and Technology in the European Periphery: Some historiographical reflections», *History of Science* 2008, xlvii: 153-175.

Έτσι, μέσα σε αυτό το ευρύ πλαίσιο, το ξεκίνημα του 20ού αιώνα δεν επικυρώνει απλώς την ήδη παλιά νίκη του ατομισμού στο πεδίο της χημείας, νίκη που στέρησε από το φλογιστό (αβαρές ‘ρευστό’ που φερόταν ως υπεύθυνο για το φαινόμενο της καύσης) το δικαίωμα στη φυσική ύπαρξη. Τον 19ο αιώνα αποβάλλεται επί πλέον το θερμογόνο (caloric: επίσης αβαρές ‘ρευστό’ που φερόταν ως φορέας της θερμότητας) από το χώρο των φυσικών οντοτήτων μέσω της θεμελίωσης της Θερμοδυναμικής από τον γάλλο Καρνό (Sadi Carnot, 1796-1832), τον γερμανό Κλαούζιους (Rudolph Clausius, 1822-1888), τον βρετανό Τζάουλ (James Prescott Joule, 1818-1889) και αρκετούς άλλους. Αυτή η θεμελίωση αναδεικνύει τη θερμότητα ως μορφή ενέργειας, με αποτέλεσμα τα θερμικά φαινόμενα να συνδέονται πλέον ευθέως με τη νευτώνεια μηχανική. Επί πλέον, η κινητική θεωρία των αερίων και η εισαγωγή στατιστικών μεθόδων από τον αυστριακό Μπόλτzman (Ludwig Boltzmann, 1844-1906) σε όσα αφορούν τη συλλογική κίνηση των βασικών συστατικών της ύλης ρέπουν προς την ίδια κατεύθυνση: παρέχουν τις φυσικές βάσεις της χημείας, ενισχύουν την υπόθεση του ατομισμού και στη φυσική, ενώ πυκνώνουν περισσότερο τις συσχετίσεις με τη βασική θεώρηση του Νεύτωνα. Η οριστική εδραίωση του ατομισμού, δηλαδή η αποδοχή των ατόμων ως υπαρκτών μη παρατηρήσιμων οντοτήτων απαραίτητων για την εξήγηση πλειάδας χημικών και φυσικών φαινομένων, ήρθε ως επιστέγασμα μιας σειράς πειραμάτων με τα οποία στις αρχές του 20ού αιώνα ο Περέν (Jean Perrin, 1870-1942) κατόρθωσε να υπολογίσει με διαφορετικούς τρόπους και με μεγάλη ακρίβεια τον αριθμό Αβογκάντρο (Amedeo Avogadro, 1776-1856), δηλαδή τον σταθερό αριθμό μορίων που περικλείει, σύμφωνα με την «υπόθεση Αβογκάντρο», ορισμένος όγκος *οποιοδήποτε* αερίου, υπό δεδομένες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας.³⁵

Παράλληλα, η ενοποίηση ηλεκτρισμού, μαγνητισμού και οπτικής μέσω της εντυπωσιακής θεωρίας που διατυπώνει ο βρετανός Μάξγουελ (James Clerk Maxwell, 1831-1897) το 1865, συνθέτοντας πλείστες από τις συμβολές των φυσικών που προηγήθηκαν, δεν φαίνεται να αμφισβητεί ευθέως τη νευτώνεια θεμελίωση. Αφήνει απλώς ανοιχτά τα ερωτήματα που σχετίζονται με τη φύση του αιθέρα, του μόνου από τα αβαρή ρευστά τύπου φλογιστού ή θερμογόνου που έχει επιβιώσει. Ωστόσο τα ερωτήματα αυτά είναι σημαντικά γιατί η σύσταση του αιθέρα παραμένει πλήρως άγνωστη ενώ η θεωρία του Μάξγουελ φαίνεται να καθιστά την ύπαρξή του αναπόδραστη, και μάλιστα για δύο διακριτούς λόγους. Πρώτον, γιατί αυτός απαιτείται ως φορέας των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων που προβλέπει η θεωρία του Μάξγουελ και των οποίων την ύπαρξη απέδειξε πειραματικά το 1887 ο γερμανός Χερτζ (Heinrich Hertz, 1857-1894): κύμα είναι εξ ορισμού η κίνηση των διαταραχών ενός συνεχούς μέσου και άρα δεν μπορούν να νοηθούν κύματα που διαδίδονται ερήμην του μέσου του οποίου τις διαταραχές μολαταύτα συνιστούν. Δεύτερον, γιατί ο αιθέρας

35 Για την εξέλιξη και τις φιλοσοφικές συνέπειες της διαμάχης για τον ατομισμό, βλέπε Α. Chalmers, *The Scientist's Atom and the Philosopher's Stone*, Springer, 2009.

απαιτείται ως φυσική πραγμάτωση του απολύτως ακίνητου πλαισίου αναφοράς το οποίο προϋποθέτουν οι εξισώσεις του Μάξγουελ όπως είναι διατυπωμένες: αυτές δεν είναι αναλλοίωτες σε μετασχηματισμούς Γαλιλαίου, όπως είναι οι εξισώσεις της νευτώνειας μηχανικής, και άρα δεν μπορεί παρά να προϋποθέτουν ένα προνομιακό, δηλαδή απολύτως ακίνητο, πλαίσιο αναφοράς, το πλαίσιο του οποίου τη φυσική ύπαρξη εγγυάται, ακριβώς, ο αιθέρας.

Με αυτά τα επιτεύγματα και αυτά τα ερωτήματα δεδομένα, ο 19ος αιώνας κλείνει με την υπόσχεση ότι οι απαντήσεις δεν θα αργήσουν. Όσα μένουν να εξηγηθούν σχετικά με τη σύσταση και τις ιδιότητες της ύλης γενικά και του αιθέρα ειδικότερα, σχετικά με τη σχέση αυτής της σύστασης και αυτών των ιδιοτήτων με την ακτινοβολία των σωμάτων, σχετικά με τη διάδοση των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων τόσο στον αιθέρα όσο και στο εσωτερικό της ύλης ή σχετικά με τους λόγους για τους οποίους διαφορετικού είδους άτομα εκπέμπουν διαφορετική ακτινοβολία και μάλιστα με χαρακτηριστικά που διακρίνουν τα άτομα μεταξύ τους μέλλει να εξηγηθούν πλήρως με βάση τη νευτώνεια θεωρία και την επί πλέον γνώση που έχει αποκτηθεί από την εποχή όπου αυτή διατυπώθηκε για πρώτη φορά. Χαρακτηριστική αυτής της αισιοδοξίας για την προοπτική της κλασικής φυσικής είναι η ομιλία το 1900 του Λόρδου Κέλβιν (Lord Kelvin ή William Thomson, 1824-1907) στην οποία προέβλεπε ότι τα εκκρεμή προβλήματα που άφησε ο 19ος αιώνας θα επιλυθούν στον νέο αιώνα χωρίς να απειληθεί η κλασική φυσική.³⁶

Ωστόσο, η φυσική επιστήμη δεν έμελλε να ακολουθήσει στον 20ό αιώνα το δρόμο που φαινόταν να προδιαγράφεται υπό τέτοιους ομαλούς όρους. Έτσι, αντί μιας πορείας που θα συσσώρευε μια διαρκώς πλουσιότερη γνώση για τον φυσικό κόσμο, παραμένοντας σταθερά προσκολλημένη στα νευτώνεια βάθρα της, δύο μείζονες ανατροπές ήρθαν να αλλάξουν άρδην και εντελώς απροσδόκητα τις αντιλήψεις μας για τον φυσικό κόσμο συνολικά.

Το πρώτο ρήγμα σε αυτή την εικόνα απρόσκοπτης προόδου εμφανίστηκε στη Γερμανία, μέσω μιας παράξενης εργασίας του Πλανκ (Max Planck, 1858-1947), δημοσιευμένης το 1900, ακριβώς με το ξεκίνημα του νέου αιώνα. Η εργασία αφορούσε ένα φαινόμενο που δεν μπορούσε μέχρι τότε να εξηγηθεί, την «ακτινοβολία του μέλανος σώματος». Μέλαν σώμα είναι εκείνο που απορροφά κάθε ακτινοβολία που του προσπίπτει ενώ η ενέργεια της ακτινοβολίας που το ίδιο εκπέμπει, αν θερμανθεί σε διάφορες θερμοκρασίες, εξαρτάται από τη συχνότητα της εν λόγω ακτινοβολίας με πειραματικά πολύ σαφή τρόπο. Μέσω μιας υποδειγματικής μαθηματικής επεξεργασίας και σε εντυπωσιακή αντιστοιχία με το σύνολο των πειραματικών δεδομένων, ο Πλανκ υποστήριξε ότι η ακτινοβολία του μέλανος σώματος μπορεί να εξηγηθεί πλήρως αν υποθεθεί ότι η ενέργειά του εκπέμπεται με τη μορφή διακριτών ποσοτήτων ενέργειας που ο ίδιος ονόμασε «κβάντα». Η εργασία ήταν πολύ παράξε-

36 Βλέπε Θ. Αραμπατζής και Κ. Γαβρόγλου (επιμ.), *Ο Αϊνστάιν και η Σχετικότητα*, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, 2006, σελ xx.

νη γιατί όλοι ανεξαιρέτως θεωρούσαν ότι η ενέργεια συνιστά κατ' εξοχήν συνεχές φυσικό μέγεθος και άρα η αντίληψη ότι αυτή μπορεί να εκπέμπεται κατά κβάντα φαινόταν πλήρως αθεμελιώτη, αν όχι ουσιαστικά ακατανόητη. Από την άλλη μεριά βέβαια, κανείς δεν μπορούσε να αμφισβητήσει ότι, έστω και έτσι, η εργασία του Πλανκ αντιμετώπιζε με πλήρη επάρκεια το ατίθασο φαινόμενο με το οποίο καταπίστηκε.³⁷ Όπως όλοι πλέον ξέρουμε καλά, τα κβάντα του Πλανκ και η σταθερά που τα συνοδεύει (η περίφημη «σταθερά του Πλανκ») έμελλαν να έχουν λαμπρή τύχη, φτάνοντας να αποτελούν απaráκαμπτα θεμελιώδη χαρακτηριστικά της αντίληψής μας για τον κόσμο.

Το δεύτερο μεγάλο ρήγμα στη νευτώνεια θεμελίωση ήρθε από τη γερμανόφωνη Ελβετία το 1905, χρονιά που έμελλε να αποτελέσει ορόσημο στην εξέλιξη της σύγχρονης φυσικής. Ένας άσημος φυσικός, ο νεαρός υπάλληλος στο Γραφείο Ευρεσιτεχνιών της Βέρνης Άλμπερτ Αϊνστάιν (Albert Einstein, 1879-1955), δημοσιεύει στο περιοδικό *Annalen der Physik* (*Χρονικά της Φυσικής*) μια εργασία με τίτλο «Για την ηλεκτροδυναμική των κινουμένων σωμάτων» (Zur Elektrodynamik bewegter Körper/On the Electrodynamics of Moving Bodies) που έμελλε να αλλάξει ριζικά όλα τα δεδομένα. Εκ των υστέρων, η ιδέα φαίνεται απλή. Όπως είπαμε, οι εξισώσεις του Μάξγουελ δεν είναι αναλλοίωτες σε μετασχηματισμούς Γαλιλαίου, δηλαδή δεν φαίνεται να ισχύουν με τη μορφή που τις είχε διατυπώσει ο Μάξγουελ για όλα τα αδρανειακά συστήματα αναφοράς, αλλά μόνον για το μοναδικό εκείνο όπου ο αιθέρας είναι ακίνητος. Ωστόσο, είχε ήδη παρατηρηθεί ότι οι εξισώσεις του Μάξγουελ είναι αναλλοίωτες, από μαθηματική άποψη, ως προς κάποιους άλλους μετασχηματισμούς, τους λεγόμενους μετασχηματισμούς Λόρεντς (Lorentz), όπου υπεισέρχονται ο χώρος, ο χρόνος και η ταχύτητα του φωτός ως προς τον αιθέρα.³⁸ Η φυσική ερμηνεία αυτών των μετασχηματισμών, καθώς ενέπλεκαν το χρόνο με τρόπο κατ' ουσίαν ίδιο με τον τρόπο που ενέπλεκαν το χώρο, αποτελούσε τότε αντικείμενο έντονων συζητήσεων.

Απέναντι σε αυτά τα δεδομένα, ο Αϊνστάιν εισάγει ό,τι ο ίδιος ονομάζει «αρχή της σχετικότητας»: όλα τα αδρανειακά συστήματα αναφοράς (δηλαδή εκείνα που κινούνται μεταξύ τους με ομαλή, μη επιταχυνόμενη, μεταφορική κίνηση) οφείλουν να είναι ισοδύναμα για την περιγραφή όλων των φυσικών φαινομένων, δηλαδή τόσο των φαινομένων της μηχανικής όσο και των φαινομένων του ηλεκτρομαγνητισμού. Με άλλα λόγια, η περιγραφή των φυσικών φαινομένων στη 'γλώσσα' ενός αδρα-

37 Για την ιστορία του φαινομένου της ακτινοβολίας του μέλανος σώματος, βλέπε Thomas S. Kuhn, *Black-Body Theory and the Quantum Discontinuity 1894-1912*, University of Chicago Press, 1987.

38 Το ότι οι εξισώσεις του Μάξγουελ είναι αναλλοίωτες κατά αυτόν τον τρόπο είχε παρατηρήσει ο πολύ σημαντικός ολλανδός φυσικός της εποχής Λόρεντς (Hendrik Antoon Lorentz, 1853-1928) και ανεξάρτητα από αυτόν ο μεγάλος γάλλος μαθηματικός και φιλόσοφος Πουανκαρέ (Henri Poincaré, 1854-1912).

νειακού συστήματος αναφοράς οφείλει να είναι ίδια με την περιγραφή τους σε οποιοδήποτε άλλο αδρανειακό σύστημα αναφοράς. Από φυσική άποψη, εκεί ακριβώς παραπέμπει η έννοια του «αναλλοίωτου». Σε αυτήν την «αρχή» ο ίδιος προσθέτει και μια δεύτερη, ή, όπως γράφει, «ένα άλλο αξίωμα, το οποίο φαινομενικά μόνο είναι ασυμφιλίωτο με το πρώτο, ότι το φως διαδίδεται στον κενό χώρο με μια καθορισμένη ταχύτητα c η οποία είναι ανεξάρτητη από την κινητική κατάσταση του σώματος που εκπέμπει το φως».³⁹ Από κει και πέρα, ο Αϊνστάιν εκμεταλλεύθηκε το ότι η μαθηματική απόδοση και των δύο «αρχών» ήταν ήδη διαθέσιμη: αν οι μετασχηματισμοί Λόρεντς ερμηνευθούν από φυσική άποψη ως εκείνοι που αποδίδουν τις σχέσεις μεταξύ αδρανειακών συστημάτων αναφοράς, τότε τα ηλεκτρομαγνητικά φαινόμενα υπακούουν εκ κατασκευής στην «αρχή της σχετικότητας» ενώ η ταχύτητα του φωτός που υπεισέρχεται στους μετασχηματισμούς Λόρεντς παύει να είναι ταχύτητα ως προς τον αιθέρα, αλλά αναδεικνύεται ως ανεξάρτητη των αδρανειακών συστημάτων αναφοράς εν γένει δίνοντας έτσι υπόσταση στο δεύτερο «αξίωμα».

Από την άλλη μεριά βέβαια, η «αρχή της σχετικότητας» οφείλει να ισχύει και για τα φαινόμενα της μηχανικής: οι μετασχηματισμοί Λόρεντς οφείλουν να αντικαταστήσουν τους μετασχηματισμούς Γαλιλαίου σε ολόκληρο το εύρος της φυσικής με όλο το κόστος που αυτό συνεπάγεται για την παραδεδομένη εικόνα της φύσης. Ο Αϊνστάιν κάνει το επαναστατικό βήμα αποδεχόμενος όλες τις συναφείς συνέπειες: το μήκος μιας ράβδου εξαρτάται από τη σχετική κίνηση του παρατηρητή που μετρά το μήκος, η ροή του χρόνου διαφέρει ανάλογα με το αδρανειακό σύστημα αναφοράς από το οποίο μετριέται και η έννοια του ταυτόχρονου συνδέεται με το σύστημα αναφοράς με τρόπο ώστε δύο συμβάντα που είναι ταυτόχρονα για έναν παρατηρητή να μην είναι ταυτόχρονα για άλλους παρατηρητές που κινούνται 'αδρανειακά' ως προς αυτόν. Εν τέλει η έννοια του χρόνου γενικά συνδέεται εγγενώς με την έννοια του χώρου για να αποτελέσουν μαζί τον τετραδιάστατο πλέον χωρόχρονο. Παραπέρα, σε μια άλλη εργασία του, δημοσιευμένη και αυτή τον ίδιο χρόνο στο ίδιο περιοδικό, ο Αϊνστάιν θα αναπτύξει τις δυναμικές συνέπειες των δύο «αρχών» του και θα συναγάγει την ισοδυναμία της μάζας με την ενέργεια που συνοψίζει ο εμβληματικός τύπος $E = mc^2$.

Με αυτά δεδομένα, ο αιθέρας, ως προνομιακό σύστημα αναφοράς, καθίσταται, κατά την έκφραση του ίδιου του Αϊνστάιν στην πρώτη από τις παραπάνω εργασίες του, «περιττός»: η κατανόηση των εξισώσεων του Μάξγουελ δεν απαιτεί την επίκλησή του. Απομένει ο «κενός χώρος» στον οποίο παραπέμπει η διατύπωση του δεύτερου «αξιώματος». Αλλά τότε πώς μπορεί να ερμηνευθούν τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα; Τι σημαίνει διάδοση ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων στο κενό, αφού «κύμα» είναι εξ ορισμού διάδοση διαταραχών ενός συνεχούς μέσου; Ο Αϊνστάιν θα

39 A. Einstein, "On the Electrodynamics of Moving Bodies" στη συλλογή των πρωτότυπων άρθρων για την Ειδική και Γενική Θεωρία της Σχετικότητας: *The Principle of Relativity*, Dover Publications, 1952, σελ. 38.

διευθετήσει αργότερα το ζήτημα με μια μονοκοντυλιά, απλώς αποδίδοντας φυσική υπόσταση στην έννοια του πεδίου, έννοια που, πριν από τον Μάξγουελ, είχε εισαγάγει ο Φάραντεϊ (Michael Faraday, 1791-1867) ως απλό μαθηματικό βοήθημα για την κατανόηση των φαινομένων του ηλεκτρομαγνητισμού: τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα στο κενό απλώς δειγματίζουν την ύπαρξη μιας φυσικής οντότητας, διαφορετικής από τα γνωστά σωματίδια και συνεχή υλικά μέσα, την οντότητα που ακούει, ακριβώς, στο όνομα «πεδίο». Ο αιθέρας, το τελευταίο αβαρές ρευστό που είχε απομείνει, χάνει έτσι και αυτός κάθε δικαίωμα στη φυσική ύπαρξη ενώ, αντίθετα, το ηλεκτρομαγνητικό και τα άλλα πεδία που προτάθηκαν αργότερα, λίγο πολύ κατά το πρότυπό του, αποκτούν κεντρική θέση στην οντολογία της φυσικής.

Αργότερα, το 1916, ο Αϊνστάιν θα διατυπώσει τη Γενική Θεωρία της Σχετικότητας, όπου θα επεκτείνει την αρχή της σχετικότητας σε όλα τα συστήματα αναφοράς, αδρανειακά ή μη, υποστηρίζοντας ότι οι «νόμοι της φυσικής πρέπει να είναι τέτοιας φύσης ώστε να εφαρμόζονται σε συστήματα αναφοράς οποιουδήποτε είδους κίνησης».⁴⁰ Με βάση τόσο αυτήν την αρχή όσο και την «αρχή της ισοδυναμίας», σύμφωνα με την οποία η μάζα, όπως υπεισέρχεται στον δεύτερο νόμο του Νεύτωνα ως μέτρο της αδράνειας, και η μάζα, όπως υπεισέρχεται στο νόμο της βαρύτητας ως «πηγή» της αντίστοιχης δύναμης, ταυτίζονται, ο Αϊνστάιν θα συνθέσει τα φαινόμενα της βαρύτητας με τη γεωμετρία του χωροχρόνου σε μια εντυπωσιακή θεωρία που όχι μόνο επιβεβαιώθηκε πειραματικά κατά πολλούς και ποικίλους τρόπους αλλά άνοιξε πολλών ειδών νέα ερωτήματα τόσο στο μακροσκοπικό επίπεδο της κοσμολογίας όσο και στο μικροσκοπικό επίπεδο των δυνάμεων που κυβερνούν τα συστατικά της ύλης και την κίνησή τους. Τα ερωτήματα αυτά μας συνοδεύουν από τότε.

Το 1905 ο Αϊνστάιν δημοσίευσε τρεις ακόμη εργασίες. Μία για το φωτοηλεκτρικό φαινόμενο, μία για την κίνηση Μπράουν (Brown)⁴¹ και μία για τον προσδιορισμό των μοριακών διαστάσεων. Αν οι δύο τελευταίες συμβάλλουν σημαντικά στην κατανόηση φαινομένων του μικρόκοσμου και στην επικράτηση του ατομισμού, δηλαδή, όπως είπαμε, της θεωρίας για την ύπαρξη των (μη παρατηρήσιμων) ατόμων, η πρώτη εργασία είναι καθοριστική για την ευρύτερη αποδοχή της ιδέας των κβάντων που, όπως είδαμε, είχε εισαγάγει από το 1900 ο Πλανκ. Το όνομα «φωτοηλεκτρικό φαινόμενο» παραπέμπει στην παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος όταν προσπίπτει φως σε μια κατάλληλα τοποθετημένη μεταλλική πλάκα. Το φαινόμενο είχε παρατηρηθεί και μετρηθεί με ακρίβεια μερικά χρόνια πριν. Ο Αϊνστάιν κατορθώνει να εξηγήσει όλα τα πειραματικά αποτελέσματα μέσω της παραδοχής ότι η ενέργεια της φωτεινής

40 A. Einstein, “The Foundation of the General Theory of Relativity” στην ίδια συλλογή, ό.π., σελ. 113.

41 Κίνηση Μπράουν είναι η άτακτη κίνηση μικροσκοπικών σωματιδίων, όπως κόκκων γύρης, στην επιφάνεια ενός υγρού, κίνηση που παρατηρήθηκε με το μικροσκόπιο για πρώτη φορά το 1827 από τον βρετανό βοτανολόγο Ρόμπερτ Μπράουν (Robert Brown, 1773-1858).

ακτινοβολίας μεταφέρεται με κατά Πλάνκ κβάντα, δηλαδή με κάτι σαν σωματίδια τα οποία ο ίδιος ονόμασε «φωτόνια». Η ενέργεια κάθε φωτονίου εξαρτάται από τη συχνότητα, άρα τα φωτόνια, μολονότι παρουσιάζονται ως κατά βάσιν σωματίδια, διατηρούν σχέσεις με την κυματική θεωρία του φωτός που είχε πλέον επικρατήσει μετά μακρά μάχη με τη σωματιδιακή θεωρία του φωτός, μεγάλος υποστηρικτής της οποίας υπήρξε ο ίδιος ο Νεύτων. Η εργασία του Αϊνστάϊν επανατοποθετεί το ερώτημα με νέους όρους: τα φωτόνια φαίνεται μεν να είναι σωματίδια, αλλά δεν μπορεί να είναι αμιγώς σωματίδια.

Από κει και πέρα οι εξελίξεις σε ό,τι είχε αρχίσει να ονομάζεται «Κβαντική Μηχανική» ή «Κβαντομηχανική» υπήρξαν ραγδαίες. Με βάση τις κβαντικές ιδέες και με δεδομένη τη λεγόμενη «πλανητική θεωρία του ατόμου» που είχε ήδη κατακτήσει σημαντικό έδαφος από τα τέλη του 19ου αιώνα⁴² –κάθε άτομο αποτελείται από έναν πυρήνα και ηλεκτρόνια που περιστρέφονται γύρω του, ίσα το πλήθος με τον αντίστοιχο ατομικό αριθμό– ο δανός Μπορ (Niels Bohr, 1865-1962) κατόρθωσε το 1913 να περιγράψει πλήρως τη συμπεριφορά του ατόμου του υδρογόνου και να ανοίξει το δρόμο για την κατανόηση της ατομικής σύστασης της ύλης. Ο γερμανός Χάϊζενμπεργκ (Werner Heisenberg, 1901-1967) εισήγαγε το 1927 την «αρχή της απροσδιοριστίας», σύμφωνα με την οποία δεν μπορεί να γίνει παρατήρηση δίχως σημαίνουσα και απαράκαμπτη αλλοίωση του συστήματος που παρατηρούμε. Η θέση και η ορμή ενός κβαντικού ‘σωματιδίου’ συνιστούν πλέον «συζυγή μεγέθη» των οποίων η τιμή δεν μπορεί να μετρηθεί ταυτόχρονα με ακρίβεια: όσο αυξάνει η ακρίβεια στη μέτρηση του ενός τόσο μειώνεται η ακρίβεια στη μέτρηση του άλλου. Από εδώ άνοιξε ο δρόμος για την κατανόηση των κβαντικών οντοτήτων: τα φωτόνια, τα ηλεκτρόνια και τα υπόλοιπα συστατικά της ύλης του μικρόκοσμου χαρακτηρίζονται τόσο από σωματιδιακές όσο και από κυματικές ιδιότητες, ενώ κάθε πείραμα αναδεικνύει αναπόδραστα τις μεν εις βάρος των δε. Ήδη από το 1925, ο Χάϊζενμπεργκ είχε προτείνει μια πλήρη φυσική θεμελίωση των κβαντικών φαινομένων μέσω της άλγεβρας πινάκων (ή μητρών) ενώ στις αρχές του 1926 ο αυστριακός Σρέντιγκερ (Erwin Schrödinger, 1887-1961) είχε προτείνει μια αντίστοιχα πλήρη θεμελίωση μέσω της ομώνυμης εξίσωσης που αναδεικνύει τον ιδιάζοντα (πιθανοκρατικό) κυματικό χαρακτήρα των κβαντικών φαινομένων. Ο ίδιος απέδειξε το καλοκαίρι του 1926 την ισοδυναμία της δικής του προσέγγισης με εκείνη του Χάϊζενμπεργκ. Μπορούμε να πούμε ότι το όλο ζήτημα της φυσικής θεμελίωσης της Κβαντικής Μηχανικής κλείνει το 1929 ο βρετανός Ντιράκ (Paul Adrien Maurice Dirac, 1902-1984) εισάγοντας έναν καινοτόμο νέο συμβολισμό. Τη μαθηματική επάρκεια του συμβολισμού αυτού θα αποδείξει το 1932 ο φον Νόϊμαν, επικαλούμενους τους λεγόμενους «χώρους Χίλμπερτ».

42 Βλέπε Theodore Arabadzis, *Representing Electrons, A Biographical Approach to Theoretical Entities*, Chicago University Press, 2006.

Τα παραπάνω καθιστούν προφανές ότι τόσο η Θεωρία της Σχετικότητας όσο και η Κβαντική Μηχανική υπονομεύουν με τρόπο αποφασιστικό κάθε επίκληση στην καντιανή καθαρή εποπτεία και κάθε αναφορά στο καντιανό συνθετικό a priori. Το ότι η μέτρηση του χρόνου ή η έννοια του ταυτόχρονου εξαρτάται από τη σχετική κίνηση του παρατηρητή, το ότι η μάζα ισοδυναμεί με την ενέργεια, το ότι βαρύτητα και γεωμετρία συνδέονται αξεδιάλυτα, το ότι τα περισσότερο θεμελιώδη συστατικά της ύλης επιδεικνύουν αντιφατικές ιδιότητες (είναι και εντοπισμένα στο χώρο ως σωματίδια και απλωμένα στο χώρο ως κύματα) αποτελούν πειραματικά πλήρως επικυρωμένες ιδέες που δεν μπορούν να στηριχθούν σε καμιά προδεδομένη εποπτεία και δεν μπορούν να υπαχθούν σε κανένα a priori συγκροτημένο σύστημα κατηγοριών. Το αίτημα για μια φιλοσοφική προσέγγιση που θα δικαιώνει τις εντυπωσιακές καινοτομίες στη φυσική καθίσταται πλέον απολύτως επιτακτικό.

5. Η φιλοσοφία αποκρίνεται εκ νέου: Ο Λογικός Εμπειρισμός ή Λογικός Θετικισμός και η ίδρυση της Φιλοσοφίας της Επιστήμης

Στη φιλοσοφική σκηνή της Γερμανίας των μέσων του 19ου αιώνα, η κυρίαρχη ιδεαλιστική παράδοση των Φίχτε (Johan Gottlieb Fichte, 1762-1814), Σέλλινγκ (Friedrich Wilhelm Joseph Schelling, 1775-1854) και Χέγκελ που είχε διαδεχτεί την υπερβατολογική φιλοσοφία του Καντ κλονίζεται σημαντικά καθώς το ενδιαφέρον των γερμανών ακαδημαϊκών φιλοσόφων μετατοπίζεται από τη θεωρησιακή φιλοσοφία προς την επιστημονική φυσιοκρατία και προς τη φιλοσοφία των φυσικών επιστημών και τη μεθοδολογία τους. Έτσι, από τη δεκαετία του 1870 και μετά ενισχύεται η τάση να γίνει η φιλοσοφία επιστημονική και άρα να συνδεθεί άμεσα με τη γνώση των επιστημόνων. Οι ανάγκες αυτής της επιστημονικής φιλοσοφίας ωθούν προς μια επιστροφή στον κριτικό στοχασμό του Καντ, επιστροφή που καλείται να θέσει τις βάσεις για την προσαρμογή των αυθεντικών θέσεων του Καντ στις νέες συνθήκες. Είναι η επιστροφή που ορίζει τον νεο-καντιανισμό.

Βασικό μέλημα των νεο-καντιανών –όπως και του ίδιου του Καντ– ήταν το να καθορίσουν τα όρια της εμπειρικής γνώσης και το να διακρίνουν αυστηρά την εμπειρική επιστήμη από τη φιλοσοφία. Απότοκο της συναφούς διάκρισης μεταξύ των υποκειμενικών συνθηκών της σκέψης και των αντικειμενικών περιεχομένων της είναι η κριτική στον ψυχολογισμό που ξεκινά από τον Μπρεντάνο (Franz Clemens Brentano, 1838-1917), κορυφώνεται, όπως είδαμε, στον Φρέγκε και τον Χούσερλ ενώ μέσω του Φρέγκε περνάει τελικά στους λογικούς εμπειριστές ή θετικιστές με τρόπους που θα δούμε αμέσως. Το σύνθημα «Πίσω στον Καντ!», που ακούγεται όλο και συχνότερα στα τέλη του 19ου αιώνα, συνοψίζει τη στρατηγική της νεο-καντιανής φιλοσοφίας, όπως αυτή καλλιεργήθηκε στα πανεπιστήμια του Φράιμπουργκ (Freiburg), της Ιένας

(Jena) και του Μαρβούργου (Marburg), και η οποία έμελλε να επηρεάσει δραστικά τη φιλοσοφική συγκρότηση της επόμενης γενιάς γερμανών στοχαστών.⁴³

Όσο καιρό οι μη ευκλείδειες γεωμετρίες παρέμεναν αφηρημένες μαθηματικές επινοήσεις ή κατασκευές, οι νέοι υποστηρικτές της καντιανής φιλοσοφίας μπορούσαν ακόμη να ισχυρίζονται ότι η εμφάνιση αυτών των γεωμετριών δεν απειλεί την αρχή του Καντ σύμφωνα με την οποία μόνον η ευκλείδεια γεωμετρία μπορεί να προσφέρει την ορθή περιγραφή του φυσικού χώρου. Όταν όμως η επικράτηση της Γενικής Θεωρίας της Σχετικότητας πιστοποίησε ότι η περιγραφή του φυσικού χώρου μέσω μιας μη ευκλείδειας γεωμετρίας είναι όχι μόνο θεωρητικά δυνατή αλλά και εμπειρικά επιτυχής, η ευκλείδεια γεωμετρία απώλεσε οριστικά το *a priori* καθεστώς το οποίο ήθελε να της αποδώσει ο Καντ. Έτσι, γύρω στα 1920, η συνολική ετυμολογία από τα μαθηματικά και τη φυσική ήταν πως οι καντιανές καθαρές εποπτείες και οι *a priori* κατηγορίες της διάνοιας, όπως και το καντιανό συνθετικό *a priori* στο σύνολό του, δεν ήταν πλέον σε θέση να παράσχουν καμιά ουσιαστική φιλοσοφική κατανόηση, πολύ δε περισσότερο να προσφέρουν απάντηση στο θεμελιώδες καντιανό ερώτημα του «πώς είναι δυνατή η επιστημονική γνώση». Οι περιστάσεις απαιτούσαν ένα ριζικά νέο φιλοσοφικό πλαίσιο.

Η συγκρότηση, ωστόσο, ενός τέτοιου πλαισίου δεν ήταν καθόλου εύκολη υπόθεση. Οι καντιανές απόψεις είχαν εδραιωθεί τόσο βαθιά στη διάρκεια όλης αυτής της περιόδου ώστε η προσπάθεια φιλοσοφικής κατανόησης των αλλαγών που είχαν συντελεστεί προϋπέθετε όχι μόνον εις βάθος εξοικείωση με τις επαναστατικές καινοτομίες που είχαν εισαγάγει η Σχετικότητα και η Κβαντομηχανική, αλλά και φιλοσοφικές εμπνεύσεις που θα έπαιρναν τις αποστάσεις τους από τον Καντ και την κληρονομιά του. Ο Κόφα συνοψίζει την κατάσταση με σαφήνεια ήδη από την εναρκτήρια φράση του βιβλίου του *The Semantic Tradition* (1991): «[κ]αλώς ή κακώς, κάθε σημαντική φιλοσοφική εξέλιξη από το 1800 και μετά ήταν μια απάντηση στον Καντ».

Καθώς όλες αυτές οι εξελίξεις συνέβαιναν κατά βάση στη γερμανόφωνη Ευρώπη, δεν είναι τυχαίο το ότι η προσπάθεια μιας επιστημονικά προσανατολισμένης φιλοσοφίας να αναμετρηθεί με τη φιλοσοφία του Καντ θα αναλαμβανόταν από γερμανούς διανοητές, όπως οι Μόριτς Σλικ (Moritz Schlick, 1882-1936), Ρούντολφ Κάρναπ (Rudolf Carnap, 1891-1970) και Χανς Ράιχενμπαχ (Hans Reichenbach, 1891-1953). Αυτοί, αλλά και αρκετοί άλλοι, είχαν σοβαρές σπουδές στη φυσική ή τα μαθηματικά και τη Λογική, και είχαν παρακολουθήσει εκ του σύνεγγυς τις σχετικές εξελίξεις στις αρχές του 20ού αιώνα. Ανεξάρτητα όμως από τέτοιες εξειδικεύσεις, η εξέχουσα θέση της φιλοσοφίας στο γερμανόφωνο εκπαιδευτικό σύστημα πρόβαλλε επιτακτικά το αίτημα να συνδέονται οι εκάστοτε επιστημονικές εξελίξεις με τη βαθύτερη φιλοσοφική τους κατανόηση. Υπό αυτή τη συνθήκη, οι εν λόγω διανοητές οδηγήθηκαν στα-

43 Βλέπε Χ. Σλούγκα, *Φρέγκε: Η Γέννηση της Σύγχρονης Λογικής και οι Ρίζες της Αναλυτικής Φιλοσοφίας* (μτφρ. Μ. Θεοδοσίου), Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, 2009.

διακά στην αμφισβήτηση της επικρατούσας καντιανής κληρονομιάς, γιατί μόνον με αυτόν τον τρόπο φαινόταν δυνατή μια τέτοιου είδους κατανόηση των ριζικών αλλαγών που είχαν συντελεστεί στις επιστήμες. Έτσι, ο Σλικ, μολονότι σπούδασε φυσική και εκπόνησε τη διδακτορική του διατριβή στη θεωρητική φυσική υπό την επίβλεψη του Πλανκ, βρέθηκε αργότερα αντιμέτωπος με το φλέγον πρόβλημα της κατανόησης των γνωσιολογικών προϋποθέσεων και συνεπειών της Θεωρίας της Σχετικότητας. Τότε, υπό την επιρροή του ίδιου του Αϊνστάιν, στράφηκε αποφασιστικά στη φιλοσοφία και ασχολήθηκε πρώτος με τη φιλοσοφική διερεύνηση της εν λόγω θεωρίας. Το 1922 ανέλαβε την έδρα της «Φιλοσοφίας των Επαγωγικών Επιστημών» στο πανεπιστήμιο της Βιέννης και έγινε «ο πρώτος επαγγελματίας στην επιστημονική φιλοσοφία».⁴⁴ Παρομοίως, ο Κάρναπ σπούδασε στο πανεπιστήμιο της Ιένας φυσική και μαθηματικά, παρακολούθησε συστηματικά τα εκεί μαθήματα λογικής του Φρέγκε, ενώ αργότερα σπούδασε νεο-καντιανή φιλοσοφία στο πανεπιστήμιο του Φράμπουργκ, κέντρο τότε των νεο-καντιανών σπουδών. Ανάλογη ήταν και η ακαδημαϊκή εξέλιξη του Ράιχενμπαχ. Η διδακτορική διατριβή του (1915) είχε τίτλο «Η έννοια της Πιθανότητας στη Μαθηματική Αναπαράσταση της Πραγματικότητας» (*Der Begriff der Wahrscheinlichkeit für die mathematische Darstellung der Wirklichkeit*). Το μετέπειτα έργο του σχετικά με τις γνωσιολογικές συνέπειες της Σχετικότητας είχε ενισχύσει τόσο τη φήμη του ως καταρτισμένου φιλοσόφου της φυσικής ώστε να παρέμβει ο ίδιος ο Αϊνστάιν προκειμένου να δοθεί στον Ράιχενμπαχ θέση διδασκαλίας φιλοσοφίας της επιστήμης στο πανεπιστήμιο του Βερολίνου.⁴⁵ Το παράδειγμα των τριών αυτών στοχαστών που είχαν επαρκή μαθητεία στις επιστήμες και τα απαραίτητα εφόδια για να κατανοήσουν τις εξελίξεις από τη σκοπιά της φιλοσοφίας, καταδεικνύει το πώς συγκροτήθηκε αυτό που ονομάζουμε σήμερα Φιλοσοφία της Επιστήμης: το έργο αυτών των διανοητών και όσων εντάχθηκαν στο ίδιο πλαίσιο συνιστά ή θέλει να συνιστά μια φιλοσοφική αντιμετώπιση της επιστήμης που υπακούει στους κανόνες και στις νόρμες αυστηρότητας, συστηματικότητας, σαφήνειας και ακρίβειας που χαρακτηρίζουν την ίδια την επιστήμη.

Η κρίση στα μαθηματικά και στη φυσική και η συνεπακόλουθη κρίση της κυρίαρχης καντιανής (ή νεο-καντιανής) φιλοσοφίας αποτελούν μέρος ενός εντυπωσιακού κύματος αλλαγών, καινοτομιών και ανακατατάξεων με τεράστια εμβέλεια και μακροχρόνιες επιπτώσεις. Η Οκτωβριανή Επανάσταση στη Ρωσία, οι εμπνευσμένες από εκείνη βραχύβιες επαναστατικές ανατροπές στη Γερμανία και στην Αυστρία, η γέννηση και η εξάπλωση των ιδεών για μια λαϊκή και ελεύθερη εκπαίδευση, οι απαρχές και η εδραίωση της ψυχανάλυσης, η άνθηση ποικίλων ριζοσπαστικών καλλιτεχνικών κινημάτων στην ποίηση, στη μουσική, στη ζωγραφική ή στην αρχι-

44 Βλέπε Μ. Friedman, *Dynamics of Reason*, CSLI Publications, 2001.

45 Βλέπε την εισαγωγή του Ρίτσαρντσον (Alan Richardson) στο H. Reichenbach, *Experience and Prediction*, University of Notre Dame Press, 2006 [1938].

τεκτονική συνδέονται, άμεσα ή έμμεσα, με το αίτημα για μια επιστημονική αναμόρφωση της φιλοσοφίας που θα ανταποκρινόταν στις ριζικές αλλαγές στη φυσική και στα μαθηματικά. Η Βιέννη του μεσοπολέμου ήταν η πόλη που συμπύκνωνε με τον καλύτερο τρόπο όλο αυτό το διάχυτο στην Ευρώπη επαναστατικό κλίμα, φιλοξενώντας δημιουργικά όλες τις ρηξικέλευθες τάσεις και καινοτόμες ιδέες της περιόδου.⁴⁶ Κατά συνέπεια, η Βιέννη ήταν η πόλη όπου βρήκε πρόσφορο έδαφος να εκφραστεί η ανάγκη μιας συλλογικής προσπάθειας που θα έθετε τη φιλοσοφία στον ασφαλή δρόμο της επιστήμης, προσφέροντας παράλληλα τα μέσα, ως ακριβώς φιλοσοφία, για την ουσιαστική κατανόηση, όχι μόνο της επιστήμης, αλλά και της κοινωνίας, της τέχνης και του κόσμου στο σύνολό του. Έτσι οι στοχαστές που βίωναν έντονα το επαναστατικό κλίμα της περιόδου στον τομέα των επιστημών και της φιλοσοφίας οδηγήθηκαν να συστήσουν, με οδηγό και πρωτεργάτη τον Σλικ, τον Κύκλο της Βιέννης, έναν όμιλο προβληματισμών και αναζητήσεων που φιλοδοξούσε να αναμορφώσει τη φιλοσοφία συνολικά με τέτοιους στόχους και τέτοιες φιλοδοξίες.

Εκτός από τους Σλικ και Κάρναπ, στην ομάδα φιλοσόφων του Κύκλου της Βιέννης ανήκαν οι Νόιρατ (Otto Neurath, 1882-1945), Φάιγκλ (Herbert Feigl, 1902-1988), Βάισμαν (Friedrich Waismann, 1896-1959), Κραφτ (Victor Kraft, 1880-1975) και άλλοι, ενώ στην ομάδα των μελών των περισσότερο προσανατολισμένων στις επιστήμες (μαθηματικά και φυσική) ανήκαν οι Χαν (Hans Hahn, 1879-1934), Γκέντελ, Φρανκ (Philipp Frank, 1884-1966) και άλλοι. Έναν παρόμοιο όμιλο είχε συστήσει στο Βερολίνο ο Ράιχενμπαχ, με το όνομα «Εταιρία για την Εμπειρική Φιλοσοφία» (*Die Gesellschaft für empirische Philosophie*). Εξέχουσα επιρροή στα μέλη του Κύκλου, χωρίς ωστόσο να συμμετέχουν στις συζητήσεις του, είχαν οι Αϊνστάιν, Ράσελ και Βιτγκενστάιν. Σταδιακά, ο Κύκλος της Βιέννης θα αναπτυχθεί σε ένα ευρύτερο φιλοσοφικό κίνημα, πάντα με σκοπό την επιστημονική αναμόρφωση της φιλοσοφίας, που θα γίνει γνωστό ως Λογικός Εμπειρισμός ή Λογικός Θετικισμός.⁴⁷ Σημαντικό ρόλο στη διάδοση των απόψεων του Λογικού Εμπειρισμού ή Θετικισμού στο αγγλόφωνο κοινό είχε ο βρετανός Ήιρ (Alfred Jules Ayer, 1910-1989) ο οποίος παρακολούθησε τις δραστηριότητες του Κύκλου της Βιέννης και με το έρ-

46 Βλέπε Allan Janik and Stephen Toulmin, *Wittgenstein's Vienna*, Simon and Schuster, 1973

47 Οι απόψεις για το αν και για ποιους λόγους πρέπει να διακρίνουμε τον Λογικό Θετικισμό από τον Λογικό Εμπειρισμό είναι τόσες όσοι περίπου και οι ερευνητές που ασχολούνται με αυτή την περίοδο της ιστορίας της φιλοσοφίας. Συχνά οι δύο όροι θεωρούνται συνώνυμοι, άλλοτε ο δεύτερος ερμηνεύεται ως μετεξέλιξη του πρώτου ή μετριοπαθής εκδοχή του, κάποτε ο δεύτερος χαρακτηρίζει το ερευνητικό πρόγραμμα του Ράιχενμπαχ (είτε την εποχή του αρχικού Κύκλου του Ράιχενμπαχ στο Βερολίνο είτε την εποχή της μετεξέλιξής του στην Αμερική) και άλλα συναφή. Σε όσα μας αφορούν εδώ θα χρησιμοποιούμε τους δύο όρους ως ταυτόσημους.

γο του *Γλώσσα, Αλήθεια και Λογική* (*Language, Truth and Logic*, Gollancz, 1936),⁴⁸ διαμόρφωσε την εικόνα του Λογικού Εμπειρισμού ή Θετικισμού που προσέλαβε ο αγγλοσαξονικός κόσμος πριν αρχίσουν να μεταφράζονται στα αγγλικά τα πρωτότυπα έργα των μελών του.⁴⁹

Για τις ανάγκες οικοδόμησης του νέου φιλοσοφικού πλαισίου, οι λογικοί θετικιστές ή εμπειριστές θα ανατρέξουν σε τέσσερις κυρίως πηγές για να αντλήσουν ιδέες, σκέψεις και μεθόδους έρευνας. Πρώτον, στην κληρονομιά του βρετανικού εμπειρισμού του 18ου αιώνα, και κυρίως στον Χιουμ. Δεύτερον, στα διδάγματα του κυρίαρχου στη Βιέννη θετικισμού του Μαχ (Ernst Mach, 1836-1916),⁵⁰ η επιρροή του οποίου, εκτός από το ότι διαμόρφωσε το κατάλληλο κλίμα για την ευνοϊκή υποδοχή του Κύκλου, είναι εμφανής στο έργο και τις απόψεις του Αϊνστάιν. Η τρίτη πηγή εντοπίζεται στη γαλλική σκέψη, και συγκεκριμένα στο συμβατισμό του Πουανκαρέ και στον αντιμεταφυσικό προσανατολισμό του Ντυέμ (Pierre Duhem, 1861-1916). Ο πρώτος είχε υποστηρίξει, σε αντίθεση με τον Καντ, ότι η επιλογή μιας γεωμετρίας για την περιγραφή του φυσικού χώρου και, γενικότερα, η υιοθέτηση των θεμελιωδών αρχών της φυσικής στηρίζεται κατά βάση σε συμβάσεις, δηλαδή σε αποφάσεις που λαμβάνονται με κριτήρια την απλότητα, την ενότητα και άλλα ανάλογα χαρακτηριστικά του θεωρητικού συστήματος. Ο δεύτερος αναγνώριζε –ακολουθώντας κατ' ουσίαν μια κατεύθυνση ινστρουμενταλισμού ή εργαλειοκρατίας– ως σκοπό της επιστήμης τη συστηματική ταξινόμηση, οργάνωση και ενοποίηση των φαινομένων σε αντιπαράθεση με τη μεταφυσική εξήγησή τους επί τη βάση μιας υποκείμενης μη παρατηρήσιμης πραγματικότητας.⁵¹ Η τέταρτη, και ίσως σημαντικότερη, πηγή άντλησης εφοδίων υπήρξε η νέα Λογική των Φρέγκε και Ράσελ, ενώ καθοριστική θα αποδειχθεί η επιρροή της σκέψης του Βιτγκενστάιν. Μολονότι ο Βιτγκενστάιν υποστήριζε μέχρι τέλους ότι τα μέλη του Κύκλου ουδέποτε κατανόησαν τους φιλοσοφικούς προβληματισμούς του, η επιρροή του –μέσω του *Tractatus* και των άτυπων συναντήσεων με μέλη του Κύκλου, κυρίως τον Σλικ και τον Βάι-

48 Έχει μεταφραστεί στα ελληνικά από τη Λίζα Τάταρη-Ντουριέ, Εκδόσεις Τροχάλια, 1994.

49 Για μια ιστορική συλλογή άρθρων των μελών του Λογικού Θετικισμού, μεταφρασμένων στα αγγλικά, βλέπε A.J. Ayer (επιμ.), *Logical Positivism*, The Free Press, 1959.

50 Ο διάσημος αυστριακός φυσικός και φιλόσοφος Ερνστ Μαχ, που επηρέασε δραστικά, μεταξύ πολλών άλλων, και τον Αϊνστάιν, επεξεργάστηκε έναν ριζικό εμπειρισμό και τον συνακόλουθο θετικισμό σε μια προσπάθεια θεμελίωσης της γνώσης μέσω της αναγωγής της αποκλειστικά στο αισθητηριακό δεδομένο. Η έδρα «Φιλοσοφίας των Επαγωγικών Επιστημών» στο πανεπιστήμιο της Βιέννης, την οποία κατέλαβε ο Σλικ το 1922, είχε δημιουργηθεί το 1895 ειδικά για τον Μαχ.

51 Για τη σχέση Ντυέμ και Λογικού Εμπειρισμού ή Θετικισμού, βλέπε Δημοσθένης Κ. Δαγκλής, *Φυσική Επιστήμη και Πραγματικότητα: Η Επιστημολογία του P. Duhem και ο Λογικός Εμπειρισμός*, Νήσος, 2011.

σμαν— ήταν ζωτικής σημασίας για τη διαμόρφωση των βασικών θέσεων της φιλοσοφίας του νέου εμπειρισμού ή θετικισμού.

Η στήριξη του Κύκλου στη Λογική των Φρέγκε και Ράσελ και η επίδραση που άσκησε στα μέλη του η σκέψη τόσο του Ράσελ όσο και του Βιτγκενστάιν μας επιτρέπει να θεωρήσουμε τον Λογικό Εμπειρισμό ή Θετικισμό ως κάποιας μορφής συνιστώσα του όλου ρεύματος της αναλυτικής φιλοσοφίας στο οποίο αναφερθήκαμε παραπάνω. Πρόκειται για τη συνιστώσα που αφιερώθηκε στη φιλοσοφική «ανάλυση» της επιστήμης. Η σύνδεση δεν είναι δύσκολο να φανεί. Είπαμε ότι, για την αναλυτική παράδοση, το νόημα μιας πρότασης ανάγεται στις συνθήκες αλήθειας της πρότασης. Αλλά αν έχουμε να κάνουμε με επιστήμη, τότε έχουμε να κάνουμε με παρατήρηση και πείραμα. Σε τέτοια συμφραζόμενα, η αλήθεια στην οποία αναφέρονται οι «συνθήκες αλήθειας» δεν μπορεί να παραμείνει απλώς έννοια *a priori* δεδομένη—ή, έστω, μη αναλύσιμη παραπέρα— που ορίζει το νόημα στο εν γένει μεταφυσικό επίπεδο. Στη φυσική και στις εμπειρικές επιστήμες γενικότερα, η αλήθεια στην οποία αναφέρονται οι «συνθήκες αλήθειας» οφείλει να είναι *εμπειρικά διακριβώσιμη*. Αν όμως η αλήθεια στην οποία αναφέρονται οι «συνθήκες αλήθειας» πρέπει να είναι εμπειρικά διακριβώσιμη και αν οι «συνθήκες αλήθειας» εξακολουθούν να ορίζουν το νόημα, όπως επιτάσσει η αναλυτική παράδοση, τότε ο ορισμός του νοήματος γλιστρά φυσιολογικά σε ό,τι οι λογικοί εμπειριστές ή θετικιστές ονομάζουν, όπως θα δούμε, «τρόπο ή μέθοδο επαλήθευσης». Αυτός ο τρόπος ή μέθοδος οφείλει, βέβαια, να μπορεί να εκδιπλωθεί εντός κόσμου ώστε να αποδώσει το «ναι» ή το «όχι» της επαλήθευσης. Αλλά αν ο ορισμός του νοήματος αναχθεί εκεί, τότε ό,τι δεν μπορεί εγγενώς να επαληθευθεί εμπειρικά με τέτοιους τρόπους ή μεθόδους, όπως ας πούμε οι προτάσεις της μεταφυσικής, *στερείται υποχρεωτικά νοήματος*. Όπως θα διαπιστώσουμε, μια από τις κατευθυντήριες ιδέες του Λογικού Εμπειρισμού ή Θετικισμού μπορεί να συνοψισθεί έτσι.

Η άλλη κατευθυντήρια ιδέα του Λογικού Εμπειρισμού ή Θετικισμού ξεκινά από την καταστατική διάκριση ανάμεσα σε «πλαίσιο ανακάλυψης» και «πλαίσιο δικαιολόγησης». Το «πλαίσιο ανακάλυψης» τίθεται για να αποκλειστεί: αυτό δεν αποτελεί αντικείμενο φιλοσοφικού ενδιαφέροντος γιατί δεν μπορεί να αντιμετωπιστεί μέσω Λογικής και γλωσσικής ανάλυσης. Πρόκειται για ζήτημα που αφορά παράγοντες ιστορικούς και κοινωνικούς ενώ, σε όσα αφορούν μεμονωμένους επιστήμονες, εμπίπτει στην αρμοδιότητα της ψυχολογίας. Η καθαυτό φιλοσοφική ανάλυση της εμπειρικής επιστήμης μπορεί να αφορά μόνο το «πλαίσιο δικαιολόγησης», αποσκοπώντας να αποσαφηνίσει τη δομή, τις εσωτερικές σχέσεις και τα λογικά χαρακτηριστικά της ώριμης επιστήμης, δηλαδή εκείνης που έχει πλέον αποκατασταθεί μετά το πέρας των διαδικασιών ανακάλυψης. Όπως γράφει ο Ράιχενπαχ, εισηγητής της εν λόγω κρίσιμης διάκρισης, «η γνωσιολογία δεν μπορεί να αφορά το πρώτο αλλά μόνο το δεύτερο. [...] Η ανάλυση της επιστήμης δεν εξετάζει την πραγματική διαδικασία της σκέψης αλλά αποσκοπεί στη λογική ανασυ-

γκρότηση της γνώσης».⁵² Η ευρύτερη φιλοδοξία είναι ότι έτσι δεν θα «αναλυθεί» μόνον η επιστήμη, αλλά θα προκύψει και η επιστημονική αναμόρφωση της ίδιας της φιλοσοφίας. Όπως γράφει ο Κραφτ, «[α]πό την εφαρμογή αυτής της αντίληψης [...] προέκυψε ένας νέος, ακριβής προσδιορισμός της φιλοσοφίας ως επιστήμης. [...] Έτσι, τα φιλοσοφικά ερωτήματα δεν μπορούν να αποτελέσουν παρά λογικά ερωτήματα, ερωτήματα της λογικής ανάλυσης της επιστήμης».⁵³

Η φράση του Κραφτ πιστοποιεί ότι οδηγός για την επίτευξη των προγραμματικών στόχων του Κύκλου ήταν η ακράδαντη κοινή πεποίθηση ότι μόνο η επιστημονική αναμόρφωση της φιλοσοφίας θα μπορούσε να την απαλλάξει από τις αδιέξοδες μεταφυσικές διαμάχες των παραδοσιακών φιλοσοφικών σχολών. Στο προγραμματικό μανιφέστο του Κύκλου, με τον εύγλωττο τίτλο «Η Επιστημονική Κοσμοαντίληψη: Ο Κύκλος της Βιέννης» (Wissenschaftliche Weltauffassung: Der Wiener Kreis/The Scientific Conception of the World: The Vienna Circle), οι Χαν, Νόιρατ και Κάρναπ γράφουν το 1929: «κανένα από τα μέλη [του Κύκλου] δεν ήταν αυτό που θα ονομάζαμε ‘αμιγώς’ φιλόσοφος. Όλοι τους εργάζονταν σε έναν συγκεκριμένο κλάδο της επιστήμης. Αλλά, με τον καιρό [...] γίνονταν ολοένα και πιο φανερό ότι κοινός στόχος όλων ήταν όχι μόνο η απελευθέρωση από τη μεταφυσική, αλλά μια αντίθεση προς τη μεταφυσική. [...] Η επιστημονική κοσμοαντίληψη δεν αναγνωρίζει *άλλα* *αινίγματα*. Η διασαφήνιση των παραδοσιακών φιλοσοφικών προβλημάτων μάς οδηγεί, αφ’ ενός, στο να τα αποκαλύψουμε ως ψευδοπροβλήματα και, αφ’ ετέρου, να τα μετασχηματίσουμε σε εμπειρικά προβλήματα και, επομένως, σε προβλήματα που υπόκεινται στην κρίση της πειραματικής επιστήμης. [...] Η επιστημονική κοσμοαντίληψη χαρακτηρίζεται ουσιαστικά από δύο *γνωρίσματα*: *Πρώτον*, είναι *εμπειριστική και θετικιστική*: υπάρχει γνώση που πηγάζει μόνον από την εμπειρία, γνώση που στηρίζεται στο άμεσα δεδομένο. Έτσι προσδιορίζονται τα όρια για το περιεχόμενο της νόμιμης επιστήμης. *Δεύτερον*, η επιστημονική κοσμοαντίληψη χαρακτηρίζεται από την εφαρμογή μιας συγκεκριμένης μεθόδου, δηλαδή της *λογικής ανάλυσης*».⁵⁴

52 H. Reichenbach, *Experience and Prediction*, University of Notre Dame Press, 2006 [1938], σελ. 382. Η σημασία αυτής της διάκρισης θα φωτιστεί καλύτερα παρακάτω όταν αναφερθούμε στην αξιοποίησή της από τον Ράιχενμπαχ στη μελέτη της δομής και εξέλιξης της επιστήμης.

53 Β. Κραφτ, *Ο Κύκλος της Βιέννης και η Γένεση του Νεοθετικισμού* (μτφρ. Γ. Μανάκου), Εκδόσεις Γνώση, 1986, σελ. 83.

54 H. Hahn, O. Neurath και R. Carnap, «Η επιστημονική κοσμοαντίληψη», στο Γ. Ρουσόπουλος (επιμ.) *Σύγχρονος Εμπειρισμός: Από τον κύκλο της Βιέννης στον Davidson*, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, 2008, σελ. 64-69. Χαρακτηριστικοί για τον πρωτεύοντα ρόλο που αποδίδεται στη Λογική είναι οι τίτλοι των δύο ίσως σημαντικότερων έργων του Κάρναπ: *Η Λογική Συγκρότηση του Κόσμου* (*The Logical Structure of the World*, 1928) και *Η Λογική Σύνταξη της Γλώσσας* (*The Logical Syntax of Language*, 1934).

Η πρώτη από τις αρχές της νέας αντίληψης, δηλαδή ότι θετική γνώση για τον κόσμο μπορούμε να αποκτήσουμε μόνον μέσω της εμπειρίας, αντανακλά την κοινή μεταξύ όλων των λογικών εμπειριστών ή θετικιστών πεποίθηση ότι η κρίση στις επιστήμες καταδεικνύει πέρα από κάθε αμφισβήτηση ότι, αντίθετα με όσα ισχυριζόταν ο Καντ, συνθετικές a priori κρίσεις ή προτάσεις δεν είναι δυνατές. Μια πρόταση μπορεί να είναι, όπως είπαμε παραπάνω, είτε αναλυτική (αληθής εκ του νοήματος και μόνον), και έτσι a priori δικαιολογήσιμη, είτε συνθετική, και άρα a posteriori δικαιολογήσιμη μέσω της εμπειρίας· άλλη δυνατή λύση δεν υπάρχει. Σύμφωνα με την προσφύη διατύπωση της αρχής του εμπειρισμού από τον Ράιχενμπαχ, «όλη η συνθετική γνώση προέρχεται από την εμπειρία [ενώ] όλη η συνεισφορά του λόγου στη γνώση είναι αναλυτική».⁵⁵

Σύμφωνα με τη δεύτερη από τις παραπάνω αρχές, η «λογική ανάλυση» της γλώσσας της επιστήμης οφείλει να διακρίνει αυστηρά τους «παρατηρησιακούς» από τους «θεωρητικούς» όρους. Οι παρατηρησιακοί όροι αντιστοιχούν σε αισθητηριακά δεδομένα (sense data), τα οποία, ως αδιαμεσολάβητα δεδομένα της εμπειρίας, συγκροτούν την ασφαλή βάση της επιστήμης. Οι προτάσεις που εν είδει θεωρητικά ουδέτερων αναφορών εκθέτουν τα αισθητηριακά δεδομένα μόνο με παρατηρησιακούς όρους ονομάστηκαν «βασικές προτάσεις» ή, για λόγους που θα δούμε, «προτάσεις πρωτοκόλλου». Οι θεωρητικοί όροι που βεβαίως απαντώνται στη γλώσσα της επιστήμης οφείλουν να ανάγονται σε παρατηρησιακούς όρους, γιατί μόνον έτσι οι προτάσεις της επιστημονικής γλώσσας, οι οποίες σχεδόν πάντοτε εμπλέκουν θεωρητικούς και λογικο-μαθηματικούς όρους, μπορεί να επαληθευτούν από την εμπειρία και να αποκτήσουν (εμπειρικό) νόημα. Υπό αυτό το πρίσμα, το βασικό κριτήριο που επιτρέπει να διαχωριστεί η γλώσσα της επιστήμης από τη γλώσσα της μεταφυσικής είναι το «επαληθευσιοκρατικό κριτήριο νοήματος», όπως είδαμε συνοπτικά παραπάνω μιλώντας για τρόπο ή μέθοδο επαλήθευσης. Σύμφωνα με αυτό, μια πρόταση έχει νόημα αν και μόνον αν είναι είτε αναλυτική (αληθής εκ του νοήματος των όρων της και μόνον) είτε εμπειρικά επαληθεύσιμη. Επειδή το κριτήριο δεν διευκρινίζει ποιο είναι το νόημα μιας πρότασης, απαιτείται επί πλέον μια επιτελεστική αρχή, η οποία έγινε γνωστή ως «αρχή της επαλήθευσης» με μια διατύπωση που ο Βάισμαν απέδωσε στον Βιτγκενστάιν: «Το νόημα μιας μη αναλυτικής πρότασης είναι η μέθοδος επαλήθευσής της». Συνάγεται ότι οι μεταφυσικές προτάσεις, ακριβώς επειδή δεν μπορούν να επαληθευτούν από την εμπειρία, απορρίπτονται, όπως είπαμε, ως α-νόητες.

Αλλά αν η μεταφυσική απορρίπτεται ως α-νόητη, τι απομένει πλέον στη δικαιοδοσία της φιλοσοφίας και ποιος είναι ο σκοπός της; Ο Σλικ προσφέρει μια απάντηση στο άρθρο του «Το σημείο καμπής στη φιλοσοφία» (Die Wende Der Philosophie/ The Turning Point in Philosophy), το οποίο δίνει το στίγμα του νέου κινήμα-

55 Βλέπε H. Reichenbach, *The Rise of Scientific Philosophy*, University of California Press, 1951, σελ. 259.

τος και με το οποίο ανοίγει το πρώτο τεύχος (1930) της νέας σειράς του περιοδικού *Erkenntnis (Γνώση)* που έμελλε να αποτελέσει το κύριο όργανο των απόψεων του Λογικού Εμπειρισμού ή Θετικισμού. Εκεί, με εμφανή την επιρροή του Βιτγκενστάιν, ο Σλικ εκθέτει τη νέα θεώρηση των σχέσεων επιστήμης και φιλοσοφίας και υποστηρίζει ότι η φιλοσοφία δεν είναι σύστημα προτάσεων, δεν επιλύει προβλήματα και δεν προσφέρει γνώση· είναι απλώς *δραστηριότητα* μέσω της οποίας αποκαλύπτεται το νόημα των προτάσεων της επιστημονικής γλώσσας. «Μέσω της φιλοσοφίας οι προτάσεις εξηγούνται, μέσω της επιστήμης επαληθεύονται. Η επιστήμη ενδιαφέρεται για την αλήθεια των προτάσεων, η φιλοσοφία για το πραγματικό νόημά τους».⁵⁶

Εκτός από την καθαυτό φιλοσοφική δραστηριότητα των μελών του Κύκλου, σημαντικό ρόλο, αν και συχνά παραμελημένο στις συναφείς ιστορικές ανασυγκροτήσεις, έπαιξαν οι πολιτισμικοί, ιδεολογικοί, ακόμη και αμιγώς πολιτικοί προγραμματικοί στόχοι του Κύκλου για την αναμόρφωση της κοινωνίας, της εκπαίδευσης, της αρχιτεκτονικής και της τέχνης γενικότερα. Έτσι, ο Κύκλος της Βιέννης εκδήλωσε τη συμπαράστασή του σε πρωτοποριακά κινήματα, όπως το Μπαουχάους (Bauhaus),⁵⁷ σε προοδευτικές παιδαγωγικές αναζητήσεις, καθώς και στα σοσιαλιστικά κινήματα του μεσοπολέμου στην Αυστρία και τη Γερμανία, κατά τρόπο μάλιστα που ο Έιρ σημείωνε αργότερα με χαρακτηριστική βρετανική ειρωνεία ότι οι δραστηριότητες αυτές «μετασχημάτισαν τον όμιλο σε κάτι που έμοιαζε σχεδόν [more nearly resembling] με πολιτικό κόμμα».⁵⁸ Ακραία έκφανση, αλλά όχι αντιπροσωπευτική, της εμπλοκής των μελών του Κύκλου στους πολιτικούς αγώνες της εποχής είναι η συμμετοχή του Νόιρατ ως υπουργού οικονομικών στη βραχύβια κυβέρνηση της Βαυαρικής Σοβιετικής Δημοκρατίας των «σπαρτακιστών», στο Μόναχο το 1919.⁵⁹

Η άνοδος όμως του ναζισμού, καθώς και ο επαπειλούμενος παγκόσμιος πόλεμος δημιουργούσαν ένα κλίμα όλο και πιο εχθρικό για τις ευρύτερες πολιτισμικές και πολιτικές ιδέες αυτού του φιλοσοφικού κινήματος, και όλο πιο απειλητικό για τους φορείς αυτών των ιδεών. Οι εξελίξεις αυτές διέλυσαν την ελευθερόφρονα φιλοσοφική κοινότητα στην Αυστρία και στη Γερμανία, αναγκάζοντας τα περισσότερα μέλη της να μεταναστεύσουν στις αγγλόφωνες χώρες και ιδιαίτερα στις ΗΠΑ. Ο Ράιχενμπαχ είχε ήδη εγκαταλείψει το Βερολίνο από το 1933 (όταν απομακρύνθηκε από τη θέση του στο εκεί πανεπιστήμιο), αρχικά για το πανεπιστή-

56 Βλέπε M. Schlick [1930], “The Turning Point in Philosophy” στο Ayer, A.J. (1959) *Logical Positivism*, The Free Press, σελ. 56.

57 Στόχος της Σχολής του Μπαουχάους, που ιδρύθηκε το 1919 στη Βαϊμάρη από τον αρχιτέκτονα Γκρόπιους (Walter Gropius, 1883-1969), ήταν να ενώσει τις εικαστικές τέχνες με την αρχιτεκτονική, αίροντας έτσι τη διάκριση μεταξύ ‘ελευθέρης’ και ‘εφαρμοσμένης’ τέχνης.

58 Βλέπε Ayer 1959, ό.π. σελ. 4.

59 Βλέπε M. Friedman, *Reconsidering Logical Positivism*, Cambridge University Press, 1999, σελ., xi, και Ayer 1959, ό.π., σελ. 7.

μιο της Κωνσταντινούπολης, και κατόπιν για τις ΗΠΑ. Ο Κάρναπ έφυγε για την Αμερική το 1935, ενώ ο ιδρυτής του Κύκλου, Σλικ, δολοφονήθηκε στα σκαλιά του Πανεπιστημίου της Βιέννης το 1936 από έναν φρενοβλαβή φοιτητή του που θα γινόταν αργότερα μέλος του ναζιστικού κόμματος. Το φιλοσοφικό έδαφος στον Νέο Κόσμο ήταν σχετικά παρθένο και επομένως ιδιαίτερα φιλόξενο σε νέες ιδέες ενώ οι ενεργές φιλοσοφικές σχολές εκεί, για παράδειγμα ο αμερικανικός πραγματισμός, έτειναν με συμπάθεια το ους σε όσα πρέσβευαν οι μετανάστες. Έτσι, μέσα σε ένα σχετικά βραχύ χρονικό διάστημα, οι νέες αυτές ιδέες κατόρθωσαν να κυριαρχήσουν στην αμερικανική φιλοσοφική σκηνή. Μέχρι το τέλος του πολέμου, η 'επιστημονική' αναλυτική φιλοσοφία και η φιλοσοφία της επιστήμης του Λογικού Εμπειρισμού ή Θετικισμού εδραιώθηκαν στα αμερικανικά ακαδημαϊκά και ερευνητικά ιδρύματα. Σε αυτό το κλίμα, ο Κάρναπ, ο Ράιχενμπαχ, ο Χέμπελ (Carl Gustav Hempel, 1905-1997), μαθητής του Ράιχενμπαχ, ο Φάιγκλ και άλλοι μεταμορφώθηκαν σε μείζονες αμερικανούς φιλοσόφους, καθορίζοντας το πρόγραμμα των ερευνών στη φιλοσοφία της επιστήμης, αλλά εν μέρει και στη φιλοσοφία γενικότερα, τουλάχιστον μέχρι τις αρχές της δεκαετίας του 1960.

Επιστρέφοντας στην καθαυτό φιλοσοφική παραγωγή, για να συνθέσουμε μια ολοκληρωμένη εικόνα του τρόπου με τον οποίο οι λογικοί εμπειριστές ή θετικιστές κατανοούν το σκοπό, τη μέθοδο, τη δομή και την εξέλιξη της επιστήμης, μπορούμε να ανατρέξουμε στο έργο του Ράιχενμπαχ, ίσως του πιο προσανατολισμένου στην επιστήμη φιλοσόφου μεταξύ των πρωταγωνιστών του νέου εμπειρισμού και θετικισμού. Στο βιβλίο του με τον χαρακτηριστικό τίτλο *Η Γένεση της Επιστημονικής Φιλοσοφίας* (*The Rise of Scientific Philosophy*, 1951) ο Ράιχενμπαχ εκθέτει τη φιλοσοφία του Λογικού Εμπειρισμού ή Θετικισμού και δείχνει πώς η νέα αυτή φιλοσοφία «βρήκε στην επιστήμη της εποχής της τα εργαλεία για να λύσει τα προβλήματα που σε παλαιότερες εποχές ήταν αντικείμενο μόνον θεωρησιακών εικασιών». ⁶⁰ Στο έργο αυτό, που απηχεί την ακλόνητη βεβαιότητα για το θρίαμβο της νέας φιλοσοφίας, ο Ράιχενμπαχ γράφει ότι τα παραδοσιακά «φιλοσοφικά συστήματα έχουν χάσει τη σημασία τους και ότι η αποστολή τους έχει πλέον αναληφθεί από τη φιλοσοφία της επιστήμης... [Για] τα συστήματα αυτά θα υπάρχει πάντα μια θέση στο μουσείο που ονομάζεται ιστορία της φιλοσοφίας». ⁶¹

Το αδρό σχήμα που σκιαγραφεί τη μεθοδολογία της επιστήμης και τις σύνθετες σχέσεις μεταξύ θεωρίας και εμπειρίας, όπως τις ανασυγκροτεί ο Ράιχενμπαχ, απαρτίζεται από τρία στάδια. Στο πρώτο, από την εμπειρική βάση (δεδομένα των αισθήσεων) συνάγεται επαγωγικά μια καθολική πρόταση ή υπόθεση. Στο δεύτερο, η λογικο-μαθηματική επεξεργασία της υπόθεσης οδηγεί στην παραγωγική συναγωγή εμπειρικών προβλέψεων οι οποίες υποβάλλονται σε πειραματικό έλεγχο. Στο τρί-

60 Reichenbach 1951, ό.π., σελ. vii.

61 Ό.π., σελ. 123-4. Μια ανάλογη περιφρόνηση προς την ιστορία της φιλοσοφίας χαρακτηρίζει ακόμη μεγάλο τμήμα της αναλυτικής φιλοσοφικής παράδοσης.

το στάδιο, η διεύρυνση της εμπειρικής βάσης με νέα φαινόμενα απαιτεί νέες, υψηλότερου επιπέδου, καθολικές υποθέσεις. Και το σχήμα αυτό επαναλαμβάνεται αενάως. Ας το δούμε πιο αναλυτικά.

Η μέθοδος με την οποία η επιστήμη αποκτά νέα γνώση είναι η επαγωγή επί των δεδομένων της εμπειρίας. Ωστόσο, «τα παρατηρησιακά δεδομένα αποτελούν την αφετηρία της επιστημονικής μεθόδου, αλλά δεν την εξαντλούν. Αυτά ... [απλώς] εγγυώνται μια αφηρημένη μαθηματική εξήγηση, δηλαδή μια θεωρία από την οποία συνάγονται με μαθηματικό τρόπο τα παρατηρήσιμα γεγονότα».⁶² Ο Ράιχενμπαχ ονομάζει αυτή τη μέθοδο «υποθετικο-παραγωγική» ή «εξηγητική επαγωγή». Οι χαρακτηρισμοί αυτοί φαίνονται ίσως αντιφατικοί, αλλά δεν είναι: μολονότι η συναγωγή προβλέψεων από μια δεδομένη θεωρία ή υπόθεση επιτελείται μέσω της παραγωγικής λογικής, η απόδειξη της ορθότητας μιας θεωρίας δεν είναι ζήτημα παραγωγικής λογικής. «Δεν είναι η [παραγωγική] συναγωγή από τη θεωρία στα γεγονότα στην οποία βασίζεται η αποδοχή της θεωρίας αλλά, αντιστρόφως, η συναγωγή από τα γεγονότα στη θεωρία: και αυτή η συναγωγή δεν είναι παραγωγική, αλλά επαγωγική. Αυτό που έχουμε στη διάθεσή μας είναι τα παρατηρησιακά δεδομένα, και αυτά συνιστούν την αποδεδειγμένη γνώση επί τη βάση της οποίας επικυρώνεται η θεωρία».⁶³

Ο Ράιχενμπαχ επισημαίνει επίσης ότι αποτελεί παρανόηση να συμπεράνει κανείς ότι, επειδή η ανακάλυψη μιας υπόθεσης ή θεωρίας από έναν επιστήμονα μπορεί να περιγραφεί μόνο με ψυχολογικούς όρους, «δεν υπάρχει καμία λογική σχέση η οποία να οδηγεί από τα γεγονότα στη θεωρία». Η παρανόηση αυτή έχει τη ρίζα της στον ψυχολογισμό και δημιουργείται όταν κάποιος συγχέει τη διαδικασία επινόησης μιας νέας θεωρίας με τη μέθοδο επικύρωσής της ή όταν καταστρατηγεί τη βασική διάκριση που αναφέραμε μεταξύ «πλαισίου ανακάλυψης και πλαισίου δικαιολόγησης». Έτσι, ο Ράιχενμπαχ θα υπογραμμίσει ότι «η λογική αφορά μόνο το πλαίσιο δικαιολόγησης», γιατί «η επαγωγική συναγωγή χρησιμοποιείται όχι για την εύρεση μιας θεωρίας, αλλά για τη δικαιολόγησή της μέσω των πειραματικών δεδομένων».⁶⁴

Τούτων δοθέντων, η ανασυγκρότηση της εξέλιξης της επιστήμης μπορεί να γίνει μόνον ερήμην των ιστορικών, κοινωνικών και ψυχολογικών παραγόντων που μπορεί να υπεισέρχονται και ισοδυναμεί με μια ερμηνεία της αποκλειστικά με βάση τις αμιγώς λογικές αρχές του πλαισίου δικαιολόγησης. Σύμφωνα με αυτή την ερμηνεία, η επιστήμη εξελίσσεται εδραιώνοντας επαγωγικά νόμους πάνω σε ένα σύνολο παρατηρήσεων που συνθέτουν τη βέβαιη εμπειρική βάση της και στη συνέχεια συσσωρεύοντας επ' αυτών νόμους όλο και μεγαλύτερης γενικότητας. Οι τελευταίοι και πιο γενικοί νόμοι αντλούν έμμεση επαγωγική στήριξη από τους πρώτους ενώ ταυτόχρονα οι πρώτοι και μικρότερης γενικότητας νόμοι προκύπτουν παραγωγικά από τους δεύτερους και έτσι εξηγούνται ως ειδικές περιπτώσεις τους. Για παράδειγμα, ισχυ-

62 Ό.π., σελ. 102.

63 Ό.π., σελ. 230.

64 Ό.π., σελ. 231.

ρίζεται ο Ράιχενμπαχ, «όπως έδειξε ο Νεύτων, όλα τα πειραματικά αποτελέσματα που συνοψίζουν οι νόμοι του Κέπλερ μπορούν να συναχθούν από [το νόμο βαρύτητας του Νεύτωνα]. Και όχι μόνο τα αποτελέσματα του Κέπλερ ... [Π]αρομοίως μπορεί να συναχθεί ο νόμος ελεύθερης πτώσης του Γαλιλαίου και άλλα παρατηρησιακά γεγονότα». ⁶⁵ Έτσι, η σχέση μεταξύ διαδοχικών θεωριών είναι σχέση λογικού εγκλεισμού: η παλιά θεωρία αποτελεί ειδική περίπτωση της νέας, και οπωσδήποτε δεν αντιφάσκει προς τη νέα ούτε μπορεί να διαψευσθεί από τα παρατηρησιακά δεδομένα που επικυρώνουν την τελευταία.

Για να καταλάβουμε τι συμβαίνει εδώ, ας χρησιμοποιήσουμε ως παράδειγμα την ερμηνεία του Λογικού Εμπειρισμού ή Θετικισμού για τη μετάβαση από τη νευτώνεια θεωρία στη Θεωρία της Σχετικότητας. Η μηχανική του Νεύτωνα, ερμηνευμένη από τους λογικούς εμπειριστές ή θετικιστές ως ειδική περίπτωση της θεωρίας του Αϊνστάιν που προκύπτει για μικρές ταχύτητες (συγκριτικά με την ταχύτητα του φωτός), εξακολουθεί να είναι ορθή για την περιοχή των φαινομένων στην οποία επικυρώνεται. Γιατί δεν θα ήταν βέβαια δυνατόν μια αληθής θεωρία –όπως η νευτώνεια μηχανική– να διαψευσθεί, δηλαδή να καταρριφθεί, από τα εμπειρικά δεδομένα που την έχουν ήδη επικυρώσει. Αυτό που στην πραγματικότητα έδειξε ο Αϊνστάιν, σύμφωνα με αυτή την ερμηνεία, είναι ότι η θεωρία του Νεύτωνα δεν ισχύει για μεγάλες ταχύτητες. Τούτο όμως δεν δημιουργεί πρόβλημα στον εμπειριστή, γιατί στην περιοχή των αντίστοιχων φαινομένων, η θεωρία ούτως ή άλλως δεν είχε ελεγχθεί, και συνεπώς αδικαιολόγητα θα την εκλάμβανε κανείς ως αληθή για μεγάλες ταχύτητες. Με άλλα λόγια, αν διαψεύστηκε κάτι κατά τη μετάβαση από τη θεωρία του Νεύτωνα στη Θεωρία της Σχετικότητας, αυτό δεν ήταν η ίδια η θεωρία του Νεύτωνα αλλά η μη επικυρωμένη από την εμπειρία πρόσθετη –ρητή ή άρρητη– υπόθεση ότι αυτή είναι ορθή και για μεγάλες ταχύτητες.

Σύμφωνα με αυτή την εμπειριστική θεώρηση, η επιστήμη εξελίσσεται και προοδεύει όταν έρχονται στο φως νέα πειραματικά δεδομένα που διευρύνουν την εμπειρική βάση και μπορούν άρα να θεμελιώσουν επαγωγικά νέες, ευρύτερες θεωρίες. Έτσι, σύμφωνα με τον Ράιχενμπαχ, ο Νεύτων καθυστέρησε είκοσι περίπου χρόνια τη δημοσίευση του νόμου της παγκόσμιας έλξης «μέχρις ότου μετά από νέες μετρήσεις [...] είδε ότι τα αριθμητικά δεδομένα στα οποία είχε βασίσει τον έλεγχο του ήταν λανθασμένα και ότι τα νέα βελτιωμένα δεδομένα συμφωνούσαν με τους θεωρητικούς του υπολογισμούς. Μόνον μετά από αυτόν τον έλεγχο δημοσίευσε το νόμο του». ⁶⁶ Κατά τον Ράιχενμπαχ, η θεωρία της σχετικότητας υπόκειται στο ίδιο σχήμα, δηλαδή στηρίχθηκε και αυτή στην επέκταση της εμπειρικής βάσης και κυρίως στον κρίσιμο ρόλο του πειράματος Μάικελσον (Albert Abraham Michelson, 1852-1931). ⁶⁷ «Η Θεωρία της Σχετικότητας διατυπώνει έναν ισχυρισμό για τη συμπερι-

65 Ο.π., σελ. 101.

66 Ο.π., σελ. 101-2.

67 Επιδιώκοντας να μετρήσει την ταχύτητα του φωτός ως προς τον αιθέρα, ο αμερικανός

φορά άκαμπτων ράβδων, παρόμοιο με τον ισχυρισμό για τη συμπεριφορά των ρολογιών [...]. Ο ισχυρισμός αυτός της Θεωρίας της Σχετικότητας βασίζεται κυρίως στο πείραμα Μάικελσον». Και σε υποσημείωση στην ίδια σελίδα: «Φυσικά, δεν προκύπτει μόνο από αυτό το πείραμα». ⁶⁸ Και αλλού: «Στην πραγματικότητα, η Θεωρία Σχετικότητας του Αϊνστάιν, το πιο λαμπρό επίτευγμα της σύγχρονης φυσικής, είχε ως αφετηρία την προσήλωση στα πειραματικά δεδομένα: αυτή είναι η ισχύς της». ⁶⁹ Η ίδια εμπειριστική σύλληψη της επιστήμης ισχύει, κατά τον Ράιχενμπαχ, και στην περίπτωση της Γενικής Θεωρίας της Σχετικότητας, καθώς, ακόμη και πριν επικυρωθεί από αστρονομικές παρατηρήσεις, η θεωρία βαρύτητας του Αϊνστάιν αποτελούσε μια μεγάλη ανακάλυψη «επειδή ο Αϊνστάιν είδε –ενώ οι προηγούμενοί του δεν είδαν– ότι τα γνωστά γεγονότα υποδεικνύουν μια τέτοια θεωρία, δηλαδή ότι μια επαγωγική επέκταση των γνωστών γεγονότων οδηγεί στη νέα θεωρία». ⁷⁰

Εν τέλει, στην εικόνα των σχέσεων επιστήμης και φιλοσοφίας που συνθέτει ο Ράιχενμπαχ εξ ονόματος του Λογικού Εμπειρισμού ή Θετικισμού καταδεικνύεται ότι, από τα αδιέξοδα που αντιμετώπισε η φυσική στις αρχές του 20ού αιώνα και από τον τρόπο με τον οποίο αυτά ξεπεράστηκαν με τη Θεωρία της Σχετικότητας και την Κβαντομηχανική, «γεννήθηκε μια νέα φυσική, με την εξέλιξη της οποίας ξεπερά-

φυσικός Μάικελσον σχεδίασε το 1877 ένα απλό αλλά εντυπωσιακό πείραμα το οποίο, ωστόσο, δεν είχε τα αναμενόμενα από την κλασική φυσική αποτελέσματα: το φως φαινόταν να κινείται με την ίδια ταχύτητα, ανεξάρτητα από την κίνηση της πηγής του ως προς τον αιθέρα. Εντυπωσιασμένος από το ανεξήγητο αποτέλεσμα, ο Μάικελσον επανέλαβε πολλές φορές το πείραμα τελειοποιώντας κάθε φορά τη συσκευή του (το συμβολόμετρο Μάικελσον) ενώ αργότερα επιστράτευσε και τον φυσικό Μόρλεϋ (Edward Morley, 1838-1923) για τον ίδιο σκοπό. Το αποτέλεσμα ωστόσο παρέμενε ίδιο: η ταχύτητα του φωτός εξακολουθούσε να παρουσιάζεται ως ανεξάρτητη από την κίνηση της πηγής του. Τα αποτελέσματα της σειράς πειραμάτων των Μάικελσον και Μόρλεϋ ερμηνεύθηκαν εκ των υστέρων ως η πιο καθοριστική πειραματική επιβεβαίωση της Ειδικής Θεωρίας της Σχετικότητας του Αϊνστάιν (βλέπε και υποσημείωση 69).

68 H. Reichenbach, *The Philosophy of Space & Time*, Dover, 1958 [1928], σελ. 195.

69 H. Reichenbach, *From Copernicus to Einstein*, Dover, 1980 [1927], σελ. 51. Αξίζει να σημειωθεί ότι ενώ ο ίδιος ο Αϊνστάιν δεν συμμεριζόταν την αντίληψη ότι το πείραμα του Μάικελσον έπαιξε καθοριστικό ρόλο στη σύλληψη από τον ίδιο της Ειδικής Θεωρίας της Σχετικότητας, ο Ράιχενμπαχ, δέσμιος της προτεραιότητας του πλαισίου δικαιολόγησης και του εμπειριστικού ιδεώδους της επαγωγής, επέμεινε να υπογραμμίζει την κατ' αυτόν καθοριστική σημασία του καθώς θεωρούσε ως σκοπό της φιλοσοφίας τη λογική ανασυγκρότηση της επιστήμης και εκλάμβανε ως γενεσιουργό αιτία των νέων θεωριών τα αντιστοιχώς νέα πειραματικά δεδομένα. Βλέπε, σχετικά Holton [1969] «Ο Αϊνστάιν, ο Michelson και το 'κρίσιμο' πείραμα», στο Αραμπατζής και Γαβρόγλου 2006, σελ. 51-166.

70 Reichenbach 2006, ό.π. σελ. 382.

στηκε επίσης και το αδιέξοδο της φιλοσοφίας». ⁷¹ Κατά τούτο, καταλήγει, «η νέα φιλοσοφία γεννήθηκε ως ένα υποπροϊόν της επιστημονικής έρευνας». ⁷²

6. Η φιλοσοφία της επιστήμης εξελίσσεται:

Αντιπαραθέσεις και κριτικές επαναπροσεγγίσεις

Το πρόγραμμα του Λογικού Εμπειρισμού ή Θετικισμού ήταν πολύ περισσότερο πλούσιο, πολύμορφο και πολυσχιδές από την ενιαία και αρραγή εικόνα που φιλοτεχνούν οι παραπάνω γραμμές. Ήταν δε αυτή ακριβώς η εσωτερική πολυφωνία και η συνακόλουθη αντιπαραθέση μεταξύ των διαφορετικών απόψεων που μπορεί να εξηγήσει τόσο τη διάρκεια και την επιρροή του όσο και τη γονιμότητα των φιλοσοφικών ερευνών που συντελέστηκαν υπό την αιγίδα του. Οφείλουμε λοιπόν να αντιμετωπίσουμε τον Λογικό Εμπειρισμό ή Θετικισμό, όχι ως αδιάσπαστη ομοφωνία απόψεων, αλλά ως γνήσιο συλλογικό φιλοσοφικό κίνημα, πολύμορφο στις επιμέρους μεθόδους και κάποτε ετερογενές στις επιδιώξεις του, κίνημα που για μοναδική ίσως φορά στην ιστορία της φιλοσοφικής σκέψης, επιχείρησε τη ριζική αναμόρφωση της φιλοσοφίας σε τόσο μεγάλη έκταση και βάθος με αφετηρία και γνώμονα κάτι εξω-φιλοσοφικό, δηλαδή τις επιστήμες και τις καινοτομίες εκεί.

Τα κυριότερα ζητήματα που προκάλεσαν τις αντιπαραθέσεις μεταξύ των μελών του κινήματος και των φιλικά προσκείμενων σε αυτό είναι η διάκριση μεταξύ επιστήμης και μεταφυσικής, το πρόβλημα της εμπειρικής βάσης της επιστήμης και της αναγωγής των θεωρητικών όρων στην εμπειρία, η ενότητα της επιστήμης και ο φυσικαλισμός. Είναι η πλούσια συζήτηση που αναπτύχθηκε γύρω από αυτά τα ζητήματα που θα μας απασχολήσει τώρα.

Στο επαληθευσιοκρατικό κριτήριο νοήματος που αποσκοπούσε να χαράξει μια σαφή διαχωριστική γραμμή μεταξύ επιστήμης και μεταφυσικής ασκήθηκε η κριτική ότι, όχι μόνο αυτό δεν μπορεί να διαχωρίσει την επιστήμη από τη μεταφυσική, αλλά και ότι η ίδια η αρχή της επαληθευσιμότητας που το στηρίζει καταλήγει να είναι μη επαληθεύσιμη, άρα α-νόητη. Επί πλέον, η διάκριση επί τη βάσει της δυνατότητας επαλήθευσης φάνηκε πολύ αυστηρή και περιοριστική, παραβιάζοντας τις διαισθήσεις ακόμη και των πιο ακραιφνών εμπειριστών ως προς το τι συνιστά εύλογη επιστημονική πρόταση: η εν λόγω αρχή καθιστά εξαιρετικά δυσχερή την απόδοση νοήματος ακόμη και σε καθόλα νόμιμες επιστημονικές προτάσεις, όπως οι καθολικοί νόμοι της φύσης, οι οποίοι δεν είναι δυνατόν να επαληθευτούν με την αυστηρή έννοια του όρου. Αργότερα, ο Κάρναπ φιλελευθεροποίησε το κριτήριο, προτείνοντας ως χαρακτηριστικό γνώρισμα των μη μεταφυσικών (και μη αναλυτικών) προτάσεων, αντί για τη δυνατότητα επαλήθευσής τους, τη δυνατότητα επικύρωσης από την

71 Reichenbach 1951, σελ. 114.

72 Ό.π., σελ. 123.

εμπειρία, όπου η επικύρωση είναι κάτι ασθενέστερο από την επαλήθευση, δηλαδή δεν υπονοεί ούτε συνεπάγεται υποχρεωτικά την αλήθεια της πρότασης, αλλά αυξάνει απλώς την πιθανότητά της να είναι αληθής. Ούτε έτσι όμως έγινε δυνατή μια ικανοποιητική οριοθέτηση της επιστήμης από τη μεταφυσική, γιατί τώρα το κριτήριο ήταν πολύ χαλαρό για να μπορεί να διακρίνει και να διαχωρίσει τις μεταφυσικές προτάσεις από το σώμα των νόμιμων εμπειρικών προτάσεων. Εν τέλει φάνηκε καθαρά ότι, αντίθετα με την αρχική αισιοδοξία, η οριστική καταδίκη της μεταφυσικής μέσω της γλώσσας και με την εφαρμογή ενός κριτηρίου για το τι έχει ή δεν έχει νόημα ήταν όχι μόνο στόχος ανέφικτος, αλλά και παραπλανητικός. Όπως σημείωσε το 1956 ο Βάισμαν, «το να πούμε ότι η μεταφυσική είναι α-νοησία είναι α-νόητο».⁷³

Περαιτέρω οξεία ήταν η αντιπαράθεση μεταξύ Σλικ, Κάρναπ και Νόιρατ για το πώς η γνώση πηγάζει από την εμπειρία και δικαιολογείται από εκείνη, όπως και, ειδικότερα, για το περιεχόμενο και το χαρακτήρα των στοιχειωδών προτάσεων που εκφράζουν τα πιο απλά δεδομένα της εμπειρίας. Κατά τη θεώρηση του κλασικού εμπειρισμού, η αφετηρία της γνώσης συντίθεται από αισθητηριακά δεδομένα που παράγονται από την απεικόνιση των αντικειμένων στο υποκείμενο μέσω των αισθήσεων. Όπως όμως έδειξε ο Σλικ, μια τέτοια βάση της γνώσης είναι, αφ' ενός, καθαρά υποκειμενική και κατά τούτο μη ανακοινώσιμη γλωσσικά και μη ελέγξιμη διυποκειμενικά ενώ, αφ' ετέρου, δεν μπορεί να αποτελέσει ασφαλή αφετηρία για τη δόμηση των λογικών σχέσεων που συνθέτουν την επιστημονική γνώση. Μια συνεπής, λοιπόν, εμπειριστική γνωσιοθεωρία δεν μπορεί να έχει ως βάση δεδομένα αμιγώς εμπειρικά, δηλαδή χωρίς καμιά εννοιολογική εξάρτηση.

Για να διασωθεί η αντικειμενικότητα των προτάσεων για το εμπειρικό δεδομένο, προτάθηκε ο διαχωρισμός της αντικειμενικής μορφής της εμπειρίας από το ιδιωτικό περιεχόμενό της και υποστηρίχθηκε ότι το αντικειμενικό στοιχείο της εμπειρικής βάσης δεν είναι το περιεχόμενο αλλά η δομή της. Στην κατεύθυνση αυτή, ο Κάρναπ, με το έργο του *Η Λογική Δομή του Κόσμου* (*Der Logische Aufbau der Welt / The Logical Structure of the World* [1928] 2003), επιχειρεί για πρώτη φορά στην ιστορία του εμπειρισμού να δείξει ότι «είναι κατ' αρχήν δυνατή η αναγωγή όλων των εννοιών στο άμεσα δεδομένο».⁷⁴ Αν όμως η λογική συγκρότηση του κόσμου στηρίζεται στο εμπειρικό δεδομένο, δηλαδή στα στοιχειώδη «αυτοψυχολογικά» βιώματα, πώς μπορεί να διασφαλιστεί η αντικειμενικότητα της γνώσης; Με τα λόγια του Κάρναπ, «πώς η επιστήμη μπορεί να φθάσει σε διυποκειμενικά έγκυρες αποφάνσεις, αν όλα τα αντικείμενά της συγκροτούνται από τη σκοπιά του ατομικού υποκειμένου, αν

73 Waismann [1956] “How I see Philosophy”, στο A. J. Ayer (επιμ.), *Logical Positivism*, The Free Press (1959), σελ. 380. Αξίζει εδώ να παραθέσουμε από το ίδιο άρθρο και τη συναφή ένσταση του Βάισμαν εναντίον του ιδεώδους της γλωσσικής σαφήνειας που διακατείχε τον Λογικό Εμπειρισμό ή Θετικισμό: «Είχα πάντα την υποψία ότι η σαφήνεια είναι το τελευταίο καταφύγιο εκείνων που δεν έχουν τίποτε να πουν» (ό.π., σελ. 360).

74 R. Carnap, *The Logical Structure of the World*, Open Court [1928] 2003, σελ. vi.

δηλαδή όλες οι προτάσεις της επιστήμης σε τελευταία ανάλυση έχουν ως αντικείμενό τους σχέσεις μόνο μεταξύ των ‘δικών μου’ εμπειριών; Δεδομένου ότι η ροή της εμπειρίας είναι διαφορετική για κάθε πρόσωπο, πώς μπορεί να υπάρχει έστω και μία πρόταση της επιστήμης η οποία είναι αντικειμενική με αυτή την έννοια (η οποία δηλαδή ισχύει για κάθε πρόσωπο, έστω και αν το πρόσωπο αυτό αρχίζει από τη δική του ατομική ροή της εμπειρίας); Η λύση στο πρόβλημα έγκειται στο γεγονός ότι, όσο και αν το *περιεχόμενο* των ατομικών εμπειριών είναι εντελώς διαφορετικό, ή μάλλον παντελώς μη συγκρίσιμο, [...] κάποιες *δομικές ιδιότητες* είναι ανάλογες για όλες τις ατομικές εμπειρίες». ⁷⁵ Έτσι, για να είναι η επιστήμη αντικειμενική, για να μπορεί δηλαδή να αρθεί πάνω από τον «μεθοδολογικό σολιψισμό» της «αυτοψυχολογικής βάσης», πρέπει να περιοριστεί σε αυτές τις δομικές ιδιότητες ή σχέσεις των εμπειρικών δεδομένων.

Αλλά, η κριτική που ασκήθηκε σε αυτή την ερμηνεία του συστήματος της επιστημονικής γνώσης έδειξε ότι η διάκριση μεταξύ δομής και περιεχομένου της εμπειρίας δεν είναι ευχερής ενώ η δομική διυποκειμενικότητα, όχι μόνο δεν μπορεί να αποσοβήσει το σολιψισμό, αλλά εν τέλει, εγκαταλείποντας ως μη επικοινωνήσιμο το περιεχόμενο της εμπειρίας, θυσιάζει και την πολύτιμη στον εμπειρισμό δυνατότητα σύνδεσης της γλώσσας της επιστήμης με τον κόσμο. Επί πλέον, το πρόγραμμα αναγωγής του Κάρναπ ήρθε αντιμέτωπο με ανυπέρβλητες δυσχέρειες στην περίπτωση της αναγωγής των θεωρητικών όρων της φυσικής στο εμπειρικό δεδομένο. Αρχικά υποστηρίχθηκε από τον ίδιο ότι το νόημα των θεωρητικών όρων της φυσικής θα μπορούσε να αναχθεί πλήρως, δηλαδή να μεταφραστεί μέσω «ρητών ορισμών» (explicit definitions), σε παρατηρησιακούς όρους. Αλλά, όπως φάνηκε γρήγορα, δεν είναι δυνατόν να μεταφραστεί το πλήρες νόημα όλων των θεωρητικών όρων με αυτόν τον τρόπο. Όπως αναγνωρίζει τελικά ο ίδιος ο Κάρναπ στον Πρόλογο της 2ης έκδοσης της *Λογικής Δομής του Κόσμου* (1961), «η αναγωγή των εννοιών υψηλότερης στάθμης σε έννοιες χαμηλότερης στάθμης δεν μπορεί πάντα να πάρει τη μορφή ρητών ορισμών. [...] Αργότερα, αξιοποίησα τη μέθοδο εισαγωγής των ‘θεωρητικών εννοιών’ μέσω αξιωμάτων της θεωρίας και κανόνων αντιστοίχισης. [...] Οι κανόνες αντιστοίχισης συνδέουν τους θεωρητικούς με παρατηρησιακούς όρους. Οι θεωρητικοί όροι έτσι ερμηνεύονται, αλλά αυτή η ερμηνεία είναι πάντοτε μερική».⁷⁶

Απέναντι σε αυτές τις δυσκολίες, ο Νόιρατ και κατόπιν ο ίδιος ο Κάρναπ απορρίπτουν τη δυνατότητα θεμελίωσης της γνώσης στις στοιχειώδεις προτάσεις που εκφράζουν το άμεσα δεδομένο και επιχειρηματολογούν ότι οι στοιχειώδεις προτάσεις δεν αναφέρονται σε ιδιωτικές μη κοινωνήσιμες εμπειρίες αλλά συνιστούν αφ’ εαυτών δημόσια φυσικά συμβάντα, δηλαδή «φυσικές προτάσεις» της γλώσσας που αναφέρονται σε φυσικές έννοιες και χωροχρονικές περιγραφές (όπως αυτές που συνα-

75 Ο.π., § 66.

76 Βλέπε Carnap 2003 [1961], σελ. vi-vii.

ντάμε στη φυσική). Και αυτές *είναι* δημόσια κατανοήσιμες.⁷⁷ Οι εν λόγω προτάσεις, που έγιναν γνωστές ως «προτάσεις πρωτοκόλλου» επειδή πρωτοκολλούν το ατομικό βίωμα, αποτελούν γλωσσικές οντότητες με περιεχόμενο την εμπειρία, είναι διυποκειμενικά ελέγξιμες, άρα αντικειμενικές, και κατά τούτο ικανές να συστήσουν την ασφαλή βάση της επιστήμης εντός της γλώσσας.

Στο πλαίσιο του Κύκλου της Βιέννης αρχικά υποστηρίχθηκε ότι οι προτάσεις πρωτοκόλλου είναι αφ' ενός βέβαιες ή μη αναθεωρήσιμες και αφ' ετέρου έσχατες ή γνωσιολογικά πρότερες: δεν δικαιολογούνται από άλλες προτάσεις ενώ δικαιολογούν όλες τις υπόλοιπες προτάσεις. Αλλά σύμφωνα με τη ριζική κριτική που άσκησε ο Νόιρατ και υιοθέτησε ο Κάρναπ, δεν μπορούν να υπάρξουν προτάσεις που περιγράφουν την εμπειρία και είναι ταυτόχρονα μη ανασκευάσιμες από την εμπειρία ούτε μπορούν οι προτάσεις πρωτοκόλλου να θεωρηθούν γνωσιολογικά προνομιακές έναντι των άλλων. Επί πλέον, η ίδια η θεμελιώδης θέση του εμπειρισμού και του Κύκλου σύμφωνα με την οποία είναι δυνατή η σύγκριση μιας πρότασης με την πραγματικότητα μέσω της εμπειρίας συνιστά, κατά τους Νόιρατ και Κάρναπ, θέση μεταφυσική, αφού φαίνεται να έχει νόημα μόνον αν διατυπώνεται από μια υπερβατική σκοπιά, εκτός κόσμου και γλώσσας. Όπως εμφατικά τονίζει ο Νόιρατ, «[μ]ια πρόταση συγκρίνεται πάντα με μια άλλη πρόταση ή σύστημα προτάσεων, ποτέ με την 'πραγματικότητα'. Μια τέτοια διαδικασία δεν θα είχε νόημα: θα ήταν μεταφυσική».⁷⁸

Η λύση που προτείνει ο ίδιος (προοικονομώντας τη θεώρηση που θα υιοθετήσει αργότερα ο Κουάιν, όπως θα δούμε) είναι η ολιστική αντιμετώπιση της γλώσσας της επιστήμης ως ενιαίας δομής χωρίς ακλόνητα θεμέλια. Εντός αυτής της δομής δεν έχει νόημα να αναζητείται η αλήθεια μιας πρότασης ως σύγκριση ή αντιστοίχιση με την πραγματικότητα, αλλά μόνον η αύξηση ή μείωση της συνοχής που θα επιφέρει στο όλο σύστημα η εισαγωγή αυτής της πρότασης: «Κάθε νέα πρόταση συγκρίνεται με την ολότητα των ήδη αποδεκτών προτάσεων. Το να πούμε ότι μια πρόταση είναι ορθή σημαίνει ότι μπορεί να ενσωματωθεί σε αυτή την ολότητα. Όποια πρόταση δεν μπορεί να ενταχθεί απορρίπτεται ως εσφαλμένη. Εναλλακτικά στην απόρριψη μιας νέας πρότασης, μπορεί κάποιος –κατά κανόνα με μεγάλη απροθυμία– να τροποποιήσει το σύστημα των αποδεκτών προτάσεων μέχρις ότου να είναι εφικτή η ένταξη της νέας πρότασης».⁷⁹ Για να δείξει ότι η επαλήθευση των προτάσεων πρωτοκόλλου δεν είναι δυνατή και να εξεικονήσει τη ματαιότητα της αναζήτησης σταθερών θεμελίων της γνώσης στην εμπειρία, ο Νόιρατ θα καταφύγει σε μια μεταφορά που έκτοτε θα γίνει διάσημη: «[δ]εν υπάρχει τρόπος να θέσουμε ως αφετηρία των επιστημών οριστικά αποδεδειγμένες καθαρές προτάσεις πρωτοκόλλου. Δεν υπάρχει άγραφο χαρ-

77 Βλέπε Ayer 1959, σελ. 20.

78 Neurath [1931] 1959, "Sociology and Physicalism" στο Ayer 1959, σελ. 292, Coffa 1991, σελ. 363-70, Ν. Αυγελής, *Φιλοσοφία και Ιστορία της Επιστήμης*, Θεσσαλονίκη, 1993, σελ. 91-106.

79 Neurath [1931] 1959, σελ. 291.

τί [tabula rasa]. Είμαστε όπως οι ναύτες που πρέπει να επισκευάζουν το πλοίο τους στην ανοικτή θάλασσα, χωρίς ποτέ να μπορούν να το διαλύσουν στην ξηρά και να το ανακατασκευάσουν εκεί με καλύτερα υλικά».⁸⁰

Σε αυτήν όμως την ολιστική ερμηνεία της γλώσσας και τη συναφή θεωρία αλήθειας ως συνοχής, η επιλογή των «βασικών προτάσεων» (όπως προτιμά να τις ονομάζει ο Σλικ), δηλαδή των προτάσεων που δεν χρήζουν δικαιολόγησης από άλλες προτάσεις και επί τη βάσει των οποίων θα ελεγχθούν οι υπόλοιπες προτάσεις του θεωρητικού συστήματος, καθίσταται ζήτημα απόφασης ή σύμβασης. Κατά συνέπεια, και αντίθετα με τη βασική αρχή του εμπειρισμού, μια πρόταση κρίνεται αληθής ή ψευδής, όχι κατ' αντιπαράβολή προς την πραγματικότητα, αλλά ανάλογα με τη λογική συνοχή του θεωρητικού συστήματος στο οποίο εντάσσεται. Θέλοντας να αποφύγει το σχετικισμό στον οποίο κινδυνεύει να οδηγήσει η θεώρηση του Νόιρατ, ο Σλικ θα υποστηρίξει ότι μπορούν, παρόλα αυτά, να υπάρξουν «ακλόνητα σημεία επαφής μεταξύ γνώσης και πραγματικότητας», και ότι είναι αυτά τα σημεία ή γεγονότα στα οποία εντοπίζεται η επικύρωση από τον κόσμο των υποθέσεών μας. Οι βασικές προτάσεις που εκφράζουν αυτές τις επικυρώσεις της επαφής γνώσης και πραγματικότητας έχουν τη μορφή «εδώ-τώρα-συμπίπτουν-δύο-μαύρα-σημεία» ή «εδώ-τώρα-πόνος» και, μολονότι είναι συνθετικές προτάσεις, δεν συνιστούν κατά τον Σλικ υποθέσεις, γιατί η αμεσότητα με την οποία τις συλλαμβάνει το υποκείμενο δεν επιτρέπει τη δυνατότητα αμφισβήτησης της αλήθειας ή της εγκυρότητάς τους. Παρότι, κατά τον ίδιο, αυτές οι προτάσεις δεν βρίσκονται στη βάση της επιστήμης, «όλο το φως της γνώσης προέρχεται από εκείνες. Και είναι η πηγή αυτού του φωτός που πραγματικά διερευνά ο φιλόσοφος όταν αναζητά την έσχατη βάση της επιστήμης».⁸¹

Και αυτή όμως η αναζήτηση στην εμπειρία ενός απόλυτου θεμελίου της επιστημονικής γνώσης, αν θέλει να μην υποπέσει στο κατά Νόιρατ και Κάρναπ αμάρτημα της μεταφυσικής σύγκρισης προτάσεων με γεγονότα, καταλήγει αναπόφευκτα στον ψυχολογικό υποκειμενισμό του ατομικού βιώματος (*εγώ βλέπω* να «συμπίπτουν-τώρα-εδώ-δύο-μαύρα-σημεία» ή *εγώ αισθάνομαι* «εδώ-τώρα-πόνος») και έτσι δεν μπορεί να διασφαλίσει την αντικειμενικότητα της επιστημονικής γνώσης. Αργότερα και ο Κάρναπ θα εγκαταλείψει τη θεωρία της συνοχής ενώ, για να ξεπεράσει την αντίθεση μεταξύ εμπειρισμού και συμβατισμού, θα στραφεί στη σημασιολογία της γλώσσας και θα αξιολογήσει τη διατύπωση της θεωρίας αλήθειας ως αντιστοιχίας από τον Τάρσκι (Alfred Tarski, 1901-1983)⁸² για να αναζητήσει μια νέα λύση στο

80 Neurath [1932] 1959, “Protocol Sentences”, στο Ayer 1959, σελ. 201.

81 Βλ. M. Schlick [1934] 1959, “The Foundation of Knowledge”, στο Ayer 1959, σελ. 227.

82 Η θεωρία αλήθειας του Τάρσκι αφορά τον τυπικό ορισμό του κατηγορήματος «αληθές» για τυποποιημένες, δηλαδή πλήρως συμβολοποιημένες, γλώσσες. Για μια ευσύνοπτη παρουσίαση, βλέπε, για παράδειγμα, το παράρτημα (Appendix) του κειμένου Richard

ακανθώδες πρόβλημα των σχέσεων μεταξύ προτάσεων και γεγονότων ή γλώσσας και κόσμου.⁸³

Βασική κοινή θέση των λογικών εμπειριστών ή θετικιστών που δημιούργησε προβλήματα κατά την επεξεργασία της ήταν επίσης η θέση για την ενότητα της επιστήμης. Πρόκειται για τη θεώρηση σύμφωνα με την οποία οι ειδικές επιστήμες, όπως Χημεία, Βιολογία, Κοινωνιολογία, Ψυχολογία, κ.λπ. οφείλουν να αντιμετωπίζονται ως τμήματα μιας μεθοδολογικά ενιαίας επιστήμης στη βάση της οποίας βρίσκεται η καθολική γλώσσα της φυσικής. Οι νόμοι και οι έννοιες των ειδικών επιστημών θεωρείται ότι ανήκουν έτσι σε ένα σύστημα και ότι αποτελούν ενιαία επιστήμη, με κοινή γλώσσα και κοινό σύστημα εννοιών που συνδέονται με την εμπειρία. Και αυτό γιατί μόνον έτσι οι προτάσεις αυτών των επιστημών μπορούν να αποκτήσουν νόημα. Καθώς με αυτόν τον τρόπο αναδεικνύεται ο προνομιακός ρόλος της φυσικής, η εν λόγω θεώρηση ονομάστηκε «φυσικαλισμός».

Κατά τη θεώρηση του φυσικαλισμού, η γλώσσα της φυσικής είναι τόσο διυποκειμενική όσο και καθολική, δηλαδή είναι γλώσσα στην οποία μπορεί να μεταφραστεί οποιαδήποτε πρόταση των ειδικών επιστημών. Αυτή η προσέγγιση, ωστόσο, άνοιγε το ερώτημα των σχέσεων κάθε επιμέρους επιστήμης με τη φυσική, νοούμενης κατά τα παραπάνω ως καθολικής γλώσσας της ενιαίας επιστήμης. Οι μεγαλύτερες δυσκολίες που συνάντησε αυτό το πρόγραμμα εντοπίζονται στην περίπτωση της Ψυχολογίας, και συγκεκριμένα στην αξίωση του φυσικαλισμού ότι για να είναι επιστημονικές, οι προτάσεις για ψυχικά συμβάντα θα πρέπει, όπως υποστήριξε ο Κάρναπ, να διατυπωθούν σε μια διυποκειμενική γλώσσα και άρα να μεταφραστούν σε προτάσεις για φυσικά ή σωματικά συμβάντα. Ο Σλικ προχώρησε περισσότερο στην κατεύθυνση του φυσικαλισμού επιχειρηματολογώντας ότι η επιστήμη της Ψυχολογίας θα μπορούσε να επιλύσει οριστικά προβλήματα όπως εκείνα της ηθικής, που κάποτε είχαν θεωρηθεί φιλοσοφικά: «Το κεντρικό πρόβλημα της ηθικής αφορά την αιτιακή εξήγηση της ηθικής συμπεριφοράς. [...] Μόνο η εμπειρική επιστήμη των νόμων που περιγράφουν τη ζωή της ψυχής μπορεί να λύσει αυτό το πρόβλημα».⁸⁴

Ωστόσο η απαιτούμενη, για τη φυσικαλιστική επιστήμη της Ψυχολογίας, αντιστοίχιση των ψυχικών βιωμάτων με φυσικά φαινόμενα ή σωματικές καταστάσεις είναι πολύ ελλιπής ενώ δεν είναι καν μονοσήμαντη ώστε να αποτελέσει ασφαλή βάση για τη μετάφραση των προτάσεων που περιγράφουν ψυχικά βιώματα σε προτάσεις που περιγράφουν φυσικά συμβάντα. Όπως λέει ο Κραφτ, «υπάρχουν πάμπολλα ψυχικά φαινόμενα [...] για τα οποία τα [αντίστοιχα] σωματικά εκφραστικά συμπτώματα είναι ελάχιστα και εξαιρετικά ανεπαρκή, όταν πρόκειται να επιχειρή-

Boyd, "Confirmation, Semantics, and the Interpretation of Theories", στη συλλογή R. Boyd, P. Gaspar J.D. Trout (επιμ.), *The Philosophy of Science*, The MIT Press, 1991, σ. 23-35.

83 Βλέπε Ayer 1959, σελ. 20.

84 Βλέπε M. Schlick [1930] 1959, "What is the aim of ethics?", στο Ayer 1959, σελ. 263.

σουμε μια λεπτομερή περιγραφή».⁸⁵ Έτσι, η φιλοδοξία του φυσικαλισμού σταδιακά εγκαταλείφθηκε καθώς, αρχίζοντας από την περίπτωση της Ψυχολογίας, γινόταν όλο και περισσότερο σαφές ότι οι ψυχικές καταστάσεις και διαδικασίες δεν μπορούν να μεταφραστούν στην πληρότητά τους στη γλώσσα της φυσικής.

Παρά τα σημαντικά βήματα φιλελευθεροποίησης στα οποία υποχρεώθηκε να προβεί μέσα από αυτές τις εσωτερικές αντιπαραθέσεις, το πρόγραμμα του Λογικού Εμπειρισμού ή Θετικισμού είχε να αντιμετωπίσει ισχυρές προκλήσεις, αυτή τη φορά από φιλοσόφους που με τον έναν ή τον άλλον τρόπο είχαν παρακολουθήσει τις συζητήσεις και τις διεργασίες μεταξύ των πρωταγωνιστών του προγράμματος, χωρίς όμως να μοιράζονται τις ίδιες αρχές και τους ίδιους προσανατολισμούς. Ανάμεσα σε άλλα σημεία τριβής, τα άλματα προβλήματα της επαγωγής και η συναφής κριτική του Πόπερ (Karl Raimund Popper, 1902-1994) στην επαληθευσσιμότητα, οι νέες απορίες που προκαλούσε η διάκριση μεταξύ αναλυτικών και συνθετικών προτάσεων, και η «θέση Ντυέμ-Κουάιν», για την οποία θα μιλήσουμε αμέσως, επέφεραν σημαντικά πλήγματα σε θεμελιώδεις πυλώνες του προγράμματος, πλήγματα που αποδείχθηκαν τελικά μοιραία για τη συνοχή και την αντοχή του.

Ο Πόπερ, βιεννέζος και αυτός, μολονότι δεν υπήρξε ποτέ μέλος του Κύκλου της Βιέννης, συμμετείχε στους προβληματισμούς του και στις αντιπαραθέσεις των μελών του ως «εσωτερική αντιπολίτευση», όπως προσφυώς χαρακτήρισε τη στάση του ο Νόιρατ. Αξιοποιώντας την κριτική του Φρέγκε στον ψυχολογισμό, ο Πόπερ έθεσε με μεγαλύτερη έμφαση από τον Λογικό Εμπειρισμό ή Θετικισμό ως προτεραιότητα της έρευνάς του, όχι την «ψυχολογία της έρευνας», αλλά την αντικειμενική «λογική της επιστήμης». Απέρριψε ως εσφαλμένο το θετικιστικό κριτήριο της επαληθευσσιμότητας και τη συναφή διάκριση μεταξύ επιστήμης και μεταφυσικής και έθεσε στη θέση της τη *διαψευσιμότητα*, δηλαδή τη δυνατότητα διάψευσης των προτάσεων ή θεωριών, όμως τώρα ως κριτήριο οριοθέτησης της επιστήμης από την ψευδοεπιστήμη: μια πρόταση ή θεωρία είναι επιστημονική αν και μόνον αν μπορεί να διαψευσθεί όταν τίθεται σε εμπειρικό ή πειραματικό έλεγχο. Αλλιώς είναι μη επιστημονική ή ψευδοεπιστημονική, όπως είναι κατά τον Πόπερ ο μαρξισμός ή η ψυχανάλυση που καταστατικά διαφεύγουν, όπως ισχυρίζεται, της διάψευσης. Τομή στην ιστορία της επιστήμης αποτελούν έτσι τα «κρίσιμα πειράματα», δηλαδή εκείνα, όπως το πείραμα Μάικελσον-Μόρλεϋ, που διαψεύδουν κάποια στιγμή και άπαξ διά παντός, όπως υποστηρίζει ο Πόπερ και αρκετοί άλλοι, μια θεωρία ισχυρά εδραιωμένη μέχρι τότε.

Στην ανάλυση της επιστημονικής μεθόδου, η καινοτομία του Πόπερ είναι περισσότερο προκλητική απέναντι στην παράδοση του εμπειρισμού: ζήτημα επαγωγής δεν τίθεται καν, ή αλλιώς το υποτιθέμενο πρόβλημα της επαγωγής είναι ψευδοπρόβλημα, γιατί η επιστήμη δεν αναπτύσσεται μέσω επαγωγικών γενικεύσεων, που ούτως ή άλλως –όπως είχε επισημάνει ο Χιουμ– δεν παρέχουν καμιά ασφάλεια από λογική

85 Κραφτ (1986), σελ. 172-173

άποψη ούτε υπαγορεύονται από κάτι περισσότερο από τη συνήθεια, αλλά μέσω μιας αλληλουχίας τολμηρών εικασιών (ή υποθέσεων), κριτικού ελέγχου και διαψεύσεων. Το πλέον χαρακτηριστικό γνώρισμα της ποπεριανής φιλοσοφίας είναι, κατά συνέπεια, η ύψιστη μεθοδολογική αξία την οποία ο ίδιος αποδίδει στην *κριτική στάση* που οφείλει να επιδεικνύει ο επιστήμονας –και κατ' επέκταση ο φιλόσοφος, ο καλλιτέχνης και εν γένει κάθε δημιουργός– απέναντι στις θεωρίες ή δημιουργίες που προτείνει. Στο καθολικής εμβέλειας φιλοσοφικό του πρόγραμμα, που αργότερα θα ονομάσει «κριτικό ορθολογισμό», ο Πόπερ θα εντάξει όχι μόνο τη φυσική, αλλά και την ιστορία, τη θεωρία πιθανοτήτων, το δαρβινισμό και τις κοινωνικές επιστήμες, επηρεάζοντας έτσι καθοριστικά μια νέα γενιά φιλοσόφων της επιστήμης που, όπως θα δούμε, θα συμβάλουν και αυτοί με τον τρόπο τους στην κριτική του Λογικού Εμπειρισμού ή Θετικισμού.

Ο αμερικανός φιλόσοφος Κουάιν (Willard van Orman Quine, 1908-2000) συμμετείχε ως επισκέπτης στον Κύκλο της Βιέννης και μαθήτευσε έτσι στον Λογικό Εμπειρισμό ή Θετικισμό, κυρίως κοντά στον Κάρναπ. Στο διάσημο πλέον άρθρο του «Τα δύο δόγματα του εμπειρισμού»,⁸⁶ ο Κουάιν ασκεί δριμεία κριτική σε ό,τι ο ίδιος εκλαμβάνει ως βασικές αρχές –δόγματα– του εμπειρισμού γενικά. Απέναντι στο «πρώτο δόγμα», τη διάκριση μεταξύ αναλυτικών και συνθετικών προτάσεων, ο Κουάιν αντιτείνει ότι ο ορισμός της έννοιας της αναλυτικότητας δεν είναι δυνατός, γιατί προϋποθέτει κατά τρόπο αναπότρεπτα κυκλικό την έννοια της συνωνυμίας. Το «δεύτερο δόγμα» του εμπειρισμού που ο ίδιος απορρίπτει είναι το δόγμα του αναγωγισμού, σύμφωνα με το οποίο η επαλήθευση ή η διάψευση μιας πρότασης από την εμπειρία προϋποθέτει ότι είναι δυνατή η αναγωγή των προτάσεων της φυσικής επιστήμης σε προτάσεις της άμεσης εμπειρίας μέσω της δυνατότητας μετάφρασης των πρώτων με όρους των δεύτερων. Αλλά ακόμη και χωρίς την απαίτηση μιας τέτοιας δυνατότητας μετάφρασης, το δόγμα του αναγωγισμού επιβιώνει, κατά τον Κουάιν, στην υπόθεση ότι κάθε πρόταση μπορεί μεμονωμένα να ελεγχθεί από την εμπειρία.

Μολονότι ο Κουάιν ασκεί καταλυτική κριτική στις αρχές του εμπειρισμού, όπως ο ίδιος τις αντιλαμβάνεται, η όλη προσέγγισή του, όχι μόνο δεν αρνείται τον εμπειρισμό συνολικά, αλλά συνιστά κάτι σαν απόγειό του. Έτσι, αν όντως δεν υφίσταται η διάκριση του πρώτου δόγματος μεταξύ αναλυτικών και συνθετικών προτάσεων, έπεται πως δεν υπάρχουν προτάσεις των οποίων η αληθοτιμή να είναι απρόσβλητη από την εμπειρία. Ακόμη και οι θεωρούμενες ως αναλυτικές προτάσεις της Λογικής και των μαθηματικών μπορούν να ελεγχθούν και να αναθεωρηθούν από την ετυμολογία του «δικαστηρίου της εμπειρίας», κατά την έκφραση του ίδιου. Αν, επί πλέον, αντίθετα με το δόγμα του αναγωγισμού, μια μεμονωμένη πρόταση δεν μπορεί να

86 «The Two Dogmas of Empiricism», *The Philosophical Review*, Vol. 60, No. 1, 1951, σελ. 20-43. Ελληνική μετάφραση: Γιώργος Ρουσόπουλος, στο δικό του *Μελέτες για τον Εμπειρισμό*, Καρδαμίτσα, 1997.