



# Εισαγωγή

**Α**ΓΑΠΩ ΤΗ ΣΠΟΥΔΑΙΑ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΓΡΑΦΗ για τον ίδιο λόγο που απολαμβάνω τις αυτοβιογραφίες, την αλληλογραφία ή τα ημερολόγια. Με φέρνει σε άμεση επαφή με ένα δραστήριο, ερευνητικό μυαλό. Οι επιστημονικές θεωρίες αλλάζουν· με τον καιρό, οι συγκλονιστικές ανακαλύψεις μοιάζουν ξεπερασμένες, και τα ανεξιχνίαστα μυστήρια τετριμμένα γεγονότα· η έξαψη όμως που μας προκαλεί ένας σκεπτόμενος νους σε πλήρη δράση παραμένει πάντοτε αναλλοίωτη. Και είναι η εκδήλωση μιας ζωηρής φαντασίας που κρατά ζωντανή τη σπουδαία επιστημονική γραφή, ακριβώς όπως συμβαίνει και σε άλλα είδη γραφής, με τη διαφορά ότι εδώ πρόκειται για ένα λογοτεχνικό είδος που παραμένει κατά κύριο λόγο στο περιθώριο και στο σκοτάδι.

Οι επιστήμονες αντιμετωπίζουν τα κείμενά τους ως πηγές πληροφόρησης· η όποια αίσθηση της ανθρωπίνης φύσης του συγγραφέα είναι απλή παρενέργεια. Η αλήθεια είναι ότι ορισμένοι επιστήμονες αναγνωρίζουν τη σημασία της ανθρωπίνης πλευράς αυτού που διαβάζουν. Θυμάμαι, λόγου χάριν, τον επικεφαλής ενός ερευνητικού εργαστηρίου που ανησυχούσε επειδή οι εργασίες στα σημερινά επιστημονικά περιοδικά έχουν γίνει τόσο θεωρητικές, ώστε δεν δίνουν σχεδόν ποτέ στον αναγνώστη την εντύπωση ενός συγγραφέα που πάλεψε με τις ιδέες. Φοβόταν ότι οι νέοι επιστήμονες που έκαναν τα πρώτα τους βήματα στο εργαστήριό του θα πίστευαν ότι οι δυσκολίες τις οποίες αντιμετώπιζαν ήταν κάτι το εξαιρετικό, ένδειξη κατωτερότητας. Αλλά και ορισμένοι επιστήμονες που έχουν δημοσιεύσει βιβλία είναι δυσαρεστημένοι από την αποστασιοποίηση αυτή. Πήρα κάποτε συνέντευξη από έναν νευροεπιστήμονα που με διέκοπτε συνεχώς για να μου επισημάνει: «Μπορώ να το εξηγήσω με τόση ευχέρεια τώρα, αλλά τότε έπρεπε να σκεπτόμαστε πολύ την κάθε λέξη». Ωστόσο, όσο και αν αρέσει σε πολλούς αναγνώστες η ανθρωπίνη παρουσία στην επιστημονική γραφή και όσο και αν θέλουν οι επιστήμονες-συγγραφείς να εκτιμούν οι άλλοι τον αγώνα τους, η επίσημη άποψη είναι ότι σε τελευταία

ανάλυση η προσωπικότητα δεν έχει σημασία. Εκείνο που έχει σημασία είναι η γνώση και η πρόοδος. Οι επιστήμονες δεν έχουν συνηθίσει να θεωρούν λογοτεχνία ούτε την πιο περίτεχνη γραφή τους.

Σκοπός της συλλογής αυτής είναι να δείξει στους αναγνώστες ότι η επιστημονική γραφή μπορεί να είναι σπουδαία γραφή, με την ίδια ακριβώς έννοια που και άλλα είδη είναι σπουδαία: έχει κάτι σημαντικό να πει· το λέει παρουσιάζοντας στον αναγνώστη μοναδικές συλλήψεις του νου· και ο αναγνώστης με τη σειρά του εμπνέεται να στοχασθεί με τρόπους που από μόνος του δεν θα μπορούσε ποτέ να το κάνει. Είναι σφάλμα των επιστημόνων να υποτιμούν αυτήν την πλευρά της συγγραφικής τους δραστηριότητας· και είναι σφάλμα των μη επιστημόνων να πιστεύουν ότι δεν υπάρχει κάτι και για τους ίδιους στην επιστημονική γραφή.

Κάθε γενιά από τον καιρό του Βολταίρου είχε και μια δραστήρια μειονότητα που θεωρούσε ότι η συμμετοχή στις ιδέες μιας εποχής και ενός πολιτισμού προϋποθέτει και επαφή με τις επιστήμες. Για τον Βολταίρο, αυτό ήταν αρκετά ξεκάθαρο, ώστε να παρουσιάσει στους Γάλλους αναγνώστες τις ιδέες του Ισαάκ Νεύτωνα. Είχε καταλάβει ότι ζωτικό στοιχείο της νέας επιστήμης ήταν η ελεύθερη φαντασία και ότι το να κρύβεις ένα μέρος της επιστήμης σημαίνει να κρύβεις ένα μέρος από την ίδια την ανθρώπινη φύση. Ωστόσο, η άποψη του Βολταίρου είχε να αντιμετωπίσει τη διαδεδομένη πεποίθηση ότι η επιστήμη αποτελεί απειλή, προσβολή για την ανθρώπινη φύση.

Η αντιπαλότητα μεταξύ επιστήμης και τέχνης υπήρξε σύννητες λογοτεχνικό μοτίβο επί αιώνες. Στα τέλη του 18<sup>ου</sup> αιώνα οι ποιητές ήξεραν πλέον πως δεν μπορούσαν να σταματήσουν την πρόοδο της επιστήμης, μπόρεσαν όμως να πείσουν μεγάλο μέρος του λογοτεχνικού κόσμου να την περιφρονεί. Ποιητές με αντινευτώνεια διάθεση, όπως ο Γκαίτε και ο Γουίλιαμ Μπλέικ, προέβησαν σε λαμπρές αναλύσεις, ενώ λιγότερο εξέχουσες φυσιογνωμίες δημιούργησαν στα πλαίσια του ρομαντισμού την ιδέα του ικανού πλην όμως τρελού επιστήμονα. Μπορεί προγενέστεροι συγγραφείς, όπως π.χ. ο Τζόναθαν Σουίφτ, να είχαν σκιαγραφήσει «βλαμμένους» επιστήμονες που κυνηγούσαν το ακατόρθωτο, αλλά το νέο «ψώνιο», όπως ο δρ. Φρανκενστάιν, είχε άλλου είδους τρέλα. Ήταν παράφρονας επειδή είχε ικανότητες και μπορούσε να απελευθερώσει άγνωστες δυνάμεις που απειλούσαν τον άνθρωπο. Από τότε έχουμε δει μια ατελείωτη σειρά από δρ. Τζέκιλ, δρ. Μορό και δρ. Στρέιντςλαβ — φρενοβλαβείς επιστήμονες που δηλητηριάζουν την κοινωνία προσηλωμένοι υπερβολικά στην ύλη και ελάχιστα στην ανθρώπινη καρδιά.

Ελπίζω πως, ολοκληρώνοντας το διάβασμα της ανθολογίας αυτής, ο αναγνώστης θα αισθανθεί τον παραλογισμό της προκατάληψης αυτής κατά της επιστήμης. Διάλεξα τα αποσπάσματα με το πνεύμα ενός εφόρου τέχνης που

επιλέγει έργα για την έκθεση ενός υποτιμημένου καλλιτέχνη. Ακριβώς όπως μια συλλογή από πίνακες, του Έντβαρντ Μουνχ φερ' ειπείν, μπορεί να εμπνεύσει έναν αυξημένο σεβασμό για τον καλλιτέχνη δείχνοντας απλώς αυτό που υπάρχει, ελπίζω πως οι αναγνώστες του βιβλίου θα διαπιστώσουν ότι η επιστημονική γραφή μπορεί να είναι ζωντανή, απολαυστική και κάθε άλλο παρά στεγνή και άνοστη.

## Η εντολή του Γαλιλαίου

Για να στηρίξω τα λεγόμενά μου, επικέντρωσα το ενδιαφέρον μου στην καθαρά επιστημονική γραφή, και όχι στη φιλοσοφική γραφή περί επιστήμης. Δεν συμπεριέλαβα δοκίμια με θέμα την ομορφιά της επιστήμης, τον ρόλο της επιστήμης στην κοινωνία, τη σχέση μεταξύ επιστήμης και τεχνολογίας και άλλα παρόμοια. Το λογοτεχνικό δυναμικό της σχετικής πεζογραφίας έχει ήδη τύχει της ανάλογης αναγνώρισης. Αντίθετα, το βιβλίο αυτό παρουσιάζει κείμενα που αποτελούν συμβολή στην επιστήμη.

Στο έργο του Μπέρτολτ Μπρεχτ *Η ζωή του Γαλιλαίου*, ο Γαλιλαίος (ο ήρωας του έργου), λέει: «Η επιστήμη γνωρίζει μία και μόνη εντολή: να συμβάλλεις στην επιστήμη». Στην περίπτωση του ίδιου του Γαλιλαίου, η συμβολή του ήταν μοναδικών διαστάσεων. Ξεπέρασε σε πολλά σημεία τα σύνορα της φαντασίας. Οι περισσότεροι επιστήμονες δεν μπορούν να συμβάλουν στην επιστήμη στον βαθμό που το έπραξε ο Γαλιλαίος, ακριβώς όπως οι περισσότεροι δραματουργοί δεν μπορούν να πλησιάσουν τον Σαίξπηρ. Παρ' όλα αυτά, επικεντρώνοντας την προσοχή τους στη φύση και προσπαθώντας να την κατανοήσουν από τη δική της πλευρά, πολλοί συνέβαλαν στην επιστήμη και όποιος συγγραφέας εκπλήρωσε αυτήν τη μία εντολή ικανοποιούσε και τα κριτήρια επιλογής για τη συγκεκριμένη ανθολογία.

Εδώ μπορεί να βρει κανείς πολλούς επιστήμονες, διάσημους και ξεχασμένους, επαγγελματίες ή ερασιτέχνες. Η παλαιότερη επιλογή είναι κείμενο του Ηροδότου, του Έλληνα ιστορικού και περιηγητή που έγραψε μια έξοχη φυσική ιστορία της κοιλάδας του Νείλου. Στο απόσπασμα αυτό, ο Ηρόδοτος συμβάλλει στην επιστήμη προσπαθώντας να κατανοήσει αυτό που βλέπει από τη σκοπιά της φύσης. Το έγραψε το 444 π.Χ. περίπου, που μπορεί για μας να φαντάζει πολύ καιρό πριν, αλλά η επίσκεψή του στην Αίγυπτο εντοπίζεται στο μέσο περίπου της χρονικής περιόδου από την ίδρυση της πρώτης βασιλικής δυναστείας σε μια ενωμένη Αίγυπτο (περί το 2850 π.Χ.) μέχρι σήμερα. Ήδη μέχρι την εποχή του Ηροδότου, καλλιεργημένοι άνθρωποι είχαν κάνει, επί δύο χιλιάδες και πλέον χρόνια, προσπάθειες να κατανοήσουν τον Νείλο, αλλά ως επί το πλείστον στρέφονταν σε υπερφυσικές και αποκρυφιστικές ερμηνείες των

όσων έβλεπαν. Ο Ηρόδοτος, αντίθετα, στράφηκε στη φυσική δράση του ίδιου του Νείλου ποταμού, και με τον τρόπο αυτό συνέβαλε στην επιστήμη.

Το βιβλίο περιλαμβάνει και κείμενα από καταρτισμένους επιστήμονες που αφιέρωσαν τη σταδιοδρομία τους στη συγγραφή έργων προοριζόμενων για τους μη ειδικούς. Αυτοί είναι «απλοί εκλαϊκευτές», θα σχολίαζαν περιφρονητικά ορισμένοι επαγγελματίες του κλάδου· ωστόσο και αυτοί οι συγγραφείς υπακούουν στην εντολή του Γαλιλαίου. Ας πάρουμε, παραδείγματος χάριν, το κείμενο για τον πάγο που υπογράφει η Λουίζ Γιανγκ (L. Young). Η Αμερικανίδα αυτή επιστήμων ακολούθησε σπουδές στη Φυσική και κατά τη διάρκεια του Β΄ Παγκοσμίου Πολέμου εργάστηκε στο Τεχνολογικό Ινστιτούτο της Μασαχουσέτης (MIT) σχεδιάζοντας κεραίες ραντάρ για το πολεμικό ναυτικό· αφιέρωσε όμως το μεγαλύτερο μέρος της επαγγελματικής της σταδιοδρομίας στη συγγραφή για το ευρύ αναγνωστικό κοινό. Η ικανότητά της να οργανώνει τη γνώση έτσι ώστε ο κόσμος να γίνεται κατανοητός δεν είναι διόλου μικρό κατόρθωμα. Οι περισσότεροι άνθρωποι (άσχετα από το πόσες γνώσεις παίζουν στα δάχτυλα) αδυνατούν να το κάνουν. Συγγραφείς σαν τη Λουίζ Γιανγκ χρησιμοποίησαν τα λογοτεχνικά τους προσόντα για να συμβάλουν ουσιαστικά στην επιστήμη.

## Η φαντασία στην επιστήμη

Αρχικά είχα σχεδιάσει την ανθολογία αυτή απλώς ως μια επιλογή σπουδαίας επιστημονικής γραφής. Καθώς η επιστημονική γραφή δεν αντιμετωπίζεται σοβαρά ως λογοτεχνικό είδος, ακόμη και τα πιο σημαντικά κείμενα δεν βρίσκονται εύκολα. Εν τάξει, τα βιβλία του Δαρβίνου εξακολουθούν να έχουν ζήτηση και ο Γαλιλαίος εξακολουθεί να είναι χωμένος στο βάθος των πανεπιστημιακών βιβλιοπωλείων, αλλά ο Λαβουαζιέ, ο Γουάλας, ο Μαχ, ο Μάξγουελ, ο Ράδερφορντ, ο Χέλμχολτς και πολλοί άλλοι είναι σχεδόν αδύνατο να εντοπισθούν εκτός των αρχείων των μεγάλων ερευνητικών βιβλιοθηκών. Ο Πλάτων διατίθεται ακόμη στις μέρες μας· το ίδιο θα έπρεπε να συμβαίνει και με τον Λαβουαζιέ. Βάλθηκα λοιπόν να διαβάζω τα έργα αυτά. Καθώς ο αριθμός των υποψήφιων κειμένων μεγάλωνε, κατάλαβα ότι η ανθολογία θα μπορούσε να είναι κάτι παραπάνω από μια απλή συλλογή επιστημονικής γραφής. Τοποθετημένα το ένα δίπλα στο άλλο, τα έργα άρχισαν να εμφανίζουν απρόσμενες ιδιότητες. Άρχισαν να φωτοβολούν και να αλληλεπιδρούν, ακριβώς όπως το ράδιο στο εργαστήριο της Μαρίας Κιουρί άρχισε να λάμπει δυνατώτερα, όσο περισσότερο συγκεντρωνόταν σε ένα μέρος. Τα κριτήριά μου για την επιλογή έγιναν πιο αυστηρά και τα έργα ανταποκρίθηκαν ακτινοβολώντας ακόμη πιο έντονα στη μεταξύ τους επαφή. Προσπάθησα να επιλέξω τα κείμενα εκείνα που ήταν προϊόν κάποιας σφριγηλής φαντασίας και είχαν πειθαρχήσει σε μίαν ανένδοτη εντιμότητα.

Η αναφορά σε «σφριγηλή φαντασία» ίσως φανεί σε ορισμένους αντίφαση. Η επιστήμη αναζητεί την αλήθεια· η φαντασία παράγει ψεύδη. Αυτός όμως είναι ένας μάλλον φιλισταϊκός τρόπος να βλέπεις τον κόσμο. Η φαντασία είναι η ικανότητα να ξεπερνούμε την άγνοια που συνδέεται με το εδώ και το τώρα. Στα πασίγνωστα παραδείγματα δημιουργικής φαντασίας στην επιστήμη περιλαμβάνεται ο Άλφρεντ Γουάλας, που, κληνής στις Ανατολικές Ινδίες, συνέλαβε τον τρόπο με τον οποίο η εξέλιξη θα μπορούσε να προχωρεί μέσω μιας διεργασίας φυσικής επιλογής. Ο Αϊνστάιν φαντάστηκε τον κόσμο όπως θα φαινόταν από ένα βαγόνι που θα κινούνταν με την ταχύτητα, σχεδόν, του φωτός. Ο Νεύτων παρατήρησε την αναπάντεχη κανονικότητα στην κίνηση του φωτός μέσα από ένα πρίσμα και εμπνεύστηκε την εικόνα των σωματιδίων του φωτός που κινούνται σε ευθείες γραμμές. Συλλήψεις σαν και αυτές αναμφίβουλα ξεπηδούν από τη φαντασία, αλλά η φαντασία στην επιστήμη δεν σημαίνει απλώς να σου έρχεται πού και πού μια σπουδαία καινούργια ιδέα.

Ένας μυθιστοριογράφος —ας πούμε ο Τζόζεφ Χέλερ, συγγραφέας του *Catch-22*— δεν έχει μόνο μία ή δύο ιδέες που καλύπτουν την επινοημένη πλευρά της αφήγησης. Αντίθετα, η φαντασία λειτουργεί σε ολόκληρο το έργο, σε κάθε παράγραφο και διάλογο. Το ίδιο ισχύει και για τη σπουδαία επιστημονική γραφή. Στο δοκίμιο του Γουάλας για την εξέλιξη, λόγου χάριν, η φαντασία του είναι διαρκώς παρούσα καθώς περιγράφει την ετήσια θνησιμότητα των πτηνών, τους προγόνους της καμηλοπάρδαλης σε στιγμές αγωνίας και τις συνθήκες του αποδημητικού περιστεριού.

Η σταθερή παρουσία της φαντασίας είναι έκδηλη και στην περιγραφή του Γαλιλαίου για την πρώτη φορά που κοίταξε μέσα από το τηλεσκόπιο. Στην περίπτωση αυτή, ο Γαλιλαίος δεν είχε καμιά σπουδαία οργανωτική ιδέα σαν εκείνη του Γουάλας. Εν τούτοις, η αξιολογη φαντασία του τού επέτρεψε να διακρίνει όρη στη Σελήνη, δορυφόρους γύρω από τον Δία και μια πληθώρα αστέρων που έδιναν στο σύμπαν νέες, ασύλληπτες διαστάσεις.

Ακριβώς όπως η φαντασία σε άλλα λογοτεχνικά είδη παίρνει διάφορες μορφές, η φαντασία στην επιστήμη ακολουθεί διάφορους δρόμους. Η σύνθεση του βιβλίου είναι τέτοια, ώστε να αναδεικνύεται η ποικιλία αυτή στη φαντασία, στη δύναμη που κινεί την επιστήμη, ακριβώς όπως κινεί κάθε άλλη δημιουργική δραστηριότητα. Στη σπουδαία επιστημονική γραφή, ασφαλώς, η φαντασία πειθαρχεί σε μιαν άτεγκτη εντιμότητα. Και πάλι ισχύει το ίδιο με τα άλλα λογοτεχνικά είδη. Οι ποιητές παλεύουν με την κάθε λέξη για να ξεπεράσουν τις κοινοτοπίες και να πουν κάτι που αξίζει να ειπωθεί. Οφείλουν να είναι ασυμβίβαστοι με τον εαυτό τους στον αγώνα αυτό· κάθε μεγάλος ποιητής ξέρει πόσο δύσκολο είναι να υπερνικήσει το τετριμμένο και το συμβατικό. Και οι επιστήμονες οφείλουν να είναι ασυμβίβαστοι με τον εαυτό τους. Παρ' όλο που

επαληθεύουν τις ιδέες τους με το πείραμα, πρέπει να αναζητούν και εναλλακτικές ερμηνείες ή αντίθετες ενδείξεις. Ο Φράνσις Μπέικον (Francis Bacon) συνέβαλε στην έλευση της επιστημονικής εποχής καταγράφοντας μακρά σειρά τρόπων με τους οποίους οι άνθρωποι δείχνουν μεγάλη επιείκεια απέναντι στον εαυτό τους και στις ιδέες τους. Ο Γαλιλαίος έγραψε διαλόγους επειδή πίστευε ότι είχε ζωτική σημασία ο έλεγχος των θεωριών του να γίνεται με συζήτηση βασισμένη σε επιχειρήματα, παρά με έναν απλό ισχυρισμό. Είχε μάλιστα ειπωθεί την εποχή του Γαλιλαίου πως ο ίδιος θα μπορούσε να επιχειρηματολογήσει υπέρ της παλαιάς γεωκεντρικής θέωρησης του σύμπαντος καλύτερα από κάθε υποστηρικτή της. Η ίδια αυτή ασυμβίβαστη στάση είναι ορατή και στα πιο πρόσφατα επιστημονικά κείμενα. Ο Τζωρτζ Σμουτ (George Smoot) περιγράφει εν έτει 1994 πώς πέρασε χρόνια και χρόνια καταρτίζοντας έναν κατάλογο με όλα εκείνα τα πράγματα που θα μπορούσαν να τον παραπλανήσουν, στην προσπάθειά του να εντοπίσει στο Διάστημα στοιχεία ότι η Μεγάλη Έκρηξη είχε όντως συμβεί.

## Επιστημονικές φωνές

Από τη φύση της, η πειθαρχημένη, δημιουργική γραφή παράγει μια ευκρινή λογοτεχνική φωνή. Δεν θα μπορούσε και να είναι διαφορετικά, αφού οι κοινοτοπίες είναι εκείνες που κάνουν τόσους και τόσους από εμάς να ακουγόμαστε το ίδιο. Όποιος αποφεύγει τις κοινοτοπίες είτε σιωπά είτε δημιουργεί μια ξεχωριστή φωνή. Αναπόφευκτα, λοιπόν, η δημιουργική γραφή έχει φωνή τέτοια που προβάλλει τον συγγραφέα στο κείμενό του μαζί με τις ιδέες του.

Η φωνή του συγγραφέα είναι αυτό που συχνά ο κόσμος εννοεί όταν μιλά για ύφος, αν και από τεχνική σκοπιά το ύφος αναφέρεται στις λέξεις που επιλέγει ο συγγραφέας. Το ύφος είναι τα αντικειμενικά δεδομένα που μελετά ο κριτικός της λογοτεχνίας στην τυπωμένη σελίδα. Δεν είναι πολλοί οι συγγραφείς επιστημονικών κειμένων που έχουν αξιόλογο ύφος. Ο Λουκρήτιος, η Ρέιτσελ Κάρσον (Rachel Carson), ο Λόρεν Άισλυ (Loren Eisely) και άλλοι γράφουν υπέροχα από την άποψη του ύφους, αποτελούν όμως εξαίρεση. Η φωνή, όμως, είναι κάτι άλλο. Όπως και η σκηνική παρουσία στους ηθοποιούς, η φωνή πηγάζει από την υπόσταση του συγγραφέα. Ο συγγραφέας, συχνά, δεν έχει συναίσθηση της ύπαρξής της και δεν προσπαθεί πάντοτε να τη δημιουργήσει. Δεν είναι λίγες οι φορές που και ο άπειρος αναγνώστης ανταποκρίνεται δίχως να γνωρίζει τί ακριβώς είναι. Η φωνή εμπνέει στους αναγνώστες ένα υποκειμενικό αίσθημα για τον συγγραφέα και αυτό ακριβώς είναι εκείνο που αναζητούν συνήθως οι εκδότες όταν επιλέγουν έργα για το ευρύ κοινό. Κατά κανόνα, η φωνή του συγγραφέα είναι εκείνη που καθηλώνει τον αναγνώστη. Το εντυπω-

σιακό ξεκίνημα και τα αναπάντεχα στοιχεία μπορούν να δελεάσουν· το δυνατό θέμα συντηρεί το ενδιαφέρον· η φωνή του συγγραφέα όμως ενεργοποιεί τους αναγνώστες και τους κάνει να συμμετέχουν προσωπικά.

Η επιστήμη μιλά για τον κόσμο, όχι για τον επιστήμονα, αλλά όσο μεγαλύτερη είναι η συμβολή του επιστήμονα στην επιστήμη τόσο μεγαλύτερο κομμάτι του εαυτού του βγαίνει στα γραπτά του. Ίσως το καλύτερο παράδειγμα για τη θέση της φωνής βρίσκουμε στα κείμενα του Κάρολου Δαρβίνου (Charles Darwin) και του Άλφρεντ Γουάλας (Alfred Wallace). Ο καθένας τους ανέπτυξε ανεξάρτητα από τον άλλο μια θεωρία για την εξέλιξη μέσω της φυσικής επιλογής· οι θεωρίες τους παρουσίαζαν τέτοια ομοιότητα, που ο Δαρβίνος είπε ότι οι τίτλοι των κεφαλαίων του είχαν βρεθεί και στο δοκίμιο του Γουάλας. Και όμως, παρά την ομοιότητα στις θεωρίες τους, ήταν πολύ διαφορετικοί άνθρωποι· και θα ήταν απίθανο να μπερδέψει ο αναγνώστης τις φωνές τους. Στο κείμενο του Δαρβίνου η φωνή είναι ήρεμη, αναλυτική και παρατηρητική. Στο απόσπασμα του Γουάλας, η φωνή είναι ενθουσιώδης, διαχυτική και θεωρητική. Ακόμη και αν η ιστορία του Δαρβίνου και του Γουάλας δεν ήταν από τις πιο γνωστές στην ιστορία της επιστήμης, ένας προσεκτικός αναγνώστης θα μπορούσε εύκολα να μαντέψει από τη φωνή του καθενός ποιος καλλιέργησε τη θεωρία του επί σειρά ετών και ποιος κατέγραψε την ιδέα στο χαρτί σχεδόν αμέσως μόλις την συνέλαβε.

Ακόμη και ο διάσημος δρ. Αϊνστάιν θα προδιδόταν. Το θέμα του φαίνεται συχνά απόμακρο και το ύφος τόσο ολύμπιο, που πρέπει κανείς «να είναι στο κόλπο» για να καταλάβει πόσο ταπεινά εκφράζεται. Εκείνος λέει «Από τη στιγμή της εισαγωγής της, η αρχή της ειδικής σχετικότητας ήταν αιτιολογημένη», αλλά ένας πιο καυχησιάρης ίσως θα έγραφε «Από τότε που αποδείχθηκε σωστή η αρχή μου της ειδικής σχετικότητας». Ενδεχομένως, ο κυνικός της παρέας να υποπτευθεί κάποια σεμνοτυφία. Όλοι γνωρίζουμε ποιος εισήγαγε και θεμελίωσε τη θεωρία της σχετικότητας. Ωστόσο, η φωνή του Αϊνστάιν συνεχίζει: «Κάθε νους που πασχίζει για τη γενίκευση θα έμπαινε στον πειρασμό να αποτολμήσει το βήμα προς την αρχή της γενικής σχετικότητας». Γιατί να μην εκφραστεί σε πιο προσωπικό επίπεδο: «ήθελα να βρω την αρχή της γενικής σχετικότητας»; Μα αυτή θα ήταν η δική μου φωνή ή ίσως η δική σας, ασφαλώς όμως όχι του Αϊνστάιν. Η σκέψη του είναι τόσο αβίαστα προσανατολισμένη στη γενίκευση, ώστε γενικεύει ακόμη και σε σχέση με τον ίδιο του τον νου. Και γιατί αποκαλεί την αναζήτηση μιας δεύτερης θεωρίας «πειρασμό» και όχι απλή επιθυμία; Εξηγείται χωρίς χρονοτριβή: «Αλλά μια απλή και κατά τα φαινόμενα αρκετά αξιόπιστη θεώρηση φαίνεται να δείχνει ότι, προς το παρόν τουλάχιστον, μικρή είναι η πιθανότητα επιτυχίας ενός τέτοιου εγχειρήματος». Κάτι τού φράσσει τον δρόμο. Υπάρχει ένα στοιχείο, μια «αξιόπιστη θεώρηση»,

που μπαίνει στη μέση και ανακόπτει την ορμή ακόμη και του μεγάλου Αϊνστάιν. Η προσωρινή αυτή στάση, βέβαια, δεν ήταν τίποτε περισσότερο από την ακεραιότητα, που επιβάλλει πειθαρχία και στην πιο τολμηρή φαντασία.

Μετά τον θάνατο του Αϊνστάιν, ο εγκεφάλός του διατηρείται, με την ελπίδα πως μια μέρα θα γνωρίζουμε αρκετά για τους εγκεφάλους ώστε να μάθουμε και τί ήταν εκείνο που έκανε τον Αϊνστάιν να ξεχωρίζει. Ίσως κάποτε το σχέδιο αυτό να ευοδωθεί. Στο μεταξύ, ο Αϊνστάιν μάς αποκαλύπτεται μέσα από τα γραπτά του.

Οι πολυδιάστατοι άνθρωποι έχουν και πολλές φωνές. Οι ανθολογίες, από τη φύση τους, έχουν την τάση να προσφέρουν το βήμα σε μία φωνή, θεωρούμενη αντιπροσωπευτική του συγγραφέα. Ο μόνος συγγραφέας που συμμετέχει με περισσότερα του ενός αποσπάσματα στο βιβλίο αυτό είναι ο Γαλιλαίος· και συγκρίνοντας τις φωνές στα κείμενα αυτά, οι αναγνώστες μπορούν να δουν μερικούς από τους πολλούς διαφορετικούς Γαλιλαίους — τον Γαλιλαίο τον ενθουσιώδη να περιγράφει τους κόσμους που βλέπει με το τηλεσκόπιο· τον Γαλιλαίο, τον δύσπιστο ερευνητή, να αμφισβητεί την αριστοτέλεια ερμηνεία της βαρύτητας· και τον Γαλιλαίο, τον γεμάτο αυτοπεποίθηση δάσκαλο, να αποδεικνύει πώς πέφτουν τα σώματα. Και πάλι η σχέση είναι ευθέως ανάλογη — όσο μεγαλύτερη είναι η συμβολή του στην επιστήμη, με τόσο περισσότερες φωνές είναι πιθανόν να εκφρασθεί ο συγγραφέας.

## Επιστημονικά αναγνώσματα

Το όφελος από την ανάγνωση επιστημονικών κειμένων είναι διπλό. Από τη μία πλευρά είναι η επαφή με τη φωνή, τη φαντασία και την έμπνευση, η οποία μπορεί να γίνει μόνο με το διάβασμα. Από την άλλη πλευρά είναι μια νέα κατανόηση της φύσης, αρκετά διαυγής ώστε να φέρνει απόλαυση. Η γνώση, συχνά, έρχεται μόνο μετά από αγώνα, αλλά τότε η επιτυχία ανακουφίζει το πνεύμα και ο μόχθος γίνεται πηγή περηφάνειας. Ωστόσο, το γεγονός ότι η γνώση χρειάζεται προσπάθεια δημιουργεί ορισμένες ιδιαίτερες απαιτήσεις για τον αναγνώστη. Η λογοτεχνία πάντοτε εμπεριέχει μια πρόκληση προς τον αναγνώστη, ζητώντας του να δείξει την εντιμότητά του ακολουθώντας τον συγγραφέα. Ακόμη και όταν ο συγγραφέας έχει φανεί αρκετά ασυμβίβαστος ώστε να αποφύγει την πεπατημένη, ο αναγνώστης δεν απαλλάσσεται από την προσπάθεια. Για να συμμετάσχει στη γνώση του συγγραφέα, ο αναγνώστης πρέπει να είναι εξίσου ασυμβίβαστος με τον εαυτό του.

Να σημειωθεί, παρακαλώ, ότι υπόσχομαι γνώση, όχι την αλήθεια. Οι επιστήμονες, βέβαια, θέλουν την αλήθεια και οι συγγραφείς επιστημονικών έργων προσπαθούν να μεταφέρουν πραγματικά δεδομένα, αφήνοντας παράλληλα

χώρο για προσωπικές απόψεις, αλλά τα κείμενα της συλλογής αυτής είναι χρώματα διεισδυτικής ματιάς και σφάλματος. Ακόμη και όταν σκέπτονται με επιστημονικό τρόπο, οι άνθρωποι κάνουν συχνά παρανοήσεις. Ο Ηρόδοτος πίστευε ότι η κοιλάδα του Νείλου ήταν κάποτε λίμνη· λάθος. Ο Ισαάκ Νεύτων δεν δεχόταν ότι το φως οδεύει σε κύματα. Ο Ρόμπερτ Χουκ (Robert Hooke) δεν πίστευε ότι το φως αποτελείται από σωματίδια. Και οι δύο τους έσφαλλαν. Ο Έρνεστ Ράδερφορντ (Ernest Rutherford) υποστήριζε πως μια αλυσιδωτή αντίδραση δεν μπορεί να προκαλέσει ατομική έκρηξη. Ο Φρεντ Χούλ (Fred Hoyle) συνέταξε εξισώσεις που περιέγραφαν πλασματικούς τρόπους με τους οποίους το σύμπαν γεννά γαλαξίες. Η Ρέιτσελ Κάρσον, στην έξοχη περιγραφή της για τον πυθμένα της θάλασσας, παρέλειψε το γεγονός ότι ο πυθμένας διευρύνεται. Το σφάλμα είναι συνυφασμένο με τον χώρο αυτό.

Αποδεικνύεται, ωστόσο, ότι η γνώση μπορεί να βλαστήσει ακόμη και όταν έχει τις ρίζες της σε έδαφος γεμάτο σφάλματα. Παρά τη φαινομενική αντινομία, αρκεί μια ματιά στην ιστορία για να δει κανείς τί θέλω να πω. Ο Ηρόδοτος έκανε λάθος για τη λίμνη, ήταν όμως σωστή η σκέψη του πως οι ποταμοί μπορούν να επιφέρουν μεγάλες μεταβολές. Τέθηκε έτσι μια βάση· άλλα αποσπάσματα που περιλαμβάνονται στο βιβλίο, όπως είναι το κείμενο του Σωσύρ (H.B. Saussure) για τους παγετώνες και εκείνο της Κάρσον για τον πυθμένα της θάλασσας, πραγματεύονται παραλλαγές της ιδέας του Ηροδότου σχετικά με τις μετακινήσεις στη φύση και τις περιβαλλοντικές αλλαγές. Ο Νεύτων και ο Χουκ είχαν άδικο όταν απέρριπταν ο ένας την άποψη του άλλου, αλλά με τον τρόπο αυτό βρήκαν απαντήσεις σχετικά με το φως. Τα κείμενα της συλλογής αυτής που έχουν θέμα την κβαντομηχανική δεν θα είχαν γραφεί ποτέ αν δεν υπήρχαν τα λάθη του Νεύτωνα και του Χουκ.

Έστω λοιπόν και χωρίς μια τελική αλήθεια, υπάρχει επιστημονική πρόοδος και εξέλιξη στη γνώση του φυσικού κόσμου. Σήμερα πια η πρόοδος έχει επιταχυνθεί σε τέτοιο βαθμό, ώστε μεγάλες αλλαγές στη γνώση απαιτούν πολύ λιγότερο χρόνο από τη διάρκεια της ανθρώπινης ζωής. Μόνον από τα μισά του εικοστού αιώνα μέχρι τις μέρες μας, ανακαλύψαμε πώς η ζωή αναπαράγει τον εαυτό της, γιατί η Αφρική και η Νότια Αμερική έχουν ακτές που ταιριάζουν μεταξύ τους σαν τα κομμάτια ενός παζλ, πώς ήταν το σύμπαν στα πρώτα βήματα της ύπαρξής του και γιατί το όπιο προσφέρει απόλαυση. Με μια πιο προσεκτική ματιά, καθένα από τα πρόσφατα αυτά επιτεύγματα περιέχει ασαφή σημεία που πρέπει να διευκρινισθούν ή να διορθωθούν ή και να γραφούν από την αρχή· η γνώση μας όμως εμπλουτίστηκε.

## Η δομή του βιβλίου

Διάρθρωσα το βιβλίο έτσι ώστε να αναδεικνύεται η πορεία από τη σύγχυση στη βαθιά γνώση. Χωρίζεται σε τρία μέρη: ένα εισαγωγικό όπου οι επιστήμονες προσπαθούν να κατανοήσουν την επιστήμη, ένα πιο εκτενές όπου οι αναγνώστες μπορούν να δουν τους πάμπολλους τρόπους με τους οποίους η φαντασία προσπαθεί να κατανοήσει τη φύση, και ένα τρίτο μέρος όπου οι συγγραφείς μετασχηματίζουν τις επιστημονικές προσπάθειες σε λογοτεχνικά έργα.

Στα κείμενα του πρώτου μέρους («Φαντασία και επιστήμη στο μικροσκόπιο»), οι συγγραφείς έχουν επίγνωση της επιστημονικής διαδικασίας· έχουν να αρθρώσουν επιστημονικό λόγο, θέλουν όμως και να εξετάσουν πώς ανθεί και η ίδια η επιστήμη.

Το δεύτερο μέρος («Φαντασία και επιστήμη εν δράσει») περιέχει τα δύο τρίτα περίπου των αποσπασμάτων του βιβλίου και αποτελεί τον πυρήνα της ανθολογίας. Τα κείμενα έχουν αναπτυχθεί σε ένα φάσμα που δείχνει το εύρος της φαντασίας στην επιστήμη. Στο ένα άκρο του φάσματος βρίσκονται όσοι με την παρατήρηση διέκριναν πολλά, αλλά κατανόησαν λίγα, ενώ στο άλλο άκρο βρίσκονται οι πρωταθλητές της γενίκευσης, οι μεγάλοι αστέρες της επιστήμης, που μπόρεσαν να εξηγήσουν τα πράγματα σε θεωρητικό επίπεδο.

Το τρίτο μέρος («Φαντασία, επιστήμη και ύφος») περιέχει την πιο συνειδητή λογοτεχνική γραφή, παραμένοντας στα πλαίσια της επιστήμης. Εδώ οι συγγραφείς παρουσιάζουν αφηγηματικά τη λειτουργία της φύσης και συμβάλλουν στην επιστήμη με τη διδασκαλία.

## Σημείωση για τις περικοπές

Ο αναγνώστης θα βρει αποσιωπητικά μέσα σε αγκύλες [...] σε διάφορα σημεία του κειμένου, πράγμα που σημαίνει ότι έχουν περικοπεί λέξεις από το πρωτότυπο (όπου τα αποσιωπητικά είναι χωρίς αγκύλες, υπήρχαν και στο πρωτότυπο). Βασικός λόγος για τις περικοπές ήταν η έλλειψη χώρου. Μερικές φορές ο συγγραφέας έκανε κάποια αναφορά σε κάτι που δεν περιλαμβάνεται στην ανθολογία. Παραδείγματος χάριν, ένα απόσπασμα βιβλίου μπορεί να έγραφε: «Τα άτομα, όπως είδαμε στο κεφάλαιο 5, είναι μικρά». Καθώς το κεφάλαιο 5 δεν θα περιλαμβανόταν στο βιβλίο αυτό, το κείμενο θα εμφανιζόταν ως εξής: «Τα άτομα [...] είναι μικρά». Τέλος, υπήρξαν περιπτώσεις που οι περικοπές έγιναν απλώς διότι ο συγγραφέας πλατείαζε κάπως, γράφοντας για τους βατράχους ή κάτι ανάλογο πολύ περισσότερα από όσα θα ενδιαφερόταν να μάθει ο μέσος αναγνώστης.