

ΣΤΗ ΣΚΙΑ ΤΗΣ ΒΟΜΒΑΣ

ΣΤΗ ΣΚΙΑ ΤΗΣ ΒΟΜΒΑΣ

Οπενχάιμερ – Μπέτε
η ηθική ευθύνη του επιστήμονα

S. S. SCHWEBER

Μετάφραση από τα αγγλικά
Βασιλική Πανουτσακοπούλου

Σειρά: *Ιστορία και Επιστήμη*
Μετάφραση: *Βασιλική Πανουτσακοπούλου*
Υπεύθυνος έκδοσης: *Θεόδωρος Πενέσης*
Φιλολογική επιμέλεια: *Αικατερίνη Κόλια-Λαμπάκη*
Επιμέλεια επιστημονικών όρων: *Θεόδωρος Πενέσης*
Σχεδιασμός εξωφύλλου: *Ιάκωβος Γαβαλάς*

Τίτλος πρωτοτύπου:
IN THE SHADOW OF THE BOMB:
OPPENHEIMER, BETHE, AND THE MORAL RESPONSIBILITY
OF THE SCIENTIST
Συγγραφέας: S.S. Schweber

Copyright © 2000 by Princeton University Press

Για την ελληνική γλώσσα
Copyright © 2008 «ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΠΟΥΚΑΜΙΣΑΣ»

ISBN: 978-960-98071-9-7

Απαγορεύεται η με οποιονδήποτε τρόπο, μέσο και μέθοδο αναδημοσί-
ευση, αναπαραγωγή ή διασκευή του παρόντος έργου στο σύνολό του
ή τμηματικά χωρίς την έγγραφη άδεια των εκδοτών (Νόμος 2121/93)



Σωτήρος & Αλκιβιάδου 132, Τ.Κ. 185 35 Πειραιάς,
Τηλ.: 210 4112507, Fax: 210 4116752
Web site: <http://www.poukamisas.gr>
e-mail: publications@poukamisas.gr

Στον Πολ Φόρμαν και την Αν Χάρινγκτον,

ξεχωριστούς φίλους,

στον Έβερρετ Μέντελσον,

εκλεκτό συνάδελφο,

και στη Μίριαμ.

Περιεχόμενα

Πρόλογος	11
Ευχαριστίες	23
Εισαγωγή	25
1. Τι είναι Διαφωτισμός;	66
2. Τζ. Ρόμπερτ Οπενχάιμερ	87
Ο Οπενχάιμερ και το κίνημα του ηθικού πολιτισμού	87
Το πρόγραμμα της κοινότητας ηθικού πολιτισμού	94
Η διδασκαλία της ηθικής στο σχολείο	100
Η ωρίμανση του Οπενχάιμερ	105
Εξελισσόμενος σε φυσικό: ο Οπενχάιμερ και η σχολή του	118
3. Χανς Μπέτε	140
Στο δρόμο για τη μάθηση	140
Σπουδάζοντας φυσική: Άρνολντ Ζόμερφελντ	157
Πληρότητα και σταθερότητα	164
Λος Άλαμος	184
Μπέτε και Οπενχάιμερ: οι προσωπικές τους σχέσεις	199

4. Η πρόκληση του μακαρθισμού	210
Η υπόθεση Μπέρναντ Πίτερς	210
Η υπόθεση Φίλιπ Μόρισον	236
Συμπερασματικά σχόλια	260
5. Πυρηνικά όπλα	264
Ατομικές βόμβες	264
Βόμβες υδρογόνου	275
Η προεδρική επιστημονική συμβουλευτική επιτροπή και η συνθήκη απαγόρευσης πυρηνικών δοκιμών	294
6. Για την επιστήμη και την κοινωνία	310
Επίλογος	318
Σημειώσεις	325
Ξένη βιβλιογραφία	402
Ευρετήριο	425

Πρόλογος

Ήμουν θεωρητικός φυσικός. Έκανα τις πτυχιακές σπουδές μου στο Πανεπιστήμιο του Πρίνστον από το 1949 έως το 1952. Κατά τη διάρκεια της παραμονής μου στο Πρίνστον, στη θεωρητική φυσική επικρατούσαν τα ονόματα Γιουτζίν Ουίγκνερ, καθηγητής Μαθηματικής Φυσικής στην έδρα Τζόουνς του Πανεπιστημίου, και Ρόμπερτ Οπενχάιμερ, που πρόσφατα είχε αναλάβει διευθυντής του Ινστιτούτου Προχωρημένων Μελετών. Τις Παρασκευές, όταν βρισκόταν στην πόλη, ο Οπενχάιμερ συμμετείχε στις συνεδριάσεις του Τμήματος Φυσικής στο Πανεπιστήμιο. Στις συνεδριάσεις αυτές, τα σχόλια του Ουίγκνερ και του Οπενχάιμερ αναδείκνυαν τις αντικρουόμενες απόψεις τους για τον κόσμο. Κάθε Τετάρτη απόγευμα όλοι οι φοιτητές του Θεωρητικού Τμήματος μαζεύονταν στο Ινστιτούτο για να παρακολουθήσουν τα σεμινάρια Θεωρητικής Φυσικής και να ακούσουν τα σχόλια του Οπενχάιμερ, αιχμηρά τις περισσότερες φορές.

Το Πρίνστον ήταν ένας εξαιρετικά συναρπαστικός τόπος. Θυμάμαι ακόμη έντονα τον Αϊνστάιν να δίνει μια σειρά από διαλέξεις πάνω στην ενοποιημένη θεωρία πεδίων, τον Μπορ και τον Αϊνστάιν να παρουσιάζουν τις διαφορετικές τους απόψεις για την κβαντομηχανική μέσα σε μουρμουρητά και ακατανόητους ψίθυρους, τον Πάουλι να μιλάει για την ιδιοπεριστροφή και τη στατιστική, τον φον Νόϊμαν να σχολιάζει τη διατύπωση του Ντέιβιντ Μπομ για την κβαντική θεωρία μέτρησης και να αποχωρεί από μια διάλεξη του Τζούλιαν Σβίνγκερ. Η ατμόσφαιρα στο Φάιν Χολ, την εστία του Τμήματος Μαθηματικών, ήταν εξίσου μεθυστική. Επιπλέον, υπήρχε μια πλούσια πολιτιστική ζωή. Θυμάμαι τον Χέρμαν Βάιλ να δίνει τις διαλέξεις του για τη

συμμετρία, τον Γιουτζίν Ουίγκνερ να μιλάει στη Σχολή Αποφοίτων για τα όρια της επιστήμης, τον Μπέρτραντ Ράσελ να δίνει διάλεξη σε ένα ασφυκτικά γεμάτο αμφιθέατρο και τον Ντίλαν Τόμας να καταφθάνει αργοπορημένος και μεθυσμένος για να διαβάσει γεμάτος πάθος και συγκίνηση τα ποιήματά του.

Αλλά τα χρόνια που πέρασα στο Πρίνστον ήταν και χρόνια έντασης. Ο Ψυχρός Πόλεμος είχε κορυφωθεί και την εποχή που έφθασα εκεί, το Σεπτέμβριο του 1949, η Σοβιετική Ένωση είχε μόλις πυροδοτήσει την πρώτη βόμβα πλουτωνίου. Εκείνο το φθινόπωρο βρισκόταν σε εξέλιξη μια έντονη αντιπαράθεση για το αν θα έπρεπε να κατασκευαστεί βόμβα υδρογόνου. Τότε, τον Οκτώβριο του 1949, είδα για πρώτη φορά, φευγαλέα, τον Χανς Μπέτε, καθώς έβγαινε από το γραφείο του Ουίγκνερ. Είχε έρθει στο Πρίνστον για να συζητήσει με τον Οπενχάιμερ τη δυνατότητα κατασκευής της βόμβας σύντηξης. Την επόμενη άνοιξη, ο Ντέιβιντ Μπομ, ένας λαμπρός νεαρός θεωρητικός φυσικός, ο οποίος ήταν μέλος του προσωπικού στο Εργαστήριο Ακτινοβολίας στο Μπέρκλει κατά τη διάρκεια του πολέμου και στη συνέχεια έγινε βοηθός καθηγητής στο Τμήμα Φυσικής του Πρίνστον, υπέπεσε στη δυσμένεια του Κογκρέσου· επικαλέστηκε την Πέμπτη Τροποποίηση* αρνούμενος να απαντήσει σε ορισμένες ερωτήσεις που του έθεσε η Κυβερνητική Επιτροπή Αντιαμερικανικών Ενεργειών. Το 1950 ασκήθηκε δίωξη εναντίον του. Κι όταν ο πρόεδρος του Πανεπιστημίου του Πρίνστον, Χάρολντ Ντοντς, ανακοίνωσε ότι εφεξής ο Μπομ δεν θα μπορούσε να πατήσει το πόδι του στο χώρο του Πανεπιστημίου, μια αντι-

* Η Πέμπτη Τροποποίηση (The Fifth Amendment) αναφέρεται σε συνταγματικό δικαίωμα του Αμερικανού πολίτη, το οποίο έλκει την καταγωγή του από το αγγλικό κοινό δίκαιο, όπως θεσπίστηκε από τη Μάγκνα Κάρτα το 1215. Όταν ένας πολίτης επικαλεστεί την Πέμπτη Τροποποίηση, έχει το δικαίωμα να μην απαντήσει σε ερωτήσεις κατά τη διαδικασία της ένορκης κατάθεσης και η ενοχή του θα πρέπει να εξακριβωθεί με επαρκή στοιχεία χωρίς την κατάθεσή του. Ευρεία χρήση του δικαιώματος αυτού έγινε από το 1948 και εφεξής, την εποχή του μακαρθισμού, από πολλούς πολίτες που επιθυμούσαν να αποφύγουν να απαντήσουν στις ερωτήσεις της Επιτροπής Αντιαμερικανικών Ενεργειών του Κογκρέσου, με αποτέλεσμα όποιος επικαλούνταν το δικαίωμα να θεωρείται ύποπτος (βλ. και σελ. 253). (Σ.τ.Μ.)

προσωπεία από προπτυχιακούς φοιτητές της Φυσικής, ανάμεσα τους κι εγώ, πήγαμε να του μιλήσουμε για να ανακαλέσει αυτή την απόφαση. Ύστερα από μια σύντομη ανταλλαγή απόψεων, ο Ντοντς μας επέπληξε υπενθυμίζοντάς μας ότι «Κύριοι, υπάρχει πόλεμος εκεί έξω!» και μας ζήτησε να φύγουμε. Τότε δύο από μας πήγαμε να δούμε τον Οπενχάιμερ, ο οποίος ήταν και δάσκαλος του Μπομ στο Μπέρκλεϊ, κι εκείνος γενναιόδωρα πρόσφερε στον Μπομ μια θέση στο Ινστιτούτο.

Το φθινόπωρο του 1952 πήγα στο Κορνέλ ως μεταπτυχιακός φοιτητής, για να εργαστώ κοντά στον Χανς Μπέτε. Ο Φρίμαν Ντάισον, που είχε προαχθεί την προηγούμενη χρονιά σε τακτικό καθηγητή για να αντικαταστήσει τον Ρίτσαρντ Φάινμαν, ο οποίος είχε πάει στο Ινστιτούτο Τεχνολογίας της Καλιφόρνια, ήταν επίσης εκεί. Ήμουν ένας από τους πολλούς μεταπτυχιακούς φοιτητές και ερευνητές οι οποίοι, μαζί με πέντε έξι προπτυχιακούς φοιτητές του Θεωρητικού Τμήματος, είχαμε διαμορφώσει μια ζωντανή πνευματική κοινότητα. Είχαμε γραφεία στο πρόσφατα ανεγερθέν Εργαστήριο Πυρηνικών Μελετών Νιούμαν και σχεδόν καθημερινά όλοι μας πηγαίναμε για φαγητό με τον Μπέτε –όταν ήταν στην πόλη– στην κοντινή καφετέρια, η οποία ανήκε στο Τμήμα Εσωτερικών Οικονομικών του Κορνέλ.

Όταν έφτασα στο Κορνέλ, με κατέπληξε το γεγονός ότι οι πόρτες στα γραφεία του Ρόμπερτ (Μπομπ) Ουίλσον, διευθυντή του εργαστηρίου, και του Μπέτε ήταν πάντοτε ανοιχτές, σε αντίθεση με τις πόρτες στα γραφεία των καθηγητών στο Πρίνστον, οι οποίες ήταν πάντα κλειστές. Ο Μπέτε και ο Ουίλσον είχαν την ίδια γραμματέα, τη Βίλμα Ρέι, το γραφείο της οποίας ήταν στην είσοδο των γραφείων.¹ Η ένταση και η εγγύτητα της αλληλεπίδρασης ανάμεσα στους θεωρητικούς και τους πειραματικούς ήταν εμφανείς. Κάθε Σαββατοκύριακο γινόταν πάρτι στο διαμέρισμα ενός από τους μεταπτυχιακούς φοιτητές ή τους ερευνητές και ήμασταν όλοι καλεσμένοι. Και δεν ήταν ασυνήθιστο για τον κόσμο να μεθάει σε αυτές τις περιστάσεις – το αλκοόλ έρρεε άφθονο και κανείς δεν είχε ενδοιασμούς να αφήσει τον εαυτό του να διασκεδάσει ελεύθερα.

Αυτό που θυμάμαι πιο έντονα από το Κορνέλ είναι η μεγάλη αίσθηση συλλογικότητας. Στους θεωρητικούς της Φυσικής Υψηλών Ενεργειών αυτή η αίσθηση εντεινόταν από το γεγονός ότι, στα δύο χρόνια που πέρασα στο Κορνέλ, οι πιο πολλοί από μας ασχολούμασταν με ένα συλλογικό ερευνητικό πρόγραμμα για τη σκέδαση μεσονίων – νουκλεονίων. Εκείνη την εποχή δεν μου ήταν ξεκάθαρο ποιος ή τι ευθυνόταν για αυτή την αίσθηση συλλογικότητας. Λάμβανα ως δεδομένα τα διάφορα φόρουμ που επηρέαζαν την κοινότητα. Στο Πυρηνικό Εργαστήριο είχαμε εβδομαδιαίες συγκεντρώσεις τα απογεύματα της Παρασκευής, στις οποίες οι θεωρητικοί και οι πειραματικοί παρουσίαζαν τα τελευταία τους ευρήματα με τέτοιο τρόπο ώστε να καταλαβαίνουν όλοι. Επίσης, υπήρχαν συναντήσεις κάθε Δευτέρα βράδυ στη Λέσχη Επιθεώρησης, όπου ασκούσαμε καλοπροαίρετη κριτική στις τελευταίες εργασίες και στις προδημοσιεύσεις μελετών. Επιπλέον, κάθε Δευτέρα απόγευμα, οργανωμένες συζητήσεις έφερναν κοντά το προσωπικό του Τμήματος Φυσικής Υψηλών Ενεργειών του Εργαστηρίου Νιούμαν με άλλα μέλη του Τμήματος, η πλειονότητα των οποίων ασχολούνταν με τη φυσική στερεάς κατάστασης.

Ήρθα στο Μπράντεις το φθινόπωρο του 1955 και παραμένω εκεί από τότε. Παρ' ότι ασχολήθηκα σε πολύ μεγάλο βαθμό με την οργάνωση αυτού του Πανεπιστημίου, που θεμελιώθηκε το 1948, και ειδικότερα με τη δημιουργία του Τμήματος Φυσικής σε αυτό, κατάφερα να κρατήσω επαφή με τις εξελίξεις στη φυσική και να παραμείνω ενεργός στην έρευνα μέχρι τα μέσα της δεκαετίας του '60. Ωστόσο, τα γεγονότα κατά το δεύτερο μισό αυτής της δεκαετίας άλλαξαν καθοριστικά την πορεία μου. Η κβαντική θεωρία πεδίου –το δικό μου πεδίο έρευνας– δεν ήταν πλέον στο επίκεντρο της προσοχής. Η σύγκρουση στο Βιετνάμ και η επακόλουθη ανησυχία των φοιτητών με έκαναν να απορροφηθώ όλο και πιο πολύ στα πολιτικά ζητήματα του Πανεπιστημίου.

Στα τέλη του '60 και στις αρχές του '70, όταν η θεωρία πεδίου ήρθε ξανά στο προσκήνιο, η προσοχή της επιστημονικής

κοινότητας ήταν στραμμένη στη σπασμένη συμμετρία και στις μη-αβελιανές θεωρίες βαθμίδας. Για κάποιο λόγο δυσκολεύτηκα να προσαρμοστώ στις νέες απόψεις και στα μέσα της δεκαετίας του '70 ένιωσα τον εαυτό μου μη παραγωγικό στη φυσική. Την ίδια εποχή, οι πιέσεις για να δικαιολογηθούν οι μεγάλοι μεγέθους εγκαταστάσεις της Σχολής Φυσικής οδήγησαν το Τμήμα στην οργάνωση κύκλου μαθημάτων που θα προσέλκυαν το ευρύτερο κοινό. Από παλιά είχα εκδηλώσει το ενδιαφέρον μου για τέτοιες δραστηριότητες και προσφέρθηκα να διδάξω ένα μάθημα σχετικά με την εισαγωγή της έννοιας της πιθανότητας στις επιστήμες. Με τη χαρακτηριστική αλαζονεία του φυσικού υπέθετα πάντοτε ότι οι φυσικοί ήταν υπεύθυνοι για την εισαγωγή των μεθόδων της στατιστικής και της πιθανολογίας στις επιστήμες – αν σκεφτεί κανείς τον Μάξγουελ και τον Μπόλτσμαν και το δεύτερο νόμο της θερμοδυναμικής. Ο Δαρβίνος και η πολιτική οικονομία του 18ου αιώνα απέδειξαν το λάθος μου. Διαβάζοντας το βιβλίο του Χάουαρντ Γκρούμπερ *Ο Δαρβίνος για τον άνθρωπο*, ανοίχτηκε μπροστά μου ένας ολόκληρος καινούριος κόσμος και αποφάσισα να διαθέσω την πανεπιστημιακή μου άδεια, κατά την περίοδο 1976-1977, στο Τμήμα Ιστορίας της Επιστήμης στο Χάρβαρντ. Από τότε είμαι ιστορικός της επιστήμης.

Οι πρώτες μου δραστηριότητες ως ιστορικού αφορούσαν τον νεαρό Κάρολο Δαρβίνο και τη γένεση της θεωρίας της φυσικής επιλογής, καθώς και τον νεαρό Ογκίστ Κομτ και τη διατύπωση της νεφελοειδούς υπόθεσης. Πολλές από τις ιστορικές μου έρευνες είχαν μια βιογραφική συνιστώσα – με τη δημιουργικότητα ως λανθάνον θέμα. Έχω γράψει άρθρα για τον Κάρολο Δαρβίνο, τον Τζον Χέρσελ, τον Ογκίστ Κομτ και τον Τζον Σλίπερ. Το βιβλίο μου για την ιστορία της κβαντικής ηλεκτροδυναμικής, *Κβαντική Ηλεκτροδυναμική και οι άνθρωποι που τη δημιούργησαν* περιέχει αρκετές βιογραφικές αναφορές στους Σιν-Ίτιρο Τομονάγκα, Τζούλιαν Σβίγγκερ, Ρίτσαρντ Φάινμαν και Φρίμαν Ντάισον, καθώς επίσης και μικρότερα περιστατικά της ζωής των Πολ Ντιράκ, Πάσκουαλ Τζόρνταν, Ουίλις Λαμπ, Βόλφγκανγκ Πάουλι, Νόρμαν Κρολ

και Κιν Λούτινγκερ, μεταξύ άλλων. Το να γράφω για νέους επιστήμονες ήταν μια προσπάθεια να κατανοήσω καλύτερα τις ρίζες της δημιουργικότητάς τους. Έτσι, τα άρθρα μου για τον Δαρβίνο ανέλυαν το πλαίσιο και τους πνευματικούς καταλύτες που τον οδήγησαν στη διατύπωση της θεωρίας της φυσικής επιλογής και της αρχής της απόκλισης των χαρακτηρισμών. Το άρθρο μου για τον Φάινμαν αφορούσε την ανάλυση της γένεσης των διαγραμμάτων Φάινμαν και η μελέτη μου για τις παράλληλες ζωές του Τζον Χέρσελ και του Δαρβίνου εξέταζε τις διαφορές στις δημιουργικές τους προσπάθειες. Ο σκοπός στην τελευταία έρευνα² ήταν να προσπαθήσω να καταλάβω καλύτερα τους περιορισμούς που επέβαλλαν –και τις ελευθερίες που εκχωρούσαν– οι κοινότητες και η κοινωνία στην οποία ανήκαν, σε σύγκριση με τους περιορισμούς της φύσης και την ευρύτητά της. Το ενδιαφέρον μου για εξέχοντα άτομα πήγαζε, αναμφίβολα, από το γεγονός ότι ήμουν κοινωνός ενός πολιτισμού ο οποίος απέδιδε τις επιστημονικές επιτυχίες του παρελθόντος στα επιτεύγματα σημαντικών προσώπων, συνήθως ανδρών, οι οποίοι είχαν την ικανότητα να διαβάζουν τη φύση καλύτερα από άλλους. Οι περισσότερες από τις επιστημονικές μου δραστηριότητες διεκπεραιώθηκαν με τέτοιο τρόπο, ώστε το ερευνητικό τους πρόγραμμα να έχει πάντοτε ως άξονα σύλληψης, διατύπωσης και συχνά κυριαρχίας ένα άτομο: Τζούλιαν Σβίνγκερ, Ρίτσαρντ Φάινμαν, Φρίμαν Ντάισον, Μάρει Τζελ-Μαν, Στάνλεϊ Μάντελσταμ, Τζέφρι Τσιου, Στίβεν Ουάινμπεργκ, μεταξύ άλλων. Αν και στις ιστορικές μου σπουδές έδινα μεγάλη έμφαση στην ατομική υπόσταση του επιστήμονα, πάντοτε τόνιζα τη σημασία του κοινωνικού και θεσμικού πλαισίου μέσα στο οποίο διεκπεραιώνονταν οι επιστημονικές δραστηριότητες. Και, αναλογιζόμενος τους ψυχολογικούς παράγοντες που εμπλέκονται στη δημιουργικότητα των θεωρητικών φυσικών που έχω μελετήσει, αντιμετωπίζω με ευαισθησία την κοινωνική ψυχολογία της κοινότητάς τους.

Πριν από δέκα χρόνια, ο Χανς Μπέτε μου ζήτησε να καταγράψω την πνευματική του συνεισφορά. Το έργο εξελίχθηκε σε

μια πλήρη βιογραφία. Ήταν ένα ζωογόνο εγχείρημα και με βαθιά ηθική ανταμοιβή, κυρίως λόγω της σχέσης μου με τον Μπέτε.

Συγκέντρωσα προσεκτικά και μελέτησα όλο το υλικό που συλλέγουν συνήθως οι ιστορικοί όταν γράφουν μια βιογραφία. Μέχρι σήμερα,* ο Μπέτε έχει εκδώσει πάνω από τριακόσιες επιστημονικές και τεχνικές μελέτες. Πολλές από αυτές τις μελέτες είναι μακροσκελή άρθρα αξιολόγησης, που χαρακτηρίζονται από την ίδια ποιότητα και περιεκτικότητα όπως τα πρώτα άρθρα του στο *Handbuch* και τα δημιουργικά άρθρα του για την πυρηνική φυσική, που έγραψε στη δεκαετία του '30 και δημοσιεύτηκαν στο *Reviews of Modern Physics* και που σήμερα αναφέρονται συνήθως ως η *Βίβλος του Μπέτε*.⁵ Έχει επίσης γράψει έναν πολύ μεγάλο αριθμό αναφορών και μελετών, οι οποίες είχαν αρχικά χαρακτηριστεί ως απόρρητες. Ορισμένες από αυτές έγιναν στη συνέχεια κλασικές μετά την άρση του απορρήτου, παρά το γεγονός ότι ποτέ δεν κυκλοφόρησαν στο ευρύ αναγνωστικό κοινό. Για να δώσω μια ένδειξη για το μέγεθος και τον όγκο αυτών των έργων, απέκτησα από τα Αρχεία του Λος Άλαμος μια αναφορά πεντακοσίων σελίδων, που έγραψε ο Μπέτε κατά τη διάρκεια του πολέμου πάνω στα κρουστικά κύματα, για την οποία ζήτησα να αρθεί το απόρρητο. Περιέχει πολλά νέα και εντελώς πρωτότυπα στοιχεία για την εποχή που γράφτηκε. Ο Μπέτε έχει επίσης γράψει εκτενείς αναφορές για ζητήματα που σχετίζονται με τη διάδοση των πυρηνικών όπλων, τις συνθήκες απαγόρευσης δοκιμών, τα αντιβαλλιστικά βλήματα, τον αφοπλισμό, την πυρηνική ισχύ και τη Στρατηγική Αμυντική Πρωτοβουλία. Υπάρχουν σήμερα πάνω από εξήντα χαρτοκιβώτια με έγγραφα του Μπέτε στα Αρχεία του Κορνέλ. Περιέχουν υλικό μέχρι και τα τέλη της δεκαετίας του '80: αλληλογραφία, προσχέδια δημοσιευμένων και αδημοσίευτων μελετών, υπολογισμούς, σημειώσεις διαλέξεων, σημειώσεις μαθημάτων και εκτενείς σημειώσεις από τα πολυάριθμα σεμινάρια και τα συνέδρια που παρακολούθησε. Επίσης, στα Αρχεία του

* Ο Χανς Α. Μπέτε απεβίωσε σε ηλικία 98 ετών στις 6 Μαρτίου του 2005, πέντε χρόνια μετά την έκδοση του παρόντος βιβλίου από τις Πανεπιστημιακές Εκδόσεις του Πρίνστον. Για αυτό ορισμένες αναφορές του συγγραφέα στον Μπέτε τον παρουσιάζουν να βρίσκεται εν ζωή. (Σ.τ.Μ.)

Κορνέλ βρίσκονται αναφορές που καταγράφουν το ρόλο του ως συμβούλου σε διάφορους κυβερνητικούς φορείς, εθνικά εργαστήρια (Λος Άλαμος, Όακ Ριτζ, Μπρουκχέιβεν), καθώς και έγγραφα που σχετίζονται με τις εκτεταμένες συμβουλευτικές του δραστηριότητες σε βιομηχανικά εργαστήρια, συμπεριλαμβανομένων των General Electric, Detroit Edison και Aenco.

Η εκτενής αλληλογραφία του Μπέτε με το φίλο του Ρούντολφ Πάιερλς, με το δάσκαλό του και Doktorvater, καθηγητή στο διδακτορικό του, Άρνολντ Ζόμερφελντ, καθώς και με τους Βίκτορ Βάισκοφφ, Ίσιντορ Ράμπι, Τζ. Ρόμπερτ Οπενχάιμερ και Ρίτσαρντ Φάινμαν είναι διαθέσιμη σε διάφορα αρχεία. Οι πρώην μαθητές του έχουν κρατήσει τα γράμματα που λάμβαναν από αυτόν και η καταγραφή της επικοινωνίας τους συχνά γεμίζει πολλά σημειωματάρια· υπάρχουν πάνω από εβδομήντα τελειόφοιτοι φοιτητές που ολοκλήρωσαν τις διατριβές τους υπό την καθοδήγηση του Μπέτε. Επιπροσθέτως, σώζεται μια μακροσκελής αλληλογραφία ανάμεσα στον Μπέτε και τη μπτέρα του, ενώ από το 1968 έχει κρατήσει αναλυτικό ημερολόγιο. Επίσης, πολλά άλλα έγγραφα διατίθενται στα Αρχεία του Κορνέλ, καθώς ο Μπέτε παρέμεινε ενεργός τόσο στην έρευνα όσο και στη δημόσια σκηνή.

Υπάρχει, συνεπώς, καταιγισμός από ντοκουμέντα, επιστολές και έγγραφα. Προφανώς είναι αδύνατο για μένα να διαχειριστώ όλον αυτό τον πλούτο της πληροφορίας στο περιορισμένο χρονικό διάστημα που έχω στη διάθεσή μου. Όταν, πριν από τρία χρόνια, κοίταξα τι έχω γράψει και τι έμενε ακόμη να καταχωρισθεί, διαπίστωσα ότι η βιογραφία θα εκτεινόταν σε τρεις ογκώδεις τόμους και θα ήταν δύσχρηστη για το αναγνωστικό κοινό. Συνειδητοποίησα τότε ότι κάτι τέτοιο θα ήταν άδικο για τον Μπέτε και, επειδή πιστεύω ότι η ζωή και τα επιτεύγματά του θα έπρεπε να γίνουν ευρύτερα γνωστά, αποφάσισα να γράψω ένα βιβλίο πεντακοσίων ή εξακοσίων σελίδων, που θα ήταν προσβάσιμο στο ευρύ κοινό.

Η πρόκληση να συγγράψω τη βιογραφία έγινε επομένως επιλογή. Για να είναι η παρουσίαση πιο αντικειμενική, αποφάσισα να γράψω ένα μεγάλο τμήμα της βιογραφίας με τη μορφή

μελετών πάνω στις παράλληλες ζωές επιστημόνων. Έτσι, το Κεφάλαιο για την παραγωγή ενέργειας στα άστρα –η εργασία που έκανε ο Μπέτε περί τα τέλη του 1930 και για την οποία κέρδισε το Βραβείο Νόμπελ το 1967– είναι μια μελέτη για τη συνεισφορά του Τζορτζ Γκάμοφ και του Χανς Μπέτε στη διατύπωση και τη λύση του προβλήματος αντιπαραβάλλοντας τις «πένες» τους. Άλλο Κεφάλαιο συγκρίνει τη ζωή του Ρούντολφ Πάιερλς με του Μπέτε, για να διασαφηνίσει το τυχαίο γεγονός εξαιτίας της ετερογένειας του κοινωνικού τους περιγύρου. Θέτει το ερώτημα: Ποια θα ήταν η ζωή του Μπέτε εάν αυτός, όπως ο Πάιερλς, είχε βρει δουλειά σε ένα βρετανικό πανεπιστήμιο αντί για το Κορνέλ;

Ο Ρούντολφ Πάιερλς, ο οποίος πέθανε το 1995, ήταν ένα χρόνο μικρότερος από τον Μπέτε. Μεγάλωσε στο Βερολίνο, σε παρόμοιο οικογενειακό και κοινωνικό περιβάλλον με του Μπέτε στη Φρανκφούρτη. Οι γονείς του Πάιερλς ήταν και οι δύο Γερμανο-Εβραίοι που είχαν προσπλυτιστεί, για την ακρίβεια είχαν στραφεί στο χριστιανισμό όταν ο Πάιερλς ήταν πέντε χρόνων. Ο Μπέτε πρωτοσυνάντησε τον Πάιερλς όταν ο δεύτερος παρακολουθούσε το σεμινάριο του Ζόμερφελντ το 1927. Έγιναν στενοί φίλοι, ωστόσο στην εκτεταμένη μεταξύ τους αλληλογραφία μέχρι τις αρχές του 1930 απευθύνονταν ο ένας στον άλλο με το «Εσείς» αντί για το λιγότερο τυπικό «Εσύ». Και οι δύο χρειάστηκε να μεταναστεύσουν από τη Γερμανία το 1933, και οι δύο κατέφυγαν στη συνέχεια στην Αγγλία. Ο Πάιερλς παρέμεινε στην Αγγλία όταν ο Μπέτε αποδέχθηκε τη θέση που του πρότειναν κατά την επίσκεψή του στο Κορνέλ το 1935. Ο Πάιερλς έπαιξε καθοριστικό ρόλο στην επίτευξη της κατασκευής της ατομικής βόμβας ουρανίου-235, και ήταν μαζί με τον Μπέτε στο Λος Άλαμος, ως επικεφαλής της ομάδας που είχε αναλάβει τους υπολογισμούς για την ενδόρρηξη, κατά το σχεδιασμό της βόμβας πλουτωνίου στο Θεωρητικό Τομέα, τον οποίο διύθυσε ο Μπέτε. Ο Πάιερλς επέστρεψε στην Αγγλία το 1946, όντας αδιαιμοφιλήτητα ο κορυφαίος ειδικός επιστήμονας στην ατομική ενέργεια και στα πυρηνικά όπλα στη Βρετανία. Ήταν έκτακτος σύμβουλος στο Χάργουελ, το βρετανικό Εργαστήριο Ατομικής

Ενέργειας, και έδινε τεχνικές συμβουλές σε προβλήματα σχετικά με το διαχωρισμό ισοτόπων και το σχεδιασμό πυρηνικών αντιδραστήρων. Ωστόσο, η ιδιομορφία του βρετανικού πολιτικού συστήματος δεν επέτρεψε ποτέ στον Πάιερλς να γνωμοδοτήσει για θέματα πολιτικής που σχετιζόνταν με τα πυρηνικά όπλα. Η βρετανική κυβέρνηση βασιζόταν στα ανώτερα κλιμάκια του προσωπικού του Χάργουελ και σε άλλους κυβερνητικούς φορείς, καθώς και σε επιστήμονες γεννημένους στη Βρετανία –π.χ. τον Τζον Κόκροφτ, τον Τζέιμς Τσάντγουικ και τον Ουίλιαμ Πένι– για συμβουλές πάνω σε ζητήματα πολιτικής που θα έπρεπε να ακολουθήσει σχετικά με τον πυρηνικό εξοπλισμό, όπως την κατασκευή βόμβας υδρογόνου ή το μορατόριουμ για τις πυρηνικές δοκιμές.⁴

Υπάρχει μια μικρή απορία για το αν ο Μπέτε θα είχε παραμείνει στη Μεγάλη Βρετανία στην περίπτωση που του είχε προσφερθεί θέση εκεί το 1934. Εάν πράγματι είχε μείνει εκεί, το σίγουρο είναι ότι η ζωή του θα εξελισσόταν πολύ διαφορετικά. Το πεδίο για τις πολιτικές του δραστηριότητες μετά το Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο θα ήταν ασφαλώς πιο περιορισμένο και οι δυνατότητές του σε αυτό τον τομέα πιθανόν να μην υλοποιούνταν ποτέ πλήρως. Επιπλέον, θα έλεγα ότι, μετά το Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο, η δημόσια δράση του Μπέτε ως πολίτη και η επιρροή του στην πολιτική για τα πυρηνικά όπλα ήταν εξίσου και ίσως πιο σημαντική από την πνευματική του παραγωγή ως επιστήμονα.⁵

Στη βιογραφία, το Κεφάλαιο για τον Μπέτε και τον Έντουαρντ Τέλερ αντιπαραθέτει την αντίδρασή τους στην άσκηση εξουσίας, ενώ το Κεφάλαιο για τον Μπέτε και τον Βίκτορ Βάισκοφ απευθύνεται στην αισθητική διάσταση στη ζωή και στην εργασία τους. Το Κεφάλαιο για την ηθική ευθύνη του επιστήμονα σκόπευε να συγκρίνει το πώς ο Μπέτε και ο Οπενχάιμερ αντιμετώπισαν αυτό το ζήτημα, αλλά στην πορεία της συγγραφής έγινε τόσο μεγάλο, που ήταν πλέον ακατάλληλο για να συμπεριληφθεί στη βιογραφία. Η συγγραφή του Κεφαλαίου στην παρούσα μορφή δεν έγινε χωρίς προβλήματα, γιατί γνωρίζω πολύ περισσότερα για τη ζωή του Μπέτε από ό,τι για τον Οπεν-

χάιμερ και, βεβαίως, η ιστορία του Μπέτε συνεχίζει να ξετυλίγεται. Ήταν, λοιπόν, δύσκολο να βρεθεί η κατάλληλη ισορροπία. Προσπάθησα να αντεπεξέλθω στην πρόκληση εστιάζοντας σε εκείνα τα γεγονότα στα οποία και οι δύο επιστήμονες έπαιξαν σημαντικό ρόλο, ειδικά στις ατομικές βόμβες και στις βόμβες υδρογόνου. Παρά ταύτα, μια έλλειψη ισορροπίας εξακολουθεί να υπάρχει. Έτσι, το Κεφάλαιο 6 ασχολείται σχεδόν αποκλειστικά με τους στοχασμούς του Οπενχάιμερ για την επιστήμη και τον πολιτισμό, επειδή τα αντίστοιχα στοιχεία για τον Μπέτε συμπεριλαμβάνονται στη βιογραφία του.

Το βιβλίο *Στη σκιά της βόμβας* δεν αποτελεί βιογραφία του Μπέτε ή του Οπενχάιμερ. Ασχολείται πρωταρχικά με το πώς διαμορφώθηκαν οι ηθικές αντιλήψεις τους, πώς κατέστησαν τους εαυτούς τους ηθικούς φορείς, πώς ανέλαβαν την ευθύνη για τις ενέργειές τους και πώς έστρεψαν τη σκέψη τους στις αρχές του Διαφωτισμού και της νεωτερικότητας. Και στο αρχικό βιβλίο (τη βιογραφία) και στο παρόν προσπάθησα να *αποφύγω* έναν τραγικό απολογισμό της ζωής του Οπενχάιμερ, και ούτε θα ήθελα να παρουσιάσω μια αντιπαράθεση ανάμεσα στον καλό και τον κακό.

Τόσο ο Οπενχάιμερ όσο και ο Μπέτε ήταν βαθιά επηρεασμένοι από τις εβραϊκές τους ρίζες. Η εκτεταμένη αναφορά μου στο Κίνημα Ηθικού Πολιτισμού έχει ως σκοπό να φωτίσει τις πηγές της ηθικής αντίληψης του Οπενχάιμερ, παρουσιάζοντας το πώς συμφιλιώθηκε με το να αναγνωρίζεται ως Εβραίος και τους αγώνες που συνεπαγόταν αυτή η αναγνώριση. Δεν διηγούμαι μερικές από τις πιο γνωστές πλευρές της ζωής του, όπως τη «δίκη» του,⁶ ούτε περιγράφω μια σημαντική πλευρά των μετέπειτα επαγγελματικών του δραστηριοτήτων: τη διεύθυνση του Ινστιτούτου Προχωρημένων Μελετών. Αντιθέτως, εστιάζω σε μερικούς από τους συμβιβασμούς που έκανε για να αποκτήσει, διασφαλίσει και διατηρήσει την επιρροή και τη δύναμή του. Αυτός είναι ο λόγος, για παράδειγμα, που αναφέρομαι λεπτομερώς στην υπόθεση Πίτερς. Παρομοίως, στην περίπτωση του Μπέτε δεν αναφέρομαι σε πολλά από τα επιτεύγματά του ως επιστήμονα, καθώς και σε

πολλές από τις δραστηριότητές του στη δημόσια ζωή. Κυρίως ασχολούμαι με τους παράγοντες που ήταν υπεύθυνοι για τη φήμη και την αυθεντία του ως δημόσιου προσώπου.

Το βιβλίο *Στη σκιά της βόμβας* είναι επίσης η ιστορία της αμερικανικής κοινότητας των φυσικών, αν και η ιστορία αυτή εκτυλίσσεται περισσότερο σε δεύτερο πλάνο. Οι φυσικοί αναδείχθηκαν από το Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο ως ήρωες – και οι θεωρητικοί φυσικοί ως *υπεράνθρωποι*. Φαινόταν –και κατά καιρούς και οι ίδιοι οι φυσικοί το πίστευαν– ότι μπορούσαν να πετύχουν *τα πάντα*. Στα μάτια του κοινού ο Οπενχάιμερ έγινε η ενσάρκωση ενός νέου επιστημονικού προτύπου: ο επιστήμονας που δημιούργησε καινούρια γνώση και νέες τεχνολογίες, που επηρέασαν όλη την ανθρωπότητα, και ανταποκρίθηκε στις συνέπειες αυτών των νέων τεχνολογιών τόσο με πολιτικούς όσο και με ηθικούς όρους. Ωστόσο, ως άτομο ο Οπενχάιμερ ήταν υπερβολικά εύθραυστος για να μπορέσει να κουβαλήσει το φορτίο αυτού του νέου προτύπου. Ο Μπέτε ήταν πιο μετριοπαθής. Προσπαθούσε πάντοτε να ολοκληρωθεί, ενεργούσε με ακεραιότητα γνωρίζοντας ανά πάσα στιγμή πού βρισκόταν η «άγκυρα» της ακεραιότητάς του. Ασχολήθηκε και αυτός με την ηθική και την πολιτική, όπως ο Οπενχάιμερ, και κατέληξε να ενσαρκώσει το πρότυπο του υπεύθυνου φυσικού. Η αναφορά μου στην υπόθεση Φίλιπ Μόρισον αποσκοπεί στο να παρουσιάσω ότι ο Μπέτε μπορεί να μην υπήρξε ο πιο θαρραλέος ή παθιασμένος ομιλητής για την ακαδημαϊκή ελευθερία στο Κορνέλ ή στο Εργαστήριο Νιούμαν την εποχή του μακαρθισμού, αλλά οι ενέργειές του και η συμπεριφορά του κατέστησαν κατηγορηματικά σαφές σε όλους τι ήταν αυτό που θα έπρεπε να υπερασπιστούν και ποια ήταν η σωστή πορεία δράσης.

Το βιβλίο *Στη σκιά της βόμβας* είναι μια προσπάθεια να κατανοήσουμε γιατί ο Μπέτε κατάφερε να ενσαρκώσει το νέο επιστημονικό πρότυπο: του επιστήμονα με την εξαιρετική τεχνική κατάρτιση, ο οποίος αναλαμβάνει το ρόλο ενός διανοούμενου. Όπως οι διανοούμενοι στο παρελθόν, ο Μπέτε ερευνά συστηματικά τα οικουμενικά προβλήματα επηρεάζοντας ολόκληρη την ανθρωπότητα, και αυτό το καταφέρνει επειδή τα κίνητρά του είναι κατεξοχήν ηθικά.