

Εισαγωγή

Σήμερα ως επιστημονικό εργαστήριο ορίζουμε έναν ειδικά διαμορφωμένο χώρο για τη διεξαγωγή έρευνας στις φυσικές επιστήμες, τις επιστήμες της ζωής και την ιατρική (Oxford English Dictionary, 1989). Πρόκειται για τόπους όπου πραγματοποιείται επιστημονική διδασκαλία και έρευνα, που βρίσκονται σε πανεπιστήμια και βιομηχανίες και αποτελούν τους προνομιακούς χώρους πειραματισμού σε αρκετούς επιστημονικούς κλάδους. Ένας σύγχρονος επιστήμονας θεωρεί κάτι παραπάνω από δεδομένη την ύπαρξη εργαστηρίου για τη διεξαγωγή της έρευνάς του. Αν και δηλώνει ότι μελετά τον φυσικό κόσμο, αυτό γίνεται σ' ένα απόλυτα τεχνητό περιβάλλον απομακρυσμένο από τη φύση, χωρίς ωστόσο αυτή η αντίφαση να προβληματίζει την επιστημονική κοινότητα. Μοιάζει λοιπόν το εργαστήριο να έχει τόσο μεγάλη σημασία για την παραγωγή της επιστημονικής γνώσης ώστε είναι περίπου αδιανόητο να φανταστεί κανείς στις μέρες μας ότι δεν είχε πάντα την ίδια κεντρική σημασία στις επιστήμες και ότι δεν ήταν πάντα ένας χώρος διαμορφωμένος έτσι όπως τον συναντούμε στα μεγάλα ερευνητικά κέντρα και τα πανεπιστήμια. Όπως όμως αποδεικνύεται μέσα από την παρούσα συλλογή κλασικών πια άρθρων στον κλάδο των σπουδών επιστήμης και τεχνολογίας, ιστορικά δεν υπήρξε ένας και μόνο ορισμός του επιστημονικού εργαστηρίου.

Ακόμη και ετυμολογικά η λέξη εργαστήριο (laboratory) είναι ασαφής. Η πιο πιθανή ερμηνεία είναι ότι προέρχεται από το λατινικό *laborare*, που σημαίνει εργαζομαι, και υποδηλώνει το χώρο όπου διεξάγεται μια πειραματική διαδικασία. Το εργαστήριο συνδέεται στενά με τις απαρχές της χημείας και είναι ενδεικτικό το ότι εναλλακτικά, τον 17^ο ακόμη και τον 18^ο αιώνα, χρησιμοποιείται η λέξη *elaboratory* για να δηλώσει το χώρο όπου γίνεται η επεξεργασία χημικών ουσιών (Holmes, 2003). Τη λέξη *laboratorium* τη συναντάμε στον Tycho Brahe

στη δεκαετία του 1590 ενώ το γαλλικό *laboratoire* χρησιμοποιούνταν ήδη από το 1620 (Crosland, 2005).

Στα τέλη του 17^{ου} αιώνα κάνει την εμφάνισή του το φορητό εργαστήριο –*Laboratorium Portatile*– που περιγράφεται διεξοδικά από τον Γερμανό χημικό Johann Joachim Becher. Το εργαστήριο αυτό χρησιμοποιείται για μεταλλουργικές έρευνες και βασικές χημικές αναλύσεις σε απομακρυσμένα μεταλλεία. Πρόκειται ουσιαστικά για ένα ξύλινο κουτί γνωστό και ως *chemical cabinet* το οποίο περιείχε χημικές ουσίες, αναδευτήρες και μικρά γυάλινα δοχεία έτοιμα προς χρήση σε χώρους μακριά από το κλασικό εργαστήριο (Homburg, 1999). Είναι ενδιαφέρον το γεγονός ότι στις αρχές του 19^{ου} αιώνα το χημικό κουτί μετατράπηκε σε επικερδές εμπορεύσιμο προϊόν, μετονομάστηκε σε «ψυχαγωγικό χημικό κασελάκι» και διαφημιζόταν σε βρετανικές φυλλάδες της εποχής ως εργαλείο εκμάθησης των βασικών αρχών χημείας αλλά και ως το πρώτο βήμα προς την απόκτηση γνώσης για ένα φιλόδοξο μελλοντικό χημικό (Gee, 1989. Homburg, 1999. Knight, 2006).

Εδώ πρέπει επίσης να αναφέρουμε τα *physical cabinets*, τους χώρους όπου διατηρούνταν τα όργανα φυσικής. Επρόκειτο για συλλογές φυσικών μοντέλων και οργάνων τα οποία οι εμπειριστές φιλόσοφοι της εποχής δανείζονταν για να διεξάγουν πειράματα σε κάποιον άλλο χώρο κυρίως για διδακτικούς σκοπούς. Αυτοί οι τόποι διεξαγωγής και επίδειξης των πειραμάτων ήταν γνωστοί και ως *physical theaters* (Klein, 2008). Σε ελάχιστες περιπτώσεις και οι δυο χώροι χρησιμοποιούνταν για τη διεξαγωγή πρωτότυπων πειραμάτων στη θερμότητα, το μαγνητισμό και τον ηλεκτρισμό, ωστόσο δεν μπορούμε να θεωρήσουμε ότι ήταν σχεδιασμένοι ως εργαστήρια με την έννοια που είχε τότε το χημικό εργαστήριο.

Μιαν άλλη εκδοχή του εργαστηρίου αποτελούν χώροι παρατήρησης όπως τα αστεροσκοπεία και τα θέατρα ανατομικής. Τα μεν πρώτα μέχρι και το τέλος του 18^{ου} αιώνα αποτελούν συνήθως μέρος του οικιακού χώρου, τα δε δεύτερα έχουν πολλά κοινά σημεία με χώρους θεάτρου και παραστάσεων. Για παράδειγμα, το αστεροσκοπείο του γνωστού αστρονόμου Johannes Hevelius χτίστηκε το 1640 κάτω από τις στέγες τριών παρακείμενων σπιτιών και ως μέρος της δικής του οικίας. Όπως θα δούμε στα κείμενα που ακολουθούν, ο αστρονόμος της Ακαδημίας Επιστημών του Βερολίνου Gottfried Kirch εκτελούσε τις βραδινές παρατηρήσεις του μαζί με τη σύζυγό του Maria Winkelmann στο οικογενειακό αστεροσκοπείο τους, ο δε Tycho Brahe έχτισε το αστεροσκοπείο του ως μέρος του κάστρου του στο Uraniborg. Για την ακρίβεια, ο Brahe συμπεριέλαβε δυο παρατηρητήρια μέσα στα όρια του κάστρου του και σε απόσταση μεταξύ τους ώστε να εξασφαλίσει τη μεγαλύτερη δυνατή αξιοπιστία στις παρατηρήσεις που πραγματοποιούσαν δύο πάντα διαφορετικές ομάδες φοιτητών και βοηθών του.

Η ανατομική, ήδη από την περίοδο της Αναγέννησης, έγινε κανονικό μέρος της ιατρικής διδασκαλίας στα πανεπιστήμια της Πάδουα, της Μπολόνια και αλλού. Δεν επρόκειτο ούτε για ένα απλό θεωρητικό μάθημα ανθρώπινης ανατομικής ούτε και για ανατομή την οποία έκανε ο εκάστοτε καθηγητής για την εκπαίδευση των φοιτητών του. Επρόκειτο μάλλον για μια πολύπλοκη τελετή, ένα θέαμα που προσέλκυε τόσο τους λόγιους όσο και τους καλλιτέχνες της εποχής. Οι δημόσιες ανατομές γίνονταν μια φορά το χρόνο στην περίοδο του καρναβαλιού και διαρκούσαν για δυο περίπου εβδομάδες. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, κάθε μέρα, μετά από ένα εισαγωγικό μάθημα, ο καθηγητής εστίαζε σ' ένα συγκεκριμένο θέμα –ένα ανθρώπινο όργανο είτε ένα σύστημα οργάνων– το οποίο οι λόγιοι και λέκτορες που παρακολουθούσαν θα έπρεπε να συζητήσουν, διατηρώντας όμως μια ιεραρχική σειρά συμμετοχής. Στο τέλος της μέρας ο καθηγητής έκανε επίδειξη των επιχειρημάτων του κάνοντας ανατομή στο πτώμα, που συνήθως ανήκε σε εγκληματία.

Ο χώρος όπου πραγματοποιούνταν οι ανατομές έμοιαζε με θέατρο καθώς στην κεντρική σκηνή και σε υπερυψωμένο σημείο τοποθετούνταν το ανατομικό τραπέζι και γύρω από αυτό σειρές καθισμάτων σε αμφιθεατρική διάταξη για τους παρατηρητές. Δικαίωμα συμμετοχής στην παράσταση της ανατομής είχε εκτός από τους λόγιους και τους λέκτορες, τις αρχές της πόλης, τους γιατρούς και τους κάθε λογής επισήμους, κάθε μορφωμένος πολίτης. Η διευθέτηση των καθισμάτων έδινε έμφαση στην κοινωνική θέση των παρευρισκομένων με τους άρχοντες και τους πάτρωνες των ανατόμων να καταλαμβάνουν τις πρώτες σειρές. Το 18^ο αιώνα δόθηκε επιπλέον το δικαίωμα και στις γυναίκες να συμμετέχουν στην επίδειξη, καθισμένες ωστόσο σε θέσεις όπου οι ίδιες δεν ήταν ορατές. Η σύγκριση με τις θεατρικές παραστάσεις είναι αναπόφευκτη αν επιλέξουμε υπόψη μας ότι οι συμμετέχοντες πλήρωναν ένα συμβολικό ποσό εν είδει εισιτηρίου για την κάλυψη των εξόδων της ανατομής ενώ σύντομες μουσικές παραστάσεις ψυχαγωγούσαν το κοινό (Ferrari, 1987. Findlen, 1984. Findlen, 2006).

Τι ακριβώς όμως καθιστά ένα χώρο εργαστήριο; Στο ερώτημα αυτό δεν μπορεί να δοθεί μια μοναδική απάντηση, καθώς το εργαστήριο υφίσταται δραματικές αλλαγές στην πορεία του χρόνου. Από έναν δύσκολα προσβάσιμο και μυστικιστικό χώρο, το χώρο των αλχημιστών που συνήθως βρισκόταν σε ανήλιαγα και απομονωμένα υπόγεια, στην περίοδο της επιστημονικής επανάστασης το εργαστήριο ταυτίζεται από τη μια με το χώρο μελέτης και πειραματισμού των ευγενών και από την άλλη με τα εργαστήρια των τεχνιτών. Τα αστρονομικά παρατηρητήρια, οι βοτανικοί κήποι και τα θέατρα της ανατομίας συχνά αναφέρονται και αυτά με τον ίδιο όρο. Το 19^ο αιώνα η παράδοση αυτή, υποστηριζόμενη και από την ύπαρξη των συντεχνιών, δίνει σταδιακά τη θέση της στα πρώτα συ-

σηματικά οργανωμένα εργαστήρια των πανεπιστημίων. Αν όμως για πολλούς επιστημονικούς κλάδους το πέρασμα από τον κλειστό, οικιακό χώρο στο ανοιχτό και προσβάσιμο εργαστήριο –για να παραφράσουμε τον Alexander Koyré– ολοκληρώνεται στις αρχές του 19^{ου} αιώνα, σε κλάδους όπως η βοτανική η διαμάχη μεταξύ των επιστημόνων συνεχίζεται έως και τα τέλη του 19^{ου} αιώνα.¹

Το εργαστήριο μεταλλάσσεται για ακόμη μια φορά στις αρχές του 20^{ου} αιώνα. Τα καινούργια ερευνητικά εργαστήρια αντανακλούν τη διεπιστημονικότητα κλάδων όπως η μελέτη της ραδιενέργειας ή η γενετική. Τέτοιου είδους χώροι έρευνας χτίζονται κοντά σε εργαστήρια και ινστιτούτα παραδοσιακών επιστημονικών κλάδων και ο αρχιτεκτονικός σχεδιασμός τους επιτρέπει την ανταλλαγή ιδεών, υλικών και οργάνων ενώ διευκολύνει εξίσου την επικοινωνία των επιστημόνων. Στη δεκαετία του 1930 η ανάπτυξη της επιστήμης μεγάλης κλίμακας (big science), της επιστήμης δηλαδή που στηρίζεται στην ύπαρξη μεγάλων ερευνητικών ομάδων και δαπανηρών πειραματικών συσκευών, αντανakλάται στα πρώτα μεγάλα εργαστήρια των Ηνωμένων Πολιτειών. Είναι αυτά που στη διάρκεια του πολέμου θα αποτελέσουν τη βάση για την ίδρυση των εργαστηρίων τα οποία θα συνεισφέρουν στην κατασκευή της ατομικής βόμβας. Σταδιακά, και κυρίως μετά το Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο, το επιστημονικό εργαστήριο μετασχηματίζεται σε πολυδαίδαλο εργοστάσιο παραγωγής επιστημονικών δεδομένων. Ως αποτέλεσμα, αλλάζουν ριζικά οι πολιτικές συνεργασίας μεταξύ των επιστημόνων διαφορετικών ειδικοτήτων, η ιεραρχική δομή των ερευνητικών ομάδων με βάση το φύλο και πολύ περισσότερο η ίδια η επιστημονική πρακτική και η έννοια του πειράματος.

Καθώς ιστορικά ο χώρος παραγωγής της επιστημονικής γνώσης διαφοροποιείται και ποικίλλει από το απομονωμένο κάστρο και το ιδιωτικό σπίτι μέχρι το πανεπιστημιακό εργαστήριο και το τεράστιο ερευνητικό κέντρο, προκύπτει μια προφανής ερώτηση: Τι είδους επιστήμονα προϋποθέτει το κάθε συγκεκριμένο είδος εργαστηρίου; Με άλλα λόγια κατά πόσο η μεταβαλλόμενη ταυτότητα ενός εργαστηρίου καθορίζει την ταυτότητα αυτών που ασκούν την επιστήμη στο χώρο του; Κάνοντας ένα ακόμη βήμα, αναρωτιέται κανείς πώς εν τέλει ο χώρος και πιο συγκεκριμένα η αρχιτεκτονική του επιστημονικού εργαστηρίου κατασκευάζει όχι μόνο τα κτίρια που θα στεγάσουν την επιστήμη αλλά και επιστημονικές ταυτότητες. Μέσα από την παρούσα συλλογή κειμένων προσπαθούμε να κατανοήσουμε με ποιο τρόπο το επιστημονικό εργαστήριο λειτούρ-

1. Για παράδειγμα, η διαμάχη μεταξύ των Charles Darwin και Julius Sachs για το σωστό τρόπο πειραματισμού στη βοτανική αφορά ακριβώς στη διαφορά ανάμεσα στον πειραματισμό στον οικιακό χώρο και αυτόν που διεξάγεται σε οργανωμένο πανεπιστημιακό εργαστήριο (Chadarevian, 1996).

γησε ιστορικά ως πρότυπο του κόσμου τον οποίο οι χρήστες του προσπάθησαν να ανακαλύψουν ή να «κατασκευάσουν», με την έννοια που δίνει στον όρο ο η σχολή της κοινωνικής κατασκευασιοκρατίας. Ταυτόχρονα προσεγγίζουμε το εργαστήριο ως έναν τόπο που αντανακλά την ευρύτερη κουλτούρα της οποίας αποτελεί προϊόν.

Παρά ταύτα αναρωτιέται κανείς γιατί αυτή η έμφαση στο εργαστήριο. Η ανάπτυξη της κοινωνιολογίας της επιστημονικής γνώσης στη δεκαετία του 1970 ανέδειξε την ανάγκη αμφισβήτησης της παραδοσιακής διάκρισης ανάμεσα στις κοινωνικές σχέσεις και τις γνωστικές δραστηριότητες των επιστημόνων (Woolgar, 2003). Ο ισχυρισμός ότι οι γνωσιακές διαστάσεις της επιστήμης αποτελούν κοινωνική κατασκευή και η έμφαση στη διαδικασία παραγωγής της επιστημονικής γνώσης από την πλευρά της επιστημονικής κοινότητας, σήμαιναν ότι θα έπρεπε να αναδειχθούν καινούργιοι χώροι και τρόποι μελέτης του επιστημονικού φαινομένου.

Έννοιες όπως «επιστημονικοί κλάδοι», «σχολές», ακόμη και το πολυσυζητημένο Κουνιανό «παράδειγμα» αποδεικνύονταν ισχυρά εμποτισμένες από παραδοσιακές προσεγγίσεις που ήθελαν την κοινωνιολογική ανάλυση να σταματά έξω από την πόρτα των επιστημονικών θεωριών, αφήνοντας ανέγγιχτο το περιεχόμενό τους. Στο πλαίσιο αυτό, το εργαστήριο προέκυψε ως ο κατεξοχήν χώρος παραγωγής της επιστημονικής γνώσης και πρόσφορος σε κοινωνιολογικές αναλύσεις, οι οποίες όμως αγγίζουν τις ίδιες τις επιστημονικές θεωρίες και τα επιστημονικά αποτελέσματα. Η μετάβαση από την κοινωνιολογία που μελετούσε απλώς τους επιστήμονες και τις σχέσεις μεταξύ τους στην καθαυτό κοινωνιολογία της επιστήμης ανέδειξε τόσο τον χώρο του εργαστηρίου όσο και την έννοια της επιστημονικής πρακτικής σε ζητήματα μεγάλης σημασίας για την κατανόηση της επιστήμης «την ώρα ακριβώς που παράγεται».

Η έκδοση του βιβλίου των Bruno Latour και Steve Woolgar *Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts* (1979) υπήρξε σταθμός σ' αυτό που αργότερα ονομάστηκε *σπουδές εργαστηρίου* (laboratory studies). Οι δύο ερευνητές, ακολουθώντας τις μεθόδους των ανθρωπολόγων, μελέτησαν το μικρόκοσμο της καθημερινής επιστημονικής δραστηριότητας στο εργαστήριο βιολογίας του Roger Guillemin στο Ινστιτούτο Salk στην Καλιφόρνια. Χρησιμοποιώντας αναλυτικές σημειώσεις, συνεντεύξεις και επιτόπια παρατήρηση, η εικόνα που σκιαγράφησαν οι Latour και Woolgar για την επιστήμη καθιστούσε αποκλειστικά κοινωνικό προϊόν την παραγωγή και τη νομομοποίηση εκείνου που οι επιστήμονες ονομάζουν επιστημονικό γεγονός. Όπως σημειώνουν, δεν θεωρούν ότι οι επιστήμονες χρησιμοποιούν διάφορες στρατηγικές όπως το να τραβούν την κουρτίνα για να αποκαλύψουν ήδη δοσμένες αλλά έως τώρα κρυμμένες αλήθειες. Για την ακρίβεια, αντικείμενα (σ' αυτή την περίπτωση ουσίες)

συγκροτούνται μέσα από την επιδέξια δημιουργικότητα των επιστημόνων (Latour και Woolgar, 1979, σ. 129)

Η έμφαση του *Laboratory Life* και πολλών αντίστοιχων εθνογραφικών μελετών που ακολούθησαν βρίσκεται στην *in situ* παρατήρηση της επιστημονικής δραστηριότητας και την εθνογραφικού τύπου περιγραφή της.² Ζητούμενο αποτελεί η άμεση πρόσβαση σε γεγονότα που συμβαίνουν στο εργαστήριο και αποτελούν μέρος της καθημερινότητας των ανθρώπων που το χρησιμοποιούν. Το αποτέλεσμα δε είναι μια πιο εκλεπτυσμένη εικόνα της δομής της επιστημονικής κοινότητας και η ανάδειξη της συνύπαρξης μιας έντονα ετερογενούς ομάδας επιστημόνων, τεχνικών και διοικητικών υπαλλήλων που συνεισφέρουν στο επιστημονικό εγχείρημα.

Στο πλαίσιο του ευρύτερου κλάδου των σπουδών επιστήμης και τεχνολογίας οι κοινωνιολόγοι και εθνογράφοι των επιστημών συνομίλησαν με μια άλλη παράδοση, αυτή της ιστορίας, και την μπόλιασαν καθιστώντας πολλούς ιστορικούς των επιστημών «εθνογράφους» του παρελθόντος. Δεν είναι τυχαίο ότι οι Steven Shapin και Simon Schaffer στο πολυσυζητημένο *Leviathan and the Air-Pump* νιώθουν την ανάγκη να δηλώσουν ότι «βεβαίως, δεν είμαστε ανθρωπολόγοι αλλά ιστορικοί» (1985, 6). Οδηγούνται σ' αυτή τη διευκρίνιση ακριβώς γιατί προσπαθούν να προσεγγίσουν την πειραματική πρακτική του Robert Boyle (1627-1691) και του Thomas Hobbes (1588-1679) και τα συμφραζόμενά της ως ξένοι, με τον ίδιο τρόπο που υποδεικνύει ο κοινωνιολόγος Alfred Schütz, όπως «ένας ξένος προσεγγίζει μια άγνωστη κοινωνία» (1985, 6). Πώς όμως ένας ιστορικός της επιστήμης θα μπορούσε να μιμηθεί τη δουλειά ενός εθνογράφου και ανθρωπολόγου; Η μελέτη συγκεκριμένων επεισοδίων επιστημονικής διαμάχης στο παρελθόν αποτελεί την απάντηση και ταυτόχρονα την ιδρυτική πράξη μιας ολόκληρης παράδοσης στο πλαίσιο της ιστορίας των επιστημών, αυτή της κοινωνιολογικής ιστορίας.³

Η αρχιτεκτονική της επιστήμης

Αν και οι ιστορικοί παρατήρησαν από πολύ νωρίς ότι οι πόλεις μπορούν να παρέχουν δυναμικές και αποκαλυπτικές αφηγήσεις που αφορούν στη σχέση των ανθρώπων με το βιωμένο χώρο τους (Kraeling and Adams, 1960), οι ιστορικοί της επιστήμης υπήρξαν πιο διστακτικοί στο να διερευνήσουν την πόλη ως ένα

2. Ανάμεσα στις πρώτες εθνογραφικές μελέτες που πραγματοποιήθηκαν ήταν σε εργαστήρια νευρολογίας, ενδοκρινολογίας, χημείας, βιολογίας και φυσικής υψηλών ενεργειών. Για μια εκτενή παρουσίαση των πρώτων αυτών μελετών βλ. Woolgar, 1982.
3. Για το ρόλο της διαμάχης στην ιστορία και φιλοσοφία των επιστημών βλ. Baltas, Machamer and Pera, 2000.

προνομιακό χώρο παραγωγής της επιστημονικής γνώσης. Το ίδιο διστακτικοί στάθηκαν και σε ό,τι αφορά την αρχιτεκτονική του εργαστηρίου. Όπως υποστήριξε ο Shapin, η δυτική παράδοση αδιαφόρησε για το χώρο της γνώσης στηριγμένη στην άποψη ότι εξ ορισμού η αληθής γνώση δεν ανήκει σε κανένα κοινωνικό χώρο (Shapin, 1991). «Η αλήθεια είναι –και αναμφισβήτητα πάντα ήταν– η “θέαση από το πουθενά”» (Shapin, 1998, 5). Επιπλέον, η Sophie Forgan μας υπενθυμίζει ότι οι ιστορικοί των επιστημών παρουσιάζουν τους επιστήμονες ως έντονα και αποκλειστικά απασχολημένους με τη λειτουργική πλευρά των κτιρίων τους, είτε πρόκειται για εργαστήρια είτε για πανεπιστήμια, αντιμετωπίζοντας την αρχιτεκτονική ως εξωτερικό παράγοντα της επιστήμης που παράγεται στο εσωτερικό τους (Forgan, 1989).

Ωστόσο η αρχιτεκτονική του εργαστηρίου μπορεί να αποδειχθεί ένας από τους πιο ενδιαφέροντες τρόπους κατανόησης της ίδιας της έννοιας του εργαστηρίου, τόσο ιστορικά όσο και κοινωνιολογικά. Πράγματι, διαβάζοντας αρχιτεκτονικά σχέδια κτιρίων που φιλοξένησαν επιστημονικές δραστηριότητες μπορεί να αναρωτηθεί κανείς αν τα κτίρια αυτά είναι κατάλληλα για ατομικές έρευνες ή πειραματικές πρακτικές πολυπληθών ομάδων επιστημόνων. Αν οι σχεδιαστές και κατασκευαστές τους έχτιζαν έχοντας στο μυαλό τους σταθερές και αμετάβλητες κτιριακές λειτουργίες ή μπορούσαν να προβλέψουν αλλαγές στις πειραματικές πρακτικές. Αν τέλος τα αρχιτεκτονικά στοιχεία του εργαστηρίου παρέπεμπαν σε ιδιωτικό χώρο, σε θέατρο όπως στην χαρακτηριστική περίπτωση των χώρων της ανατομής, σε εργοστάσιο ή σε εικονικούς δικτυακούς τόπους.

Υπάρχουν επιπλέον και κοινωνιολογικές διαστάσεις στα ερωτήματα που τίθενται. Με ποιον τρόπο η αρχιτεκτονική των επιστημονικών εργαστηρίων καθόρισε την ταυτότητα των επιστημόνων; Ιστορικά, μέσα από ποιο αρχιτεκτονικό σχεδιασμό και νομιμοποιημένα από τι είδους κοινωνικές πρακτικές τα εργαστήρια απέκλεισαν την πρόσβαση των γυναικών στην επιστήμη; Πώς έχει διευθετηθεί αρχιτεκτονικά η θέση του εργαστηρίου στο όριο μεταξύ ιδιωτικού και δημόσιου χώρου; Πώς τέλος ο χώρος ιεραρχεί μέσα από τον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό του ειδικότητες, πειραματικές ικανότητες και ανθρώπους;

Αν και ήδη από τα τέλη της δεκαετία του 1970 έκαναν την εμφάνισή τους μελέτες που συνέδεαν την αρχιτεκτονική με την επιστήμη όπως το άρθρο του Owen Hannaway που συμπεριλαμβάνεται στον παρόντα τόμο, μόλις στη δεκαετία του 1990 παρατηρήθηκε μια ξεκάθαρη στροφή προς την αρχιτεκτονική της επιστημονικής πρακτικής. Η στροφή αυτή επωφελήθηκε από το γόνιμο διάλογο μεταξύ των σπουδών επιστήμης όσο και των σπουδών αρχιτεκτονικής και παρήγαγε μια σειρά σημαντικών μελετών. Η έμφαση βρισκόταν τώρα στο πρόσωπο και την ταυτότητα του άνδρα επιστήμονα (πολύ πιο σπάνια της γυναίκας) που τα κτίρια και οι σχεδιαστές τους προσπάθησαν να κατασκευάσουν μέσα

από τη διευθέτηση χώρων και τον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό. Από τις πιο σημαντικές προσεγγίσεις υπήρξε αυτή των Peter Galison και Emily Thomson, καθώς πυροδότησε τον διάλογο ανάμεσα σε επιστήμονες, αρχιτέκτονες και ιστορικούς των επιστημών έχοντας ως κεντρικό ερώτημα το πώς τα κτίρια, τόσο κυριολεκτικά όσο και συμβολικά, συμβάλλουν στη διαμόρφωση της ταυτότητας των επιστημόνων και των επιστημονικών κλάδων (Galison και Thomson, 1999)⁴.

Πρόσφατα, σ' ένα ειδικό τεύχος του περιοδικού *Osiris* οι Sven Dierig, Jens Lachmund και Andrew Mendelsohn εγκαινίασαν έναν άλλο διάλογο, αυτόν ανάμεσα στις σπουδές επιστήμης και την αστική ιστορία, παρουσιάζοντας την επιστημονική πρακτική και γνώση ως προϊόν της πόλης (2003). Εδώ η πόλη δεν αντιμετωπίζεται ούτε ως απλή σκηνή πάνω στην οποία εξελίσσονται επιστημονικές διαμάχες ούτε ως κοινωνικό σκηνικό για την ίδρυση επιστημονικών θεσμών και ιδρυμάτων. Για τους συγγραφείς, η πόλη αντιπροσωπεύει το κοινωνικό πλαίσιο το οποίο επιφέρει γνωσιακές συνέπειες στο χώρο του εργαστηρίου και καθορίζει το βαθμό αναγνωρισιμότητας των επιστημόνων και αξιοπιστίας των γνωσιακών ισχυρισμών τους. Μεταλλάσσεται επομένως η πόλη από απλό αποδέκτη της επιστημονικής δραστηριότητας σε δυναμικό παράγοντα της διαδικασίας παραγωγής της γνώσης.

Ένα καλό παράδειγμα εδώ αποτελεί η μελέτη των Dora Weiner και Michael Sauter για την ανάπτυξη της κλινικής ιατρικής σε συνάρτηση με την πόλη του Παρισιού. Όπως ισχυρίζονται οι συγγραφείς, η πόλη έπαιξε σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση του καινούργιου επιστημονικού κλάδου στο γύρισμα του 19^{ου} αιώνα. Ήταν η εποχή που γνωστοί Παριζιάνοι γιατροί καθιέρωσαν ως βάση της διδασκαλίας και ιατρικής έρευνας το νοσοκομείο, ενώ αυτοψίες και κλινικές μέθοδοι εξέτασης συμπεριλήφθηκαν στην καθημερινή πρακτική τους. Ο Jean-Antoine Chaptal, γιατρός και υπουργός εσωτερικών, διαδραμάτισε αποφασιστικό ρόλο στην ίδρυση του νοσοκομείου του Παρισιού και των Ιατρικών Δημοτικών Συμβουλίων τα οποία καθόριζαν όχι μόνο τις παροχές ιατρικής φροντίδας στους Παριζιάνους αλλά και την πρακτική και διδασκαλία της κλινικής ιατρικής. Τα συμβούλια αυτά επέβαλαν ουσιαστικές αλλαγές στην κοινωνική ιεραρχία εντός του νοσοκομείου, αλλά και της πόλης ολόκληρης, καθώς κατασχεθέντα θρησκευτικά κτίρια, διάσπαρτα σε συγκεκριμένες περιοχές της πόλης, χρησιμοποιήθηκαν για τη φιλοξενία ασθενών ανάλογα με την αρρώστια τους. Ταυτόχρονα, οι αλλαγές αυτές επέφεραν τη δημιουργία ιατρικών ειδικοτήτων, συμπεριλαμ-

4. Για μια πιο εξαντλητική βιβλιογραφική αναφορά στη σχέση επιστήμης και αρχιτεκτονικής βλ. Cahan, 1989. Forgan, 1994, 1999. Forgan and Gooday, 1996. Gieryn, 2002, 2006. Hoffmann, 2002. Inkster and Morell, 1983. James, 1994. Lafuente and Saraiva, 2004. Latour, 1995. Leslie, 2008. Picon and Ponte, 2003. Powell, 2007. Pratt, 1985. Shackelford, 1993. Smith and Agar, 1998.

βανομένης και της δημόσιας υγείας στην οποία δραστηριοποιούνται υγειονόμοι στην πόλη του Παρισιού (Weiner και Sauter, 2003).

Το ενδιαφέρον τόσο για τη θέση τους στον αστικό ιστό όσο και για την αρχιτεκτονική των επιστημονικών εργαστηρίων έχει πρόσφατα χαρακτηριστεί ως «γεωγραφική στροφή» στα πλαίσια των σπουδών επιστήμης και τεχνολογίας (Powell, 2007). Η έμφαση αφορά ένα σύνολο διαφορετικών γεωγραφιών της επιστημονικής πρακτικής που συμπεριλαμβάνει την αρχιτεκτονική των κτιρίων της, τον τόπο διεξαγωγής του πειράματος και το χάρτη των δικτύων που διαμορφώνουν όσοι ασκούν την επιστήμη και διαχειρίζονται τα προϊόντα της. Για παράδειγμα, μια πολύ χαρακτηριστική εικόνα που προκύπτει από τις σχετικές μελέτες του Thomas Gieryn για το εργαστήριο είναι ότι αυτό αντιπροσωπεύει ένα «σημείο αλήθειας» (truth spot), μια γεωγραφική περιοχή η οποία συνδέεται με συγκεκριμένες γνωσιακές αξίες και επιτρέπει στους επιστήμονες να αποκτήσουν τον έλεγχο των αντικειμένων που αναλύουν (2006: 29). Μέσα από την έμφαση στην αρχιτεκτονική, ο Gieryn επαναφέρει ουσιαστικά την άποψη των Latour και Woolgar ότι το εργαστήριο είναι πράγματι τόπος κοινωνικής κατασκευής επιστημονικών γεγονότων και, κατά έναν τρόπο, τόπος κατασκευής της αλήθειας.

Κάποια από τα κείμενα που ακολουθούν εντάσσονται άμεσα στη συζήτηση που αφορά τη σχέση αρχιτεκτονικής και επιστήμης, ενώ άλλα συμπεριλήφθηκαν γιατί προσφέρουν μια παράλληλη εικόνα των κοινωνικών διαστάσεων του εργαστηρίου. Θα μπορούσε επομένως κανείς να παρουσιάσει τα κείμενα του ανά χείρας τόμου μέσα από πολλούς και διαφορετικούς τρόπους. Για παράδειγμα, η ομαδοποίησή τους με βάση τον ιστορικό χρόνο στον οποίο αναφέρονται προσφέρει μια σαφή εικόνα των μετασχηματισμών που υφίσταται το εργαστήριο ιστορικά. Μια άλλη επιλογή θα πρότασε τη θεματική παρουσίαση, αναζητώντας κοινούς ισχυρισμούς και αναδεικνύοντας το κοινό νήμα που τα διατρέχει. Μολονότι επέλεξα να παραθέσω τα κείμενα με κριτήριο τον ιστορικό τους χρόνο, προτιμώ να τα παρουσιάσω εδώ μέσα από τρεις θεματικές ενότητες.

Στην πρώτη ενότητα περιλαμβάνονται τα άρθρα σχετικά με τη διάκριση μεταξύ ιδιωτικού και δημόσιου χώρου και τη θέση του πειράματος στα εργαστήρια της νεωτερικής εποχής. Η δεύτερη ενότητα πραγματεύεται το ζήτημα του φύλου στην επιστημονική πρακτική και τους τρόπους που η αρχιτεκτονική του εργαστηρίου λειτουργεί ως καθρέφτης μιας συγκεκριμένης κοινωνικής πραγματικότητας. Τέλος, η τρίτη ενότητα αναδεικνύει το ρόλο του εργαστηρίου ως εργοστασίου παραγωγής επιστημονικών γεγονότων στην περίοδο μετά το 1930. Ωστόσο τα άρθρα αυτά συναντώνται σε πολλά σημεία και διαπερνούν τις προτασόμενες θεματικές ενότητες, ανατρέποντας τις διαχωριστικές γραμμές. Θεωρώ ότι στις ανατροπές αυτές κρύβεται ίσως το πιο ενδιαφέρον στοιχείο του

κάθε κειμένου, δηλαδή η δυνατότητα που προσφέρει για πολλαπλές αναγνώσεις και προσεγγίσεις.

*Το εργαστήριο της νεωτερικής εποχής:
από τον οικιακό στο δημόσιο χώρο*

Για να χαρακτηριστεί ένας χώρος ως εργαστήριο θα πρέπει καταρχήν να εξυπηρετεί τις ανάγκες της πρακτικής επιστήμης. Κανείς δεν θα μπορούσε να περιγράψει ένα χώρο ως κουζίνα εάν ο χώρος αυτός δεν ήταν εξοπλισμένος με τα απαραίτητα για το μαγείρεμα, όπως πολύ γλαφυρά περιγράφει ο Maurice Crossland (2005, 238). Εντοπίζουμε λοιπόν τα πρώτα εργαστήρια στη διάρκεια του 16^{ου} αιώνα, περίοδο κατά την οποία αποτελούν χώρους συνδεδεμένους αποκλειστικά με την αλχημεία. Ήταν εξοπλισμένα συνήθως με φούρνους πολλών διαφορετικών δυνατοτήτων, ζυγαριές, ντουλάπια και ερμάρια που περιείχαν γυάλινους αποστακτήρες, μεταλλικά και πήλινα δοχεία, γουδιά, αναδευτήρες και όλων των ειδών τα εργαστηριακά σκεύη καθώς και χημικές ουσίες που οι αλχημιστές προμηθεύονταν από τους εμπόρους της εποχής είτε κατασκεύαζαν οι ίδιοι. Πίνακες Φλαμανδών και Ολλανδών ζωγράφων του 17^{ου} αιώνα με θέμα τους αλχημιστές μας πείθουν πως το εργαστήριό τους είναι ένας χώρος καλά εξοπλισμένος και συχνά ακατάστατος, αν βέβαια πιστέψουμε σε μια φωτογραφικού τύπου απεικόνιση του εργαστηρίου στα έργα τέχνης των David Teniers, Pieter Bruegel και Hans Weiditz (Hill, 1975). Την περίοδο αυτή το αλχημικό εργαστήριο μοιραζόταν κοινά στοιχεία με τους χώρους των τεχνιτών, καθώς θύμιζε το συνεργείο του μεταλλουργού και του παρασκευαστή χρωμάτων ή το εργαστήριο του φαρμακοποιού και του χρυσοχόου (Smith, 2006).

Τα εργαστήρια αλχημείας αποτελούσαν μόδα της εποχής. Λειτουργούσαν στο χώρο των μοναστηριών αλλά πολύ πιο συχνά στις αυλές των γερμανόφωνων κυρίως χωρών (Klein, 2008). Για παράδειγμα, το 1603 ο Κόμης Wolfgang II von Hohenlohe ολοκλήρωσε το διώροφο εργαστήριό του ως μέρος του κάστρου Weikersheim. Σημαντικό στοιχείο της κατασκευής αποτέλεσε ο «φιλοσοφικός φούρνος» για την αναζήτηση της φιλοσοφικής λίθου, της ουσίας που σύμφωνα με τους αλχημιστές θα μετέτρεπε βασικά μέταλλα σε χρυσό και ασήμι. Ο ίδιος αποκαλούσε το χώρο αυτό *Laboratorium* και όχι άδικα, καθώς διέθετε όλο τον απαραίτητο εξοπλισμό των εργαστηρίων της εποχής (Smith, 2006).

Στο τέλος του 17^{ου} αιώνα, περνώντας από την αλχημεία στη χημεία, το εργαστήριο μετατράπηκε από συνεργείο τεχνιτών σε χώρο όπου θεωρίες και υποθέσεις δοκιμάζονταν μέσα από τη διαδικασία του πειράματος. Αν και σήμερα φαίνεται ίσως αδιανόητο, είναι σημαντικό να σημειώσουμε ότι το εργαστήριο μέχρι και το τέλος του 18^{ου} αιώνα συνδέεται αποκλειστικά με τη χημεία. Τα εργα-

στήρια των φυσικών φιλοσόφων δημιουργήθηκαν πολύ αργότερα από αυτά των χημικών (Crosland, 2005. Klein, 2008). Ο λόγος είναι σχεδόν προφανής. Εκτός από το γεγονός ότι η χημεία συνδέεται πολύ στενά με την αλχημεία, οι χημικές διεργασίες απαιτούσαν πολλούς και διαφορετικών ειδών φούρνους, βαριά και επίπονη χειρωνακτική εργασία όπως η μετακίνηση κάρβουνου και ο καθαρισμός των χημικών δοχείων, μεγάλες ποσότητες νερού και τέλος ειδικά διαμορφωμένους χώρους για τη διεξαγωγή πολύπλοκων πειραμάτων με υποπροϊόντα που απαιτούσαν συγκεκριμένη διαχείριση. Επομένως ήταν απαραίτητη η δημιουργία σταθερών και συγκεκριμένων χώρων με σαφείς προδιαγραφές για την κάλυψη των παραπάνω αναγκών. Ας θυμηθούμε επίσης ότι η χημεία συνδέεται από πολύ νωρίς με την αγορά, καθώς αλχημιστές και αργότερα χημικοί παράγουν ουσίες για τους φαρμακοποιούς (apothecaries) της εποχής (Klein, 2008). Πού όμως βρίσκονται αυτού του είδους τα εργαστήρια;

Ο Owen Hannaway μας προσφέρει στον τόμο αυτό μια από τις πρώτες μελέτες (1986) που πραγματεύονται την έννοια του εργαστηρίου στη νεωτερική επιστήμη και επιβεβαιώνει τον ισχυρισμό ότι το εργαστήριο συνδέεται στενά με την πρακτική άσκηση της χημείας. Αναρωτιέται τι σημαίνει η εμφάνιση του εργαστηρίου για την ίδια την επιστήμη και τη διεξαγωγή της. Τι είδους χώρο αποτελεί το πρώιμο εργαστήριο και τι είδους επιστημονικό εγχείρημα πριμοδοτεί; Η απάντηση δίνεται μέσα από τη διεξοδική παρουσίαση δύο εργαστηρίων των αρχών του 17^{ου} αιώνα και τη σύγκριση του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού τους. Το πρώτο εργαστήριο ανήκε στο Δανό αστρονόμο Tycho Brahe και κατασκευάστηκε στο κάστρο του στο Uraniborg της Δανίας στα τέλη της δεκαετίας του 1590 με τη βοήθεια του πάτρωνά του, βασιλιά Fredrik II. Το δεύτερο παρέμεινε στα σχέδια του χημικού Andreas Libavius ο οποίος περιέγραψε τον Οίκο της Χημείας στο εγχειρίδιο χημείας του που δημοσιεύτηκε το 1660. Το εργαστήριο δεν χτίστηκε ποτέ και το πιο πιθανόν είναι ότι ο ίδιος ο Libavius δεν είχε ποτέ την πρόθεση να το κάνει. Η πρόθεσή του ήταν ωστόσο, μέσα από τη δική του εκδοχή του εργαστηρίου, να ασκήσει κριτική στο είδος του επιστημονικού εγχειρήματος που αντιπροσώπευε το Uraniborg.

Η αρχιτεκτονική παίζει εδώ ένα διττό ρόλο. Από τη μια λειτουργεί συμβολικά, προσδίδοντας κύρος στις έρευνες του Brahe, εξασφαλίζοντας την απαραίτητη απομόνωση για τις αστρονομικές του παρατηρήσεις και, πολύ περισσότερο, μυστικότητα στην ενασχόλησή του με τη αλχημεία. Από την άλλη, τα σχέδια του Libavius προσδίδουν ένα ρόλο πολεμικό στην αρχιτεκτονική και δίνουν τη δυνατότητα έκφρασης μιας εναλλακτικής πρότασης για τον τρόπο παραγωγής της γνώσης. Μέσα από την ίδια την αρχιτεκτονική μπορεί κάποιος να διακρίνει το τέλος του αλχημιστή και την αρχή του χημικού.

Μολονότι ο Brahe είναι γνωστός για τις αστρονομικές του παρατηρήσεις, ο Hannaway μας επιστρά την προσοχή σε μια άλλη δραστηριότητά του, την ενασχόληση με τη χημεία. Το κάστρο του στο Uraniborg συνέδεε αρμονικά και τις δύο δραστηριότητες, αποκαλύπτοντας τη διττή φύση του εργαστηρίου ανάμεσα στην οικία και το χώρο παρατήρησης και πειραματισμού. Το κάστρο διέθετε αστρονομικό παρατηρητήριο, διαμερίσματα για τους φοιτητές και τους βοηθούς, την κατοικία του ίδιου του Brahe αλλά και ένα πολύ καλά οργανωμένο εργαστήριο χημείας στο υπόγειο του κτιρίου. Αν και ο ίδιος ήταν μυστικοπαθής και πολλές από τις χημικές τους δραστηριότητες παραμένουν συγκεχυμένες, είναι γνωστό ότι παρασκεύαζε πολλά γιατρικά σύμφωνα με την παράδοση του Παράκελσου.

Στο κατώφλι μεταξύ του αλχημικού και του νεωτερικού μοντέλου του εργαστηρίου, ο Brahe επιλέγει την απομόνωση και τη μυστικότητα. Το κάστρο του περικλείεται από τείχος, ενώ ο ίδιος επιβάλλει κανόνες για την πρόσβαση στο χώρο του εργαστηρίου, τόσο σε φοιτητές και βοηθούς όσο και στους οικείους του. Η αδερφή του Σοφία γίνεται δεκτή, για παράδειγμα, στο αστεροσκοπείο του, συνεργάζεται μαζί του για τη σύνταξη αστρονομικών ημερολογίων και καταγράφει τις ακριβείς θέσεις των πλανητών. Δεν φαίνεται όμως να έχει πρόσβαση στο εργαστήριο χημείας.

Πολέμιος της παρακελσιανής παράδοσης, ο Libavius προτείνει ένα διαφορετικό μοντέλο εργαστηρίου, ασκώντας σφοδρή κριτική στον ελιτίστικο χαρακτήρα του εργαστηρίου του Brahe. Υποστηρικτής μιας περισσότερο προσβάσιμης πρακτικής στο χημικό εργαστήριο, σχεδιάζει τον Οίκο της Χημείας σε κατοικημένη περιοχή και τον μεταφέρει σ' ένα απλό σπίτι βγάζοντάς τον από την απομόνωση του κάστρου. Διατηρώντας πάντα τη διάκριση μεταξύ δημόσιου και ιδιωτικού χώρου, κάνει ωστόσο την πρόσβαση στο εργαστήριο πιο εύκολη και πιο απλή. Το πιο σημαντικό, τοποθετεί το εργαστήριο της χημείας όχι πια στο ανήλιαγο υπόγειο αλλά στους ορόφους ενός σπιτιού όπου το φως παίζει σημαντικό ρόλο στο σχεδιασμό του. Οι πόρτες των δωματίων σημειώνονται με ιδιαίτερη έμφαση στο σχέδιο του Libavius, αναδεικνύοντας ταυτόχρονα τη σημασία της πρόσβασης στο χώρο.⁵

Το πέρασμα από τη μυστικότητα στην ανοιχτή αλλά ταυτόχρονα ελεγχόμενη πρόσβαση του χώρου συνοδεύτηκε από το μετασχηματισμό του εργαστηρίου από εργαστήριο του αλχημιστή στο νεωτερικό εργαστήριο του χημικού. Παρά τις θεμελιώδεις διαφορές τους, τα δυο εργαστήρια έχουν ένα κοινό στοιχείο. Συνδυάζουν και τα δυο αρμονικά και, ακολουθώντας τους δικούς τους κανόνες πρόσβασης και αποκλεισμού, τη συνύπαρξη του εργαστηρίου με τους χώρους

5. Για την κοινωνιολογική σημασία της πόρτας στην αρχιτεκτονική βλ. Latour, 1995

κατοικίας. Το εργαστήριο είναι λειτουργικό μέρος του σπιτιού και ανήκει στον ελεγχόμενο ιδιωτικό χώρο του «επιστήμονα».

Όπως ο Hannaway, έτσι και ο Steven Shapin θέτει το 1988 το ίδιο ερώτημα. Σε τι είδους φυσικό και κοινωνικό χώρο διεξάγονταν πειράματα στα μέσα του 17^{ου} αιώνα; Ωστόσο ο Shapin, αντίθετα από τον Hannaway, αποδεικνύει ότι ο χώρος του εργαστηρίου δεν ήταν προσβάσιμος από οποιονδήποτε, αλλά ένας σύνθετος κοινωνικός κώδικας καθόριζε πότε και για ποιους οι πόρτες του εργαστηρίου ήταν ανοιχτές. Αντικείμενο της μελέτης του αποτελεί το εργαστήριο του Robert Boyle και οι έρευνές του πάνω στην αντλία κενού, ο χώρος πειραματισμού του Robert Hooke και χώροι που σχετίζονται με τη Βασιλική Εταιρεία. Η καινούργια εμπειριστική φιλοσοφία που εισάγει ο Boyle και οι συνεργάτες του απαιτεί την παραγωγή αντικειμενικής γνώσης σε έναν κατάλληλο χώρο. Σε αντίθεση με το μυστικιστή αλχημιστή και τον απομονωμένο χημικό στο οικιακό τους εργαστήριο, ο εμπειριστής φιλόσοφος του τέλους του 17^{ου} αιώνα όφειλε να παράγει τη γνώση σε ένα δημόσιο και εύκολα προσβάσιμο χώρο.

Οι εμπειριστές φιλόσοφοι πειραματιζόνταν για παράδειγμα σε χώρους συνάντησης, σε αίθουσες διαλέξεων, σε καφενεία και σαλόνια (salons) της εποχής,⁶ στο εργαστήριο των κατασκευαστών οργάνων, στο βασιλικό παλάτι ή σε χώρους συνδεδεμένους με το πανεπιστήμιο. Ένα οποιοδήποτε κοινό δωμάτιο θα μπορούσε να ικανοποιήσει τις ανάγκες του πειραματισμού των εμπειριστών φιλοσόφων μιας και οι απαιτήσεις τους σε υλικά, όργανα και ανέσεις με κανένα τρόπο δεν συγκρίνονταν με αυτές των χημικών (Klein, 2008). Ωστόσο, όπως ο Shapin μας εξηγεί, ως πιο σημαντικός τρόπος διεξαγωγής των πειραμάτων παραμένει η ιδιωτική κατοικία των ευγενών.

Στην περίπτωση του Boyle, οι πειραματικές δοκιμές, συζητήσεις και επιδείξεις πειραμάτων λαμβάνουν χώρα στις διάφορες κατοικίες του και κυρίως σ' αυτή στην Οξφόρδη την οποία μοιράζεται με την αδερφή του Katherine, Λαίδη Ranelagh. Ο ίδιος ο Boyle φαίνεται να ενδιαφερόταν ελάχιστα για την κοινωνική ζωή και προτιμούσε να απομονώνεται στο εργαστήριό του μακριά από τα πάθη και τους περισπασμούς της δημόσιας ζωής. Ως ευγενής στην καταγωγή, ο Boyle όφειλε να διατηρεί τη δημόσια εικόνα του. Ο συγκερασμός των δύο έγινε δυνατός μέσα από έναν πολύπλοκο κοινωνικό κώδικα πρόσβασης στο χώρο του εργαστηρίου και του σπιτιού του. Γίνονταν δεκτοί οι ευγενείς που επιθυμούσαν να επισκεφτούν το εργαστήριο και ο ίδιος γνώριζε προσωπικά ή όσοι έφεραν διαπιστευτήρια από άλλους γνωστούς του ευγενείς. Κάποιες φορές ένα σημείωμα κρεμασμένο στην πόρτα του εργαστηρίου έκανε σαφές ότι ο Boyle δεν θα

6. Για το ρόλο των καφενείων στην παραγωγή γνώσης βλ. Johns, 2006. Stewart, 1999. Levere, 2002, ενώ για την έννοια του «salon» βλ. Schiebinger, 1989. Sutton, 1995. Terall, 1996.

δεχόταν καμία ενόχληση. Η κοινωνική του θέση και ο κοινά αποδεκτός κώδικας των ομοίων του του επέτρεπαν αυτή την ιδιόρρυθμη θεώρηση του εργαστηρίου του ως χώρου «ανοιχτής» πρόσβασης.

Αντίθετα, το εργαστήριο του Robert Hooke, βοηθού του Boyle και εφόρου πειραμάτων στην Βασιλική Εταιρεία, χαρακτηρίζονταν από έναν εντελώς διαφορετικό κοινωνικό κώδικα. Ο ίδιος ο Hooke ζούσε μια απολύτως δημόσια ζωή, συχνάζοντας σε καφενεία και ταβέρνες της πόλης, ζωή πιθανόν ηθικά μεμπτή εξαιτίας της ελευθέριας σεξουαλικής του ζωής. Μολονότι τα πειράματά του τα διεξήγαγε και τα προετοίμαζε στο σπίτι του, ο χώρος αυτός δεν έγινε ποτέ σημείο συνάντησης των ευγενών ούτε ο ίδιος ο Boyle σύχναζε σ' αυτόν. Πώς όμως οι Boyle και Hooke ήταν σε θέση να νομιμοποιήσουν τη γνώση που παρήγαγαν σ' έναν τόσο ιδιωτικό χώρο όπως οι κατοικίες τους;

Η έννοια της νομιμοποίησης της γνώσης προκύπτει από την κοινωνιολογικού τύπου ιστορία της επιστήμης που εισάγουν τόσο ο Shapin όσο και ο Simon Schaffer μέσα από τη μελέτη της διαμάχης Boyle και Hobbes (1985). Όπως ισχυρίζονται, στο πλαίσιο αυτού του καινούργιου εμπειριστικού σχήματος γνώσης που αναπτύσσεται το 17^ο αιώνα, η απόλυτη επικύρωση ενός ισχυρισμού έρχεται μέσα από την πρακτική της μαρτυρίας. Η επικύρωση της γνώσης αποτελεί κοινωνική διαδικασία καθώς, για να γίνει αποδεκτό ένα πειραματικό δεδομένο, έπρεπε να υπάρχει η σχετική μαρτυρία που ακολουθεί την επίδειξη του πειράματος. Έννοιες όπως δημόσια μαρτυρία, εμπιστοσύνη, αξιόπιστη πηγή και αναπαραγωγή των πειραμάτων αναδείχθηκαν σε κεντρικά ζητήματα σε σχετικές ιστορικές αφηγήσεις. Η ανάγκη δημόσιας μαρτυρίας και νομιμοποίησης της γνώσης καθόρισε και το χώρο διεξαγωγής του πειράματος, την έννοια εν τέλει του ίδιου του εργαστηρίου.

Το 17^ο και 18^ο αιώνα η Βασιλική Εταιρεία αναδεικνύεται στον κατεξοχήν κοινωνικό και δημόσιο χώρο νομιμοποίησης της γνώσης. Βασισμένη στο μοντέλο του αγγλικού κοινοβουλίου και λειτουργώντας με τον ίδιο κώδικα που καθόριζε τη συμπεριφορά των ευγενών στους δημόσιους χώρους των ιδιωτικών τους σπιτιών, η Εταιρεία φιλοξένησε επιδείξεις πειραμάτων και έντονες επιστημονικές συζητήσεις.⁷ Ο Shapin αναπτύσσει τα αλληλοσυνδεδεμένα ζητήματα αρχιτεκτονικής και κοινωνικής πρόσβασης, επιστημολογικής αξιοπιστίας και επικύρωσης μέσα από την ανάλυση της ταυτότητας του ευγενούς. Η Sophie Forgan στρέφεται σε μιαν άλλη διάσταση της Βασιλικής Εταιρείας και των άλλων επιστημονικών εταιρειών και ινστιτούτων που ακμάζουν κυρίως το 18^ο αιώνα.

7. Βλ. επίσης την σχετική ανάλυση της έννοιας του ευγενούς μάρτυρα στην περίπτωση των πειραμάτων που σχετίζονταν με το φαινόμενο του φωσφορισμού και διεξάγονταν στη Βασιλική Ακαδημία στα τέλη του 17^{ου} αιώνα: Golinski, 1989.

Εξετάζει τους τρόπους με τους οποίους συνδέονται αφ' ενός η λειτουργικότητα και αφ' ετέρου το περιεχόμενο των καινούργιων κτιρίων που στεγάζουν επιστημονικές δραστηριότητες. Ενδιαφέρον επίσης προκαλεί η δημόσια εικόνα που προβάλλουν τα κτίρια αυτά μέσω του αρχιτεκτονικού τους ύφους και της θέσης τους στον αστικό ιστό.

Για τη Forgan τα κτίρια αποτελούν ένα είδος δήλωσης, αποκαλύπτοντας την ταυτότητα όσων ζουν σε αυτά. Θεωρούνταν δεδομένο, για παράδειγμα, ότι κάθε νέα επιστημονική εταιρεία θα έπρεπε να στεγάζεται σε ιδιόκτητο κτίριο ωσάν η αξιοπιστία των μελών της και της γνώσης που παρήγαγαν να εξαρτιόταν από την ύπαρξη φυσικού χώρου. Για την κατασκευή τους διατίθονταν μεγάλα χρηματικά ποσά, γεγονός που εξασφάλιζε στις εταιρείες αυτές αίγλη και ισχύ. Μελετώντας επίσης το αρχιτεκτονικό ύφος αυτών των κτιρίων μπορεί κανείς να αποφανθεί για τις φιλοδοξίες των σχεδιαστών τους και την εικόνα της επιστήμης που αυτοί επιθυμούσαν να εκφράσουν. Έτσι, στις αρχές του 19^{ου} αιώνα εταιρείες και ινστιτούτα υιοθετούν τον αναγεννημένο ελληνικό νεοκλασικισμό στοχεύοντας στην αναβίωση του αρχαιοελληνικού ιδεώδους της γνώσης και της δόξας που τη συνόδευε.

Η θέση των κτιρίων αυτών στον αστικό ιστό είναι επίσης ενδεικτική του κύρους που δίδει μια κοινωνία στο επιστημονικό εγχείρημα. Δεν είναι τυχαίο το γεγονός ότι μια φιλοσοφική εταιρεία ή ένα επιστημονικό ινστιτούτο αποτελούσε κατά το 18^ο αιώνα πολιτιστικό στολίδι μιας επαρχιακής αγγλικής πόλης. Χτίζονταν δε στις παρυφές της πόλης κοντά σε πολυτελή προάστια ή κοντά στο βοτανικό κήπο.

Τέλος, τα κτίρια των εταιρειών χαρακτηρίζονταν από τη δυνατότητα λειτουργικής προσαρμογής του χώρου τους σε διάφορες χρήσεις, αναδεικνύοντας έτσι τις αλλαγές που υφίσταντο οι επιστήμες που φιλοξενούσαν. Κατά το 19^ο αιώνα οι εταιρείες είναι πια δεδομένο ότι οφείλουν να συμπεριλαμβάνουν στους χώρους τους βιβλιοθήκη, μουσείο, αίθουσα διαλέξεων και αίθουσες διδασκαλίας. Κάποιες διέθεταν παρατηρητήριο και εργαστήριο και σίγουρα αίθουσες για συναντήσεις και γραφεία. Ενώ για παράδειγμα το εργαστήριο στις παλαιότερες εταιρείες τοποθετείται στο υπόγειο του κτιρίου, στα τέλη του 18^{ου} αιώνα αναβαθμίζεται και μεταφέρεται στο ισόγειο.

Όπως μας διαβεβαιώνει η Forgan, ζητήματα προσβασιμότητας και πειθαρχίας στον τρόπο που διεξάγεται η επιστημονική συζήτηση και ιεραρχικής δομής των ιδίων των εταιρειών καθορίζονται από τον ίδιο πολύπλοκο κοινωνικό κώδικα που αναφέρει και ο Sharin. Αν και «δημόσιοι» χώροι, οι εταιρείες και τα εργαστήριά τους είναι ανοιχτές μόνο σ' ένα συγκεκριμένο κοινό. Είναι αυτό το συγκεκριμένο κοινό που καθιστά την επικύρωση της γνώσης κοινωνικό γεγονός. Μέχρι και το 19^ο αιώνα, μολονότι το εργαστήριο –είτε αυτό που σχετιζόταν

με την πρακτική της χημείας είτε αυτό των εμπειριστών φιλοσόφων— είχε μεταφερθεί από την ιδιωτική σφαίρα αλχημιστών και ευγενών σε δημόσιους χώρους, η πρόσβαση σ' αυτό παρέμενε ελεγχόμενη. Έτσι οι έννοιες του «ανοιχτού» και «κλειστού» χώρου, εγγεγραμμένες πάντα πάνω στα αρχιτεκτονικά σχέδια των κτιρίων της επιστήμης, αποκαλύπτουν, όπως θα δούμε αμέσως μετά, ένα ολόκληρο κοινωνικό σύστημα αποκλεισμών και ιεραρχίας με βάση όχι μόνο την καταγωγή αλλά και το φύλο.

Φύλο και επιστημονική πρακτική

Η Paula Findlen ξεκινά τον τόμο αυτό με τη συλλογή φυσικής ιστορίας του φυσιοδίφη της αναγέννησης Ulisse Aldrovandi. Στη βίλα του έξω από την Μπολόνια ο Aldrovandi διατηρούσε ένα σχετικά μικρό μουσείο φυσικής ιστορίας —το «θέατρο της φύσης», όπως ήταν γνωστό— και συχνά δεχόταν επισκέψεις από την αριστοκρατία της εποχής του. Η Findlen θέτει την ίδια απλή αλλά αποκαλυπτική ερώτηση: ποιος είχε δικαίωμα να επισκεφτεί το μουσείο; Όπως προκύπτει από το βιβλίο των επισκεπτών του, μόνο δυο γυναίκες επισκέφτηκαν το μουσείο και τους ζητήθηκε να υπογράψουν στο βιβλίο. Η μία σχετιζόταν με τον πάτρονα του Aldrovandi και η δεύτερη ήταν συγγενής της συζύγου του. Και οι δύο ήταν ίσως οι πιο μορφωμένες γυναίκες της Μπολόνια. Μια τρίτη, το «τριχωτό κορίτσι», πέρασε την πόρτα του μουσείου όχι ως επισκέπτρια αλλά ως έκθεμα, και δεν της ζητήθηκε ποτέ να υπογράψει το βιβλίο των επισκεπτών.

Θα μπορούσε πράγματι ο Aldrovandi να αποκλείσει τις γυναίκες από το μουσείο του όταν πολλές κυρίες της αριστοκρατίας, μέλος της οποίας ήταν και ο ίδιος του ζητούσαν να ξεναγηθούν στη συλλογή του; Προφανώς και όχι, όπως άλλωστε περιγράφει και η Findlen σε σχέση με την ασυνήθιστη επίσκεψη 50 γυναικών με συνοδεία 150 ανδρών, όλες προερχόμενες από τις καλύτερες οικογένειες ευγενών της Μπολόνια, το 1576. Ωστόσο είναι ολοφάνερο ότι οι γυναίκες δεν αποτελούσαν μέρος της κουλτούρας του μουσείου. Η σύζυγος του Aldrovandi μαζί με την αδερφή της ανέλαβαν να ψυχαγωγήσουν τις κυρίες σε χώρους ως επί το πλείστον εκτός μουσείου και επίσης δεν τους ζητήθηκε να υπογράψουν στο βιβλίο επισκεπτών.

Μια άλλη διάσταση του μουσείου που αναδεικνύεται μέσα από το κείμενο της Findlen είναι ότι αυτό αποτελούσε αναπόσπαστο μέρος του σπιτιού και της οικιακής ζωής ευγενών σαν τον Aldrovandi. Παρόμοια με το εργαστήριο των χημικών, το μουσείο αναπτύχθηκε μέσα από τις οικιακές δραστηριότητες της ελίτ την νεωτερική εποχή. Πού βρισκόταν όμως το μουσείο σε σχέση με τους υπόλοιπους οικιακούς χώρους; Το ιδανικό κανονιστικό μοντέλο της οικίας των ευγενών σύμφωνα με τον Leon Batista Alberti, Φλωρεντίνο αρχιτέκτονα και αν-

θρωπιστή, περιελάμβανε δυο χωριστές κρεβατοκάμαρες του ζευγαριού οι οποίες επικοινωνούσαν μεταξύ τους μέσω μυστικής πόρτας. Όμως μέσω της κύριας πόρτας το κάθε δωμάτιο οδηγούσε σ' έναν χώρο με απολύτως διαφορετικό νόημα. Η κρεβατοκάμαρα της συζύγου συνδεόταν με το δωμάτιο ένδυσης. Η κρεβατοκάμαρα του συζύγου οδηγούσε στο χώρο μελέτης και τη βιβλιοθήκη του σπιτιού, χώρους αποκλειστικά ανδρικούς. Καθώς το μουσείο προέκυψε ως συνέχεια αυτών των χώρων, επενδύθηκε με ακριβώς το ίδιο νόημα. Το μουσείο βρισκόταν στο όριο μεταξύ ιδιωτικής και δημόσιας ζωής των ανδρών όχι όμως και των γυναικών του σπιτιού. Οι συλλογές που εκτίθονταν ήταν προσβάσιμες σε ένα ειδικό κοινό, κοινωνικά και έμφυλα καθορισμένο, και ταυτόχρονα ανήκαν στον προσωπικό χώρο του οικοδεσπότη.

Τι σημαίνει ωστόσο αυτός ο αποκλεισμός εκτός από το πολυσυζητημένο γεγονός του γενικότερου αποκλεισμού των γυναικών από την επιστήμη;⁸ Αυτό που η Findlen υποστηρίζει είναι ότι ο συστηματικός αποκλεισμός των γυναικών από το χώρο του μουσείου –χώρο όχι μόνο έκθεσης αλλά και παραγωγής γνώσης– είχε ως αποτέλεσμα την εγγραφή των έμφυλων προκαταλήψεων στην ίδια τη συλλογή φυσικής ιστορίας του Aldrovandi. Πολύ περισσότερο καθόρισε έμφυλα στερεότυπα μέσω των οποίων έγινε κατανοητή η ίδια η γνώση της φυσικής ιστορίας. Για παράδειγμα, το «τριχωτό κορίτσι» αποτελεί έκθεμα της συλλογής όπως αντίστοιχα αποτέλεσε έκθεμα μια αφρικανή γυναίκα, γνωστή ως *Vénus Hottentotte*, τρεις αιώνες αργότερα. Αφού πρώτα εκτέθηκε ως αξιοπερίεργη περίπτωση σε διάφορες αγγλικές και ολλανδικές επιδείξεις, η *Vénus Hottentotte* μεταφέρθηκε στο Παρίσι το 1815 όπου και εξετάστηκε εξονυχιστικά από ζωολόγους και φυσιολόγους. Μετά το θάνατό της σε ηλικία 26 ετών, ο γνωστός ανατόμος Georges Cuvier την εξέτασε ανατομικά και συναίνεσε στην έκθεσή της στο Musée de l'Homme του Παρισιού (Fausto-Sterling, 1999). Η γυναίκα ως αντικείμενο έκθεσης έρχεται και επανέρχεται στη διάρκεια των αιώνων χωρίς ωστόσο να της επιτρέπεται η ενεργή συμμετοχή στην παραγωγή της γνώσης.

Αν και η θέση του μουσείου στον οικιακό χώρο των ευγενών δεν έδωσε δυνατότητες στις κυρίες του σπιτιού να ασχοληθούν με την επιστήμη, στην περίπτωση της αστρονομίας η ενσωμάτωση του παρατηρητηρίου στα οικιακά διαμερίσματα έδωσε σε αρκετές γυναίκες στη διάρκεια του 16^{ου} και 17^{ου} αιώνα τη δυνατότητα να συμμετέχουν στην επιστημονική πρακτική.⁹ Η Londa

8. Για μια διεξοδικότερη συζήτηση στα ελληνικά του αποκλεισμού των γυναικών από τις επιστήμες βλ. Ρεντετζή, 2006.

9. Εδώ ωστόσο θα πρέπει να αναφέρουμε την εντυπωσιακή ανάλυση της Deborah Harkness για τον διπλό ρόλο της Jane Dee, συζύγου του διακεκριμένου φυσικού φιλοσόφου John Dee. Η Dee ταυτόχρονα με την εκπλήρωση των καθηκόντων της ως νοικοκυράς ενός πολυσύχνα-

Schiebinger μελετά την περίπτωση της Maria Winkelmann (1670-1720), συζύγου του γνωστού αστρονόμου Gottfried Kirch. Η ιστορία της αποτελεί τρανό παράδειγμα αποκλεισμού των γυναικών από την επιστήμη της εποχής τους. Αν όμως περιοριστεί κανείς στη στερεότυπη ανάγνωση του αποκλεισμού χάνει την πλούσια αφήγηση που μας προσφέρει η Schiebinger. Μέσα από την ιστορία της Winkelmann διαπιστώνουμε ότι αν και ισχυροί επιστημονικοί θεσμοί όπως οι ακαδημίες των επιστημών και τα πανεπιστήμια κρατούσαν ερμητικά κλειστές τις πόρτες τους στις κυρίες της αριστοκρατίας, παραδόσεις περισσότερο τεχνικές όπως θεωρούνταν η αστρονομία και οι οποίες λειτουργούσαν με τους κανόνες των συντεχνιών έδιναν τη δυνατότητα στις γυναίκες να συμμετέχουν στους κόλπους τους.

Η Winkelmann, κόρη κληρικού, ασχολήθηκε πολύ νωρίς με την αστρονομία και έμαθε την τέχνη της από τον Christoph Arnold, αυτοδίδακτο αστρονόμο της περιοχής. Καθώς όμως δεν είχε δικαίωμα πρόσβασης στο πανεπιστήμιο για τη συνέχιση των σπουδών της, μοναδική λύση αποτελούσε ο γάμος. Στα τέλη του 17^{ου} αιώνα η Winkelmann παντρεύτηκε τον κορυφαίο αστρονόμο της εποχής Gottfried Kirch, τριάντα χρόνια μεγαλύτερό της, και μετακόμισε στο Βερολίνο καθώς ο σύζυγός της ήταν αστρονόμος της Ακαδημίας των Επιστημών. Οι δυο σύζυγοι χρησιμοποιώντας το αστεροσκοπείο της Ακαδημίας ήταν σε θέση να προετοιμάζουν αστρονομικά ημερολόγια –μέρος των υποχρεώσεων του Kirch– αλλά και να ασχολούνται με τις δικές τους ερευνητικές παρατηρήσεις στο οικογενειακό αστεροσκοπείο.

Μέχρι και το θάνατο του Kirch, το 1710, η Winkelmann ήταν σε θέση να συμμετέχει ενεργά στην παραγωγή αστρονομικής γνώσης και αναγνωριζόταν ως άξια βοηθός του συζύγου της. Όταν όμως μετά το θάνατό του η Winkelmann προσπάθησε να πάρει τη θέση του ως επίσημη αστρονόμος της Ακαδημίας, οι πόρτες έκλεισαν μπροστά της. Αν και η Ακαδημία ποτέ δεν εξέφρασε τους πραγματικούς λόγους του αποκλεισμού της, για την ίδια ήταν ξεκάθαρο ότι οφείλονταν στο γεγονός ότι ήταν γυναίκα. Παρά τις προσπάθειές της να συνεχίσει μόνη της και εκτός Ακαδημίας τη δημιουργία των ημερολογίων, αυτό στάθηκε αδύνατο. Το πέρασμα από το ιδιωτικό παρατηρητήριο στο καλά οργανωμένο αστεροσκοπείο της Ακαδημίας, αποτέλεσμα της επαγγελματικοποίησης του κλάδου, δεν άφηνε πολλά περιθώρια σε αυτόνομους αστρονόμους, και περισσότερο, αν επρόκειτο για γυναίκες, να ασκήσουν το επάγγελμα.

στου και ανοιχτού στους επισκέπτες σπιτιού κατάφερε να λειτουργήσει και ως σύντροφος και βοηθός του συζύγου της σε ό,τι αφορούσε στη φυσική του φιλοσοφία. Επομένως ο οικιακός χώρος ως χώρος γνώσης δεν υπήρξε πάντα αρνητικός παράγοντας στην άσκηση ενός κάποιου είδους επιστημονικού εγχειρήματος από τις γυναίκες (Harkness, 1997).

Η Winkelmann επέστρεψε εν τέλει στο Αστεροσκοπείο της Ακαδημίας Επιστημών του Βερολίνου μόνο όταν ο γιος της διορίστηκε αστρονόμος. Ένα από τα κριτήρια της επιλογής του ήταν προφανώς η βοήθεια που θα δεχόταν από την έμπειρη μητέρα του για την εκπλήρωση των υποχρεώσεών του στην Ακαδημία. Είναι ενδεικτικό ότι στη διάρκεια αυτής της σύντομης επιστροφής της, η Winkelmann επιδίωξε να αναπτύξει τη δημόσια εικόνα της, όντας παρούσα σε δημόσιες εκδηλώσεις, μιλώντας σε επισκέπτες και παίρνοντας θέση σε ζητήματα του αστεροσκοπείου. Παρά τις παρατηρήσεις που δέχθηκε από το συμβούλιο της Ακαδημίας, δεν άλλαξε τη στάση της. Το αποτέλεσμα ήταν να την απομακρύνουν τόσο από το σπίτι της όσο και από το αστεροσκοπείο, ελπίζοντας ωστόσο ότι δεν θα απομακρυνθεί από το γιο της και θα εξακολουθήσει να τον βοηθά αθέατη.

Μέχρι και το τέλος του 17^{ου} αιώνα, το αστεροσκοπείο είναι ακόμη ένας χώρος τοποθετημένος στα όρια ανάμεσα στην ιδιωτική και δημόσια σφαίρα, μέρος αστικών σπιτιών ή απομονωμένων παλατιών. Δεν είναι τυχαίο ότι η Winkelmann εκδιώκεται από το σπίτι της για να σταματήσει να πραγματοποιεί αστρονομικές παρατηρήσεις. Για όσο όμως διάστημα η αστρονομία διατηρούσε τα χαρακτηριστικά συντεχνίας, αποτελούσε και τον κλάδο όπου οι γυναίκες γίνονται αποδεκτές ως σύζυγοι, αδερφές ή κόρες των σημαντικών αστρονόμων της εποχής, πάντα όμως σε ρόλο βοηθού. Για παράδειγμα, η αγγλίδα Caroline Herschel (1647-1693) διετέλεσε σε όλη τη ζωή της βοηθός του αδερφού της William, βασιλικού αστρονόμου, από τον οποίο και πήρε το σύνολο των γνώσεών της για τον υπολογισμό της θέσης των άστρων. Στη σκιά των ανδρών τους και στα οικογενειακά τους παρατηρητήρια δούλεψαν επίσης η Maria Eimmart και η Elizabeth Hevelius, επιδέξιες αστρονόμοι του 17^{ου} και 18^{ου} αιώνα αντίστοιχα. Οι κόρες της Winkelmann, Christine και Margaretha, εκπαιδευμένες από τη μητέρα τους, δούλεψαν ως βοηθοί του αδερφού τους Christfried. Ωστόσο και αυτές, μετά το θάνατο του αδερφού τους, υποχρεώθηκαν να περιορίσουν τις παρατηρήσεις τους στο αστεροσκοπείο του σπιτιού τους, όπου όμως τα όργανα παρατήρησης ήταν αδύνατο να ανταγωνιστούν αυτά της Ακαδημίας. Η επαγγελματικοποίηση της αστρονομίας και το πέρασμα από το οικιακό στο ακαδημαϊκό περιβάλλον απέκλεισαν τις γυναίκες του 18^{ου} και των αρχών του 19^{ου} αιώνα από την άσκηση της συγκεκριμένης επιστημονικής πρακτικής.¹⁰

Πώς όμως οι γυναίκες θα μπορούσαν να υπερπηδήσουν εμπόδια και αποκλεισμούς στο χώρο της επιστήμης, όταν ακόμη και μέχρι τις αρχές του 20^{ου} αιώνα αποκλείονταν από τις εκπαιδευτικές διαδικασίες; Η Marsha Richmond

10. Ειδικά για τη συμμετοχή των γυναικών στην αστρονομία βλ. Kidwell, 1989. Lankford και Slavings, 1990. Mack, 1990. Ogilvie, 2000.

μας δίνει μιαν άλλη εκδοχή για το πώς οι Βρετανίδες του τέλους του 19^{ου} αιώνα κατάφεραν, αν και αποκλεισμένες από το χώρο του Πανεπιστημίου του Καίμπριτζ, να ιδρύσουν το δικό τους εργαστήριο βιολογίας, αναπληρώνοντας τη δυνατότητα να συμμετέχουν στην ανώτατη εκπαίδευση. Μετά το 1870 τα βρετανικά πανεπιστήμια άρχισαν σταδιακά να δέχονται γυναίκες στις τάξεις τους. Μια από τις μεγαλύτερες επιτυχίες ήταν όταν το Πανεπιστήμιο του Καίμπριτζ έδωσε το δικαίωμα στις γυναίκες να συμμετέχουν στις εισαγωγικές εξετάσεις του πανεπιστημίου. Ωστόσο αυτό δεν αποτέλεσε παρά μόνο το πρώτο βήμα σ' έναν πολυετή αγώνα για την εξασφάλιση πλήρων δικαιωμάτων στην ανώτατη εκπαίδευση.

Σε ό,τι αφορά στις Ηνωμένες Πολιτείες, η Margaret Rossiter μας έχει δώσει μια εξαιρετική μελέτη των τρόπων που οι γυναίκες διεκδίκησαν το δικό τους χώρο, συμβολικά και κυριολεκτικά, στην ανώτατη εκπαίδευση της χώρας. Κι εκεί, αντίστοιχα με τη Μεγάλη Βρετανία, η αλλαγή προσδιορίζεται στη δεκαετία του 1870, όταν μέσα κυρίως από την ίδρυση γυναικείων κολεγίων, με πρώτο το Vassar College στη Νέα Υόρκη (1865), ανοίγουν πραγματικά καινούργιοι ορίζοντες. Τα κολέγια αυτά δημιούργησαν σημαντικές προϋποθέσεις για την ανώτατη εκπαίδευση των γυναικών της αμερικανικής ελίτ. Σε αρκετές περιπτώσεις λειτούργησαν και ως η μοναδική δυνατότητα αναγνωρισμένης επιστημονικής ενασχόλησης των μορφωμένων γυναικών καθώς πολλές από αυτές προσλαμβάνονταν ως διδάσκουσες στα κολέγια μετά την ολοκλήρωση των σπουδών τους. Συμβολικά σηματοδότησαν έναν από τους ηχηρούς τρόπους αντίστασης των γυναικών στους θεσμικά κατοχυρωμένους αποκλεισμούς τους από την επιστημονική πρακτική και έδωσαν τη δυνατότητα στις γυναίκες επιστήμονες να αποκτήσουν επαγγελματική ταυτότητα (Rossiter, 1984).

Οι Βρετανίδες, όπως εξηγεί η Richmond, θα ακολουθήσουν μια παραπλήσια στρατηγική με την ίδρυση του εργαστηρίου Balfour (1884), το οποίο, για τριάντα ολόκληρα χρόνια από τη στιγμή της σύστασής του, έδινε την ευκαιρία σε φοιτήτριες των φυσικών επιστημών να παρακολουθήσουν εργαστηριακά μαθήματα. Η ραγδαία ανάπτυξη των φυσικών επιστημών στο Καίμπριτζ δημιούργησε προβλήματα χώρου στις αίθουσες διαλέξεων και πολύ περισσότερο στα εργαστήρια. Υπό αυτές τις συνθήκες οι γυναίκες μπορούσαν να αποκλειστούν από συγκεκριμένους καθηγητές ακόμη κι όταν ήταν τυπικά αποδεκτές. Η πρόσβασή τους στη βιβλιοθήκη του πανεπιστημίου ήταν δυνατή κι αυτή υπό προϋποθέσεις.¹¹ Συνεπώς, ως λύση τα γυναικεία κολέγια Girton και Newnham πρότειναν τη δημιουργία ενός εργαστηρίου μόνο για γυναίκες, κάτι που πραγ-

11. Σε ό,τι αφορά τη σχέση φύλου και αρχιτεκτονικής βλ. Forgan, 2003, Friedman, 1992, και Spain, 1992.

ματοποιήθηκε μετά από τις επίμονες προσπάθειες της Eleanor Sidgwick.¹²

Ωστόσο, το εργαστήριο Balfour δεν λειτούργησε μόνο ως χώρος διδασκαλίας, αλλά και έρευνας για πολλές από τις γυναίκες που πέρασαν από το Καίμπριτζ. Η έρευνα σε μεικτά περιβάλλοντα αποτελούσε άπιαστο όνειρο για πολλές από τις φοιτήτριες του Balfour, καθώς σημαντικοί κατά τα άλλα επιστήμονες όπως ο Adam Sedgwick δημιουργούσαν ένα κλίμα δυσανεξίας, ακόμη και εχθρότητας απέναντί τους. Το Balfour αποτέλεσε επίσης, όπως και όλοι οι αντίστοιχοι εκπαιδευτικοί θεσμοί που απευθύνονταν αποκλειστικά σε γυναίκες, μια από τις ελάχιστες ευκαιρίες επαγγελματικής αποκατάστασης για ένα πλήθος γυναικών επιστημόνων. Οι εναλλακτικές τους δυνατότητες ήταν να απασχοληθούν στη μέση εκπαίδευση της Βρετανίας ή στις περιορισμένες κυβερνητικές θέσεις που ήταν ανοιχτές στις γυναίκες. Εκεί όμως έσβηνε κάθε ελπίδα για έρευνα. Η Richmond καταφέρνει να δώσει με πολύ γλαφυρό τρόπο την εικόνα της καθημερινότητας στο εργαστήριο, να περιγράψει την κουλτούρα του εργαστηρίου και να μας πείσει ότι πράγματι ήταν ένας χώρος που πρόσφερε σημαντικές δυνατότητες στις γυναίκες της εποχής.

Αν οι Αγγλίδες του τέλους του 19^{ου} αιώνα κατάφεραν να κερδίσουν «το δικό τους δωμάτιο» –για να θυμηθούμε την Virginia Woolf– μέσα από τη δημιουργία ενός εργαστηρίου αποκλειστικά για τη δική τους εκπαίδευση, στις Βιεννέζες φυσικούς των αρχών του 20^{ου} αιώνα δόθηκε η δυνατότητα να ενσωματωθούν ομαλά στην κοινότητα των ερευνητών στον κλάδο της ραδιενέργειας. Στο δικό μου άρθρο μελετώ αυτή την ιδιόμορφη περίπτωση στην ιστορία της φυσικής, το Ινστιτούτο Ραδιενέργειας της Βιέννης, ένα από τα καλύτερα εργαστήρια της εποχής του καθώς ανταγωνιζόταν το εργαστήριο της Marie Curie στο Παρίσι και του Ernest Rutherford στο Καίμπριτζ. Η ιδιομορφία του ινστιτούτου έγκειται στο γεγονός ότι πάνω από το ένα τρίτο των ερευνητών ήταν γυναίκες, πολλές από τις οποίες έπαιξαν σημαντικούς ρόλους στην εξέλιξη του κλάδου. Ακριβώς εξαιτίας αυτής της ιδιομορφίας η δική μου έρευνα δεν αναζητά λόγους και τρόπους αποκλεισμού των γυναικών αλλά ερμηνείες για τη μεγάλη τους συμμετοχή σ' έναν επιστημονικό τομέα όπως η φυσική, που θεωρείται και είναι δύσκολα προσβάσιμος ακόμη και σήμερα από τις γυναίκες επιστήμονες.

Ξεκινώ τη μελέτη μου με μια βασική αποδοχή. Τα κτίρια, και πολύ περισσότερο όσα φιλοξενούν επιστημονικές δραστηριότητες, αντικατοπτρίζουν έμφυλες διακρίσεις ενώ ταυτόχρονα ο αρχιτεκτονικός σχεδιασμός τους κατασκευάζει όχι μόνο φυσικούς χώρους αλλά και επιστημονικές ταυτότητες – έμφυλες επιστημονικές ταυτότητες, για την ακρίβεια. Η αρχιτεκτονική εδώ δεν αποτελεί

12. Για το ρόλο των γυναικείων κολεγίων Girton και Newnham στο Βρετανικό σύστημα εκπαίδευσης βλ. Dyhouse 1995 και Tamboukou, 2000.

απλώς ένα ίχνος των πρακτικών στο χώρο του εργαστηρίου και των ιδιόμορφων αναγκών ενός καινούργιου και διεπιστημονικού κλάδου. Όντας στο όριο ανάμεσα στη φυσική, τη χημεία και την ιατρική, η έρευνα στη ραδιενέργεια απαιτούσε την εγγύτητα με άλλα εργαστήρια φυσικών επιστημών αλλά και με τα ιατρικά ινστιτούτα και το νοσοκομείο της πόλης. Ο άμεσος αστικός ιστός στον οποίο τοποθετείται το ινστιτούτο, καθώς και ολόκληρη η Βιέννη, παίζει καθοριστικότατο ρόλο στη διαμόρφωση συνεργασιών, στην ανάπτυξη επιστημονικών σχολών και υποκλάδων αλλά και στη συμμετοχή των γυναικών στην έρευνα. Η αρχιτεκτονική ωστόσο λειτούργησε και μ' έναν επιπλέον τρόπο στην περίπτωση του Ινστιτούτου. Ενισχυμένη και νομιμοποιημένη από κοινωνικές και πολιτικές πρακτικές της εποχής, υποστήριξε την παρουσία των γυναικών στο χώρο του εργαστηρίου και διευκόλυνε την πρόσβασή τους σε απαραίτητα όργανα και υλικά.

Μολονότι τα κτίρια μπορεί να προδιαθέτουν ως προς τον αποκλεισμό ή την αποδοχή των γυναικών, οι τρόποι που εντέλει συγκεκριμένοι χώροι είναι έμφυλοι ή όχι είναι αποτέλεσμα της δυνατότητας πρόσβασης, ελέγχου και κανόνων συμπεριφοράς. Πράγματι, ιστορικά η αρχιτεκτονική των κολεγιών δημιουργούσε αποκλειστικά ανδρικούς χώρους στους οποίους οι γυναίκες μόνο περιστασιακά και πάντα συνοδευόμενες μπορούσαν να εισέλθουν. Το ίδιο και η αρχιτεκτονική του μουσείου της νεωτερικής εποχής, το οποίο ήταν προέκταση ενός απολύτως ανδρικού χώρου. Ένα πολύπλοκο και σαφώς διατυπωμένο σύστημα κοινωνικής συμπεριφοράς καθόριζε τους κανόνες πρόσβασης και ανέθετε τον έλεγχο στους άνδρες. Είδαμε πως σε ό,τι αφορά την αρχιτεκτονική των αστεροσκοπείων, η μεταφορά τους από τον οικιακό χώρο των οικογενειακών παρατηρητηρίων στο δημόσιο χώρο των ακαδημιών και πανεπιστημίων μετασχημάτισε ουσιαστικά τον κοινωνικό χώρο της επιστημονικής πρακτικής αφήνοντας εκτός της τις γυναίκες. Τέλος, στη μητροπολιτική Βιέννη των αρχών του αιώνα ο συνδυασμός ενός κοινωνικού και πολιτικού συστήματος αλλά και των ιδιομορφιών του κλάδου ήταν εκείνος που εξασφάλισε την πρόσβαση των γυναικών στην έρευνα της ραδιενέργειας. Η αρχιτεκτονική του εργαστηρίου λειτούργησε ως καθρέφτης αλλά και ως προσχέδιο της έμφυλης ταυτότητας των επιστημόνων που φιλοξένησε.

Εργαστήριο-εργοστάσιο παραγωγής επιστημονικών γεγονότων

Μετά το Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο, τα εργαστήρια φυσικής, κυρίως, στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής μεταβάλλονται ριζικά. Οι αλλαγές αφορούν τον τρόπο έρευνας και το μέγεθος των πειραματικών διατάξεων, την αρχιτεκτονική δομή του εργαστηρίου, τις σχέσεις εξουσίας που αναπτύσσονται μετα-

ξύ των ερευνητών, στο μέγεθος των ομάδων που συνεργάζονται, την πληθώρα ερευνητών με διαφορετικές ειδικότητες που απαιτούνται, την εσωτερική και εξωτερική πολιτική του εργαστηρίου για τη διασφάλιση κονδυλίων και οικονομικής υποστήριξης της έρευνας (Galison, 1997). Καθώς έχουμε τη μετάβαση από την έρευνα στη ραδιενέργεια στην πυρηνική φυσική, οι μικρές ερευνητικές ομάδες της δεκαετίας του 1930 και των αρχών του 1940 αντικαθίστανται σταδιακά από μεγάλα δίκτυα ερευνητών και ισχυρά ιεραρχημένες ομάδες επιστημόνων με περιορισμένη δυνατότητα πρόσβασης των μελών τους στα πολύπλοκα και ακριβά όργανα μελέτης της εποχής.

Μολονότι η περίοδος του Δευτέρου Παγκοσμίου Πολέμου μοιάζει να είναι καθοριστική για την εμφάνιση αυτού που γίνεται γνωστό ως επιστήμη μεγάλης κλίμακας, η μετάβαση αυτή ξεκινά ήδη από το 1928 όταν ο θεωρητικός φυσικός George Gamow εφάρμοσε την καινούργια κβαντομηχανική θεωρία στον πυρήνα του ατόμου. Δυο χρόνια αργότερα, μαζί με τον πειραματικό φυσικό James Chadwick, ο Gamow δημοσίευσε την έρευνά τους πάνω στην τεχνητή διάσπαση των σωματιδίων άλφα. Χρησιμοποιώντας αυτή τη θεωρητική δουλειά, οι John Cockcroft και Ernest Walton σχεδίασαν τον πρώτο επιταχυντή, ένα όργανο υψηλής τάσης για την παραγωγή επιταχυνόμενων πρωτονίων τα οποία κατευθύνονταν σε διάφορα υλικά. Τα παραγόμενα σωματίδια αναγνωρίζονταν με τη βοήθεια του σπινθηριστή, μιας συσκευής που χρησιμοποιούνταν κατά κόρο στην έρευνα στη ραδιενέργεια κατά τη δεκαετία του 1920. Ταυτόχρονα, η ανακάλυψη του νετρονίου από τον Chadwick το 1932, της τεχνητής ραδιενέργειας από το ζεύγος Joliot-Curie το 1934 και οι έρευνες του Enrico Fermi στην Ιταλία και των Otto Hahn και Lise Meitner στο Βερολίνο άνοιγαν το δρόμο για την κατασκευή νέων πειραματικών συσκευών αλλά και την ενίσχυση των ερευνών του πυρήνα του ατόμου.

Στη διαδικασία αυτή μηχανικοί, φυσικοί, χημικοί και μαθηματικοί υποχρεώνονται να συνεργαστούν στο σχεδιασμό χρονοβόρων πειραμάτων, την παρακολούθηση της πορείας τους και τη συντήρηση των οργάνων. Οι φυσικοί παίζουν συχνά, εκτός από το ρόλο του ερευνητή, κι αυτό του διευθυντή του εργαστηρίου με χρονοβόρα διοικητικά καθήκοντα επιπλέον των επιστημονικών τους καθηκόντων. Αναλαμβάνουν τις δημόσιες σχέσεις του εργαστηρίου για την εξασφάλιση χρημάτων, υποβάλλουν ερευνητικές προτάσεις επί προτάσεων για τη χρηματοδότηση των πειραμάτων και των φοιτητών που απασχολούνται στην έρευνα. Χωρίς αμφιβολία, μετά το 1950 ο χώρος του εργαστηρίου μοιάζει πολύ με αυτόν της βιομηχανίας.

Ο Robert Seidel, σε μια πολύ ενδιαφέρουσα και κλασική πια έρευνα για το εργαστήριο Lawrence Berkeley στην Καλιφόρνια, ισχυρίζεται ότι η ανάπτυξη της επιστήμης μεγάλης κλίμακας προηγήθηκε του Δευτέρου Παγκοσμίου Πο-

λέμου. Προέκυψε δε ως απάντηση στο πρόβλημα της παροχής υδροηλεκτρικής ενέργειας στην πολιτεία ήδη από τη δεκαετία του 1920. Τα πανεπιστήμια Stanford, Caltech και Berkeley αναμείχθηκαν από την αρχή σ' αυτή την προσπάθεια για τους δικούς του λόγους το καθένα. Ειδικά ο Ernest Lawrence αποτέλεσε το πρόσωπο-κλειδί σ' αυτή την εξέλιξη μέσα από την προσπάθειά του να εγκαταστήσει ένα κύκλοτρο στο εργαστήριό του.

Ο ίδιος συνεργάστηκε με βιομηχανίες της Καλιφόρνια για την κατασκευή των μαγνητών των αρχικών τύπων του κύκλοτρο που σχεδίαζε, ενώ το 48% της χρηματοδότησης προήλθε από αυτές. Οι βιομηχανίες πρόσφεραν μοναδικά εργαλεία, ανθρώπινο δυναμικό και την ειδικεισή τους σε ηλεκτρονικά και ηλεκτρικά συστήματα, αποτελώντας έτσι βασική πηγή τόσο τεχνολογικού εξοπλισμού όσο και τεχνογνωσίας. Σε σχέση με τα υπόλοιπα πανεπιστήμια και εργαστήρια πριν τον πόλεμο η χρηματοδότηση του εργαστηρίου του Lawrence είναι εντελώς άλλης τάξης μεγέθους. Ήδη πριν το 1940, η οικονομική βοήθεια που ελάμβανε το εργαστήριο προερχόταν κατά το 22% από την ομοσπονδιακή κυβέρνηση, 40% από την πολιτεία της Καλιφόρνια και 38% από φιλανθρωπικές εισφορές. Μια στρατιά από μεταπτυχιακούς φοιτητές, επισκέπτες καθηγητές και μεταδιδασκτορικούς ερευνητές συμμετείχε στο εγχείρημα.

Αν και απολύτως σημαντικά, τα οικονομικά του εργαστηρίου αποτελούν απλώς ένα μικρό μέρος της ιστορίας του. Ενώ το κύκλοτρο μετατρέποταν σε κύριο εργαλείο της πυρηνικής φυσικής στη δεκαετία του 1930, γιατροί, βιολόγοι και χημικοί άρχισαν παράλληλα να το χρησιμοποιούν για πειραματικούς και θεραπευτικούς σκοπούς στο πλαίσιο της πυρηνικής ιατρικής. Και καθώς ο χειρισμός και η συντήρηση του οργάνου γίνονταν όλο και πιο πολύπλοκα, μηχανικοί και ειδικοί τεχνικοί προστέθηκαν σ' αυτή την πολυ-επιστημονική και ανομοιογενή ομάδα ανθρώπων του εργαστηρίου.

Αν και ο Seidel δεν συζητά τις αλλαγές στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό του εργαστηρίου, αυτού του ιδιόμορφου πια χώρου με τεράστιες απαιτήσεις στη χωρική διεύθυνση ασυνήθιστα μεγάλων μηχανημάτων και εξίσου ασυνήθιστα μεγάλου αριθμού ανθρώπων, οι φωτογραφίες που περιλαμβάνονται στο κείμενό του είναι αποκαλυπτικές. Η αεροφωτογραφία του εργαστηρίου της δεκαετίας του 1980 απεικονίζει κάτι που θυμίζει περισσότερο μια μικρή πόλη παρά ένα εργαστήριο. Οι Peter Galison και Caroline Jones μας δίνουν ωστόσο μια πολύ σαφή εικόνα των αλλαγών στην αρχιτεκτονική τόσο του εργαστηρίου φυσικής όσο και του καλλιτεχνικού στούντιο όπως αυτά διαμορφώνονται λίγο πριν και αμέσως μετά το Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο. Κατά πολλούς τρόπους επιστήμονες και καλλιτέχνες μοιράζονται κοινά στοιχεία που αφορούν την εικόνα του εαυτού τους, τις μεθόδους παραγωγής του έργου τους –είτε πρόκειται για τη φυσική υψηλών ενεργειών είτε για τη ζωγραφική– και τέλος το χώρο

της δουλειάς τους. Και οι δυο ακολουθούν τόσο το αρχιτεκτονικό πρότυπο όσο και το μοντέλο παραγωγής του εργοστασίου όπως αυτό διαμορφώνεται στη διάρκεια του πολέμου. Η επιλογή αυτή, όπως ισχυρίζονται οι Galison και Jones, είχε άμεση επίδραση στο περιεχόμενο της ίδιας της δουλειάς τους.

Η ανάπτυξη του στούντιο και του εργαστηρίου περνάει από τρία στάδια. Λίγο πριν τον πόλεμο καλλιτέχνες και επιστήμονες αναγνωρίζουν τον εαυτό τους ως ατομικές υπάρξεις σε ελεγχόμενου μεγέθους εργαστήρια και μικρά ατομικά καλλιτεχνικά στούντιο. Από τη μια, στα μέσα της δεκαετίας του 1940 καινούργιοι, συγκεντρωτικοί τρόποι παραγωγής όπως αυτοί που εισάγουν οι Albert Kahn Associates και Austin Company αναγκάζουν τους καλλιτέχνες να αλλάξουν τρόπους δουλειάς και τόπους παραγωγής του έργου τους. Στη φυσική, από την άλλη, η δημιουργία εργαστηρίων όπως το Oak Ridge και το Los Alamos επιβάλλουν ένα βιομηχανικό τρόπο παραγωγής και το σχεδιασμό εργαστηρίων που έχουν μέγεθος πόλης. Ωστόσο, μέχρι και τη δεκαετία του 1960 το εργαστήριο και στούντιο τύπου εργοστασίου διατηρούσε ταυτόχρονα και έναν συγκεντρωτικό τύπο οργάνωσης, βαθιά ιεραρχημένο και κεντρικά ελεγχόμενο. Όταν στη δεκαετία του 1970 η φυσική υψηλών ενεργειών πέρασε σε ένα διαφορετικό στάδιο μέσω της απαραίτητης πια διανομής δεδομένων σε πολλές ερευνητικές ομάδες διασκορπισμένες σε διαφορετικά σημεία της γης, το αποτέλεσμα ήταν η δραματική αλλαγή της έννοιας του εργαστηρίου. Δεν ήταν πια δυνατό να σκεφτεί κανείς την πραγματοποίηση ενός πειράματος στη σωματιδιακή φυσική οργανωμένου γύρω από ένα και μόνο συγκεκριμένο όργανο ή, ακόμη περισσότερο, γύρω από έναν και μόνο φυσικό.

Πού άραγε βρίσκεται το εργαστήριο όταν τα πειραματικά δεδομένα και η ανάλυσή τους γίνεται με τη βοήθεια ενός δικτύου υπολογιστών διασκορπισμένων σε δεκάδες εργαστήρια σ' όλο τον κόσμο; Και τι σημαίνει έργο τέχνης όταν στη δεκαετία του 1970 καλλιτέχνες στρέφουν την προσοχή τους και κατευθύνουν το έργο τους εκτός του στούντιο; Για τους Galison και Jones φυσική και τέχνη μοιράζονται έναν κόσμο χωρικά διαμελισμένο ενώ η πατρότητα του έργου, είτε πρόκειται για τη σωματιδιακή φυσική είτε για την τέχνη, καταλήγει να είναι διαπραγματεύσιμη και αμφισβητούμενη.

Η Sharon Traweek βλέπει, τέλος, το εργαστήριο φυσικής υψηλών ενεργειών μέσα από μian άλλη οπτική. Όντας ανθρωπολόγος, η Traweek ενδιαφέρεται για την καθημερινή πρακτική των ανθρώπων που το χρησιμοποιούν. Για περισσότερα από είκοσι χρόνια ακολουθεί τις ζωές των φυσικών και μελετά την ταυτότητά τους σε δύο κυρίως χώρες –τις Ηνωμένες Πολιτείες και την Ιαπωνία– προσπαθώντας να ανακαλύψει ομοιότητες και διαφορές, πρότυπα συμπεριφοράς και πρακτικές. Το βιβλίο της *Beamtimes and Lifetimes: The World of High Energy Physicists* (1988), όπου αποτυπώνεται αυτή η δουλειά, εγκαινιάζει τη

δεύτερη γενιά των σπουδών εργαστηρίου καθώς εισάγει τη συγκριτική μέθοδο στην εθνογραφική μελέτη του εργαστηρίου.

Στο κείμενο που περιλαμβάνεται εδώ, η Traweek διερευνά με ποιους τρόπους οι εικόνες που εμφανίζονται κατά κόρον στα εργαστήρια φυσικής, στις αίθουσες διδασκαλίας και τα γραφεία των φυσικών, όπως πίνακες, σχεδιαγράμματα, χάρτες και φωτογραφίες εκφράζουν την εικόνα των ίδιων των φυσικών για τον εαυτό τους αλλά και τους γύρω τους. Πώς αυτές οι εικόνες συνηγορούν στην απλόχερη χρηματοδότηση της έρευνας στη σωματιδιακή φυσική και πώς διαμορφώνουν τη στρατηγική των φυσικών για την εξασφάλιση της κρατικής υποστήριξης;

Χαρακτηριστική, για παράδειγμα, είναι η εικόνα του Albert Einstein πάνω σ' ένα ποδήλατο, με μαλλιά αφρόντιστα να πετούν προς όλες τις κατευθύνσεις, παιδική έκφραση και αταίριαστα ρούχα, σε μια ασταθή ισορροπία, εικόνα που συναντά κανείς στην πλειονότητα των γραφείων των φυσικών και των εργαστηρίων τους. Η εικόνα επιβεβαιώνει ότι η ιδιοφυΐα, όπως και η χάρη, έρχεται μόνο σε όσους δεν ενδιαφέρονται για τα εγκόσμια, όπως υποστηρίζει η Traweek. Είναι αυτή η εικόνα μαζί με πολλές άλλες που πείθουν ότι ο επιστήμονας γεννιέται και δεν φτιάχνεται. Τέτοιου είδους εικόνες και οι συμπαραδηλώσεις τους αποκτούν ιδιαίτερη σημασία σε περιπτώσεις διαμάχης για την οικονομική ενίσχυση ακριβών οργάνων και την κατασκευή εργαστηρίων. Αυτό που αποπνέουν είναι η βεβαιότητα ότι οι ιδιοφυΐες πρέπει να ενισχύονται και να τους δίνεται η δυνατότητα να ανακαλύπτουν τον κόσμο.

Ωστόσο αυτό που έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον για μας είναι η περιγραφή του αρχιτεκτονικού στυλ των εργαστηρίων φυσικής υψηλών ενεργειών σε Η.Π.Α. και Ιαπωνία. Συγκρίνοντας χωρομετρικά σχεδιαγράμματα, η Traweek διαπιστώνει ότι υπάρχει μια βαθιά πολιτισμική διαφορά ανάμεσα σε ένα «κυριαρχικό βλέμμα» και μια «γρήγορη ματιά» στην οργάνωση της γνώσης της φυσικής. Για την ερμηνεία των δύο σχημάτων επιστρατεύονται αναλογίες ανάμεσα στους πίνακες της ευρωπαϊκής Αναγέννησης με τη βαθιά προοπτική και στους ξακουστούς γιαπωνέζικους κήπους περιπάτου του 16^{ου} και 17^{ου} αιώνα, όπου αποφεύγονταν κάθε υπεροπτική ματιά. Αν η αρχιτεκτονική των εργαστηρίων των Ηνωμένων Πολιτειών ευνοεί την ύπαρξη προνομιακών θέσεων όπου κάποιος στέκεται και επιθεωρεί τη δουλειά των υπολοίπων, ο σχεδιασμός των εργαστηρίων στην Ιαπωνία πριμοδοτεί την κοντινή και γρήγορη ματιά. Και στις δύο περιπτώσεις, το εργαστήριο λειτουργεί ως χώρος καθορισμού της ταυτότητας των ανθρώπων που το χρησιμοποιούν καθώς και του τι οφείλουν να πράττουν.

Με τον έναν ή τον άλλο τρόπο όλα τα κείμενα αυτού του τόμου ενθαρρύνουν εν τέλει τις ίδιες ερωτήσεις: με ποιο τρόπο τα κτίρια που στεγάζουν επιστημονικές δραστηριότητες, και πιο συγκεκριμένα το εργαστήριο, διαμορφώνουν κυ-

ριολεκτικά και μεταφορικά την ταυτότητα των επιστημόνων αλλά και των επιστημονικών κλάδων που υπηρετούν; Πώς ο χώρος του εργαστηρίου μέσα από μια ατελείωτη διαδικασία αλλαγής μετατράπηκε από μέρος ενός πολύβουου οικιακού περιβάλλοντος σ' ένα «σπίτι όπου δε ζει κανείς» (Sharin, 1998); Και τι είδους επιπτώσεις είχαν οι κοινωνικού και αρχιτεκτονικού τύπου αλλαγές στο ίδιο το περιεχόμενο του επιστημονικού εγχειρήματος; Ο παρών τόμος επιχειρεί να δώσει απαντήσεις μέσα από μια σειρά ιστορικών και ανθρωπολογικών κειμένων που αναπτύχθηκαν στα πλαίσια των σπουδών επιστήμης και τεχνολογίας και ταυτόχρονα φιλοδοξούν να εισαγάγουν ένα διάλογο ανάμεσα στις σπουδές αρχιτεκτονικής και τις σπουδές φύλου.

Μαρία Πεντετζή
Βερολίνο, Ιούλιος 2008

Βιβλιογραφία

- Baltas, Aristides; Machamer, Peter; Pera, Marcelo. 2000. *Scientific Controversies: Philosophical and Historical Perspectives*, Oxford University Press, New York.
- Bruno Latour και Steve Woolgar *Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts* (1979).
- Cahan, David. 1989 «The Geopolitics and Architectural Design of a Meteorological Laboratory: The Physikalisch-Technische Reichsanstalt in Imperial Germany» in James, Frank. (ed.) *The Development of the Laboratory: Essays on the Place of Experiment in Industrial Civilization*. Basingstoke, Hampshire: Macmillan Press, 137-154.
- Chadarevian, de Soraya. 1996. «Laboratory Science versus Country-House Experiments. The Controversy between Julius Sachs and Charles Darwin» *The British Journal for the History of Science* 29(1): 17-41.
- Crosland, Maurice. 2005. «Early Laboratories c. 1600-c. 1800 and the Location of Experimental Science» *Annals of Science*, 62(2): 233-253.
- Dierig, Sven; Lachmund, Jens; Mendelsohn, Andrew. 2003. *Science and the City, Osiris* 18, Chicago: Chicago University Press.
- Dyhouse, Carol. 1995. *No Distinction of Sex? Women in British Universities 1870-1939*. London: University London College Press.
- Fausto-Sterling, Anne, *Sexing the Body: Gender, Politics and the Construction of Sexuality*, New York: Basic Books, 1999.
- Ferrari Giovana. 1987. «Public Anatomy Lessons and the Carnival: The Anatomy Theatre of Bologna» *Past and Present*, 117: 50-106.
- Findlen, Paula. 1984. *Possessing Nature: Museums, Collecting, and Scientific Culture in Early Modern Italy*. Berkeley: University of California Press.
- Findlen, Paula. 2006. «Anatomy Theaters, Botanical Gardens and Natural History Collections» in Park, Katharine και Daston, Lorraine (επιμ.) *The Cambridge History of Science vol. III. Early Modern Science*. Cambridge: Cambridge University Press, 272-292.

- Forgan, Sophie και Gooday, Graeme. 1996 «Constructing South Kensington: The Buildings of Politics of T. H. Hixley's Working Environments» *British Journal for the History of Science*, 29(103):435-468.
- Forgan, Sophie. 1989. «The Architecture of Science and the Idea of a University». *Studies in History and Philosophy of Science*, 20(40): 405-434.
- Forgan, Sophie. 1994. «The Architecture of Display: Museums, Universities and Objects in Nineteenth-Century Britain». *History of Science*, 32:139-162.
- Forgan, Sophie. 1999. «Bricks and Bones: Architecture and Science in Victorian Britain» στο Galison, Peter και Thomson, Emily (επιμ.) *The Architecture of Science*. Cambridge, Mass.: MIT Press, 181-208.
- Forgan, Sophie. 2003. «Eine angemessene Häuslichkeit Frauen und die Architektur der Wissenschaft im 19. Jahrhundert» στο Thesesa Wobbe (επιμ.) *Zwischen Vorderbühne und Hinterbühne*. Bielefeld, 137-157.
- Friedman, Alice. 1992. «Architecture, Authority and the Female Gaze: Planning and Representation in the Early Modern House» *Assemblage* 19: 40-61.
- Galison, Peter. 1997. *Image and Logic: A Material Culture of Microphysics*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Galison, Peter και Thomson, Emily. 1999. *The Architecture of Science*. Cambridge, Mass.: The MIT Press.
- Gee, Brian (1989) «Amusements Chests and Portable Laboratories: Practical Alternatives to the Regular Laboratory», στο James Frank (επιμ.) *The Development of the Laboratory: Essays on the Place of Experiment in Industrial Civilization* (New York: American Institute of Physics): 37-59.
- Gieryn, Thomas. 2002. «What Buildings Do». *Theory and Society*, 31: 35-74.
- Gieryn, Thomas. 2006 «City as Truth-Spot: Laboratories and Field-Sites in Urban Studies». *Social Studies of Science*, 36: 5-38.
- Golinski, Jan. 1989. «A Noble Spectacle: Phosphorous and the Public Cultures of Science in the Early Royal Society» *Isis*, 80(1): 11-39.
- Harkness, Deborah. 1997. «Managing an Experimental Household: The Dees of Mortlake and the Practice of Natural Philosophy» *Isis*, 88: 247-262.
- Hill, C. R. 1975. «The Iconography of the Laboratory» *Ambix* 22:102-110.
- Hoffmann, Christoph. 2002 «The Design of Disturbance; Physics Institutes and Physics Research in Germany, 1870-1910». *Perspectives on Science*, 9(2): 173-195.
- Holmes, Frederick. 2003. «Laboratory Chemical» στο Heilborn, John (επιμ.) *Oxford Companion to the History of Science*. Oxford: Oxford University Press.
- Homburg, Ernst. 1999. «The Rise of Analytical Chemistry and its Consequences for the Development of the German Chemical Profession (1780-1860)» *Ambix*, 46(3): 1-32.
- Inkster, Ian και Morell, Jack. (eds.) 1983. *Metropolis and Province: Science in British Culture, 1780-1850*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press.
- James, Kathleen. 1994 «Expressionism, Relativity, and the Einstein Power». *Journal of the Society of Architectural Historians*, 53(4): 392-413.
- John Lankford και Rickey Slavings. 1990. «Gender and Science: Women in American Astronomy, 1859-1940». *Physics Today*, 43(3): 58-65.
- Johns, Adrian. 2006. «Coffeehouses and Print Shop» στο Park, Katharine και Daston, Lorraine (επιμ.) *The Cambridge History of Science vol. III. Early Modern Science*. Cambridge: Cambridge University Press, 322-340.

- Kidwell, Peggy, 1989. «Cecilia Payne-Gaposchkin: Astronomy in the Family», στο Abir-Am, Pnina και Dorinda Outram, (επιμ.) *Uneasy Careers and Intimate Lives: Women in Science, 1789-1979*, New Brunswick: Rutgers University Press, 216-238.
- Klein, Ursula. 2008. «The Laboratory Challenge: Some Revisions of the Standard View of Early Modern Experimentation» *Isis*, 9: 769-782.
- Knight, David. 2006. «Popularizing Chemistry: Hands-on and Hands-off» *HYLE: International Journal for Philosophy of Chemistry*, 12(1): 131-140.
- Kraeling Carl & Adams, Richard (επιμ.) 1960. *City Invincible. A Symposium on Urbanization and Cultural Development in the Ancient Near East*. Chicago.
- Lafuente, Antonio και Saraiva, Tiago. 2004. «The Urban Scale of Science and the Enlargment of Madrid (1851-1936)» *Social Studies of Science* 34: 531-569.
- Latour, Bruno και Woolgar, Steve. *Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts*. Princeton University Press, Princeton, 1979.
- Latour, Bruno. 1995. «Mixing Humans and Nonhumans Together: The Sociology of a Door-Closer». Στο Star, Leigh Sussan (επιμ.). *Ecologies of Knowledge: Work and Politics in Science and Technology*, New York: SUNY Press.
- Leslie, Thomas. 2008. «“As Large as the Situation of Columns Would Allow” Building Cladding and Plate Glass in the Chicago Skyscraper, 1885-1905» *Technology and Culture*, 49:399-419.
- Levere, Trevor. 2002. «Public and Private Science at Home and Abroad: Networks Among Chemists, Physicians and Industrialists in the 1780s» *Endeavour*, 26(3), 107-112.
- Mack, Pamela, «Strategies and Compromises: Women in Astronomy at Harvard College Observatory, 1870-1920» *Journal for the History of Astronomy*, 1990, 21: 65-76.
- Ogilvie, Marilyn. 2000. «Obligatory Amateurs: Annie Maunder (1868-1947) and British Women Astronomers at the Dawn of Professional Astronomy». *British Journal for the History of Science*, 33:67-84.
- Oxford English Dictionary. 1989. «Laboratory» <http://dictionary.oed.com>.
- Picon, Antoine και Ponte, Alessandra. 2003 *Architecture and the Sciences: Exchanging Metaphors*. Princeton, NJ: Princeton Architectural Press.
- Powell, Richard. 2007. «Geographies of Science: Histories, Localities, Practices, Futures» *Progress in Human Geography*, 31(3): 309-329.
- Pratt, John. 1985 «Design of a Biomedical Laboratory Building, Part I». *Trends in Biochemical Sciences*, April: 141-143.
- Rossiter, Margaret. 1984. *Women Scientists in America: Struggles and Strategies to 1940*. (Τόμος I) Baltimore: The Johns Hopkins University Press.
- Schiebinger, Londa. 1989. *The Mind Has No Sex? Women in the Origins of Modern Science*, Boston: Beacon Press.
- Schütz, Alfred. 1964. *Collected Papers. Vol. III. Studies in Social Theory* Brodersen Arvid (επιμ.) The Hague: Nijhoff.
- Shackelford, J. 1993 «Tycho Brahe, Laboratory Design, and the Aim of Science: Reading Plans in Context». *Isis*, 84(2): 211-230.
- Shapin, Steven και Schaffer, Simon. *Leviathan and the Air-Pump: Hobbes, Boyle and the Experimental Life*. Princeton: Princeton University Press. 1985.
- Shapin, Steven. 1991. «“The Mind in its Own Place”: Science and Solitude in Seventeenth Century England» *Science in Context* 4: 191-218.
- Shapin, Steven. 1998. «Placing the View from Nowhere: Historical and Sociological Problems in the Location of Science» *Transactions of the Institute of British Geographers NS* 23, 5-12.

- Smith, Crosbie και Agar, Jon (επιμ.) 1998. *Making Space for Science: Territorial Themes in the Shaping of Knowledge*. London: Macmillan.
- Smith, Pamela. 2006. «Laboratories» στο Park, Katharine και Daston, Lorraine (επιμ.) *The Cambridge History of Science vol. III. Early Modern Science*. Cambridge: Cambridge University Press. 290-305.
- Spain, Daphne. 1992. *Gendered Spaces*. Chapel Hill: University of North Carolina Press.
- Stewart, Larry. 1999. «Other Centers of Calculation, or, Where the Royal Society Did not Count: Commerce, Coffee-houses and Natural philosophy in Early Modern London» *British Journal for the History of Science*, 32, 133-153.
- Sutton, Geoffrey. 1995. *Science for a Polite Society: Gender, Culture and the Demonstration of Enlightenment*. Boulder, Colo: Westview.
- Tamboukou, Maria. 2000. «Of Other Spaces: Women's Colleges at the Turn of the Nineteenth Century in the UK». *Gender, Place, and Culture*, 7(3):247-263.
- Terall, Mary. 1996. «Salon, Academy and Boudoir: Generation and Desire in Maupertuis's Science of Life» *Isis* 87(2): 217-229.
- Traweek, Sharon. 1988. *Beamtimes and Lifetimes: The World of High Energy Physicists*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Weiner, Dora and Sauter Michael. 2003. «The City of Paris and the Rise of Clinical Medicine» *Osiris*, 18:23-42.
- Woolgar, Steve. 1982. «Laboratory Studies: A Comment on the State of the Art» *Social Studies of Science*, 12(4): 481-498.
- Woolgar, Steve. 2003. *Επιστήμη, η Ιδέα Καθ' Αυτήν*, Αθήνα: Εκδ. Κάτοπτρο.
- Ρεντετζή, Μαρία. 2006. «Χαρτογραφώντας την Ιστορία των Γυναικών στις Επιστήμες», *Σύγχρονα Θέματα*, 94:50-61.