

JAMES
POSKETT

**Ο Δαρβίνος
και ο Αϊνστάιν
δεν ήταν
μόνοι**

Μια παγκόσμια ιστορία
της επιστήμης

Για την Alice και τη Nancy

Περιεχόμενα

Εικόνες	11
Εικόνες παραρτημάτων	15
Σημείωμα για την ορθογραφία και τη μετάφραση	19
Εισαγωγή: Η προέλευση της σύγχρονης επιστήμης	21
Πρώτο μέρος: Επιστημονική Επανάσταση, περ. 1450-1700.	31
I. Νέοι Κόσμοι	33
II. Ουρανός και Γη	84
Δεύτερο μέρος: Αυτοκρατορία και Διαφωτισμός, περ. 1650-1800	153
III. Οι Σκλάβοι του Νεύτωνα	155
IV. Η Οικονομία της Φύσης	210
Τρίτο μέρος: Καπιταλισμός και Σύγκρουση, περ. 1790-1914.	263
V. Αγώνας για Επιβίωση	265
VI. Βιομηχανικά Πειράματα	320
Τέταρτο μέρος: Ιδεολογία και Επακόλουθα, περ. 1914-2000.	387
VII. Ταχύτερα από το Φως	389
VIII. Γενετικά Κράτη	452
Επίλογος: Το μέλλον της επιστήμης.	521
Σημειώσεις	545
Ευρετήριο	641
Ευχαριστίες	673

ΕΙΚΟΝΕΣ

1. Μια εικόνα κολιμπρί από τον *Φλωρεντινό Κώδικα* (1578). Προσέξτε το κολιμπρί που κρέμεται από το δέντρο σε κατάσταση «ληθάργου».
2. Χαρακτικό ενός αρμαδίλου, αντιγραμμένο από μια ζωγραφιά αυτόχθονος καλλιτέχνη στο *Μεξικό του 16ου αιώνα*, από τον *Θησαυρό των Ιατρικών Θεμάτων της Νέας Ισπανίας* (1628) του Φρανθίσκο Χερνάντεθ.
3. Μια εικόνα από το *Μικρό Βιβλίο των Ιατρικών Βοτάνων των Ινδιάνων* (1552) του Μαρτίν ντε λα Κρουθ (Wellcome Images).
4. Ο παλαιότερος ευρωπαϊκός χάρτης που σώζεται περιλαμβάνει την Αμερική, 1500 (Wikipedia).
5. Χάρτης των Αζτέκων της Μισκιαουάλα, Νέα Ισπανία, περ. 1579 (Πανεπιστήμιο του Τέξας).
6. Ο Εξάντας Φαχρί (Wikipedia).
7. Χειρόγραφο αραβικής μετάφρασης της *Μεγίστης* του Πτολεμαίου αντιγραμμένο στην Ισπανία το 1381 (Kislak Center for Special Collections, Πανεπιστήμιο της Πενσυλβάνια).
8. Διάγραμμα που δείχνει το «ζεύγος Τούσι» από τα *Απομνημονεύματα περί της Αστρονομίας* του Νασίρ αλ-Ντιν αλ-Τούσι, 1261 (MPIWG Library/Κρατική Βιβλιοθήκη Βερολίνου).
9. Ένα διάγραμμα που δείχνει το «ζεύγος Τούσι» από το *Περί των Περιστροφών των Ουρανίων Σφαιρών* του Νικόλαου Κοπέρνικου, 1543 (Βιβλιοθήκη του Κογκρέσου).

10. Ο Τακί αλ-Ντιν δουλεύοντας στο αστεροσκοπείο της Κωνσταντινούπολης (Alamy).
11. Δύο «μαγικά τετράγωνα» από ένα πρώιμο σύγχρονο αραβικό μαθηματικό χειρόγραφο (Alamy).
12. Το Αστρονομικό Γραφείο στο Πεκίνο του 17ου αιώνα (Wikipedia).
13. Το Σάμρατ Γιάντρα στο αστεροσκοπείο Τζαντάρ Μαντάρ στην Τζαϊπούρ της Ινδίας (Jorge Lascar).
14. Η προμετωπίδα από το *Νέο Όργανον* (1620) του Μπέικον (*αριστερά*), αντιγραμμένη από τους *Κανόνες Ναυσιπλοΐας* (1606) του Γκαρσία ντε Σεσπέντες (*δεξιά*) (Wikipedia).
15. Οι «γραμμές της Νάζκα», περ. 500 π.Χ., στο νότιο Περού (NASA Earth Observatory).
16. Η διέλευση της Αφροδίτης όπως απεικονίστηκε από τον Τζέιμς Κουκ το 1769 (Alamy).
17. Μικρονησιακός «κλαδοχάρτης» (Brew Books).
18. Ο χάρτης των νήσων Εταιρείας (ή Σοσιετέ) από τον Τουπάια, 1769 (Wikipedia).
19. Κορυφογραμμές χιονιού σχηματισμένες από την αιολική διάβρωση στην Αρκτική (Wikipedia).
20. Ο καρπός κόλα από το δέντρο «Μπίτσι», όπως εικονίζεται στη *Φυσιική Ιστορία της Τζαμάϊκας* (1707-25) του Χανς Σλόαν (Biodiversity Heritage Library).
21. Το «Κάριμ-πάννα», ή φοίνικας της Παλμύρας, στον *Κήπο του Μαλαμπάρ* (1678-93) του Χέντρικ βαν Ρέεντε (Wikipedia).
22. Το «Ρούμα γκόριτα», ή Αργοναύτης, απεικονισμένο δίπλα στην ωθήκη του στην *Αμπονέζικη Προθήκη Αξιοπερίεργων* (1705) του Γκέοργκ Έμπερχαρντ Ρούμφιους (Biodiversity Heritage Library).
23. Μια εικόνα με διαφορετικά φυτά από τη *Συλλογή της Materia Medica* (1596) του Λι Σιτζέν (Wellcome Collection).
24. Βοτανολογικές εικόνες από την *Ιαπωνική Materia Medica* (1709-15) του Καϊμπάρα Έκιεν (Εθνική Βιβλιοθήκη της Αυστραλίας).

25. Ο σκελετός της «ιερής ίβιδος» που συνέλεξε ο Ετιέν Ζοφρουά Σεντ-Ιλιέρ στην Αίγυπτο το 1799 (Biodiversity Library).
26. Ο σκελετός ενός *Τοξόδοντα* (Alamy).
27. Ο σχηματισμός των φαγοκυττάρων γύρω από το σημείο μιας οπής σε ένα έμβρυο αστερία, ιδωμένος στο μικροσκόπιο (Βιβλιοθήκη του Πανεπιστημίου της Γλασκόβης).
28. Βρυόζωα (Biodiversity Heritage Library).
29. Ο «ενδεικτής θυελλών» του Αλεξάντρ Ποπόφ (Sputnik/Science Photo Library).
30. Μια παραδοσιακή ινδική τεχνική για την «εξαγωγή του υδραργύρου», από την *Ιστορία της Ινδουιστικής Χημείας* (1902-4) του Πραφούλα Τσάντρα Ρέι (Wellcome Digital Library).
31. Ένας χάρτης από τον Εκίτσου Τανακαντάτε, που δείχνει τη διαταραχή στο μαγνητικό πεδίο της Γης γύρω από την περιοχή του σεισμού Νόμπι το 1891 (Biodiversity Heritage Library).
32. Μια εικόνα του «κρόνιου ατόμου» από τη *Δομή του Ατόμου* (1916) του Έρνεστ Γουίλσον (Hathi Trust).
33. Υγρό ήλιο εισερχόμενο στη φάση της «υπερρευστότητας» (Wikipedia).
34. Φωτογραφία ενός ποζιτρονίου σε έναν θάλαμο νέφωσης (Wikipedia).
35. Η πρώτη αγγλική μετάφραση της *Θεωρίας της Ειδικής και της Γενικής Σχετικότητας* (1920) του Άλμπερτ Αϊνστάιν (Archive.org).
36. Ένα τυπικό σύνολο αρσενικών χρωμοσωμάτων όπως παρατηρείται στο μικροσκόπιο μετά τη χρώση (Wikipedia).
37. Διαφορετικές ποικιλίες καλαμποκιού συλλεγμένες από γενετιστές στη Λατινική Αμερική και στις Ηνωμένες Πολιτείες (Υπουργείο Γεωργίας των ΗΠΑ).
38. Ένα σετ εξέτασης για την αναγνώριση της ομάδας αίματος ABO και του ρέζους (Alamy).

Εικόνες παραρτημάτων

Παράρτημα 1

1. Χάρτης της Οαζτεπέκ του Μεξικού, που σχεδιάστηκε από έναν καλλιτέχνη των Αζτέκων και στάλθηκε στο Συμβούλιο των Ινδιών ως μέρος των Γεωγραφικών Αναφορών το 1580.
2. Εικόνα των ανθρώπων, των φυτών και των ζώων του Μεξικού, η οποία φιλοτεχνήθηκε από έναν καλλιτέχνη των Αζτέκων για τη *Γενική Ιστορία των Πραγμάτων της Νέας Ισπανίας* (1578).
3. Το αστεροσκοπείο της Κωνσταντινούπολης, που χτίστηκε αρχικά το 1577. Ο επικεφαλής αστρονόμος, Τακί αλ-Ντιν, κρατάει έναν αστρολάβο. Προσέξτε τη συλλογή επιστημονικών οργάνων στο τραπέζι μπροστά του, ανάμεσα στα οποία υπάρχει και ένα μηχανικό ρολόι.
4. Αραβικό αστρονομικό χειρόγραφο γραμμένο στο Τιμπουκτού στις αρχές του 18ου αιώνα.
5. Το Αστρονομικό Γραφείο στο Πεκίνο, που περιλαμβάνει έναν αριθμό επιστημονικών οργάνων του 17ου αιώνα.
6. Το αστεροσκοπείο Τζαντάρ Μαντάρ, με θέα στον ποταμό Γάγγη, χτίστηκε το 1737 στο Βαρανάσι της Ινδίας.
7. Ελαιογραφία με ταϊτινές βάρκες στον κόλπο Ματαβάι, στην Ταϊτή. Ο Πολυνήσιος ναυσιπλόος Τουπάια μπήκε στο πλήρωμα του *Endeavour* στην Ταϊτή το 1769.
8. Επιστημονική συζήτηση μεταξύ Κινέζων, Ιαπώνων και Ολλανδών λογίων τον 18ο αιώνα. Προσέξτε το εγχειρίδιο ανατομίας και τα δείγματα φυσικής ιστορίας πάνω στο τραπέζι.

9. Ελαιογραφία του Φράνσις Γουίλιαμς στο γραφείο του στην Τζαμάικα το 1745. Στο τραπέζι μπροστά του υπάρχει ένα αντίτυπο της *Φιλοσοφίας του Νεύτωνα*.
10. Το Γκορέ, πρώην δουλεμπορικός σταθμός έξω από την ακτή της Σενεγάλης. Ο Γάλλος αστρονόμος Ζαν Ρισέ διεξήγαγε σε αυτό το φρούριο τα πειράματά του, τα οποία μνημόνευσε αργότερα ο Ισαάκ Νεύτωνα στα *Principia* του.
11. Η *Quassia amara* (πικρόξύλο) πήρε το όνομά της από τον Γκράμαν Κουάσι, έναν σκλαβωμένο Αφρικανό που ανακάλυψε το φυτό στο ολλανδικό Σουρινάμ στις αρχές του 18ου αιώνα.
12. Χειρόγραφο φυσικής ιστορίας των Μουγκάλ από τον 16ο αιώνα, όπου απεικονίζεται ένας πάνδανος (κάτω) και μια πικροδάφνη (πάνω).
13. Ιαπωνικό χειρόγραφο που εικονίζει την παράδοση ενός ελέφαντα από το Βιετνάμ στον σογκούν στο Έντο το 1729.

Παράρτημα 2

1. Σκελετός *Μεγαθηρίου* σε έκθεση στη Μαδρίτη τον 19ο αιώνα. Τα οστά ανασκάφηκαν αρχικά το 1788 κοντά στον ποταμό Λουχάν στην Αργεντινή.
2. Ο Ρώσος ζωολόγος και εξελικτικός διανοητής Ιλιά Μέτσνικοφ, στον οποίο απονεμήθηκε το 1908 το Νόμπελ Φυσιολογίας και Ιατρικής.
3. Ο Βεγγαλέζος φυσικός Τζαγκαντίς Τσάντρα Μπόζε δίνει διάλεξη στο Βασιλικό Ινστιτούτο του Λονδίνου το 1897.
4. Καρτ ποστάλ από την Έκθεση του Παρισιού του 1900, η οποία συνέπεσε με το Πρώτο Διεθνές Συνέδριο Φυσικής.
5. Ο θεωρητικός φυσικός Τσου Πέι Γιουάν (στην άκρη αριστερά), ο οποίος συνέβαλε σημαντικά στη μελέτη της γενικής σχετικότητας, μαζί με άλλους κορυφαίους Κινέζους διανοούμενους των αρχών του 20ού αιώνα.

6. Ο Άλμπερτ Αϊνστάιν και η σύζυγός του, Έλσα, σε μια δεξίωση που δόθηκε στην Ιαπωνία κατά τη διάρκεια της επίσκεψής τους εκεί τον Νοέμβριο του 1922.
7. Ο Ιάπωνας φυσικός Εκίτσου Τανακανάτατε στο γραφείο του στο Πανεπιστήμιο του Τόκιο.
8. Ο Τσαντρασεκάρα Βενκάτα Ράμαν, ο πρώτος Ινδός επιστήμονας που κέρδισε το βραβείο Νόμπελ, εξετάζοντας τη δομή ενός διαμαντιού στο Ινδικό Ινστιτούτο Επιστήμης στην Μπανγκαλόρ.
9. Ο φυσικός Χιντέκι Γιουκάουα, ο πρώτος Ιάπωνας επιστήμονας που του απονεμήθηκε το Νόμπελ.
10. Προπαγανδιστική αφίσα του Κομμουνιστικού Κόμματος της Κίνας από τη δεκαετία του 1960, που δείχνει φοιτητές να εξετάζουν σπόρους σε ένα εργαστήριο. Η λεζάντα γράφει «Φροντίστε τα Νεαρά Δενδρύλλια».
11. Οι γενετιστές Ομπάι Σιντίκι (*πάνω σειρά, πρώτος από αριστερά*) και Βερόνικα Ροντρίγκες (*πάνω σειρά, δεύτερη από αριστερά*) μαζί με άλλους επιστήμονες από το Ινστιτούτο Βασικής Έρευνας Τάτα στη Βομβάη το 1976.
12. Ιάπωνας γιατρός της Επιτροπής Θυμάτων της Ατομικής Βόμβας εξετάζει έναν νεαρό ασθενή στη Χιροσίμα το 1949. Το θύμα φέρει εγκαύματα από ακτινοβολία και ο γιατρός ελέγχει τον ρυθμό εξάπλωσής τους με τη μέτρηση της λεκάνης.
13. Οικογένειες Υεμενιτών Εβραίων φτάνουν σε έναν καταυλισμό μεταναστών στο Ισραήλ το 1949. Οι πληθυσμιακοί γενετιστές διεξήγαγαν εκτενείς μελέτες για τους Εβραίους μετανάστες κατά τις μεσαίες δεκαετίες του 20ού αιώνα.
14. Η Ισραηλινή πληθυσμιακή γενετίστρια Ελίζαμπεθ Γκόλντισμιντ. Γεννημένη σε εβραϊκή οικογένεια το 1912 στη Γερμανία, η Γκόλντισμιντ αναγκάστηκε να τραπεί σε φυγή μετά την άνοδο του Αδόλφου Χίτλερ και του Ναζιστικού Κόμματος τη δεκαετία του 1930.

15. Η Σάρα Αλ Αμίρι, πρόεδρος της Διαστημικής Υπηρεσίας των Ηνωμένων Αραβικών Εμιράτων και υποδιευθύντρια έργου στην αποστολή των Εμιράτων στον Άρη το 2020.
16. Ο Μουσταφά Κισέ, ερευνητικός επιστήμονας και διευθυντής του Κέντρου Τεχνητής Νοημοσύνης της Google στην Άκρα της Γκάνας.

Σημείωμα για την ορθογραφία και τη μετάφραση

Το βιβλίο αυτό καλύπτει ένα ευρύ φάσμα γλωσσών, περιοχών και ιστορικών περιόδων. Σε γενικές γραμμές, ακολούθησα τους κανόνες χρήσης των ορθογραφικών και συντακτικών συμβάσεων του συγκεκριμένου μέρους και της συγκεκριμένης περιόδου για τα οποία γράφω σε κάθε κεφάλαιο. Σε ορισμένες περιπτώσεις έκανα μια εξαίρεση, ώστε να είναι το κείμενο πιο ευανάγνωστο. Τα διακριτικά σημεία έχουν παραλειφθεί στη μεταγραφή των μη λατινικών κειμένων. Όλες οι μεταφράσεις, εκτός κι αν αναφέρεται κάτι άλλο, προέρχονται από τις πηγές που απαριθμούνται στις Σημειώσεις.

Εισαγωγή: Η προέλευση της σύγχρονης επιστήμης

Από πού προήλθε η σύγχρονη επιστήμη; Μέχρι πολύ πρόσφατα, οι περισσότεροι ιστορικοί θα σας έλεγαν την ακόλουθη ιστορία. Κάποια στιγμή ανάμεσα στο 1500 και το 1700, η σύγχρονη επιστήμη επινοήθηκε στην Ευρώπη. Πρόκειται για μια ιστορία που αρχίζει συνήθως με τον Πολωνό αστρονόμο Νικόλαο Κοπέρνικο. Στο έργο του *Περί των Περιτροφών των Ουρανίων Σφαιρών* (1543), ο Κοπέρνικος ισχυρίστηκε πως η Γη γυρίζει γύρω από τον Ήλιο. Αυτό ήταν μια ριζοσπαστική ιδέα. Από την εποχή των αρχαίων Ελλήνων, οι αστρονόμοι πίστευαν πως η Γη βρισκόταν στο κέντρο του σύμπαντος. Για πρώτη φορά επιστημονικά πνεύματα στην Ευρώπη του 16ου αιώνα άρχισαν να αμφισβητούν την αρχαία σοφία. Τον Κοπέρνικο ακολούθησαν άλλοι πρωτοπόροι της συχνά αποκαλούμενης «επιστημονικής επανάστασης» – ο Ιταλός αστρονόμος Γαλιλαίος Γαλιλέι, που πρώτος παρατήρησε τα φεγγάρια του Δία το 1609, κι ο Άγγλος μαθηματικός Ισαάκ Νεύτωνα, ο οποίος διατύπωσε τους νόμους της κίνησης το 1687. Οι περισσότεροι ιστορικοί θα σας έλεγαν κατόπιν ότι αυτό συνεχίστηκε για τα επόμενα τετρακόσια χρόνια. Η ιστορία της σύγχρονης επιστήμης, όπως παραδοσιακά τη διηγούνται, είναι μια αφήγηση εστιασμένη σχεδόν αποκλειστικά σε ανθρώπους σαν τον Κάρολο Δαρβίνο, τον Βρετανό φυσιοδίφη του 19ου αιώνα που ανέπτυξε τη θεωρία της εξέλιξης διά της φυσικής επιλογής, και του

Άλμπερτ Αϊνστάιν, του Γερμανού φυσικού του 20ού αιώνα που πρότεινε τη θεωρία της ειδικής σχετικότητας. Από την εξελικτική σκέψη τον 19ο αιώνα έως την κοσμολογία τον 20ό αιώνα, είθισται να λέγεται πως η σύγχρονη επιστήμη είναι προϊόν της Ευρώπης και μόνο.¹

Αυτή η ιστορία είναι ελλιπής και στο παρόν βιβλίο θέλω να αφηγηθώ μια πολύ διαφορετική σχετικά με την προέλευση της σύγχρονης επιστήμης. Η επιστήμη δεν ήταν προϊόν ενός μοναδικού ευρωπαϊκού πολιτισμού. Μάλλον η σύγχρονη επιστήμη ανέκαθεν εξαρτάτο και από την επαφή μεταξύ λαών και ιδεών από διαφορετικούς πολιτισμούς απ' όλο τον κόσμο. Ο Κοπέρνικος είναι ένα καλό παράδειγμα. Έγραφε σε μια εποχή που η Ευρώπη δημιουργούσε νέες σχέσεις με την Ασία, με καραβάνια να διασχίζουν τον Δρόμο του Μεταξιού και με γαλέρες να διαπλέουν τον Ινδικό ωκεανό. Στο επιστημονικό έργο του, ο Κοπέρνικος βασίστηκε σε μαθηματικές τεχνικές δανεισμένες από αραβικά και περσικά κείμενα, από τα οποία πολλά είχαν εισαχθεί πρόσφατα στην Ευρώπη. Παρόμοιες επιστημονικές ανταλλαγές συνέβαιναν σε όλη την Ασία και τη Βόρεια Αφρική. Την ίδια περίοδο, Οθωμανοί αστρονόμοι διέσχιζαν τη Μεσόγειο, συνδυάζοντας τις γνώσεις τους από την ισλαμική επιστήμη με νέες ιδέες δανεισμένες από χριστιανούς και Εβραίους διανοητές. Στη Δυτική Αφρική, στις αυλές του Τιμπουκτού και του Κάνο, μαθηματικοί μελετούσαν αραβικά χειρόγραφα που είχαν εισαχθεί από τη Σαχάρα. Στην Ανατολή, αστρονόμοι στο Πεκίνο διάβαζαν τους Κινέζους κλασικούς μαζί με λατινικά επιστημονικά κείμενα. Και στην Ινδία ένας πλούσιος μαχαραγιάς χρησιμοποίησε ινδουιστές, μουσουλμάνους και χριστιανούς μαθηματικούς για να καταρτίσει μερικούς από τους πλέον ακριβείς αστρονομικούς πίνακες που φτιάχτηκαν ποτέ.²

Όλα αυτά υποδηλώνουν έναν πολύ διαφορετικό τρόπο κατανόησης της ιστορίας της σύγχρονης επιστήμης. Στο ανά χείρας βιβλίο υποστηρίζω ότι πρέπει να σκεφτούμε την ιστορία της σύγχρονης επιστήμης υπό το πρίσμα καίριων στιγμών στην παγκόσμια ιστορία.

Αρχίζουμε με τον αποικισμό της Κεντρικής και Νότιας Αμερικής τον 15ο αιώνα και φτάνουμε ως το παρόν. Καθ' οδόν εξερευνούμε τις μείζονες εξελίξεις στην ιστορία της επιστήμης, από τη νέα αστρονομία του 16ου αιώνα ως τη γενετική τον 21ο. Σε κάθε περίπτωση, δείχνω πώς η εξέλιξη της σύγχρονης επιστήμης εξαρτήθηκε από τις παγκόσμιες πολιτισμικές ανταλλαγές. Αξίζει εντούτοις να τονίσουμε ότι δεν πρόκειται απλώς για μια ιστορία του θριάμβου της παγκοσμιοποίησης. Στο κάτω κάτω, οι πολιτισμικές ανταλλαγές έλαβαν χώρα με διάφορες μορφές, από τις οποίες πολλές ήταν βαθιά εκμεταλλευτικές. Για μεγάλο μέρος της πρώιμης σύγχρονης περιόδου, η επιστήμη διαμορφώθηκε χάρη στην ανάπτυξη του βιομηχανικού καπιταλισμού. Ενώ στον 20ό αιώνα η ιστορία της επιστήμης εξηγείται καλύτερα υπό το πρίσμα του Ψυχρού Πολέμου και της αποαποικιοποίησης. Παρά ωστόσο τούτες τις βαθιές ανισορροπίες ισχύος, άνθρωποι απ' όλο τον κόσμο συνέβαλαν σημαντικά στην ανάπτυξη της σύγχρονης επιστήμης. Σε όποια περίοδο κι αν κοιτάζουμε, η ιστορία της επιστήμης δεν μπορεί να ειπωθεί ως μια ιστορία αποκλειστικά επικεντρωμένη στην Ευρώπη.³

* * *

Η ανάγκη για μια τέτοια ιστορία ποτέ δεν ήταν μεγαλύτερη. Η ισορροπία του επιστημονικού κόσμου μετατοπίζεται. Η Κίνα έχει ξεπεράσει ήδη τις Ηνωμένες Πολιτείες στη χρηματοδότηση της επιστήμης και τα τελευταία χρόνια οι ερευνητές στην Κίνα έχουν παραγάγει περισσότερα επιστημονικά άρθρα απ' οπουδήποτε αλλού στον κόσμο. Τα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα έστειλαν μια μη επανδρωμένη αποστολή στον Άρη το καλοκαίρι του 2020, ενώ οι επιστήμονες των υπολογιστών στην Κένυα και την Γκάνα παίζουν έναν όλο και πιο σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη της τεχνητής νοημοσύνης. Την ίδια στιγμή, οι Ευρωπαίοι επιστήμονες αντιμετωπίζουν τις επιπτώσεις

του Brexit, ενώ οι ρωσικές και οι αμερικανικές υπηρεσίες ασφαλείας συνεχίζουν να διεξάγουν κυβερνοπόλεμο.⁴

Η επιστήμη αυτή καθ' εαυτήν μαστίζεται από αντιπαραθέσεις. Τον Νοέμβριο του 2018, ο Κινέζος βιολόγος Χε Τζιανκούι σόκαρε τον κόσμο ανακοινώνοντας ότι είχε τροποποιήσει τα γονίδια δύο ανθρώπινων βρεφών. Πολλοί επιστήμονες θεώρησαν πως μια τέτοια διαδικασία παραήταν επικίνδυνη για να δικαιολογήσει τις δοκιμές σε ανθρώπινα πειραματόζωα. Εντούτοις, όπως έμαθε γρήγορα ο κόσμος, είναι πολύ δύσκολο να επιβάλεις έναν διεθνή κώδικα επιστημονικής δεοντολογίας. Επισήμως, η κινεζική κυβέρνηση πήρε απόσταση από την έρευνα του Χε, επιβάλλοντάς του τριετή κάθειρξη. Όμως το 2021 ερευνητές στη Ρωσία απείλησαν να επαναλάβουν το επίμαχο πείραμά του. Μαζί με τα ζητήματα δεοντολογίας, η επιστήμη σήμερα, όπως και στο παρελθόν, υποφέρει από βαθιές ανισότητες. Οι επιστήμονες που προέρχονται από εθνοτικές μειονότητες υποεκπροσωπούνται στην κορυφή του επαγγέλματος, Εβραίοι επιστήμονες και σπουδαστές εξακολουθούν να υφίστανται τον αντισημιτισμό, ενώ σε ερευνητές που εργάζονται έξω από την Ευρώπη και τις Ηνωμένες Πολιτείες αρνούνται συχνά την έκδοση βίζας για να ταξιδέψουν σε διεθνή συνέδρια. Αν θέλουμε να αντιμετωπίσουμε αυτού του είδους τα προβλήματα, χρειαζόμαστε μια νέα ιστορία της επιστήμης που να αντανακλά καλύτερα τον κόσμο όπου ζούμε.⁵

Οι επιστήμονες σήμερα δεν διστάζουν να αναγνωρίσουν την παγκόσμια φύση της δουλειάς τους. Όμως τείνουν να το θεωρούν αυτό ως ένα σχετικά σύγχρονο φαινόμενο, προϊόν της «μεγάλης επιστήμης» του 20ού αιώνα, και όχι ως κάτι με παρελθόν πεντακοσίων και πλέον χρόνων. Όταν αναγνωρίζονται οι συμβολές στην επιστήμη που δεν προέρχονται από την Ευρώπη, κατά κανόνα υποβιβάζονται σε κάτι που ανήκει στο μακρινό παρελθόν και δεν θεωρούνται κομμάτι της επιστημονικής επανάστασης και της ανάπτυξης της σύγχρονης επιστήμης. Ακούμε πολλά για τη «χρυσή εποχή» της μεσαιωνικής

ισλαμικής επιστήμης, την περίοδο γύρω στον 9ο και τον 10ο αιώνα, όταν διανοητές της επιστήμης στη Βαγδάτη ανέπτυξαν πρώτοι την άλγεβρα και άλλες νέες μαθηματικές μεθόδους. Δίνεται μια παρόμοια έμφαση στα επιστημονικά επιτεύγματα της αρχαίας Κίνας, όπως ήταν η εφεύρεση της πυξίδας και της πυρίτιδας, που αμφότερες συνέβησαν πάνω από χίλια χρόνια πριν. Όμως αυτές οι ιστορίες απλώς ενισχύουν το αφήγημα ότι μέρη σαν την Κίνα και τη Μέση Ανατολή έχουν λιγοστή σχέση με την ιστορία της σύγχρονης επιστήμης. Συχνά λησμονούμε ότι η ιδέα ενός «χρυσού αιώνα» επινοήθηκε τον 19ο αιώνα για να δικαιολογηθεί ο επεκτατισμός των ευρωπαϊκών αυτοκρατοριών. Οι Βρετανοί και οι Γάλλοι ιμπεριαλιστές προήγαγαν την κίβδηλη ιδέα ότι οι πολιτισμοί της Ασίας και της Μέσης Ανατολής βρίσκονταν σε παρακμή μετά τη μεσαιωνική περίοδο και άρα ήταν απαραίτητο να εκσυγχρονιστούν.⁶

Αναπάντεχα, ίσως, αυτές οι ιστορίες είναι ακόμη τόσο δημοφιλείς στην Ασία όσο είναι στην Ευρώπη. Θυμηθείτε τους Ολυμπιακούς του Πεκίνου του 2008. Η τελετή έναρξης άρχιζε μ' έναν πελώριο πάπυρο να ξετυλίγεται, υποδηλώνοντας την εφεύρεση του χαρτιού στην αρχαία Κίνα. Σε όλη την τελετή, πάνω από ένα δισεκατομμύριο τηλεθεατές παρακολουθούσαν καθώς η Κίνα παρουσίαζε τα αρχαία επιστημονικά της επιτεύγματα, συμπεριλαμβανομένης της πυξίδας. Με τρόπο ταιριαστό, η τελετή έκλεισε με μια θεαματική επίδειξη μιας άλλης κινεζικής ανακάλυψης. Πυροτεχνήματα φώτισαν τον ουρανό πάνω από το Στάδιο της Φωλιάς του Πουλιού, μια μνεία στην εφεύρεση της πυρίτιδας κατά τη δυναστεία των Σονγκ. Σε όλη τη διάρκεια της τελετής, ωστόσο, υπήρξαν ελάχιστες αναφορές στα πολλά επιστημονικά επιτεύγματα στα οποία έχει συμβάλει έκτοτε η Κίνα, όπως στην ανάπτυξη της φυσικής ιστορίας στον 18ο αιώνα ή της κβαντομηχανικής στον 20ό. Το ίδιο ισχύει για τη Μέση Ανατολή. Το 2016 ο Τούρκος πρόεδρος Ρετζέπ Ταγίπ Ερντογάν έδωσε μια διάλεξη στο Τουρκο-Αραβικό Συνέδριο Ανώτατης Εκπαίδευσης στην

Κωνσταντινούπολη. Στην ομιλία του ο Ερντογάν περιέγραψε τον «χρυσό αιώνα του ισλαμικού πολιτισμού», τη μεσαιωνική περίοδο όπου «οι ισλαμικές πόλεις... ήταν κέντρο πολιτισμού». Εντούτοις, ο Ερντογάν φάνηκε ομοίως να αγνοεί το γεγονός ότι πολλοί μουσουλμάνοι, συμπεριλαμβανομένων όσων ζουν στη σημερινή Τουρκία, έχουν επίσης συμβάλει εξίσου στην ανάπτυξη της σύγχρονης επιστήμης. Από την αστρονομία στην Κωνσταντινούπολη του 16ου αιώνα ως την ανθρώπινη γενετική στο Κάιρο του 20ού, ο ισλαμικός κόσμος της επιστημονικής προόδου συνέχισε και πολύ πέρα από τον μεσαιωνικό «χρυσό αιώνα».⁷

* * *

Γιατί είναι τόσο κοινές αυτές οι ιστορίες; Όπως πολλές παρόμοιες ανακρίβειες, η ιδέα ότι η σύγχρονη επιστήμη επινοήθηκε στην Ευρώπη δεν προέκυψε τυχαία. Στα μέσα του 20ού αιώνα, μια ομάδα ιστορικών στη Βρετανία και στις Ηνωμένες Πολιτείες άρχισε να εκδίδει βιβλία με τίτλους όπως *Η Προέλευση της Σύγχρονης Επιστήμης*. Σχεδόν όλοι ήταν πεπεισμένοι πως η σύγχρονη επιστήμη –και μαζί ο σύγχρονος πολιτισμός– γεννήθηκε στην Ευρώπη κάποια στιγμή γύρω στον 16ο αιώνα. «Πρέπει να θεωρήσουμε την επιστημονική επανάσταση... δημιουργήμα της Δύσης», έγραφε ο σημαντικός ιστορικός του Κέιμπριτζ Χέρμπερτ Μπάτερφιλντ το 1949. Παρόμοιες απόψεις εκφράζονταν από την άλλη μεριά του Ατλαντικού. Οι σπουδαστές στο Πανεπιστήμιο Γέιλ τη δεκαετία του 1950 διδάσκονταν πως «η Δύση δημιούργησε τις φυσικές επιστήμες... όχι η Ανατολή», ενώ οι αναγνώστες του *Science* –ενός από τα επιστημονικά περιοδικά με το υψηλότερο κύρος στον κόσμο– πληροφορούνταν πως «ένας μικρός κύκλος δυτικοευρωπαϊκών κρατών πρόσφεραν στη σύγχρονη επιστήμη το αρχικό της σπίτι».⁸

Η πολιτική όλων αυτών δεν θα μπορούσε να είναι πιο καθαρή.

Αυτοί οι ιστορικοί έζησαν τις πρώτες δεκαετίες του Ψυχρού Πολέμου, μια περίοδο που η μάχη ανάμεσα στον καπιταλισμό και τον κομμουνισμό κυριαρχούσε στη διεθνή πολιτική. Σκέφτονταν για τον σύγχρονο κόσμο με όρους ενός απόλυτου διαχωρισμού Ανατολής και Δύσης και στη συνέχεια –ηθελήμενα ή αθέλητα– το πρόβαλλαν αυτό στο παρελθόν. Στη διάρκεια αυτής της περιόδου, έβλεπαν ευρέως την επιστήμη και την τεχνολογία ως σημάδια πολιτικής επιτυχίας, ιδιαίτερα αφού η Σοβιετική Ένωση εκτόξευσε τον Σπούτνικ, τον πρώτο τεχνητό δορυφόρο, τον Οκτώβριο του 1957. Η ιδέα ότι η σύγχρονη επιστήμη επινοήθηκε στην Ευρώπη εξυπηρετούσε επομένως ως ένα βολικό μύθευμα. Για τους ηγέτες στη Δυτική Ευρώπη και στις Ηνωμένες Πολιτείες, ήταν ουσιώδες να θεωρούν οι πολίτες για τους ευατούς τους πως βρίσκονταν από τη σωστή πλευρά της ιστορίας, ως φορείς επιστημονικής και τεχνολογικής προόδου. Αυτή ήταν επίσης μια ιστορία της επιστήμης προορισμένη να πείσει τα μετα-αποικιοκρατικά κράτη σε όλο τον κόσμο να ακολουθήσουν τον δρόμο του καπιταλισμού και να αποφύγουν τον κομμουνισμό. Σε όλο τον Ψυχρό Πόλεμο, οι Ηνωμένες Πολιτείες ξόδεψαν δισεκατομμύρια δολάρια σε ξένη βοήθεια, προωθώντας έναν συνδυασμό οικονομίας της ελεύθερης αγοράς και επιστημονικής ανάπτυξης σε χώρες στην Ασία, την Αφρική και τη Λατινική Αμερική. Ο στόχος ήταν να αντισταθμιστεί το πρόγραμμα ξένης βοήθειας της Σοβιετικής Ένωσης. Η «δυτική επιστήμη», όταν συνδυαζόταν με την «οικονομία της αγοράς», υποσχόταν ούτε λίγο ούτε πολύ ένα οικονομικό «θαύμα», σύμφωνα τουλάχιστον με τους Αμερικανούς υπεύθυνους χάραξης της πολιτικής.⁹

Κάπως ειρωνικά, οι Σοβιετικοί ιστορικοί κατέληξαν να ενισχύουν ένα πολύ παρόμοιο αφήγημα σχετικά με την προέλευση της σύγχρονης επιστήμης. Έτειναν να αγνοούν τα προγενέστερα επιτεύγματα Ρώσων επιστημόνων που εργαζόνταν υπό τον τσάρο και να προωθούν απεναντίας τη θεαματική ανάπτυξη της επιστήμης υπό τον κομμουνισμό. «Ως τον 20ό αιώνα δεν υπήρχε στ' αλήθεια φυσική

στη Ρωσία», έγραφε ο πρόεδρος της Ακαδημίας Επιστημών της ΕΣΣΔ το 1933. Όπως θα δούμε, αυτό δεν ίσχυε. Ο Μέγας Πέτρος στήριξε μερικές από τις πλέον σημαντικές αστρονομικές παρατηρήσεις που έγιναν στις αρχές του 18ου αιώνα, ενώ Ρώσοι φυσικοί έπαιξαν σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη του ραδιοφώνου τον 19ο αιώνα. Κάποιοι κατοπινοί Σοβιετικοί ιστορικοί προσπάθησαν όντως να επισημάνουν τα προγενέστερα ρωσικά επιτεύγματα. Όμως, τουλάχιστον στις πρώτες δεκαετίες του 20ού αιώνα, ήταν πολύ πιο σημαντικό να δώσουν έμφαση στις επαναστατικές προόδους που σημειώθηκαν υπό τον κομμουνισμό παρά σε οτιδήποτε είχε κατορθωθεί υπό το παλαιό καθεστώς.¹⁰

Τα πράγματα εκτυλίχθηκαν κατά τι διαφορετικά στην Ασία και τη Μέση Ανατολή, αν και με παρόμοιες επιπτώσεις τελικά. Ο Ψυχρός Πόλεμος ήταν μια περίοδος αποαποικιοποίησης κατά την οποία πολλές χώρες κέρδισαν τελικά την ανεξαρτησία τους από τις ευρωπαϊκές αποικιακές δυνάμεις. Πολιτικοί ηγέτες σε μέρη σαν την Ινδία και την Αίγυπτο ήθελαν να διαμορφώσουν μια νέα αίσθηση εθνικής ταυτότητας. Πολλοί στράφηκαν προς το αρχαίο παρελθόν. Ύμνησαν τα επιτεύγματα των μεσαιωνικών και αρχαίων διανοητών της επιστήμης, αγνοώντας πολλά απ' όσα είχαν συμβεί την περίοδο της αποικιοκρατίας. Στην πραγματικότητα, τη δεκαετία του 1950 η ιδέα ενός ισλαμικού ή ινδουιστικού «χρυσού αιώνα» άρχισε να γίνεται δημοφιλής – όχι μόνο στην Ευρώπη, όπως ήταν ήδη τον 19ο αιώνα, αλλά επίσης στη Μέση Ανατολή και την Ασία. Ινδοί και Αιγύπτιοι ιστορικοί άδραξαν την ιδέα ενός λαμπρού επιστημονικού παρελθόντος που περίμενε να ανακαλυφθεί ξανά. Κάνοντάς το, άθελά τους ενίσχυσαν τον ίδιο εκείνο μύθο που πλάσσαν οι Ευρωπαίοι και οι Αμερικανοί ιστορικοί. Η σύγχρονη επιστήμη ήταν δυτική, η αρχαία επιστήμη ήταν ανατολική, ή τουλάχιστον έτσι λεγόταν στους ανθρώπους.¹¹

* * *

Ο Ψυχρός Πόλεμος έχει τελειώσει, όμως η ιστορία της επιστήμης είναι ακόμη κολλημένη στο παρελθόν. Από την εκλαϊκευμένη ιστορία ως τα ακαδημαϊκά εγχειρίδια, η ιδέα ότι η σύγχρονη επιστήμη επινοήθηκε αποκλειστικά στην Ευρώπη παραμένει ένας από τους ευρύτερα διαδομένους μύθους στη σύγχρονη ιστορία. Ωστόσο, τα στοιχεία που την υποστηρίζουν είναι ελλιπή. Στο παρόν βιβλίο δίνω μια νέα ιστορία της σύγχρονης επιστήμης που υποστηρίζεται καλύτερα από τα διαθέσιμα στοιχεία και είναι καταλληλότερη για τους καιρούς που ζούμε. Δείχνω πώς η ανάπτυξη της σύγχρονης επιστήμης βασίστηκε θεμελιωδώς στην ανταλλαγή ιδεών ανάμεσα σε διαφορετικούς πολιτισμούς ανά τον κόσμο. Αυτό αλήθευε τον 15ο αιώνα και αληθεύει εξίσου τώρα.

Από τα ανάκτορα των Αζτέκων και τα οθωμανικά αστεροσκοπεία ως τα ινδικά εργαστήρια και τα κινεζικά πανεπιστήμια, αυτό το βιβλίο ακολουθεί την ιστορία της σύγχρονης επιστήμης σε όλη την υφήλιο. Εντούτοις, είναι σημαντικό να θυμόμαστε πως δεν πρόκειται για μια εγκυκλοπαίδεια. Δεν προσπάθησα να καλύψω κάθε χώρα στον κόσμο, ούτε κάθε επιστημονική ανακάλυψη. Μια τέτοια προσέγγιση θα ήταν απερίσκεπτη και όχι ιδιαίτερα ευχάριστη στην ανάγνωση. Ο στόχος του παρόντος βιβλίου είναι μάλλον να δείξει πώς η παγκόσμια ιστορία συνέβαλε στη διαμόρφωση της σύγχρονης επιστήμης. Γι' αυτόν τον λόγο επέλεξα τέσσερις καίριες περιόδους παγκόσμιας ιστορικής μεταβολής, συνδέοντας την καθεμία με κάποιες από τις πλέον σημαντικές εξελίξεις στην ιστορία της επιστήμης. Τοποθετώντας την ιστορία της επιστήμης στην καρδιά της παγκόσμιας ιστορίας, το παρόν βιβλίο αποκαλύπτει επίσης μια νέα οπτική για τη δημιουργία του σύγχρονου κόσμου – από την ιστορία των αυτοκρατοριών ως την ιστορία του καπιταλισμού, εάν θέλουμε να κατανοήσουμε τη σύγχρονη ιστορία πρέπει να δώσουμε προσοχή στην παγκόσμια ιστορία της επιστήμης.

Τέλος, θέλω να τονίσω ότι βλέπω την επιστήμη ως μια δραστηριότητα που έχει πάρα πολύ να κάνει με τους ανθρώπους. Η σύγχρονη επιστήμη διαμορφώθηκε αναμφίβολα από ευρύτερα παγκόσμια

γεγονότα, αλλά παρ' όλα αυτά γεννήθηκε μέσα από τις προσπάθειες αληθινών ανθρώπων. Αυτοί ήταν άτομα που, ακόμα κι αν ζούσαν σε πολύ διαφορετικούς καιρούς και τόπους, δεν διέφεραν ουσιαστικά από εσάς κι από εμένα. Είχαν οικογένειες και σχέσεις. Πάλευαν με συναισθήματα και θέματα υγείας. Και ο καθένας τους ήθελε περισσότερο από οτιδήποτε άλλο να κατανοήσει καλύτερα το σύμπαν όπου ζούμε. Σε όλο αυτό το βιβλίο έχω προσπαθήσει να δώσω μια αίσθηση αυτής της πιο ανθρώπινης επιστήμης: ένας Οθωμανός αστρονόμος αιχμαλωτισμένος από πειρατές στη Μεσόγειο· ένας σκλαβωμένος Αφρικανός που συνέλεγε φαρμακευτικά βότανα σε μια φυτεία στη Νότια Αμερική· ένας Κινέζος φυσικός που ξέφυγε απ' το Πεκίνο κατά την ιαπωνική επίθεση· κι ένας Μεξικανός γενετιστής που συνέλεγε δείγματα αίματος από αθλητές στους Ολυμπιακούς. Ο καθένας από αυτούς, αν και σε μεγάλο βαθμό ξεχασμένος σήμερα, συνέβαλε με τον τρόπο του στην ανάπτυξη της σύγχρονης επιστήμης. Αυτή είναι η ιστορία τους – των επιστημόνων που ξεγράφτηκαν απ' την ιστορία.

Πρώτο μέρος

**Επιστημονική Επανάσταση,
περ. 1450-1700**

I. Νέοι Κόσμοι

Βγαίνοντας έξω στον μεξικανικό ήλιο, ο αυτοκράτορας Μοντεζούμα Β' άκουσε τα καλέσματα των πουλιών. Το ανάκτορό του στην Τενοτστιτλάν, την καρδιά της πρωτεύουσας των Αζτέκων, στέγαζε ένα μεγάλο κλουβί με πουλιά από την Κεντρική και τη Νότια Αμερική. Πράσινα παπαγαλάκια κάθονταν πάνω στο πλέγμα του κλουβιού ενώ μοβ κολιμπρί περνούσαν σαν αναλαμπές ανάμεσα απ' τα δέντρα. Στο ανάκτορο του Μοντεζούμα, δίπλα σε τούτο το μεγάλο κλουβί υπήρχε ένα θηριοτροφείο με μεγαλύτερα ζώα, συμπεριλαμβανομένου ενός ιαγουάρου κι ενός κογιότ. Απ' όλα όμως τα θαύματα της φύσης, ο Μοντεζούμα αγαπούσε πιο πολύ τα λουλούδια. Κάθε πρωί έκανε έναν γύρο στους βασιλικούς βοτανικούς κήπους. Τριαντάφυλλα και άνθη της βανίλιας ήταν αραδιασμένα πλάι στα μονοπάτια κι εκατοντάδες Αζτέκοι κηπουροί φρόντιζαν σειρές από φαρμακευτικά φυτά.¹²

Φτιαγμένος το 1467, αυτός ο βοτανικός κήπος των Αζτέκων προηγήθηκε των αντίστοιχων ευρωπαϊκών κατά έναν αιώνα περίπου. Και δεν ήταν μονάχα για επίδειξη. Οι Αζτέκοι καλλιέργησαν έναν σύνθετο και λεπτό τρόπο κατανόησης του φυσικού κόσμου. Κατηγοριοποίησαν τα φυτά ανάλογα με τη δομή τους καθώς και με τη χρήση τους, διακρίνοντας ιδιαίτερα ανάμεσα στα διακοσμητικά και τα φαρμακευτικά. Αζτέκοι λόγιοι στοχάστηκαν επίσης σχετικά με τη φύση του φυσικού κόσμου και των ουρανών, υποστηρίζοντας –λίγο ως πολύ όπως στη χριστιανική παράδοση– ότι τα φυτά και τα ζώα ήταν έργο των θεών. Ο ίδιος ο Μοντεζούμα ενδιαφερόταν πολύ για όλα αυτά. Παράγγελε

έρευνες για τη φυσική ιστορία της Αυτοκρατορίας των Αζτέκων κι έκανε τεράστιες συλλογές από δέρματα ζώων και αποξηραμένα λουλούδια. Καταξιωμένος λόγιος ο ίδιος, περιγράφεται στα χρονικά των Αζτέκων ως «εκ φύσεως σοφός, αστρολόγος, φιλόσοφος, έμπειρος σε όλες τις τέχνες». Έστεκε στην καρδιά μιας πελώριας αυτοκρατορίας όπου η επιστήμη έφτασε σε νέα ύψη.¹³

Η Τενοτσιτιλάν ήταν ένα θαύμα μηχανικής. Χτισμένη σ' ένα νησί στο κέντρο της λίμνης Τεζκόκο το 1325, η πρωτεύουσα των Αζτέκων ήταν προσπελάσιμη μόνο διασχίζοντας μια από τρεις διόδους που η καθεμία εκτεινόταν για πολλά χιλιόμετρα στο νερό. Όπως στη Βενετία, την πόλη διέσχιζαν κανάλια όπου Αζτέκοι έμποροι πηγαινοέρχονταν με κανό για τις καθημερινές δουλειές τους. Ένα υδραγωγείο τροφοδοτούσε την πόλη με καθαρό νερό, ενώ στη λίμνη αγρότες καλλιεργούσαν σε λωρίδες αποστραγγισμένης γης καλαμπόκια, τομάτες και τσίλι. Στο κέντρο της πόλης ορθωνόταν ο Μεγάλος Ναός, μια πελώρια πέτρινη πυραμίδα με ύψος πάνω από εξήντα μέτρα. Αζτέκοι αρχιτέκτονες είχαν σχεδιάσει τον ναό έτσι ώστε να είναι τέλεια ευθυγραμμισμένος με την ανατολή και τη δύση του Ηλίου στις κύριες γιορτές. Ο ίδιος ο Μοντεζούμα παρίστατο στις τελετές υμνώντας τους θεούς και προσφέροντάς τους λουλούδια και δέρματα ζώων, κάποιες φορές τιμώντας τους και με ανθρωποθυσίες. Στα μέσα πλέον του 15ου αιώνα, η Τενοτσιτιλάν είχε αποκτήσει πρωτοφανές μέγεθος. Με πληθυσμό πάνω από 200.000, αυτή η μεγαλούπολη των Αζτέκων ήταν πολύ πιο μεγάλη από τις περισσότερες ευρωπαϊκές πρωτεύουσες, μεγαλύτερη από το Λονδίνο ή τη Ρώμη. Στις επόμενες δεκαετίες η Αυτοκρατορία των Αζτέκων συνέχισε να επεκτείνεται στο μεξικανικό οροπέδιο, ενσωματώνοντας πάνω από τρία εκατομμύρια ανθρώπους.¹⁴

Όλα τούτα έγιναν εφικτά χάρη στην προηγμένη επιστήμη και τεχνολογία των Αζτέκων. Από την παρατήρηση των ουραμών ως τη μελέτη του φυσικού κόσμου, οι Αζτέκοι έδιναν μεγάλη έμφαση

στην καλλιέργεια της γνώσης. Αντίθετα από ό,τι στα περισσότερα ευρωπαϊκά βασίλεια εκείνης της εποχής, παρέχονταν κάποιου είδους μόρφωση σε ένα σημαντικό ποσοστό των παιδιών, είτε αγοριών είτε κοριτσιών. Υπήρχαν επίσης ξεχωριστά σχολεία για αρχοντόπουλα που ήθελαν να γίνουν ιερείς, ένα επάγγελμα που απαιτούσε ειδικές γνώσεις αστρονομίας και μαθηματικών για τη δημιουργία του ημερολογίου των Αζτέκων. Εκτός από τους ιερείς, υπήρχε μια ιδιαίτερη τάξη που αποκαλούνταν «γνώστες των πραγμάτων». Ήταν άνθρωποι με υψηλή κατάρτιση, αντίστοιχοι ενός λογίου μορφωμένου σε πανεπιστήμιο στην Ευρώπη. Δημιούργησαν μεγάλες βιβλιοθήκες, συμβάλλοντας συχνά οι ίδιοι με νέα έργα. Οι Αζτέκοι επίσης ανέπτυξαν ένα από τα πλέον προηγμένα ιατρικά συστήματα στον κόσμο εκείνη την εποχή. Στην Τενοτσιτλάν μπορούσες να συμβουλευτείς μια γκάμα από γιατρούς, από παθολόγους γνωστούς ως *τικίτλ* μέχρι χειρουργούς, μαιές και φαρμακοποιούς. Μέχρι που υπήρχε μια αντίστοιχη αγορά στην πόλη, όπου έμποροι απ' όλη την αυτοκρατορία πουλούσαν βότανα, ρίζες και αλοιφές. Σήμερα ξέρουμε ότι πολλά φαρμακευτικά φυτά των Αζτέκων έχουν πράγματι φαρμακολογικές ιδιότητες. Σε αυτά συμπεριλαμβάνονται ένα είδος μαργαρίτας που επιφέρει τοκετό, καθώς και ένα είδος μεξικανικού κατιφέ που βοηθά στην καταπολέμηση της φλεγμονής.¹⁵

Πολλά απ' όσα γνωρίζουμε για την Τενοτσιτλάν προέρχονται από περιγραφές γραμμένες από τους ανθρώπους που την κατέστρεψαν. Στις 8 Νοεμβρίου 1519 ο Ισπανός κονκισταδόρος Ερνάν Κορτές μπήκε για πρώτη φορά στην πόλη. Αρχικά ο Μοντεζούμα καλωσόρισε τους Ισπανούς και φιλοξένησε τον Κορτές και τους άντρες του στο βασιλικό ανάκτορο. Έμειναν έκθαμβοι με ό,τι αντίκρισαν. Ο Μπερνάλ Ντίας ντελ Καστίγιο, ένας από τους στρατιώτες που συνόδευαν τον Κορτές, περιέγραψε αργότερα τους κήπους του Μοντεζούμα στην *Αθηθινή Ιστορία της Κατάκτησης της Νέας Ισπανίας* (1576):