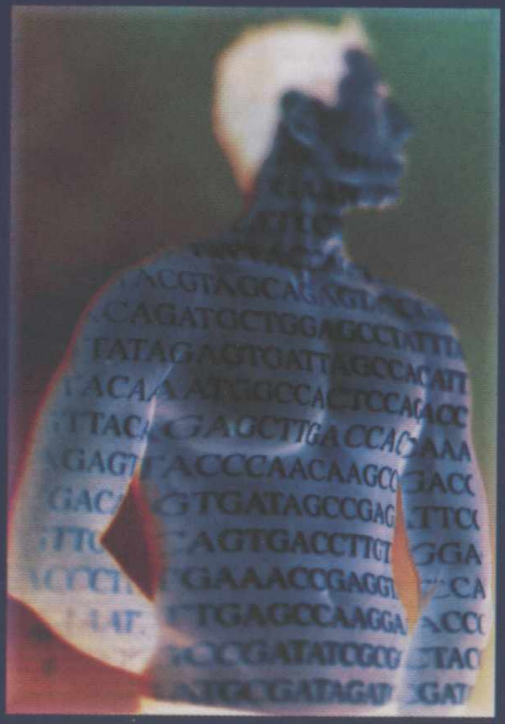
Richard Lewontin

Η Βιολογία ως Ιδεολογία :

Το Δόγμα του DNA

Προλογίζει ο Καθηγητής Κώστας Κριμπάς



Σύναλμα

Η Βιολογία ως Ιδεολογία
Το Δόγμα του DNA

Τίτλος πρωτοτύπου: *Biology as Ideology: The Dogma of DNA*

© by Richard C. Lewontin, 1991
Stoddart Publishing Co. Ltd

© Για την ελληνική γλώσσα:
Εκδόσεις *Σύναλμα*, Αθανάσιος Τσουκαλαδάκης
Πρώτη έκδοση: 2000
ISBN: 960-7578-22-8
Μύρων 15, Αθήνα Τ.Κ. 104 34
Τηλ./Fax. 6448275
e-mail: lexeme@hol.gr

Φιλολογική επιμέλεια: Θάνος Μοσχούδης

Richard C. Lewontin

Η Βιολογία ως Ιδεολογία: Το Δόγμα του DNA

Προλογίζει ο Κώστας Β. Κριμπάς
Καθηγητής της
Της Ιστορίας, Μεθοδολογίας & Θεωρίας της Βιολογίας
στο Πανεπιστήμιο Αθηνών

Μετάφραση: Σπύρος Σφενδουράκης
Δρ. Βιολογίας, Επιστημονικός συνεργάτης
του Τμήματος Βιολογίας, Πανεπιστήμιο Αθηνών

Σύναλμα

Περιεχόμενα

Προλεγόμενα στην Ελληνική Έκδοση
Κ. Κριμπάς: Ο Richard Lewontin ως κριτκός και αστυνόμος της εξελικτικής 9

Πρόλογος 19
1. Εύλογος Σκεπτικισμός 23
2. Τα Πάντα στα Γονίδια; 43
3. Τα Αίτια και τα Αποτελέσματά τους 69
4. Το Όνειρο του Ανθρώπινου Γονιδιώματος 93
5. Μια Ιστορία σε Εγχειρίδια 127
6. Η Επιστήμη ως Κοινωνική Δράση 151
Σημειώσεις 175

Προσθήκη στην Ελληνική Έκδοση
Σ. Σφενδουράκης: Ο Μεγάλος Συμβιβασμός (και μετά τι;) 179
Ευρετήριο ονομάτων 189

Προλεγόμενα στην Ελληνική Έκδοση

Ο Richard Lewontin ως κριτικός και αστυνόμος της εξελικτικής

Το βιβλίο του Richard C. Lewontin *Η Βιολογία ως Ιδεολογία*, που μετέφρασε ο κ. Σ. Σφενδουράκης, αποτελεί ένα ενδιαφέρον και τυπικό δείγμα της δεύτερης ιδιότητας του συγγραφέα, εξίσου σημαντικής με την πρώτη, την ερευνητική του ενασχόληση με τη Γενετική Πληθυσμών, την Πληθυσμιακή Βιολογία και την Εξελικτική γενικότερα. Θα προσέθετα επίσης ότι η δεύτερη αυτή ιδιότητα είναι συμπληρωματική της πρώτης. Αναφέρεται στον κριτικό έλεγχο των ερευνητικών προγραμμάτων και των ευρημάτων καθώς και στον έλεγχο των θεωρητικών κατασκευών άλλων εξελικτικών, στην καταγγελία ερευνητικών προγραμμάτων, τα οποία δεν ερείδονται σε στερεές βάσεις από μεθοδολογική άποψη, καθώς και στην αποκάλυψη των ιδεολογικών προκαταλήψεων πάνω στις οποίες τα προγράμματα αυτά οικοδομούνται. Αυτές οι κρίσεις και καταγγελίες συχνά παρουσιάζονται με επιθετικό τρόπο και σε ύφος πολεμικής. Πρόκειται για δραστηριότητα αφενός μεν κριτική, που αποβλέπει στην «αστυνόμευση», την περιχαράκωση και περίσωση

του ορθολογισμού, της λογικής αρτιότητας και, ως εκ τούτου, της ευρωστίας του καθόλου επιστημονικού οικοδομήματος, και αφετέρου για δραστηριότητα πολιτική, η οποία προσπαθεί με οξύτητα να υπερασπιστεί έναν μαρξιστικής έμπνευσης ουμανισμό.

Ο ουμανισμός αυτός έχει διττή προέλευση: αφενός μεν πηγάζει από μιαν αγάπη για τον άνθρωπο και κυρίως από μια εξέγερση εναντίον οιασδήποτε εκμετάλλευσης, καταπίεσης και χειραγώγησης που υφίσταται, αφετέρου δε από μια ευρύτατη γνωριμία με τους κλασικούς συγγραφείς και την ευρωπαϊκή γραμματεία, αγγλική, γαλλική και ιταλική κυριότατα, την οποία γνωρίζει από τα αμετάφραστα κείμενα. Ο Richard C. Lewontin αποτελεί υπόδειγμα του νεώτερου διαφωτιστή, ενός όμως διαφωτιστή που έχει βαθιά φιλοσοφική, μαθηματική και επιστημονική παιδεία.

Η συνεισφορά του στη Γενετική των Πληθυσμών σε μεγάλο βαθμό συνίσταται στην εκτίμηση της γενετικής ποικιλότητας των φυσικών πληθυσμών, ένα επίτευγμα που πρώτος αυτός έφερε σε πέρας, πραγματοποιώντας έτσι το ερευνητικό πρόγραμμα του Ρώσσου γενετιστή και φυσιοδίφη Sergei S. Chetverikov, του εμπνευστή της εξελικτικής σχολής η οποία κυριάρχησε στις ΗΠΑ και στην Ευρώπη, μέσω του καθηγητή του Lewontin, του ρωσικής καταγωγής Αμερικανού Theodosius Dobzhansky. Ο Lewontin κατάφερε να προβεί σε εκτιμήσεις του μεγέθους της γενετικής ποικιλότητας των φυσικών πληθυσμών, προτείνοντας αρχικά τη χρήση της ηλεκτροφόρησης για την εκτίμηση της ποικιλότητας των πρωτογενών προϊόντων των γονιδίων, δηλαδή των πρωτεϊνών, και στη συνέχεια προτείνοντας τη μελέτη των διαφορών που έχουν οι αλληλουχίες των βάσεων του DNA, οι οποίες συνιστούν την υπόσταση του γενετικού υλικού. Το πρόγραμμα του Chetverikov είναι κατά τούτο σημαντικό: η επιλογή δρα μόνο όταν υπάρχει γενετική

ποικιλότητα, από την οποία διαλέγονται, δηλαδή επιλέγονται, οι γενετικές παραλλαγές που οδηγούν στην «προσαρμογή». Ο ίδιος ο Chetverikov διείδε και υποστήριξε την άποψη ότι οι φυσικοί πληθυσμοί περιέχουν μεγάλη γενετική ποικιλότητα, σε λανθάνουσα μορφή, και ότι δεν χρειάζονται να αναμένουν την εμφάνιση της κατάλληλης μεταλλαγής προς επιλογή. Όλο το υλικό προϋπάρχει ήδη αποθηκευμένο. Ο Lewontin απέδειξε ότι η παρούσα αυτή ποικιλότητα είναι όντως πολύ μεγάλη, τεράστια.

Μια άλλη συνεισφορά του έγκειται στη μελέτη των αλληλεπιδράσεων μεταξύ γονοτύπου και περιβάλλοντος για τη δημιουργία του φαινοτύπου (στην οποία τον επηρέασαν πολύ οι απόψεις του Ρώσου βιολόγου I. I. Schmalhausen με την έννοια του «πεδίου αντίδρασης» ενός γονοτύπου, δηλαδή του συνόλου των φαινοτύπων που ο γονότυπος αυτός παράγει σε όλα τα δυνατά περιβάλλοντα). Μια ακόμη συμβολή του αφορά στη μελέτη της αλληλεπίδρασης μεταξύ διαφορετικών γονιδίων (που οδηγεί, όταν οι συνθήκες το επιτρέπουν, στην ανισορροπία σύνδεσης). Ουσιαστικά, ο Lewontin εξαντλεί όλο το πρόγραμμα της ρωσοαμερικανικής σχολής. Μιας σχολής που θεωρεί τα γονίδια, ή μάλλον τα προϊόντα τους, αλληλεπιδρώντα στο επίπεδο του φαινοτύπου, εκείνο δηλαδή στο οποίο απευθύνεται, το οποίο έχει ως στόχο η φυσική επιλογή, αυτή η κινητήρια δύναμη της εξέλιξης. Τα γονίδια, σύμφωνα με αυτή την αντίληψη, δεν μοιάζουν με σπόρους σε ένα σακί, ανεξάρτητους ο ένας από τον άλλο μέσα στο σακούλι, που είναι ο οργανισμός (η γενετική του σακουλιού των φασολιών, *bean bag genetics*, όπως την αποκάλεσε ο μεγάλος εξελικτικός Ernst Mayr). Σύμφωνα με αυτή την αντίληψη, ένα γονίδιο, δηλαδή ένα αλληλόμορφο, δεν είναι αφ' εαυτού καλό ή κακό, ευνοϊκό ή δυσμενές. Το τι είναι εξαρτάται από το γονιδιακό του περίγυρο, από τα άλλα γονίδια, δηλαδή τα αλληλόμορφα στα άλλα γονίδια με

τα οποία συνυπάρχει στον οργανισμό. Γι' αυτόν το λόγο ένα αλληλόμορφο μπορεί να είναι ευνοϊκό για την επιβίωση και την αναπαραγωγή σε έναν πληθυσμό (που εμπεριέχει ορισμένου τύπου αλληλόμορφα άλλων γονιδίων) και δυσμενές σε έναν άλλο πληθυσμό με διαφορετικό γονιδιακό περιβάλλον.

Η δεύτερη ιδιότητα του Lewontin φανερώθηκε για πρώτη φορά το 1975 όταν ο Edward O. Wilson, με τον οποίο ο Lewontin διατηρούσε τότε φιλικές σχέσεις, δημοσίευσε το βιβλίο του *Κοινωνιοβιολογία: Η Νέα Σύνθεση*. Ο Wilson ανήκε και αυτός (έστω και περιφερικά, όπως ο Lewontin ισχυρίζεται) στην ομάδα των νέων ερευνητών που θέλησε να αλλάξει την εξελικτική και τη βιολογία εν γένει, μαθηματικοποιώντας την, και καθιστώντας τη μια ποσοτική επιστήμη. Η ομάδα που αργότερα αποκλήθηκε ομάδα των Nazi, με χαρακτηριστικά «Νεότουρκων» (περελάμβανε τους Robert MacArthur, R. C. Lewontin, R. Levins, Leigh Van Halen και E. O. Wilson). Ο Wilson θέλησε να διευρύνει τη δαρβινική θεώρηση, τη συνθετική θεωρία της εξέλιξης, όπως αυτή μετασχηματίστηκε με την πρόοδο της Γενετικής, στον τομέα των κοινωνικών επιστημών. Κάτι τέτοιο είχε συμβεί και στην εποχή του ίδιου του Δαρβίνου, αλλά τότε πίστευαν στην κληρονομικότητα των επίκτητων ιδιοτήτων, σε μια «μαλακή» έννοια της κληρονομικότητας. Τώρα η Γενετική έχει αποκλείσει αυτό το ενδεχόμενο και την πεποίθηση αυτή έχει αντικαταστήσει μια «σκληρή» εκδοχή του μηχανισμού της κληρονομικότητας, η Μενδελιανή και Μοργκανική Γενετική. Σύμφωνα με τον Wilson, οι κοινωνικές δομές, οι θεσμοί, η οργάνωση μιας ανθρώπινης κοινωνίας βασίζονται σε κληρονομικά χαρακτηριστικά που έχουν υποστεί τη δράση της φυσικής επιλογής στο μακρύ διάστημα κατά το οποίο ο άνθρωπος ήταν κυνηγός και τροφοσυλλέκτης. Ενώ της *Κοινωνιοβιολογίας* προηγήθηκαν βιβλία ανάλογου περιεχόμενου, όπως *Ο Γυμνός Πίθηκος* και *Ο Ανθρώπινος Ζωολογικός*

Κήπος του Desmond Morris, τα οποία δεν είχαν συναντήσει αρνητικές αντιδράσεις, το πόνημα του Wilson συνοδεύτηκε από ηχηρές διαφωνίες. Στην ομάδα των διαφωνούντων συγκαταλέχθηκαν πλην του Lewontin και οι Richard Levins (φίλος του γενετιστής), S. J. Could (παλαιοντολόγος και συγγραφέας), Steve Rose (νευροεπιστήμων), L. J. Kamin κ.ά. Θεωρήθηκε ότι η παραδοχή μιας γενετικής βάσης στα κοινωνικά ενίσχυε τις συντηρητικές θέσεις διότι έδειχνε πως τα σημερινά ισχύοντα είναι προϊόντα φυσικά, μη ανατρέψιμα, αφού έχουν βιολογική βάση. Είναι αλήθεια πως ο E. O. Wilson, τουλάχιστον αρχικά, δεν είχε αποφύγει ορισμένες απλοϊκές εκφράσεις και αφελή υποδείγματα, όμως η αντίδραση οφειλόταν πρωταρχικά σε ιδεολογικούς και πολιτικούς λόγους. Η αμερικανική κοινωνία ή τουλάχιστον ένα τμήμα της, η αριστερά, είχε ριζοσπαστικοποιηθεί με τον τραυματικό πόλεμο του Βιετνάμ και με κάθε ευκαιρία εκδήλωνε την αντίθεσή της στο τότε κατεστημένο.

Δεδομένου ότι πολλά κοινωνικά χαρακτηριστικά είναι αλτρουιστικής φύσης, η επίκληση συνήθων τρόπων επιλογής ατόμων δεν ήταν αρκετή ώστε να ερμηνευθεί η καθήλωση (*fixation*) των χαρακτηριστικών αυτών στον πληθυσμό διά του δαρβινικού μηχανισμού. Από το 1966 έγινε φανερό (κυρίως από τον George Williams) ότι δεν ήταν θεμιτό να γίνεται επίκληση της επιλογής μεταξύ ομάδων για την επικράτηση-καθήλωση των αλτρουιστικών χαρακτηριστικών. Στην επιλογή ομάδων (*group selection*), όσες εξ αυτών περιλαμβάνουν άτομα με αλτρουιστικά χαρακτηριστικά υπερτερούν των ομάδων που στερούνται τέτοιων ατόμων, έστω κι αν τα αλτρουιστικά άτομα προσωπικά δεν επιλέγονται αλλά τουναντίον υφίστανται τις συνέπειες της αλτρουιστικής τους συμπεριφοράς. Ο μηχανισμός που θα ευνοούσε την καθήλωσή των γενετικά καθορισμένων αλτρουιστικών χαρακτηριστικών είναι η δι' αλτρουιστικών πράξεων εύνοια συγγενών τους ατόμων (επιλογή συγγενών, *kin*

selection) και δι' αυτών, εμμέσως, ο πολλαπλασιασμός των γονιδίων που φέρουν τα αλτρουιστικά άτομα (τα βιολογικά συγγενή άτομα έχουν εκ προελεύσεως όμοια γονίδια). Μάλιστα, ο William Hamilton είχε προτείνει να αντικατασταθεί ο τεχνικός όρος *fitness* (αρμοστικότητα), που μετρά ποσοτικά την επίπτωση της επιλογής με τον αριθμό των παιδιών που αφήνει στη διάρκεια της ζωής του το άτομο, με τον όρο *inclusive fitness* (περικλείουσα ή εγκλείουσα αρμοστικότητα), με τον οποίο συνυπολογίζεται και η διάδοση των γονιδίων του στην επόμενη γενιά και μέσω των συγγενών του ατόμων τα οποία το εν λόγω άτομο ευνόησε εις βάρος της δικής του αναπαραγωγικής ικανότητας. Με αυτούς όμως τους συλλογισμούς η προσοχή παύει να επικεντρώνεται στο άτομο (και στο γονότυπό του) και καθιστά το γονίδιο κύριο στόχο της επιλογής. Την περιγραφή μιας τέτοιας ερμηνείας έδωσε με γλαφυρό τρόπο ο Richard Dawkins στο βιβλίο του *Το Εγωιστικό Γονίδιο*. Η άποψη αυτή, κατά τον Lewontin, μας απομακρύνει από τη φυσική ιστορία, από τη φυσιοδιφία, και φτωχαίνει απαράδεκτα την κατανόηση που έχουμε για τα διαδραματιζόμενα στη φύση («στην οικολογική σκηνή όπου παίζεται το εξελικτικό δράμα», όπως έλεγε ο οικολόγος E. G. Hutchinson). Είναι αλήθεια ότι μπορεί να υπάρξει μια εναλλακτική περιγραφή εάν στις συνήθεις *fitnesses* των ατόμων ενσωματωθούν και οι ευνοϊκές επιδράσεις που δέχονται από συγγενικά τους άτομα, αντί να χρησιμοποιηθούν οι *inclusive fitnesses*, αντί δηλαδή να ενσωματωθούν στις *fitnesses* των ατόμων τα αποτελέσματα των επιδράσεων που ασκούν σε συγγενικά άτομα για την αύξηση των γονιδίων παρόμοιων με τα δικά τους.

Μια συναφής προς τις προηγούμενες είναι και η αντιπαράθεση για την άποψη ότι όχι μόνο στο κοινωνικό πεδίο αλλά και σε εκείνο των καθαρά ανθρώπινων χαρακτηριστικών, στα οποία προσδίδουμε αξία, όπως είναι η ευφυΐα, η κληρονομι-

κότητα παίζει καθοριστικό ρόλο. Ακολουθώντας το Γάλλο Emile Durkheim και το Γερμανοαμερικανό Franz Boas, που στις αρχές του αιώνα διαχώρισαν το κοινωνικό από το βιολογικό, έτσι και ο Lewontin και οι ομόφρονές του θεώρησαν ότι η απόδοση κυρίαρχου ρόλου στην κληρονομικότητα για χαρακτηριστικά παιδείας, ευφυΐας, ηθικής συμπεριφοράς αποτελούσε μείζον αμάρτημα, μια κατακριτέα τάση βιολογικού ντετερμινισμού. Ο R. Levins αποκάλυψε την απάτη που διέπραξε ο Άγγλος ψυχολόγος σερ Cyril Burton στις δήθεν παρατηρήσεις του για την κληρονομικότητα της ευφυΐας. Φόβοι ότι ένας υφέρπων ή και έκδηλος ρατσισμός στις ΗΠΑ θα ενισχυόταν από τους ισχυρισμούς για γενετικό καθορισμό της ευφυΐας, και ότι η διαφορά στο δείκτη ευφυΐας λευκών και μαύρων στις ΗΠΑ θα αποδιδόταν στη βιολογική κατωτερότητα της φυλής τους, οδήγησε τους Lewontin, Levins και L. L. Cavalli-Sforza να λάβουν ενεργό μέρος στη συζήτηση αυτή του γενετικού καθορισμού της ευφυΐας. Οι ανέξοδες σε αποδεικτικά τεκμήρια ερμηνευτικές αφηγήσεις των κοινωνιοβιολόγων για χαρακτηριστικά που έχουν κοινωνική σημασία και τα οποία προέρχονται από επιλεκτικές διαδικασίες αποτέλεσαν στόχο ειρωνικών του σχολίων και το κύριο θέμα ενός δοκιμίου που έγραψε ο Lewontin μαζί με τον Stephen J. Gould με τίτλο *The Spandrels of San Marco and the Panglossian Paradigm: A Critique of the Adaptationist Programme*, στο οποίο παρατηρείται ότι, κατά την εξελικτική πορεία, στη διαμόρφωση χαρακτηριστικών μπορεί να ευθύνονται εκτός από τη φυσική επιλογή και άλλες ιστορικές ή μη διαδικασίες. Ο ισχυρισμός ότι όλα προέρχονται από τη δράση της επιλογής χρειάζεται να τεκμηριωθεί δεόντως, να υποστηριχθεί από ανεξάρτητες ενδείξεις και όχι απλώς να διατυπώνεται ως μία αληθοφανής αφήγηση. Σε αντίθετη περίπτωση, η Εξελικτική θα καταντούσε ένα σύνολο αναπόδεικτων επί τούτου αφηγήσεων («just so stories»).

Μέσα σε αυτό τον κύκλο ιδεών εντάσσεται και το κείμενο του βιβλίου που εδώ μεταφράζεται. Εν μέρει κριτικό, εν μέρει πολιτικό, το βιβλίο αυτό φτάνει στα άκρα τις προαναφερόμενες απόψεις. Το κεντρικό δόγμα της μοριακής βιολογίας, όπως το ονόμασε ο Francis Crick, δίνει στο DNA, το γενετικό υλικό, μια προνομιακή θέση. Μόνο του πολλαπλασιάζει τον εαυτό του και γενικά τα νουκλεϊκά οξέα φαίνεται να καθορίζουν τη συνέχειά τους και την αναπαραγωγή τους και να ελέγχουν τη σύνθεση των πρωτεϊνών, κωδικοποιώντας τη σειρά των αμινοξέων που τις αποτελούν στην πρωταρχική τους φάση δόμησης. Όμως αυτή η ανεξαρτησία ενοχλεί τους περιβαλλοντιστές της κατηγορίας του Lewontin. Ο ίδιος παρατηρεί ότι και για το διπλασιασμό του DNA χρειάζονται ένζυμα, δηλαδή πρωτεΐνες, οι οποίες και αυτές μπορεί να προσδιορίζονται από άλλο DNA. Έχουμε δηλαδή μια κυκλική αλληλεξάρτηση (*The corpse in the elevator*, το πτώμα εντός του ανελκυστήρα, που θεωρούμε ότι κατευθύνει την κίνησή του ενώ το ίδιο κινείται από αυτό!). Παρ' όλα αυτά, θεωρώ ότι η κριτική αυτή είναι ακραία και θα διαχωρίσω τη θέση μου από αυτήν. Ωστόσο, σε πολλά συμφωνώ με τον Lewontin, τον οποίο θεωρώ στενό μου φίλο για περισσότερο από τέσσερις δεκαετίες. Πολλές απόψεις του τις ασπάζομαι, είχαμε τους ίδιους πνευματικούς πατέρες, ανατραφήκαμε και ανδρωθήκαμε στο ίδιο πνευματικό περιβάλλον. Είμαστε και οι δύο τέκνα του Τ. Dobzhansky. Ακόμη και για το μαρξισμό του, τον οποίο δεν συμμερίζομαι, μπορώ να δω ενίοτε τις ενδιαφέρουσες ή θετικές του πλευρές. Αλλά εδώ οι δρόμοι μας χωρίζουν. Δεν θεωρώ ότι οι εκ των προτέρων ιδεολογικές προκαταλήψεις είναι ή πρέπει να είναι ικανές να ποδηγετούν τη σκέψη μας. Για να το θέσω πιο σωστά, θά 'πρεπε να πω ότι οι δικές μου προκαταλήψεις διαφέρουν από τις δικές του.

Έτσι, ενώ αναγνωρίζω το σκελετό του κοινωνιοβιολογικού οικοδομήματος στην αρχική του τουλάχιστον φάση, αναγνω-

ρίζω επίσης και το ενδιαφέρον του εγχειρήματος αυτού, που προσπαθεί να ενοποιήσει σε ένα συνεκτικό σύνολο την ανθρώπινη γνώση και κατανόηση του σύμπαντος. Το κατά πόσο αυτό το εγχείρημα θα είναι επιτυχημένο δεν θα κριθεί από τις αντιρρήσεις μας ή και τις κραυγές μας, αλλά από το είδος των ενδείξεων ή τα άλλα αποδεικτικά στοιχεία θα μας προσκομίσουν στο μέλλον το πείραμα και η παρατήρηση. Αυτό είναι το ζητούμενο και στο μέλλοντα χρόνο θα διευκρινιστεί αυτό που προς το παρόν είναι άδηλο. Πέραν όμως όλων αυτών, η κριτική, και η διά της «αστυνόμευσης» δραστηριότητα του Lewontin, μας προφύλαξε και θα μας προφυλάσσει από πολλές κακοτοπιές και θα βοηθά να διατηρηθεί η Εξελικτική θεωρία στη χορεία των «σκληρών» και αυστηρών επιστημονικών κλάδων.

Κώστας Β. Κριμπάς

Πρόλογος

ΓΙΑ ΜΕΓΑΛΟ ΜΕΡΟΣ της ιστορίας του Δυτικού πολιτισμού, οι κύριες πηγές της λαϊκής αντίληψης για την κοινωνία ήταν η παράδοση και η χριστιανική Εκκλησία. Ακόμα και κοινωνικοί επαναστάτες, όπως οι ιδεολόγοι της Αμερικανικής Επανάστασης, κατέφευγαν στη Θεία Πρόνοια προκειμένου να δικαιολογήσουν την πολιτική τους. Στον 20ό αιώνα, όμως, η Δυτική κοινωνία έγινε περισσότερο κοσμική και πιο λογοκρατική, και κύριες πηγές της κοινωνικής θεωρίας έγιναν οι επαγγελματίες διανοούμενοι, οι επιστήμονες, οι οικονομολόγοι, οι πολιτικοί θεωρητικοί και οι φιλόσοφοι που κατά κύριο λόγο εργάζονται στα πανεπιστήμια. Οι διανοούμενοι αυτοί έχουν επίγνωση της δύναμης που διαθέτουν στο να διαμορφώνουν την κοινωνική συνείδηση, και διαρκώς αναζητούν τρόπους για να δημοσιοποιούν τις ιδέες τους. Ο συνήθης δρόμος είναι να γίνει κανείς ελάσσων διασημότητα, γνωστή για κάποια καθολική, και συνήθως μάλλον απλοϊκή, «ανακάλυψη» σχετικά με τα μυστικά της ανθρώπινης κοινωνικής και ψυχικής ύπαρξης. Τα πάντα είναι σεξ, χρήματα ή γονίδια. Η απλή και δραματική θεωρία που εξηγεί οτιδήποτε, γίνεται αμέσως είδηση στον τύπο, το ραδιόφωνο, την τηλεόραση και «μπεστ σέλερ» βιβλίο. Ο καθένας με ακαδημαϊκή εξουσία, μέση ικα-

νότητα αξιοπρεπούς γραφής και με μια απλή και ισχυρή ιδέα έχει εύκολη πρόσβαση στο δημόσιο νου.

Από την άλλη μεριά, το μήνυμα που λέει ότι τα πράγματα είναι πολύπλοκα, αβέβαια και μπερδεμένα, ότι κανένας απλός κανόνας ή δύναμη δεν θα ερμηνεύσει το παρελθόν και δεν θα προβλέψει το μέλλον της ανθρώπινης ύπαρξης, έχει μάλλον λιγότερους δρόμους να προωθηθεί. Οι μετρημένες δηλώσεις σχετικά με την πολυπλοκότητα της ζωής και την άγνοιά μας για τους παράγοντες που την καθορίζουν δεν προσφέρουν ικανοποιητικό σόου.

Ευτυχώς, υπάρχει μια παράδοση, σημαντικό μέρος της οποίας αποτελούν οι Διαλέξεις Massey, να προσφέρεται δημόσιο βήμα σε πιο πολύπλοκες και λιγότερο εντυπωσιακές κοσμοθεωρίες. Έτσι, αισθάνθηκα κολακευμένος και ευτυχής που προσκλήθηκα να δώσω στην καναδική ραδιοφωνία (CBC) τις Διαλέξεις Massey του 1990 και να τους δώσω τη μορφή αυτού του βιβλίου. Η πρόσκληση αυτή μου προσέφερε την ευκαιρία να παλέψω ενάντια στην άποψη ότι η επιστήμη αποτελείται από απλές αντικειμενικές αλήθειες και ότι μόνο αν ακούσουμε τους βιολόγους θα μάθουμε ό,τι αξίζει να γνωρίζουμε για την ανθρώπινη ύπαρξη.

Η ρητορική, και ιδιαίτερα η γραπτή ρητορική της επιστήμης διαφέρει πολύ από τις συνήθεις μορφές επικοινωνίας, οπότε μου ήταν εξαιρετικά δύσκολο να δημιουργήσω ένα σύνολο ραδιοφωνικών διαλέξεων που θα ήταν προσβάσιμες από το γενικό ακροατήριο. Στο βαθμό που έχω πετύχει το στόχο αυτόν, αυτό το οφείλω στην κριτική ματιά της Jill Eisen του CBC, η οποία με έβαλε να τις ξαναδουλέψω ώσπου να τελειοποιηθούν. Χωρίς την εργασία της και τη συμπαράστασή της οι διαλέξεις θα ήταν εντελώς αποτυχημένες.

Μεταφέροντας τις διαλέξεις στο ανά χείρας βιβλίο, αντιστάθηκα στην πρόκληση να στραφώ στην τυπική μορφή της γρα-

πτής πνευματικής παραγωγής και διατήρησα τις ραδιοφωνικές διαλέξεις σχεδόν ως είχαν. Αυτό, αναπόφευκτα, οδηγεί σε κάποια ασυναρτησία και έλλειψη σαφήνειας. Είμαι σε τεράστιο βαθμό υπόχρεος στον Shaun Oakey που επεξεργάστηκε το κείμενο με αλάνθαστο και ανεπαίσθητο τρόπο. Επέφερε σημαντικές βελτιώσεις.

Σ' αυτή την έκδοση του βιβλίου *Η Βιολογία ως Ιδεολογία* πρόσθεσα στις αρχικές Διαλέξεις Massey μια επεξεργασμένη εκδοχή ενός πρόσφατου δοκιμίου που δημοσιεύτηκε στο *The New York Review of Books*. Αν και το πλαίσιο του δοκιμίου ήταν αυτό μιας βιβλιοκριτικής, στην πραγματικότητα είναι μια συζήτηση για τις σημαντικές πολιτικές συνέπειες της πίστης στη δύναμη του DNA. Η ρητορική του δοκιμίου αυτού ανήκει στο πλέον μελετημένο στιλ γραπτής αγγλικής, αλλά απευθύνεται στο ίδιο κοινό με εκείνο των Διαλέξεων Massey. Ευχαριστώ την Wendy Wolf που με παρότρυνε να προσθέσω το κεφάλαιο αυτό και για τη βοήθεια που πρόσφερε.

Τέλος, ευχαριστώ την Rachel Nasca για την παραγωγή διάφορων εκδοχών των διαλέξεων και των κειμένων από κασέτες και δυσανάγνωστα ορνιθοσκαλίσματα. Τίποτε δεν θα είχε γίνει χωρίς αυτήν.

R. C. Lewontin
Καίμπριτζ, Μασσαχουσέτη
16 Ιουλίου 1991

Μάρλμπορο, Βερμόντ
27 Αυγούστου 1992

1

Εύλογος Σκεπτικισμός

Η ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΕΙΝΑΙ ένας κοινωνικός θεσμός σε σχέση με τον οποίο υπάρχουν σημαντικές παρανοήσεις, ακόμη και μεταξύ εκείνων που αποτελούν μέρος του. Πιστεύουμε ότι η επιστήμη είναι ένας θεσμός, ένα σύνολο μεθόδων, ένα σύνολο ανθρώπων, ένα μεγαλειώδες σώμα γνώσης που αποκαλούμε επιστημονική, και ότι κατά κάποιον τρόπο είναι αποκομμένη από τις δυνάμεις που κατευθύνουν την καθημερινή ζωή μας και κυβερνούν τη δομή της κοινωνίας μας. Θεωρούμε ότι η επιστήμη είναι αντικειμενική. Η επιστήμη προσφέρει όλων των ειδών τα αγαθά. Έχει αυξήσει εντυπωσιακά την παραγωγή τροφής. Έχει αυξήσει το προσδόκιμο ζωής από τα 45 χρόνια στις αρχές του 19ου αιώνα σε πάνω από 70 στις πλούσιες περιοχές όπως τη Β. Αμερική. Έχει μεταφέρει ανθρώπους στο φεγγάρι και έκανε δυνατό να καθόμαστε στο σπίτι μας και να κοιτάμε τον κόσμο να περνά.

Την ίδια στιγμή, η επιστήμη, καθώς και άλλες παραγωγικές δραστηριότητες, όπως το κράτος, η οικογένεια, τα σπορ, είναι ένας κοινωνικός θεσμός πλήρως ενταγμένος και επηρεαζόμενος από τη δομή όλων των άλλων κοινωνικών μας θεσμών. Τα

προβλήματα με τα οποία ασχολείται η επιστήμη, οι ιδέες που χρησιμοποιεί για να διερευνήσει τα προβλήματα αυτά, ακόμη και τα αποκαλούμενα επιστημονικά αποτελέσματα που προκύπτουν από την επιστημονική έρευνα, όλα επηρεάζονται βαθύτατα από προδιαθέσεις οι οποίες προέρχονται από την κοινωνία στην οποία ζούμε. Άλλωστε, οι επιστήμονες δεν ξεκινούν τη ζωή τους ως επιστήμονες, αλλά ως κοινωνικά όντα που ενταγμένα σε κάποια οικογένεια, κάποιο κράτος, κάποια παραγωγική δομή, βλέπουν τη φύση μέσα από ένα φακό που έχει δημιουργήσει η κοινωνική τους εμπειρία.

Πάνω από αυτό το προσωπικό επίπεδο αντίληψης, η επιστήμη διαμορφώνεται από την κοινωνία επειδή αποτελεί μια ανθρώπινη παραγωγική δραστηριότητα που απαιτεί χρόνο και χρήμα, και συνεπώς καθοδηγείται και κατευθύνεται από τις δυνάμεις εκείνες που διαθέτουν τον έλεγχο των χρημάτων και του χρόνου. Η επιστήμη χρησιμοποιεί προϊόντα και είναι μέρος της διαδικασίας παραγωγής προϊόντων. Η επιστήμη χρησιμοποιεί χρήματα. Άνθρωποι κερδίζουν τα προς το ζην από την επιστήμη, και, συνεπώς, οι κυρίαρχες κοινωνικές και οικονομικές δυνάμεις στην κοινωνία καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό το τι κάνει η επιστήμη και το πώς το κάνει. Ακόμη περισσότερο, οι δυνάμεις αυτές έχουν την ισχύ να οικειοποιηθούν ιδέες από την επιστήμη, ιδέες ιδιαίτερα κατάλληλες για τη διατήρηση και την απρόσκοπτη ευμάρεια των κοινωνικών δομών των οποίων αποτελούν μέρος. Έτσι, άλλοι κοινωνικοί θεσμοί υπαγορεύουν στην επιστήμη τόσο το τι κάνει, όσο και το πώς το σκέφτεται αυτό, και παίρνουν από την επιστήμη έννοιες και ιδέες που κατόπιν στηρίζουν τους θεσμούς τους, τους νομιμοποιούν και τους κάνουν να φαίνονται φυσικοί. Όταν μιλάμε για την επιστήμη ως ιδεολογία, εννοούμε ακριβώς αυτή τη διπλή διεργασία: από τη μια μεριά, την κοινωνική επίδραση και τον έλεγχο του τι κάνουν και λένε οι επιστήμονες, και, από την άλλη, τη

χρήση του τι κάνουν και λένε οι επιστήμονες για να στηριχθούν περαιτέρω κοινωνικοί θεσμοί.

Η επιστήμη υπηρετεί δύο λειτουργίες. Πρώτον, μας παρέχει νέους τρόπους χειρισμού του υλικού κόσμου δημιουργώντας τεχνικές, πρακτικές και επινοήσεις με τις οποίες παράγονται νέα πράγματα και αλλάζει η ποιότητα της ζωής μας. Αυτή είναι η πτυχή της επιστήμης που επικαλούνται οι επιστήμονες όταν προσπαθούν να εξασφαλίσουν χρήματα από τις κυβερνήσεις, ή όταν εμφανίζονται στις πρώτες σελίδες των εφημερίδων προσπαθώντας να διατηρήσουν την ευμάρειά τους μέσα από τις δημόσιες σχέσεις. Επανειλημμένα ακούμε ότι «η επιστήμη ανακάλυψε» κάτι, αλλά οι ανακοινώσεις αυτές περιβάλλονται εξαιρετικά συχνά με αόριστους προσδιορισμούς. Οι βιολόγοι ανακαλύπτουν «ενδείξεις για» γονίδια που «ίσως μια μέρα» οδηγήσουν σε «πιθανή» θεραπεία του καρκίνου. Ενώ οι υπερ-αισιόδοξες αναφορές τους τρέφουν κάποιου είδους κυνισμό, δεν παύει να αληθεύει ότι οι επιστήμονες πράγματι αλλάζουν τον τρόπο που αντιμετωπίζουμε τον υλικό κόσμο.

Η δεύτερη λειτουργία της επιστήμης, η οποία μερικές φορές είναι ανεξάρτητη και μερικές φορές σχετίζεται στενά με την πρώτη, είναι η λειτουργία της ερμηνείας. Ακόμη κι αν οι επιστήμονες δεν αλλάζουν στην πράξη τον υλικό τρόπο ζωής μας, διαρκώς ερμηνεύουν το γιατί τα πράγματα έχουν όπως έχουν. Λέγεται συχνά ότι οι θεωρίες αυτές για τον κόσμο πρέπει να παράγονται με απώτατο στόχο την αλλαγή του κόσμου μέσα από την πράξη. Εξάλλου, πώς θα καταφέρουμε να θεραπεύσουμε τον καρκίνο αν δεν κατανοήσουμε το τι τον προκαλεί; Πώς θα αυξήσουμε την παραγωγή τροφής αν δεν καταλάβουμε τους νόμους της γενετικής και της διατροφής των φυτών και των ζώων;

Εντούτοις, είναι αξιοθαύμαστο το πόσο σημαντική υπήρξε η πρακτική επιστήμη χωρίς τη θεωρία. Στο τρίτο κεφάλαιο θα

εξετάσω ένα από τα διασημότερα παραδείγματα επιστημονικής γεωργικής αλλαγής: την εισαγωγή υβριδίων καλαμποκιού σε όλο τον κόσμο. Λέγεται ότι τα υβρίδια καλαμποκιού αποτελούν έναν από τους μεγάλους θριάμβους της σύγχρονης γενετικής εν δράσει, γιατί βοηθούν τους ανθρώπους να τραφούν και να αυξήσουν την ευημερία τους. Εντούτοις, η ανάπτυξη των υβριδίων καλαμποκιού και, στην πραγματικότητα, σχεδόν το σύνολο της καλλιέργειας φυτών και της εκτροφής ζώων έχει επιτελεστεί με τρόπο εντελώς ανεξάρτητο από οποιαδήποτε επιστημονική θεωρία. Πράγματι, μεγάλο μέρος της ανάπτυξης ποικιλιών φυτών και ζώων έχει γίνει με τρόπο ταυτόσημο με τις μεθόδους των περασμένων αιώνων, όταν κανείς δεν είχε ακούσει για τη γενετική.

Το ίδιο ισχύει και για τις προσπάθειές μας να αντιμετωπίσουμε φονιάδες όπως ο καρκίνος και οι καρδιοπάθειες. Οι περισσότερες θεραπείες του καρκίνου αφορούν, είτε την αφαίρεση των αναπτυσσόμενων όγκων, είτε την καταστροφή τους με ισχυρή ακτινοβολία ή χημικές ουσίες. Στην ουσία καμία πρόοδος στη θεραπεία του καρκίνου δεν οφείλεται στη βαθιά κατανόηση των στοιχειωδών διεργασιών της κυτταρικής αύξησης και ανάπτυξης, παρόλο που σχεδόν όλη η έρευνα για τον καρκίνο, πάνω από το αμιγώς κλινικό επίπεδο, είναι επικεντρωμένη ακριβώς στην κατανόηση των πιο απόκρυφων λεπτομερειών της κυτταρικής βιολογίας. Η ιατρική παραμένει, παρά τα λεγόμενα περί επιστημονικής ιατρικής, ουσιαστικά εμπειρική διεργασία κατά την οποία κάνει κανείς ό,τι έχει αποτέλεσμα.

Επίσης στο τρίτο κεφάλαιο θα εξετάσω τη σχέση ανάμεσα στην επιστημονική βιολογία και τις αλλαγές στο προσδόκιμο ζωής. Δεν είναι καθόλου ξεκάθαρο κατά πόσο η ορθή κατανόηση του πώς λειτουργεί ο κόσμος είναι βασική για τον επιτυχημένο χειρισμό του κόσμου. Αλλά οι ερμηνείες για το πώς

πράγματι λειτουργεί ο κόσμος υπηρετούν έναν άλλο σκοπό, ως προς τον οποίο έχει σημειωθεί σημαντική επιτυχία, ανεξάρτητα από την πρακτική αλήθεια των επιστημονικών ισχυρισμών. Ο σκοπός είναι η *νομιμοποίηση*.

Ανεξάρτητα από τις πολιτικές απόψεις καθενός, όλοι θα πρέπει να συμφωνήσουμε στο ότι ζούμε σε έναν κόσμο στον οποίο η ψυχική και υλική ευμάρεια κατανέμεται ανισομερώς. Υπάρχουν πλούσιοι άνθρωποι και φτωχοί άνθρωποι, άρρωστοι άνθρωποι και υγιείς άνθρωποι, άνθρωποι που ελέγχουν τις συνθήκες διαβίωσης και εργασίας καθώς και το χρόνο (όπως οι καθηγητές που προσκαλούνται να δώσουν διαλέξεις στο ραδιόφωνο και τις μεταφέρουν σε βιβλία) και εκείνοι στους οποίους ανατίθενται έργα, που δεν τους δίνει κανείς σημασία, που έχουν ελάχιστο ή καθόλου έλεγχο οποιασδήποτε ψυχικής ή υλικής πτυχής της ζωής τους. Υπάρχουν πλούσια κράτη και φτωχά κράτη. Ορισμένες φυλές επικρατούν σε άλλες. Οι άνδρες και οι γυναίκες έχουν πολύ άνιση κοινωνική και υλική δύναμη.

Κάθε γνωστή κοινωνία χαρακτηρίζεται από κάποιο είδος ανισότητας ως προς την κοινωνική θέση, τον πλούτο, την υγεία και τη δύναμη. Αυτό σημαίνει ότι σε κάθε γνωστή κοινωνία έχει υπάρξει κάποια μορφή σύγκρουσης ανάμεσα σε όσους έχουν και εκείνους που δεν έχουν, σε όσους έχουν κοινωνική ισχύ και σε εκείνους που τη στερούνται. Τα πιο πρόσφατα γεγονότα της μακράς ιστορίας βίαιων αντιπαραθέσεων ανάμεσα σε αυτούς που έχουν κοινωνική θέση, πλούτο και εξουσία και εκείνους που δεν τα διαθέτουν, είναι οι εξεγέρσεις των Μαύρων της Αμερικής στις δεκαετίες του 1960 και του 1970, κατά τις οποίες έγιναν εκτεταμένες καταστροφές ιδιοκτησίας και ριζική ανακατανομή καταναλωτικών αγαθών, και η ένοπλη αντίσταση των Mohawks στον Καναδά ενάντια στην καταπάτηση της εμπορικής δύναμης και της εξουσίας στη γη τους. Οι επανειλημμένοι ξεσηκωμοί των αγροτών στην Ευρώπη το 16ο και 17ο αιώνα

οδήγησαν στην ολική καταστροφή σοδειών και κτισμάτων και στην απώλεια εκατοντάδων χιλιάδων ζωών. Τα έργα επαναστατών αγροτών, όπως των Pugachev και Stenka Razin, ζουν στα τραγούδια και τους θρύλους. Στις ΗΠΑ, αμέσως μετά την ανεξαρτησία από τη Βρετανία, οι αγρότες της Δυτικής Μασσαχουσέτης, με αρχηγό τον Daniel Shays και κρατώντας ακόμη τα μουσκέτα τους, κατέλαβαν τα δικαστήρια για να εμποδίσουν τους τραπεζίτες να εκδώσουν δικαστικές αποφάσεις για τη δήμευση ιδιοκτησιών των αγροτών λόγω χρεών. Για να καταστείλουν την εξέγερση, οι τραπεζίτες της Βοστόνης κατάφεραν να φέρουν στρατό από την Ευρώπη, αλλά με μεγάλο κόστος σε κοινωνική αναταραχή. Είναι προφανώς προς όφελος των κατεχόντων την εξουσία στην κοινωνία να αποτρέπουν τέτοιες βίαιες και καταστροφικές συγκρούσεις, ακόμη και όταν, με την αστυνομική ισχύ του κράτους, είναι βέβαιοι ότι θα κερδίσουν.

Καθώς συμβαίνουν τέτοιες συγκρούσεις, δημιουργούνται θεσμοί η λειτουργία των οποίων είναι να προλαμβάνουν τις βίαιες συγκρούσεις πείθοντας τους ανθρώπους ότι η κοινωνία στην οποία ζουν είναι δίκαιη και σωστή, ή, αν όχι δίκαιη και σωστή, αναπόφευκτη, και ότι η προσφυγή στη βία είναι ουσιαστικά άχρηστη. Αυτοί είναι οι θεσμοί της κοινωνικής νομιμοποίησης. Αποτελούν μέρος της κοινωνικής σύγκρουσης, όπως και το κάψιμο των θημωνιών και η καταστροφή των μηχανημάτων από τους επαναστάτες του Captain Swing στη Βρετανία το 19ο αιώνα. Αλλά χρησιμοποιούν πολύ διαφορετικά όπλα – ιδεολογικά όπλα. Το πεδίο μάχης βρίσκεται μέσα στο κεφάλι των ανθρώπων, και αν κερδηθεί η μάχη στο πεδίο αυτό, τότε η ειρήνη και η ηρεμία της κοινωνίας είναι διασφαλισμένες.

Για σχεδόν το σύνολο της ιστορίας της ευρωπαϊκής κοινωνίας, από την εποχή της αυτοκρατορίας του Καρλομάγνου, ο κύριος θεσμός κοινωνικής νομιμοποίησης ήταν η χριστιανική Εκκλησία. Σε κάθε άνθρωπο είχε ανατεθεί μια θέση στην κοι-

νωνία από το Θεό. Περιστασιακά η θεία χάρη μπορούσε να απονεμηθεί σε κάποιον κοινό θνητό, ο οποίος γινόταν ευγενής, αλλά επίσης μπορούσε και να αφαιρεθεί. Η χάρη αφαιρέθηκε από τον Κάρολο τον Α΄, όπως παρατήρησε ο Κρόμγουελ, και η απόδειξη ήταν το κομμένο του κεφάλι. Ακόμη και οι πιο ριζοσπάστες από τους θρησκευτικούς ηγέτες προωθούσαν τους ισχυρισμούς της νομιμοποίησης προς όφελος της τάξης. Ο Λούθηρος παρότρυνε το ποίμνιό του να υπακούει τους άρχοντες, και στη διάσημη γαμήλια λειτουργία του διαβεβαίωσε ότι η δικαιοσύνη υπηρετεί την ειρήνη και όχι η ειρήνη τη δικαιοσύνη*. Η ειρήνη είναι το απώτατο κοινωνικό αγαθό, και η δικαιοσύνη είναι σημαντική μόνο όταν την υπηρετεί.

Για να ερμηνεύσει τον κόσμο έτσι ώστε αυτός να νομιμοποιείται, ο οποιοσδήποτε θεσμός θα πρέπει να διαθέτει ορισμένα χαρακτηριστικά. Πρώτον, θα πρέπει να φαίνεται ότι προέρχεται από πηγές εξωτερικές της συνήθους κοινωνικής διαπάλης των ανθρώπων. Δεν πρέπει να φαίνεται ότι είναι δημιούργημα πολιτικών, οικονομικών ή κοινωνικών δυνάμεων, αλλά ότι εκπορεύεται στην κοινωνία από κάποια υπερ-ανθρώπινη δύναμη. Δεύτερον, οι ιδέες, οι διακηρύξεις, οι κανόνες και τα αποτελέσματα της ενέργειας του θεσμού πρέπει να έχουν εγκυρότητα και κάποια υπερβατική αλήθεια, η οποία βρίσκεται πέρα από κάθε πιθανότητα ανθρώπινου συμβιβασμού ή ανθρώπινου λάθους. Οι ερμηνείες και οι διακηρύξεις του πρέπει να φαίνονται αληθινές με κάποια απόλυτη έννοια και ότι με κάποιον τρόπο προέρχονται από κάποια απόλυτη πηγή. Θα πρέπει να ισχύουν πάντα και παντού. Και τέλος, ο θεσμός θα πρέπει να έχει κάποια μυστικιστική και απόκρυφη ποιότητα,

* Στο έργο του *Περί της επίγειας εξουσίας* (1523) διέκρινε την πνευματική από την κοσμική πολιτεία, και τόνιζε το καθήκον της πολιτικής υπακοής και το παράλογο της εξέγερσης ενάντια στη νόμιμη εξουσία (Σ.τ.μ.).

έτσι ώστε η εσώτερη λειτουργία του να μην είναι εντελώς διάφανη στον καθένα. Θα πρέπει να έχει κάποια εσωτερική γλώσσα, η οποία χρειάζεται να ερμηνευθεί στον κοινό άνθρωπο από εκείνους που έχουν ειδικές γνώσεις και μπορούν να παρεμβαίνουν ανάμεσα στην καθημερινή ζωή και τις μυστηριακές πηγές της κατανόησης και της γνώσης.

Η χριστιανική Εκκλησία, ή στην ουσία κάθε εξ αποκαλύψεως θρησκεία, πληροί αυτές τις προϋποθέσεις τέλεια, και ως εκ τούτου η θρησκεία έχει αποτελέσει ιδανικό θεσμό νομιμοποίησης της κοινωνίας. Για να καταλάβουμε τι έχει θεσπισθεί από τη θεότητα θα πρέπει να βασιζόμαστε ολότελα σε ανθρώπους με ιδιαίτερο χάρισμα, είτε αυτοί είναι ιερείς, είτε κοινοί πολίτες, μόνο αν βρίσκονται σε άμεση επαφή με τη θεία έμπνευση μέσω αποκαλύψεων.

Αλλά η περιγραφή αυτή ταιριάζει επίσης και στην επιστήμη δίνοντάς της τη δυνατότητα να υποκαταστήσει τη θρησκεία ως κύρια νομιμοποιητική δύναμη στη σύγχρονη κοινωνία. Η επιστήμη προβάλλει μια μέθοδο πάντοτε αντικειμενική, απολιτική, και έγκυρη. Οι επιστήμονες στ' αλήθεια πιστεύουν ότι, πέρα από την ανεπιθύμητη παρέμβαση των αδαών πολιτικών, η επιστήμη βρίσκεται πάνω από τις κοινωνικές διαμάχες. Ο Θεοδόσιος Ντομπζάνσκι, ένας διάσημος επιστήμονας, πρόσφυγας της επανάστασης των Μπολσεβίκων τους οποίους απεχθανόταν, ανάλωσε μεγάλα ποσά ενέργειας για να καταδείξει τα σοβαρά επιστημονικά σφάλματα που γίνονταν στη Σοβιετική Ένωση στο χώρο της βιολογίας και της γενετικής ως συνέπεια των ανορθόδοξων βιολογικών πεποιθήσεων του Λυσένκο*. Του επισημάνθηκε ότι, με δεδομένες τις δικές του πο-

* Σοβιετικός αγροβιολόγος και γεωπόνος, «δικτάτορας» της βιολογίας, πολέμιος της ορθόδοξης γενετικής. Ο «λυνσενκοϊσμός», όπως και το κίνημα των δημιουργιστών στις ΗΠΑ, είναι θλιβερά παραδείγματα της ψευδοεπιστήμης (Σ.τ.μ.).

λιτικές πεποιθήσεις, δεν θα έπρεπε να συνεχίσει την εκστρατεία κατά του Λυσένκο. Έτσι κι αλλιώς, πίστευε ότι αργά ή γρήγορα θα ξεσπούσε παγκόσμια σύγκρουση ανάμεσα στα αντίπαλα στρατόπεδα των ΗΠΑ και της Σοβιετικής Ένωσης, όπως επίσης πίστευε ότι οι λανθασμένες επιστημονικές πεποιθήσεις του Λυσένκο εξασθενούσαν σε σημαντικό βαθμό τη σοβιετική αγροτική παραγωγή. Γιατί λοιπόν δεν σιωπούσε για τα σφάλματα του Λυσένκο που θα εξασθένιζαν τη Σοβιετική Ένωση και δεν συμβιβαζόταν με την επερχόμενη σύγκρουση; Σ' αυτό απαντούσε πως το χρέος του να λέει την αλήθεια για την επιστήμη υπερτερούσε κάθε άλλης υποχρέωσης, και ότι ο επιστήμονας δεν πρέπει ποτέ να αφήνει μια πολιτική σκέψη να τον εμποδίζει να λέει αυτό που πιστεύει ότι είναι αληθινό.

Όχι μόνο οι μέθοδοι και οι θεσμοί της επιστήμης λέγεται ότι βρίσκονται υπεράνω των συνήθων ανθρώπινων σχέσεων, αλλά, φυσικά, υποστηρίζεται ότι και οι ισχυρισμοί της επιστήμης συνιστούν ένα είδος καθολικής αλήθειας. Τα μυστικά της φύσης λύνονται. Μόλις αποκαλυφθεί η αλήθεια για τη φύση, θα πρέπει να αποδεχθούμε τα γεγονότα της ζωής. Όταν μιλά η επιστήμη, τα σκυλιά είναι δεμένα. Τέλος, η επιστήμη μιλά με μυστήριο τρόπο. Κανένας εκτός από τους ειδικούς δεν μπορεί να καταλάβει το τι λένε και κάνουν οι επιστήμονες, και χρειαζόμαστε τη μεσολάβηση ειδικών ανθρώπων —των επιστημονικών δημοσιογράφων, για παράδειγμα, ή των καθηγητών που μιλούν στο ραδιόφωνο— για να ερμηνεύσουν τα μυστήρια της φύσης, επειδή διαφορετικά δεν υπάρχει τίποτε άλλο από ακατάληπτες εξισώσεις. Ούτε ένας επιστήμονας μπορεί πάντα να κατανοεί τις εξισώσεις ενός άλλου. Κάποτε, όταν ρωτήθηκε ο διάσημος Άγγλος ζωολόγος Solly Zuckerman για το τι έκανε όταν διάβαζε μια επιστημονική εργασία και έπεφτε πάνω σε μαθηματικές εξισώσεις, αυτός απάντησε: «τις ψελλίζω».

Παρά τους ισχυρισμούς της ότι βρίσκεται πάνω από την κοι-

νωνία, η επιστήμη, όπως και η Εκκλησία πριν από αυτήν, αποτελεί κοινωνικό θεσμό στον υπέρτατο βαθμό, ο οποίος αντανακλά και ενισχύει τις κυρίαρχες αξίες και απόψεις της κοινωνίας σε κάθε ιστορική περίοδο. Μερικές φορές η πηγή της κοινωνικής εμπειρίας για μια επιστημονική θεωρία και ο τρόπος με τον οποίο η επιστημονική αυτή θεωρία συνιστά άμεση μετάφραση της κοινωνικής εμπειρίας, είναι εντελώς προφανείς, ακόμη και στις λεπτομέρειες. Η πλέον διάσημη περίπτωση είναι η δαρβινική θεωρία της εξέλιξης μέσω φυσικής επιλογής. Κανένας επιστήμονας δεν αμφιβάλλει ότι οι οργανισμοί που ζουν σήμερα στη Γη έχουν εξελιχθεί επί δισεκατομμύρια χρόνια από οργανισμούς, οι οποίοι ήταν πολύ διαφορετικοί από αυτούς, και ότι σχεδόν όλοι οι τύποι οργανισμών έχουν από καιρό εξαφανιστεί. Επιπλέον, γνωρίζουμε ότι αυτό αποτελεί φυσική διεργασία που οφείλεται στη διαφορική επιβιωσιμότητα των διαφορετικών μορφών. Υπό αυτήν την έννοια, όλοι δεχόμαστε το δαρβινισμό ως ορθό.

Αλλά η ερμηνεία του Δαρβίνου για την εξέλιξη αυτή είναι διαφορετική. Υποστήριξε ότι υπήρχε καθολικός αγώνας για επιβίωση επειδή γεννιούνται περισσότεροι οργανισμοί από όσοι μπορούν να επιβιώσουν και να αναπαραχθούν, και ότι στην πορεία αυτού του αγώνα επιβίωσης, οι οργανισμοί που είναι πιο ικανοί, καλύτερα σχεδιασμένοι, πιο έξυπνοι, και γενικά καλύτερα φτιαγμένοι για τον αγώνα, αφήνουν περισσότερους απογόνους από τους κατώτερους τύπους. Ως επακόλουθο αυτής της νίκης στον αγώνα για επιβίωση, συμβαίνει εξελικτική αλλαγή.

Εντούτοις, ο ίδιος ο Δαρβίνος είχε συναίσθηση της πηγής των ιδεών του σχετικά με τον αγώνα για επιβίωση. Υποστήριξε ότι συνέλαβε την ιδέα της εξέλιξης μέσω φυσικής επιλογής αφού διάβασε το φημισμένο *Essay on Population* του Τόμας Μάλθους, ενός πάστορα και οικονομολόγου του 18ου αιώνα. Το δοκίμιο

αποτελούσε επιχειρηματολογία ενάντια στον παλαιό αγγλικό Νόμο περί Πτωχών, τον οποίο ο Μάλθους θεωρούσε υπερβολικά φιλελεύθερο, ενώ αυτός υποστήριζε τον πολύ αυστηρό έλεγχο των φτωχών έτσι ώστε να μην αναπαράγονται και να μην δημιουργούν κοινωνική αναταραχή. Στην πραγματικότητα, το σύνολο της θεωρίας του Δαρβίνου για την εξέλιξη μέσω φυσικής επιλογής έχει μια απόκοσμη ομοιότητα με την πολιτική οικονομική θεωρία του πρώιμου καπιταλισμού, όπως την ανέπτυξαν οι Σκότοι οικονομολόγοι. Ο Δαρβίνος γνώριζε αρκετά την οικονομική επιβίωση του καταλληλότερου επειδή κέρδιζε τα προς το ζην από επενδύσεις σε μετοχές που παρακολουθούσε καθημερινά στις εφημερίδες. Αυτό που έκανε ο Δαρβίνος ήταν να πάρει την *πολιτική* οικονομία των αρχών του 19ου αιώνα και να την επεκτείνει ώστε να περιλάβει το σύνολο της *φυσικής* οικονομίας. Επιπλέον, ανέπτυξε και μια θεωρία για τη φυλετική επιλογή στην εξέλιξη (γι' αυτή θα πούμε περισσότερα στο τέταρτο κεφάλαιο), κατά την οποία η κύρια δύναμη είναι ο ανταγωνισμός ανάμεσα στα αρσενικά ώστε να γίνουν πιο θελκτικά στα θηλυκά που διαλέγουν. Η θεωρία αυτή αποσκοπούσε να εξηγήσει γιατί τα αρσενικά ζώα συχνά επιδεικνύουν φανταχτερούς χρωματισμούς ή πολύπλοκους ερωτικούς χορούς. Το αν ο Δαρβίνος γνώριζε πόσο όμοια ήταν η άποψή του για τη φυλετική επιλογή με την τυπική βικτοριανή άποψη για τις σχέσεις μεταξύ των ανδρών και των γυναικών της μεσαίας τάξης, δεν είναι ξεκάθαρο. Διαβάζοντας τη δαρβινική θεωρία, μπορεί κανείς να φανταστεί μια καθωσπρέπει νεαρή κυρία να κάθεται στον καναπέ, ενώ ο θαυμαστής γονατισμένος μπροστά της την παρακαλεί να του δώσει το χέρι της, έχοντας ήδη πει στον πατέρα της πόσα πολλά χρήματα βγάζει το χρόνο.

Πολύ πιο ανεπαίσθητη στο μεγαλύτερο μέρος της είναι η ιδεολογική επιρροή της κοινωνίας που διαπερνά την επιστήμη.

Έρχεται με τη μορφή βασικών υποθέσεων, των οποίων οι ίδιοι οι επιστήμονες δεν έχουν συναίσθηση, παρόλο που έχουν σημαντικότατη επίδραση με τη μορφή των ερμηνειών που δίνουν και οι οποίες, με τη σειρά τους, χρησιμεύουν στην ενίσχυση των κοινωνικών συμπεριφορών που αρχικά γέννησαν τις υποθέσεις αυτές. Μία από τις υποθέσεις είναι η σχέση του ατόμου με τη συλλογικότητα, το διάσημο πρόβλημα του μέρους με το όλο. Πριν από το 18ο αιώνα, η ευρωπαϊκή κοινωνία έδινε ελάχιστη ή και καθόλου έμφαση στη σπουδαιότητα του ατόμου. Αντίθετα, οι πράξεις των ανθρώπων καθορίζονταν, στο μεγαλύτερο μέρος τους, από την κοινωνική τάξη στην οποία γεννιούνταν, και τα άτομα αντιμετώπιζαν το ένα το άλλο ως εκπρόσωποι των κοινωνικών τους ομάδων. Για παράδειγμα, σε μια περίπτωση διαφωνίας ανάμεσα σε έναν κληρικό και έναν έμπορο για κάποιο εμπορικό ζήτημα, ο κληρικός θα έφερνε το ζήτημα στο εκκλησιαστικό δικαστήριο και ο έμπορος στο δικαστήριο του άρχοντά του, αντί να υποστούν και οι δύο την ίδια κρίση. Τα άτομα δεν θεωρούνταν αίτια των κοινωνικών διευθετήσεων, αλλά συνέπειές τους.

Επιπλέον, οι άνθρωποι δεν μπορούσαν να κινηθούν ελεύθερα στην οικονομική ιεραρχία. Τόσο οι αγρότες, όσο και οι άρχοντες είχαν αμοιβαίες υποχρεώσεις και ήταν δεσμευμένοι μεταξύ τους μέσω αυτών των υποχρεώσεων. Δεν υπήρχε ελεύθερα διακινούμενη ανταγωνιστική εργατική δύναμη, όπου κάθε άτομο έχει τη δυνατότητα να πουλά την εργατική του δύναμη σε κάποια αγορά εργασίας. Οι σχέσεις αυτές έκαναν σχεδόν αδύνατη την ανάπτυξη του τύπου του παραγωγικού καπιταλισμού που σηματοδοτεί τη δική μας εποχή, όπου αποτελεί απόλυτη αναγκαιότητα η ελευθερία των ατόμων να μετακινούνται από τόπο σε τόπο, από εργασία σε εργασία, από κοινωνική θέση σε κοινωνική θέση, και να αντιμετωπίζουν το ένα το άλλο μερικές φορές ως μισθωτοί, άλλες ως παραγωγοί και άλλες

ως καταναλωτές. Για παράδειγμα, στη Ρωσία στα μέσα του 19ου αιώνα, η δουλοπαροικία έπρεπε να καταργηθεί επειδή υπήρχε έλλειψη εργατών στα εργοστάσια και οι δουλοπάροικοι απαγορευόταν από το νόμο να στέλνονται σε εργοστάσια. Στην πραγματικότητα, οι ιδιοκτήτες των δουλοπάροικων έστελναν μερικές φορές παράνομα τους χωρικούς τους στα εργοστάσια, και οι δουλοπάροικοι ζητούσαν από τον τσάρο να τους απελευθερώσει.

Η αναπτυσσόμενη επιστήμη κατά το Μεσαίωνα και την Αναγέννηση χαρακτηριζόταν από το ότι θεωρούσε το σύνολο της φύσης ως ένα είδος άρρηκτης ολότητας. Ζωντανοί και νεκροί μπορούσαν να μετατραπούν ο ένας στον άλλο, εφόσον γνώριζε κανείς τη μυστική συνταγή. Η φύση δεν μπορούσε να γίνει κατανοητή κομμάτι κομμάτι επειδή ο τεμαχισμός της επιφέρει την καταστροφή της ουσίας της. Ο Αλεξάντερ Πόουπ είπε ότι ήταν «σαν να αναζητείς τη ζωή μέσα από τα πλάσματα που ανατέμνεις. Τη χάνεις τη στιγμή που την ανιχνεύεις». Και η φύση, όπως ακριβώς και η κοινωνική οργάνωση, θεωρείτο άρρηκτη ολότητα.

Με την αλλαγή στην κοινωνική οργάνωση που επέφερε ο αναπτυσσόμενος βιομηχανικός καπιταλισμός, δημιουργήθηκε μια εντελώς νέα θεώρηση της κοινωνίας, κατά την οποία το άτομο είναι πρωτεύον και ανεξάρτητο, το είδος του αυτόνομου κοινωνικού ατόμου που μπορεί να κινηθεί από μέρος σε μέρος και από ρόλο σε ρόλο. Η κοινωνία θεωρείται πλέον συνέπεια, όχι αιτία, των ατομικών ιδιοτήτων. Είναι τα άτομα που φτιάχνουν την κοινωνία. Η σύγχρονη οικονομική βασίζεται στη θεωρία της προτίμησης των καταναλωτών. Ατομικές αυτόνομες επιχειρήσεις ανταγωνίζονται μεταξύ τους και αντικαθιστούν η μία την άλλη. Τα άτομα έχουν εξουσία πάνω στα σώματα και την εργατική τους δύναμη, με τον τρόπο που ο MacPherson αποκάλεσε «κτητικό ατομισμό»[1]. Αυτή η εξατομικευμένη κοινω-

νία συνδυάζεται με μια νέα θεώρηση της φύσης, την αναγωγιστική. Τώρα θεωρείται ότι το όλο μπορεί να γίνει κατανοητό μόνο κομμάτι κομμάτι, ότι τα επιμέρους τμήματα, τα φυσικά άτομα, τα μόρια, τα κύτταρα και τα γονίδια είναι τα αίτια των ιδιοτήτων των συνολικών αντικειμένων και πρέπει να μελετηθούν χωριστά αν θέλουμε να κατανοήσουμε την πολύπλοκη φύση. Η εξελικτική θεωρία του Δαρβίνου ήταν μια θεωρία για το διαφορικό αναπαραγωγικό ρυθμό των ατόμων, και όλα τα εξελικτικά φαινόμενα πρέπει να κατανοηθούν σε αυτό το ατομικό αιτιακό επίπεδο. Το σύνολο της σύγχρονης βιολογίας και, στην πραγματικότητα, το σύνολο της σύγχρονης επιστήμης δέχεται ως ειδοποιό μεταφορά της τον ωρολογιακό μηχανισμό που περιέγραψε ο Καρτέσιος στο πέμπτο μέρος των *Discourses*. Ο Καρτέσιος, όντας θρησκευόμενος, εξαίρεσε την ψυχή του ανθρώπου από τη ζωική μηχανή (*bête machine*), αλλά σύντομα και αυτή επίσης περιελήφθη για να σχηματιστεί η ανθρώπινη μηχανή (*homme machine*) της σημερινής άποψης. Η σύγχρονη επιστήμη βλέπει τον κόσμο, έμβιο και άβιο, ως ένα μεγάλο και πολύπλοκο σύστημα από γρανάζια και μοχλούς.

Ένα δεύτερο χαρακτηριστικό του μετασχηματισμού των επιστημονικών απόψεων είναι η σαφής διάκριση αιτίων-αποτελεσμάτων. Τα πράγματα θεωρούνται ότι είναι είτε το ένα είτε το άλλο. Και πάλι, κατά την άποψη του Δαρβίνου, οι οργανισμοί δέχονται τη δράση του περιβάλλοντος. Αποτελούν παθητικά αντικείμενα και ο εξωτερικός κόσμος είναι το ενεργό υποκείμενο. Αυτή η αλλοτρίωση του οργανισμού από τον εξωτερικό του κόσμο σημαίνει ότι ο εξωτερικός κόσμος έχει τους δικούς του νόμους που είναι ανεξάρτητοι από τους οργανισμούς και, έτσι, δεν μπορεί να αλλαχθεί από τους οργανισμούς αυτούς. Οι οργανισμοί βρίσκουν τον κόσμο ως έχει, και πρέπει ή να προσαρμοστούν ή να πεθάνουν. «Φύση —αγάπησέ την ή άστην». Είναι το φυσικό ανάλογο του παλιού γνωμικού ότι

δεν μπορείς να πολεμήσεις τη γραφειοκρατία. Όπως θα δούμε στο πέμπτο κεφάλαιο, αυτή είναι μια φτωχή και λανθασμένη θεώρηση των πραγματικών σχέσεων μεταξύ των οργανισμών και του κόσμου στον οποίο ζουν, έναν κόσμο που οι ζωντανοί οργανισμοί εν γένει *δημιουργούν* με τις δικές τους δραστηριότητες.

Έτσι, η ιδεολογία της σύγχρονης επιστήμης, περιλαμβανομένης της σύγχρονης βιολογίας, κάνει το άτομο αιτιακή πηγή όλων των ιδιοτήτων των μεγαλύτερων συνόλων. Υπαγορεύει έναν τρόπο μελέτης του κόσμου, ο οποίος συνίσταται στον τεμαχισμό του στα επιμέρους κομμάτια που τον αποτελούν και στη μελέτη των ιδιοτήτων αυτών των απομονωμένων κομματιών. Κατακερματίζει τον κόσμο σε ανεξάρτητα και αυτόνομα πεδία, το εσωτερικό και το εξωτερικό. Οι αιτίες είναι ή εσωτερικές ή εξωτερικές, και δεν υπάρχει αμοιβαία εξάρτηση των δύο.

Για τη βιολογία, αυτή η κοσμοθεωρία έχει οδηγήσει σε μια συγκεκριμένη εικόνα για τους οργανισμούς και τη συνολική τους έμβια δραστηριότητα. Τα ζωντανά πλάσματα θεωρούνται ως καθοριζόμενα από εσωτερικούς παράγοντες, τα γονίδια. Τα γονίδιά μας και τα μόρια του DNA που τα συνθέτουν είναι η σύγχρονη μορφή της θείας χάρης, και σύμφωνα με αυτή την άποψη θα κατανοήσουμε το τι είμαστε μόλις γνωρίσουμε από τι αποτελούνται τα γονίδιά μας. Ο εξωτερικός μας κόσμος θέτει ορισμένα προβλήματα, τα οποία δεν δημιουργούμε αλλά απλώς υφιστάμεθα ως αντικείμενα. Τα προβλήματα είναι να βρούμε σύντροφο, να βρούμε τροφή, να κερδίσουμε στον ανταγωνισμό με τους άλλους, να οικειοποιηθούμε μεγάλο μέρος των πόρων, και αν έχουμε τα σωστά γονίδια θα μπορέσουμε να λύσουμε τα προβλήματα και να αφήσουμε περισσότερους απογόνους. Συνεπώς, κατά την άποψη αυτή, τα γονίδιά μας στην πραγματικότητα πολλαπλασιάζονται μέσα από μας. Είμαστε

απλά και μόνο τα εργαλεία τους, τα προσωρινά τους οχήματα μέσα από τα οποία τα αυτο-αναπαραγόμενα μόρια που μας συνθέτουν, είτε θα πετύχουν, είτε θα αποτύχουν να διασπαρούν στον κόσμο. Με τα λόγια του Richard Dawkins, ενός από τους κύριους υποστηρικτές αυτής της βιολογικής άποψης, είμαστε «άγαρμπα ρομπότ» των οποίων τα γονίδια «μας δημιούργησαν σώμα και νου».

Ακριβώς όπως σε ένα επίπεδο τα γονίδια καθορίζουν τα άτομα, έτσι και σε ένα άλλο τα άτομα καθορίζουν τις συλλογικότητες. Αν θέλουμε να καταλάβουμε γιατί μια αποικία μυρμηγκιών έχει ένα συγκεκριμένο καταμερισμό εργασίας, ή ένα σμήνος πουλιών πετά με κάποιο συγκεκριμένο τρόπο, αρκεί απλώς να εξετάσουμε τα επιμέρους μυρμήγκια και πουλιά, επειδή η συμπεριφορά της ομάδας αποτελεί συνέπεια των συμπεριφορών των ατομικών οργανισμών. Και η συμπεριφορά αυτή καθορίζεται με τη σειρά της από τα γονίδια. Για τους ανθρώπους αυτό σημαίνει ότι η δομή της κοινωνίας μας δεν είναι παρά αποτέλεσμα του συνόλου των ατομικών συμπεριφορών. Αν η χώρα μας προχωρήσει σε πόλεμο, μας λένε ότι αυτό οφείλεται στο ότι αισθανόμαστε επιθετικά ως άτομα. Αν ζούμε σε ανταγωνιστική επιχειρηματική κοινωνία, αυτό οφείλεται, κατά την άποψη αυτή, στο ότι ο καθένας μας, ως άτομο, έχει μια παρόρμηση να είναι ανταγωνιστικός και επιχειρηματικός.

Τα γονίδια φτιάχνουν τα άτομα και τα άτομα την κοινωνία, συνεπώς τα γονίδια φτιάχνουν την κοινωνία. Αν μια κοινωνία διαφέρει από κάποια άλλη, αυτό οφείλεται στο ότι τα γονίδια των ατόμων στη μια κοινωνία είναι διαφορετικά από εκείνα της άλλης. Οι διαφορετικές φυλές θεωρείται ότι διαφέρουν γενετικά ως προς το πόσο επιθετικές, ή δημιουργικές, ή μουσικές είναι. Πράγματι, ο πολιτισμός ως σύνολο θεωρείται φτιαγμένος από επιμέρους πολιτισμικά εξαρτήματα, αυτά που μερικοί κοινωνιοβιολόγοι ονομάζουν πολιτισμογόνα (*culturgens*).

Σύμφωνα με αυτή την άποψη, ο πολιτισμός είναι ένας σάκος με διάφορα εξαρτήματα, όπως αισθητικές προτιμήσεις, ερωτικές προτιμήσεις, εργασιακές προτιμήσεις και προτιμήσεις για τον ελεύθερο χρόνο. Άδειασε το σάκο και ο πολιτισμός θα εμφανιστεί μπροστά σου. Έτσι, η ιεραρχία είναι πλήρης. Τα γονίδια φτιάχνουν τα άτομα, τα άτομα έχουν ιδιαίτερες προτιμήσεις και συμπεριφορές, τα σύνολα των προτιμήσεων και των συμπεριφορών φτιάχνουν τον πολιτισμό, και, συνεπώς, τα γονίδια φτιάχνουν τον πολιτισμό. Γι' αυτό και οι μοριακοί βιολόγοι ασκούν πιέσεις για να ξοδέψουμε όσα χρήματα χρειάζεται για να ανακαλύψουμε την αλληλουχία του ανθρώπινου DNA. Λένε ότι μόλις γνωρίσουμε την αλληλουχία του μορίου που περιέχει όλα τα γονίδιά μας, θα μάθουμε τι σημαίνει να είσαι άνθρωπος. Μόλις μάθουμε με τι μοιάζει το DNA μας, θα ξέρουμε γιατί κάποιοι από εμάς είναι πλούσιοι και κάποιοι φτωχοί, κάποιοι υγιείς και κάποιοι άρρωστοι, κάποιοι ισχυροί και κάποιοι αδύναμοι. Θα μάθουμε επίσης γιατί μερικές κοινωνίες είναι πανίσχυρες και πλούσιες και άλλες αδύναμες και φτωχές, γιατί ένα κράτος, ένα φύλο, μια φυλή κυριαρχεί πάνω σε κάποιο (-α) άλλο (-η). Πράγματι, θα μάθουμε γιατί υπάρχει επιστήμη της βιολογίας, η οποία είναι η ίδια ένα από τα εξαρτήματα που βρίσκεται στον πάτο του σάκου.

Συνηθίσαμε τόσο την άποψη της ατομιστικής μηχανής για τον κόσμο, η οποία προήλθε από τον Καρτέσιο, ώστε ξεχάσαμε ότι απλώς πρόκειται για μια μεταφορά. Δεν σκεφτόμαστε πλέον, όπως έκανε ο Καρτέσιος, ότι ο κόσμος *μοιάζει* με ρολόι. Νομίζουμε ότι *είναι* ρολόι. Αδυνατούμε να φανταστούμε κάποια εναλλακτική άποψη, εκτός κι αν είναι κάποια από εκείνες της προεπιστημονικής εποχής. Για όσους δεν είναι ευχαριστημένοι με το σύγχρονο κόσμο και αντιπαθούν τα τεχνουργήματα της επιστήμης, τη ρύπανση, το θόρυβο, το βιομηχανικό κόσμο, την υπερ-εκμηχανισμένη ιατρική φροντίδα που φαίνεται να μην

μας κάνει να νιώθουμε καλύτερα τον περισσότερο καιρό, για τους ανθρώπους που θέλουν να επιστρέψουν στη φύση και τον παλιό καλό καιρό, η αντίδραση είναι να επανέρχονται στην περιγραφή του κόσμου ως άρρηκτης ολότητας, την οποία δολοφονούμε για να ανατάμνουμε. Για αυτούς, δεν ωφελεί να προσπαθήσουμε να κατακερματίσουμε οτιδήποτε επειδή αναπόφευκτα θα χάσουμε την ουσία, και το καλύτερο που έχουμε να κάνουμε είναι να εξετάσουμε τον κόσμο με ολιστικό τρόπο.

Αλλά αυτή η ολιστική κοσμοθεωρία είναι αδύνατο να εφαρμοστεί. Είναι απλά μια άλλη μορφή του μυστικισμού και δεν επιτρέπει το χειρισμό του κόσμου προς όφελός μας. Ένα είδος σκοταδιστικού ολισμού δοκιμάστηκε και απέτυχε. Ο κόσμος δεν είναι ένας πελώριος οργανισμός που αυτο-ρυθμίζεται για κάποιον καλό σκοπό, όπως πιστεύουν οι οπαδοί της υπόθεσης της Γαίας. Αν και σύμφωνα με μια θεωρητική άποψη «το θρόισμα του άνθους γίνεται αισθητό στο μακρινότερο άστρο», στην πράξη, η κηπουρική μου δεν έχει καμιά επίδραση στην τροχιά του πλανήτη Ποσειδώνα, επειδή η δύναμη της βαρύτητας είναι εξαιρετικά ασθενής και μειώνεται δραστικά με την απόσταση. Είναι λοιπόν σαφές πως στην πεποίθηση ότι ο κόσμος μπορεί να διασπαστεί σε ανεξάρτητα μέρη υπάρχει κάποια αλήθεια. Αλλά αυτή δεν αποτελεί καθολική κατεύθυνση για τη μελέτη όλης της φύσης. Μεγάλο μέρος της φύσης, όπως θα δούμε, δεν μπορεί να διασπαστεί σε ανεξάρτητα μέρη για να μελετηθούν ξεχωριστά, και το να υποθέτουμε ότι αυτό μπορεί να γίνει είναι καθαρή ιδεολογία.

Το πρόβλημα είναι η κατασκευή μιας τρίτης άποψης, μιας που να μην βλέπει το σύνολο του κόσμου, ούτε ως άρρηκτη ολότητα, ούτε με την εξίσου σφαλερή, αλλά σήμερα επικρατούσα άποψη ότι σε κάθε επίπεδο ο κόσμος φτιάχνεται από κομμάτια, τα οποία είναι δυνατό να απομονωθούν και οι ιδιότητές τους μπορούν να μελετηθούν ξεχωριστά. Και οι δύο ιδεολο-

γίες, η μία που αντανακλά την προγενέστερη φεουδαρχική, και η άλλη που αντικατοπτρίζει τη σύγχρονη ανταγωνιστική ατομικιστική επιχειρηματική κοινωνία, μας εμποδίζουν να δούμε ολόκληρο τον πλούτο της αλληλεπίδρασης στη φύση. Εντέλει, παρεμποδίζουν την πλούσια κατανόηση της φύσης και δεν μας αφήνουν να λύσουμε τα προβλήματα με τα οποία υποτίθεται ότι πρέπει να ασχολείται η επιστήμη.

Στα επόμενα κεφάλαια θα εξετάσουμε με περισσότερη λεπτομέρεια συγκεκριμένες εκδηλώσεις της σύγχρονης επιστημονικής ιδεολογίας και τα σφαλερά μονοπάτια στα οποία μας έχει οδηγήσει. Θα εξετάσουμε πώς χρησιμοποιήθηκε ο βιολογικός ντετερμινισμός για να εξηγήσει και να αιτιολογήσει τις ανισότητες μέσα και ανάμεσα στις κοινωνίες και για να υποστηρίξει ότι είναι αδύνατο να αλλάξουν οι ανισότητες αυτές. Θα δούμε πώς αναπτύχθηκε μια θεωρία για την ανθρώπινη φύση, χρησιμοποιώντας τη θεωρία του Δαρβίνου για την εξέλιξη μέσω φυσικής επιλογής, για να υποστηριχθεί ότι και η κοινωνική οργάνωση επίσης δεν μπορεί να αλλάξει επειδή είναι φυσική. Θα δούμε πώς προβλήματα υγείας και ασθένειας εντοπίστηκαν στο άτομο έτσι ώστε το τελευταίο να καταστεί πρόβλημα με το οποίο θα πρέπει να ασχοληθεί η κοινωνία, αντί η κοινωνία να προβληματίζει το άτομο. Και θα δούμε πώς απλές οικονομικές σχέσεις μεταμφιεσμένες σε φυσικά γεγονότα είναι δυνατόν να κατευθύνουν το σύνολο της βιολογικής έρευνας και τεχνολογίας.

Ενώ τα παραδείγματα αυτά έχουν στόχο να βγάλουν τον αναγνώστη από την πλάνη της αντικειμενικότητας και του οράματος της υπερβατικής αλήθειας που ισχυρίζονται οι επιστήμονες, δεν αποσκοπούν να είναι αντιεπιστημονικά, ούτε υπονοούν ότι θα πρέπει να εγκαταλείψουμε την επιστήμη για χάρη, ας πούμε, της αστρολογίας ή του να κάνουμε όμορφες σκέψεις. Αντίθετα, στόχος τους είναι να γνωστοποιήσουν στον ανα-

γνώστη την αλήθεια για την επιστήμη ως κοινωνική δραστηριότητα και να προωθήσουν έναν εύλογο σκεπτικισμό για τους σαρωτικούς ισχυρισμούς που διατυπώνει η σύγχρονη επιστήμη σχετικά με την κατανόηση της ανθρώπινης ύπαρξης. Ανάμεσα στο σκεπτικισμό και τον κυνισμό υπάρχει διαφορά, γιατί ο πρώτος μπορεί να οδηγήσει σε δράση, ενώ ο δεύτερος μόνο στην παθητικότητα. Έτσι, οι σελίδες αυτές έχουν επίσης και πολιτικό στόχο: να ενθαρρυνθούν οι αναγνώστες να μην αφήνουν την επιστήμη στους ειδικούς, να μην νιώθουν δέος γι' αυτήν, αλλά να απαιτούν σύνθετη επιστημονική κατανόηση την οποία να μπορεί ο καθένας να μοιραστεί.

2

Τα Πάντα στα Γονίδια;

Η ΚΟΙΝΩΝΙΑ ΜΑΣ ΓΕΝΝΗΘΗΚΕ, πολιτικά τουλάχιστον, στις επαναστάσεις του 17ου αιώνα στη Βρετανία και του 18ου στη Γαλλία και την Αμερική. Οι επαναστάσεις αυτές σάρωσαν την παλιά τάξη που χαρακτηριζόταν από αριστοκρατικά προνόμια και σχετική μονιμότητα προσώπων στην κοινωνία. Οι αστικές επαναστάσεις σε Αγγλία, Γαλλία και Αμερική διακήρυξαν ότι αυτή η παλιά κοινωνία δεν ήταν νόμιμη, και οι ιδεολόγοι των επαναστάσεων αυτών παρήγαγαν και κύρωσαν μια ιδεολογία ελευθερίας και ισότητας. Ο Ντιντερό, οι Εγκυκλοπαιδιστές και ο Τόμας Πέιν ήταν οι θεωρητικοί μιας κοινωνίας «ελευθερίας, ισότητας, αδελφότητας» για όλους τους ανθρώπους, οι οποίοι γεννήθηκαν ίσοι. Οι συγγραφείς της Διακήρυξης της Ανεξαρτησίας διαβεβαίωσαν ότι οι πολιτικές αλήθειες είναι «προφανείς· ότι όλοι οι άνθρωποι δημιουργήθηκαν ίσοι· ότι ο δημιουργός τους τους έδωσε ορισμένα αναφαίρετα δικαιώματα· ότι ανάμεσα σ' αυτά είναι η ζωή, η ελευθερία και η επιδίωξη της ευτυχίας» (με την οποία εννοούσαν, βέβαια, την επιδίωξη απόκτησης χρημάτων). Κυριολεκτικά, εννοούσαν όλους τους *άνδρες*, γιατί οι γυναίκες

δεν είχαν δικαίωμα ψήφου στις ΗΠΑ μέχρι το 1920. Ο Καναδάς έδωσε πολιτικά δικαιώματα στις γυναίκες λίγο νωρίτερα, το 1918 – αλλά όχι και στις πολιτειακές εκλογές του Κεμπέκ έως το 1940. Και φυσικά δεν εννοούσαν όλους τους άνδρες, αφού στις Γαλλικές κτήσεις και την Καραϊβική έως τα μέσα του 19ου αιώνα η δουλεία συνεχιζόταν. Οι μαύροι θεωρούνταν από το Σύνταγμα των ΗΠΑ ως μόλις τρία πέμπτα προσώπου, και για το μεγαλύτερο μέρος της ιστορίας της αγγλικής κοινοβουλευτικής δημοκρατίας, έπρεπε κανείς να διαθέτει χρήματα για να μπορεί να ψηφίζει.

Για να κάνεις επανάσταση χρειάζεσαι συνθήματα που πιάνουν τη μεγάλη μάζα των ανθρώπων, και δύσκολα πείθεις τους ανθρώπους να χύσουν το αίμα τους έχοντας για σημαία το «ισότητα για μερικούς». Έτσι, η ιδεολογία και τα συνθήματα ξεπερνούν την πραγματικότητα. Γιατί αν δούμε την κοινωνία που δημιούργησαν αυτές τις επαναστάσεις, βλέπουμε μεγάλες ανισότητες στον πλούτο και την εξουσία μεταξύ ατόμων, μεταξύ φύλων, μεταξύ φυλών, μεταξύ κρατών. Εντούτοις, ακούμε επανειλημμένα στο σχολείο και από κάθε μέσο επικοινωνίας ότι ζούμε σε μια κοινωνία ελεύθερων και ίσων. Κατά τα τελευταία διακόσια χρόνια, η αντίθεση ανάμεσα στην υποτιθέμενη ισότητα της κοινωνίας μας και την παρατήρηση ότι υπάρχουν μεγάλες ανισότητες έχει αποτελέσει, για τους Αμερικανούς του Βορρά τουλάχιστον, την κύρια κοινωνική αγωνία. Η αντίθεση αυτή έχει κινήσει μεγάλο μέρος της πολιτικής μας ιστορίας. Πώς θα επιλυθεί η αντίθεση από τις μεγάλες ανισότητες σε μια κοινωνία που ισχυρίζεται ότι είναι θεμελιωμένη στην ισότητα;

Υπάρχουν δύο δυνατότητες. Μπορούμε να πούμε ότι όλα ήταν μια απάτη, ένα σύνολο συνθημάτων που αποσκοπούσε στην αντικατάσταση ενός καθεστώτος αριστοκρατών με ένα καθεστώς πλούτου και προνομίων διαφορετικής σύνθεσης, ότι η ανισότητα στην κοινωνία μας είναι ενδογενής στη δομή της

και αναπόσπαστο μέρος της συνολικής πολιτικής και κοινωνικής μας ζωής. Το να πούμε κάτι τέτοιο, όμως, θα σήμαινε ότι είμαστε βαθύτατα ανατρεπτικοί, αφού αυτό θα απαιτούσε άλλη μια επανάσταση προκειμένου να ικανοποιήσουμε τις ελπίδες μας για ελευθερία και ισότητα για όλους. Αυτή η ιδέα δεν είναι δημοφιλής ανάμεσα στους δασκάλους, τους εκδότες εφημερίδων, τους πανεπιστημιακούς καθηγητές, τους πετυχημένους πολιτικούς, και στην ουσία τον καθένα που έχει τη δύναμη να βοηθά στη διαμόρφωση της κοινής συνείδησης.

Η εναλλακτική δυνατότητα, η οποία είναι αυτή που ακολουθήσαμε από τις αρχές του 19ου αιώνα, είναι να δώσουμε νέα ερμηνεία στην έννοια της ισότητας. Αντί για ισότητα των *αποτελεσμάτων*, αυτό που εννοήθηκε ήταν η ισότητα των *ευκαιριών*. Σύμφωνα με αυτή την άποψη περί ισότητας, η ζωή είναι ένας αγώνας δρόμου. Τις παλιές άσχημες ημέρες της *ancien regime*, οι αριστοκράτες ξεκινούσαν από τη γραμμή τερματισμού ενώ όλοι οι υπόλοιποι έπρεπε να ξεκινήσουν από την αφετηρία – έτσι οι αριστοκράτες κέρδιζαν. Στη νέα κοινωνία, ο αγώνας είναι δίκαιος: όλοι πρέπει να ξεκινήσουν από την αφετηρία και καθένας έχει ίσες ευκαιρίες να τερματίσει πρώτος. Φυσικά, μερικοί άνθρωποι είναι γρηγορότεροι δρομείς από άλλους, και έτσι μερικοί κερδίζουν τα βραβεία και άλλοι όχι. Κατά την άποψη αυτή, η παλιά κοινωνία χαρακτηριζόταν από *τεχνητούς* φραγμούς στην ισότητα, ενώ η νέα κοινωνία αφήνει μια διεργασία φυσικής κατάταξης να αποφασίσει ποιος θα πάρει κοινωνική θέση, πλούτο και δύναμη και ποιος όχι.

Μια τέτοια άποψη δεν απειλεί την κατεστημένη τάξη, αλλά αντιθέτως τη στηρίζει λέγοντας σε όσους δεν έχουν εξουσία ότι η θέση τους είναι το αναπόφευκτο αποτέλεσμα των δικών τους εγγενών μειονεκτημάτων και ότι, ως εκ τούτου, τίποτα δεν μπορεί να γίνει γι' αυτό. Μια αξιοπρόσεκτα σαφής και πρόσφατη έκφραση αυτής της διαβεβαίωσης έδωσε ο Richard Herrnstein,

ψυχολόγος από το Χάρβαρντ, ένας από τους πλέον ειλικρινείς σύγχρονους ιδεολόγους της φυσικής ανισότητας. Έγραψε:

> οι προνομιούχες τάξεις του παρελθόντος πιθανότατα δεν ήταν και πολύ ανώτερες βιολογικά από τις κατώτερες και γι' αυτό η επανάσταση είχε καλές πιθανότητες επιτυχίας. Αφαιρώντας τους τεχνητούς φραγμούς μεταξύ των τάξεων, η κοινωνία έχει ενισχύσει τη δημιουργία βιολογικών φραγμών. Όταν οι άνθρωποι μπορούν να πάρουν τη φυσική τους θέση στην κοινωνία, οι ανώτερες τάξεις, εξ ορισμού, θα έχουν μεγαλύτερες ικανότητες από τις κατώτερες.[1]

Βέβαια, δεν μας λέει ακριβώς ποια αρχή της βιολογίας εγγυάται ότι οι βιολογικά κατώτεροι άνθρωποι δεν μπορούν να οικειοποιηθούν την εξουσία από τους βιολογικά ανώτερους, αλλά το ζήτημα εδώ δεν είναι η λογική. Δηλώσεις όπως αυτή του Herrnstein έχουν στόχο να μας πείσουν ότι, αν και μπορεί να μην ζούμε στον καλύτερο από όλους τους κόσμους που *μπορούμε να φανταστούμε*, ζούμε στον καλύτερο από όλους τους *δυνατούς* κόσμους. Η κοινωνική εντροπία* έχει μεγιστοποιηθεί, έχουμε όση ισότητα είναι δυνατό να υπάρξει, επειδή η δομή είναι στην ουσία δομή ισότητας, και όποιες ανισότητες κι αν έχουν παραμείνει δεν είναι δομικές, αλλά βασίζονται σε εγγενείς διαφορές μεταξύ των ανθρώπων. Η ίδια άποψη επικρατούσε και το 19ο αιώνα, και η εκπαίδευση θεωρείτο ως το λιπαντικό που εγγυάται ότι ο αγώνας δρόμου της ζωής θα κυλήσει ομαλά. Ο Lester Frank Ward, ένας γίγαντας της κοινω-

* Δάνειος όρος από τη φυσική. Η εντροπία αποτελεί μέτρο της αταξίας ενός φυσικού συστήματος. Σε ένα κλειστό σύστημα η εντροπία αυξάνεται συνεχώς ώσπου να επιτευχθεί η μέγιστη τιμή της· όταν μεγιστοποιηθεί η εντροπία, κάθε εξέλιξη του συστήματος είναι αδύνατη (Σ.τ.μ.).

νιολογίας του 19ου αιώνα, έγραψε: «Η καθολική εκπαίδευση είναι η δύναμη που προορίζεται να εξαλείψει κάθε τεχνητή ανισότητα και να αφήσει τις φυσικές ανισότητες να βρουν το αληθινό τους επίπεδο. Η αληθινή αξία ενός νεογέννητου βρέφους βρίσκεται στη χωρίς στήριγμα δεινότητά του να αποκτήσει την ικανότητα να πράξει»[2].

Το ίδιο πράγμα αντηχούσε εξήντα χρόνια αργότερα στα λόγια του Arthur Jensen στο Πανεπιστήμιο της Καλιφόρνια, ο οποίος έγραψε για την ανισότητα στην ευφυΐα ανάμεσα στους μαύρους και τους λευκούς: «Πρέπει να το παραδεχτούμε, η κατάταξη των ανθρώπων σε επαγγελματικούς ρόλους απλούστατα δεν είναι δίκαιη με καμιά απόλυτη έννοια. Το καλύτερο που μπορούμε να ελπίζουμε είναι ότι η ισότητα στις ευκαιρίες λειτουργεί ως βάση για τη διαδικασία της φυσικής κατάταξης»[3].

Το να βεβαιώνουμε απλά ότι ο αγώνας δρόμου της ζωής είναι δίκαιος και ότι διαφορετικοί άνθρωποι έχουν διαφορετικές δυνατότητες να τρέξουν δεν είναι αρκετό για να ερμηνεύσουμε τις ανισότητες που παρατηρούμε. Σε γενικές γραμμές, τα παιδιά φαίνεται να αποκτούν την κοινωνική θέση των γονιών τους. Περίπου το 60% των παιδιών των εργατών βιομηχανίας παραμένουν βιομηχανικοί εργάτες, ενώ περίπου το 70% των παιδιών των εργαζομένων σε γραφεία εργάζονται και αυτά σε γραφεία. Αλλά τα ποσοστά αυτά υπερεκτιμούν σε μεγάλο βαθμό το μέγεθος της κοινωνικής κινητικότητας. Οι περισσότεροι άνθρωποι που έγιναν από βιομηχανικοί εργάτες υπάλληλοι σε γραφεία, ή υπάλληλοι στις πωλήσεις, πληρώνονται λιγότερο καλά, είναι λιγότερο ασφαλείς και κάνουν δουλειά εξίσου βαρετή για την ψυχή και το σώμα με την εργοστασιακή δουλειά των γονιών τους. Τα παιδιά των υπαλλήλων σε βενζινάδικα συνήθως δανείζονται χρήματα και τα παιδιά των παραγόντων σε εταιρείες πετρελαιοειδών συνήθως τα δανείζουν. Η πιθανότητα ο Νέλσον Ροκφέλερ (γιος του γνωστού Ροκφέλερ)

να καταλήξει σε βενζινάδικο ήταν πολύ κοντά στο μηδέν.

Αν ζούμε σε αξιοκρατία, στην οποία καθένας, ή καθεμιά, μπορεί να ανέλθει στην κοινωνική θέση που του επιτρέπουν οι εγγενείς του, ή της, ικανότητες, πώς θα ερμηνεύσουμε αυτή τη μεταβίβαση κοινωνικής ισχύος από γονιό σε παιδί; Επανήλθαμε πράγματι σε κάποια κατάσταση αριστοκρατίας παλαιού τύπου; Κατά τη φυσιοκρατική ερμηνεία, όχι μόνο διαφέρουμε ως προς τις εγγενείς ικανότητές μας, αλλά οι εγγενείς ικανότητες αυτές μεταβιβάζονται βιολογικά από γενιά σε γενιά. Με άλλα λόγια, βρίσκονται στα γονίδιά μας. Η αρχική ιδέα της κοινωνικής και οικονομικής κληρονομικότητας έχει μετατραπεί σε βιολογική κληρονομικότητα.

Αλλά ακόμη και ο ισχυρισμός ότι η εγγενής ικανότητα για επιτυχία κληρονομείται με τα γονίδια δεν αρκεί για να δικαιολογήσει μια κοινωνία ανισότητας. Έτσι κι αλλιώς, θα μπορούσαμε να διαβεβαιώσουμε ότι δεν πρέπει να υπάρχει οποιαδήποτε ιδιαίτερη σχέση ανάμεσα στο τι μπορεί να καταφέρει κάποιος και στο ποιες κοινωνικές και ψυχικές ανταμοιβές παίρνει. Θα μπορούσαμε να δίνουμε τις ίδιες υλικές και ηθικές αμοιβές στους ελαιοχρωματιστές και τους ζωγράφους, στους χειρούργους και τους κουρείς, στους καθηγητές που δίνουν διαλέξεις και τις καθαρίστριες που έρχονται κατόπιν να καθαρίσουν την αίθουσα. Θα μπορούσαμε να δημιουργήσουμε μια κοινωνία στα λάβαρα της οποίας θα γραφόταν: «Από τον καθένα ανάλογα με τις ικανότητές του, στον καθένα ανάλογα με τις ανάγκες του».

Για να αντιμετωπιστεί αυτή η ένσταση στην κοινωνία ανισοτήτων αναπτύχθηκε μια βιολογική θεωρία για την ανθρώπινη φύση που λέει ότι, αν και οι διαφορές μεταξύ μας βρίσκονται στα γονίδιά μας, υπάρχουν ορισμένες εγγενείς ομοιότητες όλων μας. Οι ομοιότητες αυτές της ανθρώπινης φύσης εγγυώνται ότι οι διαφορές στις ικανότητες θα μετατραπούν

σε διαφορές κοινωνικής θέσης, ότι από τη φύση της η κοινωνία είναι ιεραρχική και ότι μια κοινωνία ίσων αμοιβών και κοινωνικής θέσης είναι βιολογικά αδύνατη. Θα μπορούσαμε να περάσουμε νόμους που να απαιτούν τέτοια ισότητα, αλλά τη στιγμή που θα χαλαρώσει η επαγρύπνηση του κράτους θα επανερχόμαστε στο «να κάνουμε αυτό που είναι φυσικό».

Παίρνοντας μαζί αυτές τις τρεις ιδέες – ότι διαφέρουμε ως προς τις θεμελιώδεις ικανότητές μας λόγω εγγενών διαφορών, ότι αυτές οι εγγενείς διαφορές κληρονομούνται βιολογικά και ότι η ανθρώπινη φύση εγγυάται τη δημιουργία ιεραρχικής κοινωνίας – προκύπτει αυτό που μπορούμε να ονομάσουμε *ιδεολογία του βιολογικού ντετερμινισμού*.

Την ιδέα ότι το αίμα μιλά δεν την επινόησαν βιολόγοι. Είναι κυρίαρχο θέμα στη λογοτεχνία του 19ου αιώνα, και είναι αδύνατο να εκτιμήσει κάποιος τους πιο φημισμένους και δημοφιλείς συγγραφείς του αιώνα εκείνου χωρίς να δει πώς η θεωρία των εγγενών διαφορών επηρέασε το έργο τους. Σκεφτείτε τον *Όλιβερ Τουίστ* του Ντίκενς. Όταν ο Όλιβερ πρωτοσυναντά το νεαρό Τζακ Ντόκινς, τον Πανούργο Φυγά, στο δρόμο για το Λονδίνο, αναπτύσσεται μια έντονη αντίθεση ως προς το σώμα και το πνεύμα. Ο Φυγάς περιγράφεται ως «πλακομύτης, πλατυμέτωπος, με συνηθισμένο πρόσωπο... με μάλλον στραβά πόδια και μικρά, λαμπερά, άσχημα μάτια», ενώ και τα αγγλικά του δεν είναι και τα καλύτερα. Τι μπορούμε να περιμένουμε από ένα δεκάχρονο χαμίνι χωρίς οικογένεια, χωρίς παιδεία και με παρέα τους χειρότερους εγκληματίες του Λονδίνου; Κι όμως, ο λόγος του Όλιβερ είναι άψογος (γνωρίζει πότε να χρησιμοποιήσει την υποτακτική) και οι τρόποι του ευγενικοί. Περιγράφεται ως χλωμό, αδύνατο παιδί, αλλά με καλοσύνη και αποφασιστικότητα. Εντούτοις, ο Όλιβερ μεγάλωσε από τη γέννησή του σε ένα από τα πιο υποβαθμισμένα ιδρύματα της Βρετανίας του 19ου αιώνα, το ενοριακό πτωχοκομείο,

ένα ορφανό χωρίς εκπαίδευση και με ελάχιστη τροφή. Περιγράφεται ότι πέρασε τα πρώτα εννιά χρόνια της ζωής του στριφογυρνώντας όλη μέρα στο πάτωμα «χωρίς την ενόχληση του υπερβολικού φαγητού ή των υπερβολικών ρούχων». Πού βρήκε ο Όλιβερ αυτή την ψυχική ευαισθησία και την τελειότητα της αγγλικής γραμματικής μέσα στα κουρέλια; Ο *Όλιβερ Τουίστ* είναι μια νουβέλα μυστηρίου, και αυτό είναι το μυστήριό της. Η απάντηση είναι ότι, αν και η τροφή του δεν ήταν παρά χυλός, το αίμα του ήταν της ανώτερης-μεσαίας τάξης. Η μητέρα του ήταν κόρη ενός αξιωματικού του ναυτικού. Η οικογένεια του πατέρα του ήταν καλοστεκούμενη και με κοινωνικές προοπτικές.

Παρόμοιο είναι και το θέμα του *Ντάνιελ Ντερόντα* της Τζορτζ Έλιοτ*. Συναντάμε τον Ντάνιελ, νεαρό θετό γιο ενός Άγγλου βαρονέτου, να περνά τον καιρό του σε μια δημοφιλή χαρτοπαικτική λέσχη. Όταν γίνεται λίγο πιο μεγάλος, αποκτά ξαφνικά μυστηριώδεις επιθυμίες για καθετί εβραϊκό. Ερωτεύεται μια Εβραιοπούλα, μελετά το Ταλμούδ και αλλαξοπιστεί. Ο αναγνώστης δεν θα εκπλαγεί όταν μάθει ότι είναι γιος μιας Εβραίας ηθοποιού την οποία δεν έχει δει ποτέ, αλλά που το αίμα της μίλησε. Και δεν πρόκειται για ψώνιο των Αγγλοσαξόνων. Οι νουβέλες του Ζολά *Οι Ρουγκόν-Μακάρ*** γράφηκαν επί τούτου, ως ένα είδος πειραματικής λογοτεχνίας, με στόχο να αποδώσουν τις ανακαλύψεις της ανθρωπολογίας του 19ου αιώνα. Οι Ρουγκόν-Μακάρ είναι μια οικογένεια που κατάγεται από τους δύο εραστές μιας γυναίκας, από τους οποίους ο ένας ήταν συνετός, εργατικός αγρότης, ενώ ο άλλος ήταν έκλυτος και εκφυλισμένος. Από τον αξιόπιστο αγρότη προέρχονται σοβαροί,

* Φιλολογικό ψευδώνυμο της Μαίρη Αν Έβανς (Σ.τ.μ.).

** Ο υπότιτλος του έργου είναι ενδεικτικός: *Φυσική και κοινωνική ιστορία μιας οικογένειας στα χρόνια της Δεύτερης Αυτοκρατορίας* (Σ.τ.μ.).

τίμιοι απόγονοι, ενώ από τον εκφυλισμένο πρόγονο κατάγεται μια μεγάλη γραμμή περιθωριακών και εγκληματιών, στους οποίους περιλαμβάνεται και η διάσημη Νανά, η οποία ήταν νυμφομανής από την παιδική της ηλικία, και η μητέρα της, η Ζερβέζ, η πλύστρα, η οποία παρότι ξεκινά μια σοβαρή επιχείρηση, ολισθαίνει στη φυσική της αβελτερία. Όταν ο Κοπώ, σύζυγος της Ζερβέζ και πατέρας της Νανάς, πηγαίνει στο νοσοκομείο με τρομώδες παραλήρημα, το πρώτο που τον ρωτά ο γιατρός είναι: «Έπινε ο πατέρας σου;». Εκείνη την εποχή στην Ευρώπη, αλλά και στη Β. Αμερική, η λαϊκή συνείδηση κυριαρχούταν από την ιδέα ότι οι εγγενείς διαφορές στην ιδιοσυγκρασία και την αξία τελικά υπερισχύουν κάθε απλής επίδρασης από την εκπαίδευση και το περιβάλλον.

Οι μυθιστορηματικοί Ρουγκόν-Μακάρ συναντώνται και πάλι στην εξίσου μυθιστορηματική, αλλά υποτιθέμενα πραγματική οικογένεια των Kallikaks, που τίμησε σχεδόν όλα τα εγχειρίδια της αμερικανικής ψυχολογίας έως το Β' Παγκόσμιο Πόλεμο. Οι Kallikaks υποτίθεται ότι ήταν τα δύο μισά μιας οικογένειας που έλκουν την καταγωγή από δύο γυναίκες αντίθετης φύσης και τον ίδιο πατέρα. Αυτή η ακαδημαϊκή μυθοπλασία είχε στόχο να πείσει τα εύπλαστα νεαρά μυαλά ότι η εγκληματικότητα, η οκνηρία, ο αλκοολισμός και η αιμομειξία είναι χαρακτηριστικά εγγενή και κληρονομήσιμα.

Οι εγγενείς διαφορές δεν περιορίζονταν στην ατομική ποικιλομορφία. Οι εγγενείς ιδιοσυγκρασιακές και πνευματικές διαφορές θεωρήθηκε ότι χαρακτηρίζουν κράτη και φυλές. Τους ισχυρισμούς αυτούς δεν τους διατύπωσαν ρατσιστές, δημαγωγοί και αδαείς φασίστες, αλλά προκαθήμενοι σε ακαδημαϊκά, ψυχολογικά και κοινωνιολογικά ιδρύματα της Αμερικής. Το 1923, ο Carl Brigham, που αργότερα έγινε γραμματέας της Επιτροπής Εισαγωγικών Εξετάσεων στα Κολέγια, εκπόνησε μια μελέτη σχετικά με την ευφυΐα υπό την καθοδήγηση του R. M.

Yerkes, καθηγητή ψυχολογίας στο Χάρβαρντ και προέδρου της Αμερικανικής Ψυχολογικής Εταιρείας. Η μελέτη διαβεβαίωνε: «Θα πρέπει να δεχθούμε ότι μετράμε την έμφυτη ευφυΐα. Εδώ στην Αμερική θα πρέπει να αντιμετωπίσουμε την πιθανότητα των φυλετικών προσμείξεων, η οποία είναι απείρως μεγαλύτερη από εκείνη οποιασδήποτε ευρωπαϊκής χώρας, γιατί ενσωματώνουμε τους Νέγρους στο δικό μας φυλετικό στοκ. Η μείωση της αμερικανικής ευφυΐας θα είναι πιο γρήγορη... εξαιτίας της παρουσίας εδώ των Νέγρων»[4].

Ένας ακόμη πρόεδρος της Αμερικανικής Ψυχολογικής Εταιρείας είπε ότι όποτε συνέβησαν αναμείξεις με τη νέγρικη φυλή, οι πολιτισμοί παρήκμασαν[5]. Ο Louis Agassiz, ένας από τους πιο διάσημους ζωολόγους του 19ου αιώνα, ανέφερε ότι οι κεφαλικές ραφές του κρανίου στα βρέφη των Νέγρων κλείνουν νωρίτερα από εκείνες των βρεφών των λευκών, ο εγκέφαλός τους παγιδεύεται και θα ήταν επικίνδυνο να τους μαθαίνουμε πάρα πολλά πράγματα. Οι πιο παράδοξοι, ίσως, ισχυρισμοί ήταν του Henry Fairfield Osborne, προέδρου του Αμερικανικού Μουσείου Φυσικής Ιστορίας και ενός από τους διαπρεπέστερους και διασημότερους παλαιοντολόγους, ο οποίος ασχολήθηκε με την εξέλιξη του αλόγου. Έγραψε:

> Οι βόρειες φυλές εισέβαλαν στις χώρες του Νότου, όχι μόνο ως κατακτητές, αλλά ως φορείς ισχυρών ηθικών και πνευματικών στοιχείων σε έναν κατά το μάλλον ή ήττον παρηκμασμένο πολιτισμό. Μέσα από το σκανδιναβικό κύμα ήρθαν οι πρόγονοι του Ραφαήλ, του Λεονάρντο, του Γαλιλαίου, του Τισιανού· επίσης, σύμφωνα με τον Guenther, και οι πρόγονοι των Τζιότο, Μποτιτσέλι, Πετράρχη και Τάσο. Ο Κολόμβος, σύμφωνα με τις προσωπογραφίες και τις προτομές του, *είτε αυθεντικές είτε όχι*, είχε εμφανώς βόρεια προέλευση[6] [η έμφαση δική μου].

Είτε αυθεντικές είτε όχι, πράγματι! Εξέχοντες διανοούμενοι διαβεβαιώνουν επανειλημμένα το κοινό τους πως η σύγχρονη επιστήμη δείχνει ότι υπάρχουν εγγενείς φυλετικές και ατομικές διαφορές στις ικανότητες. Αλλά και οι σύγχρονοι βιολόγοι δεν έχουν υιοθετήσει διαφορετική άποψη. Με την εξαίρεση ενός σύντομου διαλείμματος γύρω στα χρόνια του Β΄ Παγκόσμιου Πολέμου, όταν τα εγκλήματα του Ναζισμού έκαναν τους ισχυρισμούς περί εγγενούς κατωτερότητας εξαιρετικά απεχθείς, δεσπόζουσα τάση των βιολόγων ήταν η υιοθέτηση του βιολογικού ντετερμινισμού. Εντούτοις, οι ισχυρισμοί αυτοί γίνονται χωρίς την παραμικρή ένδειξη και σε αντίθεση με τις ίδιες τις αρχές της βιολογίας και της γενετικής.

Για να καταλάβουμε το σφάλμα των ισχυρισμών αυτών, χρειάζεται να κατανοήσουμε το τι συμβαίνει κατά την ανάπτυξη ενός οργανισμού. Πρώτον, τα γονίδιά μας, αν και ασφαλώς επηρεαζόμαστε από αυτά, δεν μας καθορίζουν. Η ανάπτυξη εξαρτάται όχι μόνο από το υλικό που έχουμε κληρονομήσει από τους γονείς μας —γονίδια και άλλα υλικά του σπέρματος και του ωαρίου— αλλά και από τη συγκεκριμένη θερμοκρασία, την υγρασία, τη διατροφή, τις οσμές, τις εικόνες και τους ήχους (μαζί με αυτό που ονομάζουμε εκπαίδευση), τα οποία επιδρούν στον αναπτυσσόμενο οργανισμό. Ακόμη κι αν γνώριζα την πλήρη μοριακή ακολουθία κάθε γονιδίου ενός οργανισμού, δεν θα μπορούσα να προβλέψω τι θα γίνει αυτός. Φυσικά, η διαφορά ανάμεσα στα λιοντάρια και τα πρόβατα οφείλεται σχεδόν αποκλειστικά στα διαφορετικά τους γονίδια. Αλλά η ποικιλομορφία μεταξύ ατόμων του ίδιου είδους είναι μοναδική συνέπεια τόσο των γονιδίων, όσο και του αναπτυξιακού περιβάλλοντος με το οποίο βρίσκονται σε διαρκή αλληλεπίδραση. Επιπλέον, αρκετά περιέργως, ακόμη κι αν γνώριζα τα γονίδια ενός αναπτυσσόμενου οργανισμού και την πλήρη σειρά των πε-

ριβαλλόντων του, δεν θα μπορούσα να τον περιγράψω επακριβώς.

Υπάρχει ακόμη ένας παράγοντας που παίζει ρόλο. Αν μετρήσουμε, π.χ., τις σμήριγγες κάτω από τα φτερά μιας φρουτόμυγας, θα βρούμε ότι ο αριθμός τους είναι διαφορετικός στην αριστερή πλευρά από τη δεξιά. Μερικές έχουν περισσότερες στην αριστερή, άλλες έχουν περισσότερες στη δεξιά. Η μέση διαφορά απουσιάζει. Έτσι, υπάρχει ένα είδος κυμαινόμενης ασυμμετρίας. Μια συγκεκριμένη φρουτόμυγα, όμως, έχει τα ίδια γονίδια στην αριστερή και τη δεξιά πλευρά. Ακόμη, το πολύ μικρό μέγεθος μιας νεαρής φρουτόμυγας και το μέρος στο οποίο αναπτύσσεται εξασφαλίζουν ότι και οι δύο πλευρές έχουν την ίδια υγρασία, το ίδιο οξυγόνο, την ίδια θερμοκρασία. Η διαφορά ανάμεσα στην αριστερή και τη δεξιά πλευρά δεν οφείλεται σε γενετικές ούτε σε περιβαλλοντικές διαφορές, αλλά σε τυχαίες διακυμάνσεις στην αύξηση και διαίρεση των κυττάρων κατά την ανάπτυξη: στον *αναπτυξιακό θόρυβο*.

Αυτό το τυχαίο στοιχείο στην ανάπτυξη αποτελεί σημαντική πηγή ποικιλομορφίας. Στην πραγματικότητα, στην περίπτωση της φρουτόμυγας, υπάρχει τόση ποικιλομορφία λόγω του αναπτυξιακού θορύβου όση και εξαιτίας της γενετικής και περιβαλλοντικής ποικιλότητας. Στην περίπτωση του ανθρώπου, είναι άγνωστο πόσες από τις διαφορές μεταξύ μας οφείλονται σε τυχαίες διαφορές κατά την ανάπτυξη των νευρώνων στην εμβρυακή και βρεφική ζωή. Αποτελεί κοινή προκατάληψή μας το ότι, ακόμη κι αν κάποιος εξασκείται στο βιολί από πολύ μικρή ηλικία, δεν θα μπορέσει να παίξει όπως ο Μενουχίν, και θεωρούμε ότι αυτός έχει ιδιαίτερες νευρωνικές συνδέσεις. Αλλά αυτό δεν είναι το ίδιο με το να λέμε ότι αυτές οι νευρωνικές συνδέσεις ήταν κωδικοποιημένες στα γονίδιά του. Οι διαφορές στην ανάπτυξη των κεντρικών νευρικών μας συστημάτων μπορεί να είναι πολλές. Αποτελεί θεμελιώδη αρχή της ανα-

πτυξιακής γενετικής ότι κάθε οργανισμός είναι αποτέλεσμα της μοναδικής αλληλεπίδρασης γονιδίων και περιβαλλοντικών αλληλουχιών, το οποίο διαμορφώνεται από τυχαία γεγονότα της κυτταρικής αύξησης και διαίρεσης, και ότι όλα αυτά μαζί παράγουν τελικά τον οργανισμό. Επιπλέον, κάθε οργανισμός αλλάζει κατά τη διάρκεια της ζωής του. Οι άνθρωποι αλλάζουν σε μέγεθος, όχι μόνο μεγαλώνοντας ως παιδιά, αλλά μικραίνοντας και ως ηλικιωμένοι, καθώς συρρικνώνονται οι σύνδεσμοι και τα οστά.

Μια πιο περίπλοκη εκδοχή του γενετικού ντετερμινισμού συμφωνεί στο ότι οι οργανισμοί είναι αποτελέσματα και περιβαλλοντικών και γενετικών επιρροών, αλλά περιγράφει τις διαφορές μεταξύ των ατόμων ως διαφορές *ικανοτήτων*. Πρόκειται για τη μεταφορά του «άδειου δοχείου». Κάθε άτομο ξεκινά τη ζωή του ως άδειο δοχείο διαφορετικού μεγέθους. Αν το περιβάλλον παρέχει λίγο μόνο νερό, τότε όλα τα δοχεία θα περιέχουν ίση ποσότητα. Αλλά αν το περιβάλλον παρέχει άφθονο νερό, τότε τα μικρά δοχεία θα ξεχειλίσουν ενώ τα μεγάλα θα κρατήσουν περισσότερο. Κατά την άποψη αυτή, αν αφηνόταν κάθε άτομο να αναπτύξει τις γενετικές του ικανότητες, οι διαφορές στις ικανότητες και την απόδοση θα ήταν όντως μεγάλες, και αυτό θα ήταν δίκαιο και φυσικό.

Στη μεταφορά όμως των εγγενών ικανοτήτων δεν υπάρχει περισσότερη βιολογία απ' όσο στην άποψη των σταθερών γενετικών επιδράσεων. Η μοναδική αλληλεπίδραση οργανισμού και περιβάλλοντος δεν μπορεί να περιγραφεί μέσω διαφορών στις ικανότητες. Είναι αλήθεια ότι αν δύο γενετικά διαφορετικοί οργανισμοί αναπτυχθούν στο ίδιο ακριβώς περιβάλλον θα είναι διαφορετικοί, αλλά η διαφορά αυτή δεν είναι δυνατόν να περιγραφεί ως διαφορά ικανοτήτων, επειδή ο γενετικός τύπος που υπερτερεί σε ένα περιβάλλον μπορεί να είναι υποδεέστερος σε ένα άλλο αναπτυξιακό περιβάλλον. Για παρά-

δειγμα, μπορούμε να επιλέξουμε στελέχη ποντικών με περισσότερες ή λιγότερες ικανότητες προσανατολισμού μέσα σε έναν τεχνητό λαβύρινθο, οπότε τα στελέχη αυτά, μεταβιβάζοντας τις ικανότητες αυτές στους απογόνους τους, είναι βέβαιο ότι θα διαφέρουν γενετικά από τη σκοπιά αυτή. Αλλά αν βάλουμε κάποιο άλλο πρόβλημα στα ίδια ακριβώς στελέχη, ή αν μεταβληθούν οι συνθήκες μάθησης, τα έξυπνα ποντίκια μετατρέπονται σε αργόστροφα και τα αργόστροφα σε έξυπνα. Ως προς την εξεύρεση λύσης σε κάποιο πρόβλημα δεν υπάρχει γενική γενετική υπεροχή κάποιων στελεχών σε σχέση με άλλα.

Μια πιο υπόγεια και περιπλεγμένη προσέγγιση στο βιολογικό ντετερμινισμό απορρίπτει τόσο τη γενετική σταθερότητα της πρώτης άποψης, όσο και τη μεταφορά των ικανοτήτων της δεύτερης, και είναι, σε αντίθεση, στατιστική. Στην ουσία, θέτει το ζήτημα σαν να ήταν πρόβλημα διάκρισης των επιδράσεων περιβάλλοντος και γονιδίων, έτσι ώστε να μπορούμε να πούμε, π.χ., ότι το 80% των διαφορών ανάμεσα στα άτομα οφείλεται στα γονίδια και το 20% στο περιβάλλον. Φυσικά, οι διαφορές αυτές πρέπει να αναφέρονται στο επίπεδο του πληθυσμού και όχι του ατόμου. Είναι άνευ νοήματος να λέμε για κάποια που έχει ύψος 1,70 ότι το 1,40 οφείλεται στα γονίδιά της και τα υπόλοιπα 30 εκατοστόμετρα στο διαιτολόγιό της. Η στατιστική άποψη εξετάζει τα ποσοστά της ποικιλομορφίας μεταξύ ατόμων και δεν διαχωρίζει τις μετρήσεις από ένα συγκεκριμένο άτομο. Η στατιστική προσέγγιση προσπαθεί να αποδώσει μέρος της συνολικής ποικιλομορφίας μεταξύ των ατόμων ή ομάδων στην ποικιλομορφία των γονιδίων τους, και το υπόλοιπο στην ποικιλομορφία των περιβαλλόντων τους.

Το συμπέρασμα είναι ότι αν το μεγαλύτερο μέρος της ποικιλομορφίας, ας πούμε, στην ευφυΐα, είναι αποτέλεσμα της ποικιλομορφίας των γονιδίων, τότε δεν έχει ιδιαίτερο νόημα να χειριστούμε το περιβάλλον. Για παράδειγμα, λέγεται συχνά ότι

το 80% της ποικιλομορφίας του δείκτη ευφυΐας (I.Q.) ανάμεσα στα παιδιά οφείλεται στην ποικιλομορφία των γονιδίων τους και μόνο το 20% στο περιβάλλον. Το αποτέλεσμα είναι ότι και η μέγιστη δυνατή βελτίωση του περιβάλλοντος δεν θα εξαλείψει πάνω από το 20% των διαφορών ανάμεσα στα άτομα, και το 80% θα παραμείνει επειδή προέρχεται από τη γενετική ποικιλομορφία. Πρόκειται για εντελώς λανθασμένο, αν και ευλογοφανές επιχείρημα. Ανάμεσα στην ποικιλομορφία που μπορεί να αποδοθεί σε γενετικές διαφορές σε αντιπαράθεση με τις περιβαλλοντικές και στο κατά πόσο κάποια περιβαλλοντική αλλαγή θα επηρεάσει τη σχετική απόδοση, δεν υπάρχει ουδεμία σχέση. Θα πρέπει να θυμόμαστε ότι ένας μέσος μαθητής του δημοτικού στον Καναδά μπορεί να προσθέσει σωστά μια στήλη με αριθμούς πολύ πιο γρήγορα από τον ευφυέστερο μαθηματικό της Αρχαίας Ρώμης, ο οποίος ήταν αναγκασμένος να χειριστεί τα δύσχρηστα σύμβολα X, V και I. Ο ίδιος μέσος μαθητής μπορεί να πολλαπλασιάσει δύο πενταψήφιους αριθμούς με ένα πάμφθηνο κομπιουτεράκι πολύ πιο γρήγορα και ακριβέστερα από ό,τι ένας καθηγητής των μαθηματικών πριν από έναν αιώνα.

Σε μια τέτοια περίπτωση πολιτισμικού περιβάλλοντος, μια μεταβολή στο περιβάλλον μπορεί να αλλάξει τις ικανότητες κατά πολλές τάξεις μεγέθους. Επιπλέον, οι πολιτισμικές και τεχνολογικές επινοήσεις εξαλείφουν τις διαφορές ανάμεσα στα άτομα. Αποκλίσεις που μπορούν να αποδοθούν σε γενετικές διαφορές και οι οποίες εμφανίζονται σε ένα περιβάλλον μπορεί να εξαφανιστούν εντελώς σε κάποιο άλλο. Αν και μπορεί να υπάρχουν βιολογικής φύσης διαφορές ως προς τη σωματική κατασκευή και τη δύναμη ανάμεσα σε μια τυχαία ομάδα ανδρών και μια τυχαία ομάδα γυναικών (αυτές είναι μικρότερες από όσο υποθέτουμε συνήθως), από πρακτική σκοπιά, όμως, οι διαφορές αυτές χάνουν τη σημασία τους και εξαφανίζονται

γρήγορα σε έναν κόσμο γεμάτο ηλεκτρικούς ανυψωτήρες, υδραυλικά τιμόνια αυτοκινήτων και ηλεκτρονικές συσκευές. Συνεπώς, σε έναν πληθυσμό, το ποσοστό ποικιλομορφίας που οφείλεται στην ποικιλομορφία των γονιδίων δεν αποτελεί σταθερή ιδιότητα, αλλά ιδιότητα που κυμαίνεται από περιβάλλον σε περιβάλλον. Με άλλα λόγια, το πόσες μεταξύ μας διαφορές είναι αποτέλεσμα των γενετικών μας διαφορών, όλως περιέργως, εξαρτάται από το περιβάλλον.

Αντιστρόφως, το πόσες μεταξύ μας διαφορές είναι αποτέλεσμα της περιβαλλοντικής ποικιλομορφίας της ζωής μας εξαρτάται από τα γονίδιά μας. Από πειράματα γνωρίζουμε ότι οργανισμοί που διαθέτουν ορισμένα γονίδια είναι πολύ ευαίσθητοι στην περιβαλλοντική ποικιλομορφία, ενώ άλλα άτομα με διαφορετικά γονίδια δεν επηρεάζονται από αυτήν. Η περιβαλλοντική και η γενετική ποικιλομορφία δεν αποτελούν ανεξάρτητες αιτιακές οδούς. Τα γονίδια επηρεάζουν το πόσο ευαίσθητο είναι ένα άτομο στο περιβάλλον, και το περιβάλλον επηρεάζει το πόσο θα επιδράσουν οι γενετικές διαφορές. Η μεταξύ τους αλληλεπίδραση είναι συγκεχυμένη, και μπορούμε να διαχωρίσουμε στατιστικά τις γενετικές από τις περιβαλλοντικές επιδράσεις μόνο για ένα συγκεκριμένο πληθυσμό, σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή και σε συγκεκριμένο σύνολο εξακριβωμένων περιβαλλοντικών συνθηκών. Όταν το περιβάλλον αλλάζει, αλλάζουν και όλα τα άλλα.

Η αντίθεση γενετικό-περιβαλλοντικό, φύση-ανατροφή, δεν είναι αντίθεση μεταξύ σταθερού και μεταβλητού. Είναι σφάλμα βιολογικού ντετερμινισμού να λέμε ότι αν οι διαφορές βρίσκονται στα γονίδια τίποτα δεν μπορεί να αλλάξει. Γνωρίζουμε ότι αυτό δεν ισχύει, αν μη τι άλλο, από τα ιατρικά δεδομένα. Σε πολλά από τα λεγόμενα εγγενή σφάλματα του μεταβολισμού κάποιο ελαττωματικό γονίδιο οδηγεί, υπό φυσιολογικές συνθήκες, σε ελαττωματικό μεταβολισμό. Παράδειγμα αποτελεί

η ασθένεια του Wilson, μια γενετική ανωμαλία που δεν επιτρέπει στους πάσχοντες να αποτοξινώσουν το χαλκό που όλοι καταναλώνουμε σε ελάχιστες ποσότητες με την καθημερινή μας τροφή. Ο χαλκός συσσωρεύεται στο σώμα και τελικά επιφέρει νευρικό εκφυλισμό και το θάνατο κάποια στιγμή στην εφηβεία ή κατά τα πρώτα χρόνια της ενήλικης ζωής. Δύσκολα βρίσκουμε καλύτερη περιγραφή μιας γενετικής ανωμαλίας. Εντούτοις, άτομα με αυτό το ελαττωματικό γονίδιο μπορούν να έχουν φυσιολογική ζωή και ανάπτυξη παίρνοντας ένα χάπι που τους βοηθά να απαλλαγούν από το χαλκό, με αποτέλεσμα να μην διαφέρουν από οποιονδήποτε άλλον άνθρωπο.

Λέγεται μερικές φορές ότι τα παραδείγματα σχετικά με τη μεταβολή των συνθηκών απόδοσης, όπως, π.χ., η επινόηση των αραβικών αριθμητικών συμβόλων, ή του ηλεκτρονικού υπολογιστή, ή ενός χαπιού, είναι άσχετα, επειδή το θέμα που μας ενδιαφέρει είναι κάποιο είδος βασικής, αβοήθητης, γυμνής ικανότητας. Αλλά δεν υπάρχει μέτρο της «αβοήθητης» ικανότητας, σύτε στ' αλήθεια μας ενδιαφέρει. Υπάρχουν άνθρωποι που μπορούν να θυμούνται μακριές σειρές αριθμών και άλλοι που είναι καλοί στο να προσθέτουν και να πολλαπλασιάζουν νοερά πολυψήφιους αριθμούς. Γιατί λοιπόν δίνουμε γραπτά τεστ I.Q., τα οποία, εν τέλει, προσφέρουν τα δεκανίκια του χαρτιού και του μολυβιού σε άτομα που δεν έχουν την «αβοήθητη» ικανότητα της νοερής αριθμητικής; Πράγματι, γιατί επιτρέπουμε στους ανθρώπους που κάνουν τεστ νοημοσύνης να φορούν τα γυαλιά τους, αν όντως νοιαζόμαστε για τις πολιτισμικά μη τροποποιημένες «γυμνές» ικανότητες; Η απάντηση είναι ότι δεν μας ενδιαφέρουν οι αυθαίρετα καθορισμένες ικανότητες, αλλά οι διαφορές στην ικανότητα να επιτελεστούν *κοινωνικά δομημένα* έργα που σχετίζονται με τη δομή της πραγματικής κοινωνικής μας ζωής.

Πέρα από τις εννοιολογικές δυσκολίες στην προσπάθεια να

διαχωρίσουμε τις επιδράσεις των γονιδίων από εκείνες του περιβάλλοντος, υπάρχουν και σημαντικότατες πειραματικές δυσχέρειες στην αναγνώριση της επιρροής των γονιδίων, ιδιαίτερα όταν έχουμε να κάνουμε με ανθρώπους. Πώς αποφασίζουμε αν τα γονίδια επηρεάζουν τις διαφορές σε κάποιο χαρακτηριστικό; Σε όλους τους έμβιους οργανισμούς η διαδικασία είναι ίδια. Συγκρίνουμε άτομα που σχετίζονται με διαφορετικούς τρόπους μεταξύ τους, και αν τα περισσότερο συγγενικά άτομα μοιάζουν περισσότερο από εκείνα με τη μικρότερη συγγένεια, αποδίδουμε κάποιο ρόλο στα γονίδια. Αλλά εδώ βρίσκεται η βαθιά δυσκολία της γενετικής του ανθρώπου. Σε αντίθεση με τα πειραματόζωα, οι άνθρωποι που έχουν στενότερη συγγένεια μεταξύ τους έχουν κοινά όχι μόνο περισσότερα γονίδια, αλλά επίσης και περιβάλλοντα, λόγω της οικογενειακής και ταξικής δομής των ανθρώπινων κοινωνιών. Η παρατήρηση ότι τα παιδιά μοιάζουν στους γονείς τους σε κάποιο χαρακτηριστικό δεν διακρίνει ανάμεσα σε ομοιότητα που οφείλεται σε γενετική ομοιότητα και σε εκείνη που προέρχεται από περιβαλλοντική ομοιότητα. Η προς ερμηνεία παρατήρηση είναι η ομοιότητα γονέων και παιδιών. Δεν αποτελεί ένδειξη για το ρόλο των γονιδίων. Για παράδειγμα, η θρησκευτική ομάδα και το πολιτικό κόμμα είναι δύο κοινωνικά χαρακτηριστικά με τη μεγαλύτερη ομοιότητα μεταξύ γονέων και παιδιών στη Β. Αμερική. Εντούτοις, ακόμη και ο πιο ακραιφνής οπαδός του βιολογικού ντετερμινισμού δεν θα υποστήριζε στα σοβαρά ότι υπάρχει γονίδιο για τον Καθολικισμό ή για να ψηφίζεις Ρεπουμπλικάνους.

Το πρόβλημα έγκειται στο να διακρίνουμε τη γενετική από την περιβαλλοντική ομοιότητα. Αυτός είναι ο λόγος που η γενετική του ανθρώπου έχει δώσει τόση έμφαση στις μελέτες διδύμων. Η ιδέα είναι ότι αν οι δίδυμοι είναι περισσότερο όμοιοι από τα συνήθη αδέλφια, ή αν οι δίδυμοι που ανατρέφονται σε

εντελώς απομονωμένες μεταξύ τους οικογένειες είναι και πάλι παρόμοιοι, τότε οπωσδήποτε έχουμε αποδείξεις για την εμπλοκή γονιδίων. Συγκεκριμένα, οι μελέτες διδύμων που έχουν μεγαλώσει χωριστά έχουν σαγηνεύσει τους επιστήμονες. Αν ομοζυγωτικοί δίδυμοι – δηλαδή δίδυμοι που έχουν κοινά όλα τους τα γονίδια – είναι όμοιοι ακόμη κι αν έχουν μεγαλώσει χωριστά, τότε τα χαρακτηριστικά τους θα πρέπει να έχουν έντονες γενετικές επιρροές. Για παράδειγμα, μεγάλο μέρος των ισχυρισμών σχετικά με την κληρονομικότητα του I.Q. προέρχεται από μελέτες ομοζυγωτικών διδύμων που έχουν μεγαλώσει χωριστά.

Μόνο τρεις τέτοιες μελέτες έχουν δημοσιευθεί. Την πρώτη και μεγαλύτερη μελέτη την παρουσίασε ο σερ Cyril Burt. Αυτή ήταν και η μοναδική που υποστήριξε ότι στις οικογενειακές συνθήκες των οικογενειών που μεγάλωσαν τους διδύμους δεν υπήρχαν ομοιότητες. Υποστήριξε, επίσης, ότι το I.Q. έχει κληρονομησιμότητα* 80%. Όμως, προσεκτικές έρευνες των Oliver Gillie από τους *Times* του Λονδίνου και του Καθηγητή Leon Kamin από το Πρίνστον αποκάλυψαν ότι απλούστατα ο Burt είχε επινοήσει νούμερα και διδύμους[7]. Είχε επινοήσει ακόμη και τους συνεργάτες, τα ονόματα των οποίων εμφανίστηκαν μαζί με το δικό του στις δημοσιεύσεις. Είναι περιττό να εξετάσουμε περαιτέρω τους ισχυρισμούς αυτούς. Αποτελούν ένα από τα μεγάλα σκάνδαλα της σύγχρονης ψυχολογίας και της βιολογίας.

Εξετάζοντας άλλες μελέτες, οι οποίες πράγματι δίνουν λεπτομέρειες για τις οικογένειες των χωρισμένων διδύμων, αντι-

* Το ποσοστό της ποικιλομορφίας ενός χαρακτήρα μέσα σε έναν πληθυσμό που μεταβιβάζεται στην επόμενη γενιά. Ποσοστό κληρονομησιμότητας = 100% σημαίνει ότι η ποικιλομορφία έχει μόνο γενετική βάση, ενώ κληρονομησιμότητα = 0% σημαίνει ότι η ποικιλομορφία έχει περιβαλλοντική βάση (Σ.τ.μ.).

λαμβανόμαστε ότι ζούμε στον πραγματικό κόσμο και όχι σε οπερέτα των Gilbert και Sullivan. Ένας λόγος για τον οποίο χωρίζουν τα δίδυμα από τη γέννησή τους μπορεί να είναι ότι η μητέρα τους πέθανε στη γέννα, έτσι ώστε το ένα μεγάλωσε με κάποια θεία και το άλλο με κάποιον πολύ καλό φίλο ή με τη γιαγιά. Μερικές φορές, οι γονείς δεν μπορούν να αντεπεξέλθουν στην ανατροφή και των δύο παιδιών και δίνουν το ένα σε κάποιο συγγενή. Στην πραγματικότητα, τα μελετημένα δίδυμα δεν μεγάλωσαν καθόλου χωριστά. Μεγάλωσαν με μέλη της ίδιας διευρυμένης οικογένειας, στο ίδιο μικρό χωριό. Πήγαν μαζί σχολείο. Έπαιζαν μαζί. Αλλά και άλλες μελέτες πάνω στο I.Q. με υιοθετημένα παιδιά, οι οποίες λέγεται ότι καταδεικνύουν την επίδραση των γονιδίων, έχουν τις δικές τους πειραματικές δυσκολίες, όπως η αποτυχία να κατατάξουν τα παιδιά κατά ηλικία, το εξαιρετικά μικρό δείγμα και η μεροληπτική επιλογή των προς μελέτη περιπτώσεων[8]. Ακόμη, οι γονείς πολλών διδύμων καταβάλλουν πολλές προσπάθειες να τα κάνουν όσο γίνεται πιο όμοια. Τους δίνουν ονόματα που ξεκινούν από το ίδιο γράμμα και τα ντύνουν απαράλλακτα. Διεθνείς συμβάσεις για διδύμους δίνουν βραβεία στα πιο όμοια δίδυμα. Μια μελέτη διδύμων διαφημίστηκε στην τηλεόραση και πρόσφερε δωρεάν ταξίδι στο Σικάγο σε όμοια δίδυμα, προσελκύοντας έτσι εκείνα που ήταν περισσότερο όμοια[9]. Ως συνέπεια τέτοιων μεροληψιών, είναι αδύνατον προς το παρόν να μετρηθεί πειστικά ο ρόλος των γονιδίων στην ποικιλομορφία της ανθρώπινης συμπεριφοράς.

Ένα από τα κύρια βιολογικά ιδεολογικά όπλα που χρησιμοποιούνται για να πείσουν τους ανθρώπους ότι η θέση τους στην κοινωνία είναι δεδομένη και αμετάβλητη και όντως δίκαια, είναι η συνεχής σύγχυση μεταξύ κληρονομημένου και αμετάβλητου. Η σύγχυση αυτή πουθενά αλλού δεν είναι πιο έκδηλη από όσο στις ίδιες τις μελέτες πάνω σε υιοθετημένα παι-

διά, οι οποίες ως αντικείμενο έχουν τη μέτρηση των βιολογικών ομοιοτήτων. Στους ανθρώπινους πληθυσμούς, η μελέτη υιοθετημένων, όπως αυτή με χωρισμένα δίδυμα, αρχίζει με την προσπάθεια να κοπεί η σύνδεση ανάμεσα στην ομοιότητα που προέρχεται από γενετικές πηγές και στην ομοιότητα που προέρχεται από την οικογενειακή ομοιότητα. Αν τα υιοθετημένα παιδιά μοιάζουν με τους βιολογικούς τους γονείς περισσότερο από όσο με τους θετούς, τότε οι γενετιστές αρκετά σωστά το θεωρούν ένδειξη για την επίδραση των γονιδίων. Από την εξέταση όλων των μελετών πάνω σε υιοθετημένα παιδιά, με σκοπό να διερευνηθεί η γενετική επίδραση στην ευφυΐα, προκύπτουν δύο σταθερά αποτελέσματα.

Πρώτον, τα υιοθετημένα παιδιά πράγματι μοιάζουν με τους βιολογικούς γονείς τους υπό την έννοια ότι όσο μεγαλύτερο είναι το I.Q. του βιολογικού γονέα, τόσο μεγαλύτερο είναι και το I.Q. του υιοθετημένου παιδιού. Έτσι, οι βιολογικοί γονείς έχουν κάποια επίδραση στο I.Q. των παιδιών τους, παρά το γεγονός ότι τα παιδιά αυτά υιοθετήθηκαν νωρίς, και βάζοντας στην άκρη την πιθανότητα προγεννητικών διατροφικών διαφορών ή εξαιρετικά πρώιμης επίδρασης, θα ήταν λογικό να πούμε ότι τα γονίδια έχουν κάποια επίδραση στις τιμές του I.Q. Σχετικά με την πηγή της γενετικής επίδρασης μόνο εικασίες μπορούμε να κάνουμε. Στα τεστ I.Q. επιβραβεύεται η ταχύτητα, και συνεπώς τα γονίδια μπορεί να έχουν κάποια επίδραση στους χρόνους αντίδρασης ή στη γενική ταχύτητα των διεργασιών του κεντρικού νευρικού συστήματος.

Το δεύτερο χαρακτηριστικό στις μελέτες των υιοθετημένων είναι ότι οι τιμές I.Q. των παιδιών είναι περίπου κατά 20 βαθμούς υψηλότερες από εκείνες των βιολογικών γονιών τους. Ισχύει ακόμη το ότι οι βιολογικοί γονείς με υψηλότερο I.Q. έχουν παιδιά με υψηλότερες τιμές, αλλά τα παιδιά ως σύνολο έχουν προχωρήσει πολύ πιο μπροστά από τους βιολογικούς

τους γονείς. Στην πραγματικότητα, το μέσο I.Q. των υιοθετημένων παιδιών είναι περίπου ίσο με το μέσο I.Q. των θετών γονιών τους, οι οποίοι πάντοτε τα καταφέρνουν καλύτερα στα τεστ I.Q. από τους βιολογικούς γονείς. Αυτό που παίζεται εδώ είναι η διαφορά μεταξύ *συσχέτισης* και *ταυτότητας*. Δύο μεταβλητές συσχετίζονται θετικά όταν υψηλότερες τιμές της μιας ταιριάζουν με υψηλότερες τιμές της άλλης. Το διατεταγμένο σύνολο των αριθμών 100, 101, 102 και 103 συσχετίζεται απόλυτα με το σύνολο 120, 121, 122 και 123, επειδή κάθε αύξηση στο ένα σύνολο αντιστοιχεί σε μια αύξηση στο άλλο. Εντούτοις, τα δύο σύνολα δεν είναι ταυτόσημα, αφού κατά μέσο όρο διαφέρουν κατά 20 μονάδες. Έτσι, το I.Q. των γονέων μπορεί να προβλέπει με εξαιρετικό τρόπο το I.Q. των παιδιών τους υπό την έννοια ότι μεγαλύτερες τιμές στους γονείς αντιστοιχούν σε μεγαλύτερες τιμές των απογόνων τους, αλλά η *μέση τιμή* I.Q. των παιδιών μπορεί να είναι πολύ μεγαλύτερη. Για το γενετιστή, η *συσχέτιση* καταδεικνύει το ρόλο των γονιδίων: η κληρονομησιμότητα δεν προβλέπει τίποτε σχετικά με μεταβολές της ομαδικής μέσης τιμής από γενιά σε γενιά. Οι μελέτες πάνω στα υιοθετημένα παιδιά αποκαλύπτουν και το νόημα των τεστ I.Q. και την κοινωνική πραγματικότητα των υιοθεσιών.

Πρώτον, τι μετρούν στην πραγματικότητα τα τεστ I.Q.; Περιλαμβάνουν ένα συνδυασμό από αριθμητικά, λεκτικά, εκπαιδευτικά και συμπεριφορικά ερωτήματα. Ρωτούν πράγματα όπως: «ποιος ήταν ο Wilkins McCawber;», «τι σημαίνει ιδρωτοποιός;», «τι θα πρέπει να κάνει ένα κορίτσι αν το χτυπήσει κάποιο αγόρι;» (η ανταπόδοση του χτυπήματος *δεν* είναι η σωστή απάντηση!). Και πώς γνωρίζουμε ότι όποιος απαντά σωστά σε αυτό το τεστ είναι *ευφυής*; Επειδή, στην πραγματικότητα, τα τεστ είχαν αρχικά τυποποιηθεί ώστε να διακρίνουν σε μια τάξη ακριβώς τα παιδιά εκείνα τα οποία ο δάσκαλος είχε ήδη επισημάνει ως ευφυή. Δηλαδή, τα τεστ I.Q. αποτελούν

εργαλεία για να προσδίδουν φαινομενικά αντικειμενική και «επιστημονική» αίγλη στις κοινωνικές προκαταλήψεις των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων.

Δεύτερον, αυτοί που αποφασίζουν νωρίς να δώσουν για υιοθεσία τα παιδιά τους είναι συνήθως άνθρωποι από την εργατική τάξη ή άνεργοι, οι οποίοι δεν μετέχουν της εκπαίδευσης και της κουλτούρας της μεσαίας τάξης. Από την άλλη, αυτοί που υιοθετούν παιδιά ανήκουν συνήθως στη μεσαία τάξη και έχουν λάβει την κατάλληλη εκπαίδευση και την κοινωνική εμπειρία που απαιτούν το περιεχόμενο και οι στόχοι των τεστ I.Q. Έτσι, οι γονείς που υιοθετούν έχουν, ως ομάδα, πολύ μεγαλύτερες επιδόσεις στα τεστ I.Q. από τους γονείς που έχουν επιλέξει την υιοθεσία για τα παιδιά τους. Το εκπαιδευτικό και το οικογενειακό περιβάλλον στα οποία κατόπιν μεγαλώνουν τα παιδιά αυτά οδηγούν στο αναμενόμενο αποτέλεσμα της γενικής αύξησης των I.Q. τους, αν και υπάρχουν ενδείξεις για κάποιο βαθμό γενετικής επιρροής από τους βιολογικούς τους γονείς.

Τα αποτελέσματα από τις μελέτες πάνω στα υιοθετημένα παιδιά αποδίδουν με τέλειο τρόπο το γιατί δεν μπορούμε να απαντήσουμε στο ερώτημα κατά πόσο μπορεί να μεταβληθεί κάτι, απαντώντας σε ένα διαφορετικό ερώτημα, επί του προκειμένου, αν υπάρχουν γονίδια που επηρεάζουν το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό. Αν θα θέλαμε στα σοβαρά να απαντήσουμε στο ερώτημα που έθεσε ο Arthur Jensen* στο διάσημο άρθρο του: «Πόσο μπορούμε να αυξήσουμε το I.Q. και τις ακαδημαϊκές επιδόσεις;»[10], η μόνη δυνατή απάντηση θα ήταν να προσπαθήσουμε να αυξήσουμε το I.Q. και τις ακαδημαϊκές επι-

* Επίτιμος καθηγητής στο Πανεπιστήμιο Καλιφόρνια στο Σαν Ντιέγκο. Αυτός, όπως και οι J. Philippe Rushton, Richard Lynn, Richard Herrnstein και Charles Murray, χρησιμοποίησαν στατιστικά δεδομένα για να στηρίξουν την ιδεολογία τους περί φυλετικής ανωτερότητας (Σ.τ.μ.).

δόσεις. Δεν απαντάμε ρωτώντας, όπως έκανε ο Jensen, αν υπάρχει γενετική επίδραση στο I.Q., επειδή γενετικό δεν σημαίνει αμετάβλητο.

Οι οπαδοί του βιολογικού ντετερμινισμού ισχυρίζονται ότι ανάμεσα στα άτομα υπάρχουν όχι μόνο διαφορές ικανοτήτων, αλλά και ότι αυτές οι ατομικές διαφορές εξηγούν τις φυλετικές διαφορές στην κοινωνική ισχύ και επιτυχία. Είναι εξαιρετικά δύσκολο να φανταστούμε πώς θα μπορούσε κάποιος να βρει στοιχεία για τις διαφορές ανάμεσα στους μαύρους και τους λευκούς, οι οποίες να μην συγχέουν εντελώς τη γενετική με την περιβαλλοντική ποικιλομορφία. Για παράδειγμα, οι διαφυλετικές υιοθεσίες είναι ασυνήθιστες, ιδιαίτερα εκείνες στις οποίες παιδιά λευκών υιοθετούνται από μαύρους γονείς. Βέβαια, περιστασιακά εμφανίζονται κάποια στοιχεία.

Στη Βρετανία, στα οικοτροφεία του Δρα Bernardo όπου στέλνονται παιδιά που μένουν ορφανά σύντομα μετά τη γέννησή τους, έγινε μια μελέτη πάνω στην ευφυΐα παιδιών που κατάγονται και από μαύρους και από λευκούς[11]. Δόθηκαν διάφορα τεστ σε διάφορες ηλικίες και βρέθηκαν μόνο μικρές διαφορές ανάμεσα στις ομάδες αυτές, οι οποίες δεν ήταν στατιστικά σημαντικές. Αν δεν λέγαμε τίποτε περισσότερο για το ζήτημα, οι περισσότεροι αναγνώστες θα υπέθεταν ότι οι μικρές διαφορές έδειχναν ότι τα λευκά παιδιά απέδωσαν καλύτερα από τα μαύρα. Αλλά στην πραγματικότητα συνέβη το αντίστροφο. Οι διαφορές δεν ήταν στατιστικά σημαντικές, αλλά όπου υπήρχαν ήταν υπέρ των μαύρων. Κανένα ίχνος ενδείξεων οποιουδήποτε είδους δεν δείχνει ότι στη Β. Αμερική οι μεταξύ φυλών διαφορές ως προς την κοινωνική θέση, τον πλούτο και την εξουσία έχουν την παραμικρή σχέση με τα γονίδια, εκτός, φυσικά, από τις κοινωνικώς μεταφερόμενες επιδράσεις των γονιδίων που καθορίζουν το χρώμα του δέρματος. Στην πραγματικότητα, υπάρχουν πολύ μικρότερες γενετικές διαφορές ανάμεσα στις φυλές

από όσες υποθέτουμε με βάση τα εμφανή στοιχεία που χρησιμοποιούμε όλοι για να τις διακρίνουμε. Το χρώμα του δέρματος, η μορφή των μαλλιών και το σχήμα της μύτης επηρεάζονται οπωσδήποτε από γονίδια, αλλά δεν γνωρίζουμε πόσα τέτοια γονίδια υπάρχουν, ή πώς δουλεύουν. Από την άλλη μεριά, όταν εξετάσουμε τα γονίδια για τα οποία γνωρίζουμε κάποια πράγματα, για παράδειγμα, τα γονίδια που επηρεάζουν την ομάδα του αίματός μας, ή τα γονίδια για τα διάφορα ένζυμα που παίζουν βασικό ρόλο στη φυσιολογία μας, βρίσκουμε ότι, ενώ υπάρχει τεράστια ποικιλομορφία από άτομο σε άτομο, η μέση ποικιλομορφία ανάμεσα στις κύριες ανθρώπινες ομάδες είναι σημαντικά μικρότερη. Στην πραγματικότητα, περίπου το 85% της συνολικής αναγνωρισμένης γενετικής ποικιλομορφίας του ανθρώπου είναι μεταξύ τυχαίων ατόμων μέσα στην ίδια εθνολογική ομάδα. Ένα 8% επιπλέον είναι μεταξύ εθνών μέσα στην ίδια φυλή, ας πούμε, μεταξύ Ισπανών, Ιρλανδών, Ιταλών και Βρετόνων, και μόνο ένα 7% της συνολικής ανθρώπινης γενετικής ποικιλομορφίας εμφανίζεται μεταξύ κύριων φυλών, όπως εκείνων της Αφρικής, της Ασίας, της Ευρώπης και της Ωκεανίας[12].

Έτσι, δεν υπάρχει *εκ των προτέρων* λόγος να σκεφτόμαστε ότι ανάμεσα στις φυλετικές ομάδες θα πρέπει να υπάρχει γενετική διαφοροποίηση σε χαρακτηριστικά όπως η συμπεριφορά, η ιδιοσυγκρασία και η ευφυΐα. Ούτε υπάρχει κάποιο στοιχείο που να συνηγορεί στο ότι οι κοινωνικές τάξεις διαφέρουν κατά οποιονδήποτε τρόπο στα γονίδιά τους, εκτός κι αν η εθνική προέλευση ή η φυλή χρησιμοποιούνται για οικονομικές διακρίσεις. Οι ανοησίες που διαδίδουν οι οπαδοί του βιολογικού ντετερμινισμού, ότι οι κατώτερες τάξεις είναι βιολογικά υποδεέστερες από τις ανώτερες, ότι όλα τα καλά του ευρωπαϊκού πολιτισμού έχουν προέλθει από βόρειες ομάδες, είναι απλώς ανοησίες. Αποσκοπούν να νομιμοποιήσουν τις δο-

μές ανισοτήτων στην κοινωνία μας, προσδίδοντάς τους βιολογική επίφαση, και προωθούν τη διαρκή σύγχυση ανάμεσα στο τι μπορεί να επηρεάζεται από τα γονίδια και το τι μπορεί να αλλάξει μέσα από κοινωνικές και περιβαλλοντικές αλλαγές.

Το χυδαίο σφάλμα της σύγχυσης ανάμεσα στην κληρονομησιμότητα και τη σταθερότητα έγινε, με τον καιρό, το ισχυρότερο όπλο που διαθέτουν οι ιδεολόγοι του βιολογισμού για τη νομιμοποίηση μιας κοινωνίας ανισοτήτων. Γιατί ως βιολόγοι θα πρέπει να ξέρουν καλύτερα ότι έχει δίκιο κανείς να υποψιάζεται τουλάχιστον ότι οι ευεργετούμενοι ενός συστήματος ανισοτήτων δεν θα πρέπει να θεωρούνται αντικειμενικοί ειδικοί.

3

Τα Αίτια και τα Αποτελέσματά τους

Η ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ χαρακτηρίζεται από μερικές ιδεολογικές προκαταλήψεις, οι οποίες διαμορφώνουν τις ερμηνείες της καθώς και τον τρόπο με τον οποίο πραγματοποιούνται οι έρευνές της. Μία από τις κυριότερες τέτοιες προκαταλήψεις αφορά στη φύση των αιτίων. Σε γενικές γραμμές, αναζητείται *το* αίτιο, ή ακόμη και περισσότερα αίτια, κάποιου αποτελέσματος, και κάποιο αίτιο θεωρείται κύριο, ενώ τα υπόλοιπα απλώς δευτερεύοντα. Σε κάθε περίπτωση, τα αίτια αυτά είναι διακριτά, μελετώνται ξεχωριστά, και αντιμετωπίζονται και προσεγγίζονται με ανεξάρτητο τρόπο. Επιπλέον, τα αίτια αυτά θεωρούνται συνήθως σε ατομικό επίπεδο: επιμέρους γονίδιο, ελαττωματικό όργανο, συγκεκριμένο ανθρώπινο πλάσμα, τα οποία είναι στόχοι εσωτερικών βιολογικών αιτίων και εξωτερικών αιτίων που προέρχονται από μια αυτόνομη φύση.

Πουθενά αλλού δεν είναι πιο εμφανής αυτή η θεώρηση των αιτίων από όσο στις θεωρίες μας για την υγεία και την ασθένεια. Σε οποιοδήποτε εγχειρίδιο ιατρικής μπορούμε να διαβάσουμε ότι το αίτιο της φυματίωσης είναι ο βάκιλος του Κοχ,

που όταν μας προσβάλλει προκαλεί τη φυματίωση. Σύμφωνα με τη σύγχρονη επιστημονική ιατρική, ο λόγος που δεν πεθαίνουμε πλέον από μολυσματικές ασθένειες είναι ότι η επιστημονική ιατρική, με τα αντιβιοτικά της, τους χημικούς παράγοντες και τις υψηλής τεχνολογίας μεθόδους φροντίδας των ασθενών, έχει νικήσει τα δολερά βακτήρια.

Ποια είναι η αιτία του καρκίνου; Η αιτία είναι η ανεξέλεγκτη ανάπτυξη κυττάρων. Αυτή η επιταχυνόμενη ανάπτυξη, με τη σειρά της, είναι αποτέλεσμα της αποτυχίας ορισμένων γονιδίων να ρυθμίσουν την κυτταρική διαίρεση. Έτσι, παθαίνουμε καρκίνο επειδή τα γονίδιά μας δεν κάνουν σωστά τη δουλειά τους. Παλαιότερα οι άνθρωποι νόμιζαν ότι οι ιοί αποτελούσαν βασική αιτία του καρκίνου, και ξοδεύτηκαν πολλά χρήματα και χρόνος στην αναζήτηση των ιών που προξενούν τον καρκίνο, χωρίς επιτυχία. Η βιολογία έχει προχωρήσει από την εποχή που όλο το πρόβλημα ήταν οι ιοί στην εποχή που είναι πολύ περισσότερο στη μόδα τα γονίδια.

Εναλλακτικά, υπάρχουν και θεωρίες που τοποθετούν τα αίτια του καρκίνου στο περιβάλλον. Τους καρκίνους προκαλεί, μας λένε, ο αμίαντος ή το PVC (χλωριούχο πολυβινύλιο), ή άλλες χημικές ουσίες που υπάρχουν στη φύση, τις οποίες δεν ελέγχουμε, και που αν και υπάρχουν σε πολύ μικρές συγκεντρώσεις, εκτιθέμεθα σ' αυτές σε όλη μας τη ζωή. Συνεπώς, όπως δεν θα πεθάνουμε από φυματίωση αν καταπολεμήσουμε το μικρόβιο που την προκαλεί, έτσι θα αποφύγουμε και το θάνατο από καρκίνο αν απαλλαγούμε από τις ιδιαίτερα βλαβερές χημικές ουσίες που υπάρχουν στο περιβάλλον. Είναι σίγουρα αληθές ότι δεν μπορεί κανείς να προσβληθεί από φυματίωση χωρίς το σχετικό βάκιλο, και υπάρχουν πειστικότατα στοιχεία για το ότι δεν μπορεί κανείς να πάθει κακόηθες μεσοθηλίωμα χωρίς να έχει καταπιεί αμίαντο ή συγγενικές ουσίες. Αλλά αυτό δεν είναι το ίδιο με το να λέμε ότι *το* αίτιο της

φυματίωσης είναι *ο* βάκιλος του Κοχ ή *το* αίτιο του μεσοθηλιώματος είναι *ο* αμίαντος. Ποιες είναι οι συνέπειες αυτού του τρόπου σκέψης στην υγεία μας; Ας υποθέσουμε πως διαπιστώνουμε ότι η φυματίωση ήταν ασθένεια εξαιρετικά κοινή στις άθλιες βιοτεχνίες και τα οικτρά εργοστάσια του 19ου αιώνα, ενώ η συχνότητα εμφάνισής της στους κατοίκους της υπαίθρου και τις ανώτερες τάξεις ήταν πολύ μικρότερη. Στην περίπτωση αυτή θα μπορούσαμε δικαιολογημένα να υποστηρίξουμε ότι *το* αίτιο της φυματίωσης είναι ο ανεξέλεγκτος βιομηχανικός καπιταλισμός, και ότι αν απαλλαγούμε από αυτό το σύστημα κοινωνικής οργάνωσης δεν θα χρειάζεται να ανησυχούμε για το βάκιλο της φυματίωσης. Εξετάζοντας την ιστορία της υγείας και των ασθενειών στη σύγχρονη Ευρώπη, η ερμηνεία αυτή είναι εξίσου λογική με το να κατηγορούμε το καημένο το βακτήριο.

Ποια είναι τα δεδομένα σχετικά με τα οφέλη της σύγχρονης επιστημονικής ιατρικής; Οπωσδήποτε ζούμε πολύ περισσότερο από τους προγόνους μας. Το 1890, στη Β. Αμερική, το προσδόκιμο ζωής για ένα λευκό παιδί τη στιγμή της γέννησής του ήταν μόνο 45 χρόνια, ενώ σήμερα η αναμενόμενη διάρκεια ζωής είναι 75 χρόνια. Αλλά αυτό δεν οφείλεται στο ότι η σύγχρονη ιατρική έχει επιμηκύνει τη ζωή των ηλικιωμένων και των άρρωστων ανθρώπων. Πολύ μεγάλο μέρος της μεταβολής στο μέσο προσδόκιμο ζωής οφείλεται στην τεράστια μείωση της βρεφικής θνησιμότητας. Πριν από την αλλαγή του [20ού] αιώνα, και ιδιαίτερα ακόμη νωρίτερα στο 19ο αιώνα, η πιθανότητα ένα παιδί να μη γίνει ενός έτους ήταν σημαντικά μεγάλη —το 1860, το ποσοστό παιδικής θνησιμότητας στις ΗΠΑ ήταν 13%—, και λόγω αυτών των πρώιμων θανάτων το μέσο προσδόκιμο ζωής για το συνολικό πληθυσμό μειωνόταν σε μεγάλο βαθμό. Τα μνήματα ανθρώπων που πέθαναν στα μέσα του 19ου αιώνα δείχνουν αξιοσημείωτα υψηλό αριθμό θανάτων σε προ-

χωρημένη ηλικία. Στην πραγματικότητα, η επιστημονική ιατρική έχει βοηθήσει ελάχιστα στην παράταση του χρόνου ζωής των ανθρώπων που έχουν ήδη φθάσει στην ωριμότητα. Κατά τα τελευταία 50 χρόνια, το προσδόκιμο ζωής ενός ατόμου που είναι ήδη 60 ετών έχει αυξηθεί μόνο κατά τέσσερις μήνες.

Όπως όλοι γνωρίζουμε, στη σύγχρονη Ευρώπη οι γυναίκες ζουν περισσότερο από τους άνδρες, αλλά δεν συνέβαινε το ίδιο και παλαιότερα. Πριν από τον 20ό αιώνα, οι γυναίκες πέθαιναν νωρίτερα από τους άνδρες, και η συνηθισμένη εξήγηση που μας δίνει η επιστημονική ιατρική είναι ότι η κύρια αιτία θανάτου των γυναικών στις μέρες πριν από τη σύγχρονη ιατρική ήταν ο επιλόχειος πυρετός. Σύμφωνα με αυτή την άποψη, η σύγχρονη αντισηπτική ιατρική και η νοσοκομειακή φροντίδα αποτέλεσαν τον πρωταρχικό σωτήρα των νεότερων γυναικών κατά την περίοδο της τεκνοποίησης. Αλλά μια ματιά στις στατιστικές αποκαλύπτει ότι κατά το 19ο αιώνα ο επιλόχειος πυρετός δεν ήταν παρά ελάσσων αιτία, ακόμη και για γυναίκες σε ηλικία τεκνοποίησης, και οπωσδήποτε δεν ήταν η αιτία για τη μεγαλύτερη θνησιμότητα των γυναικών. Σχεδόν το σύνολο αυτής της διαφοράς στη θνησιμότητα οφειλόταν στη φυματίωση, και όταν η τελευταία έπαψε να είναι βασικός δολοφόνος, οι γυναίκες έπαψαν να έχουν μικρότερη διάρκεια ζωής από τους άνδρες. Από τις κύριες αιτίες θνησιμότητας των μικρών παιδιών ήταν τα εγκαύματα και τα καψίματα, ιδιαίτερα στα νεαρά κορίτσια, επειδή, φυσικά, τα κορίτσια περνούσαν πολύ περισσότερο χρόνο σε πολύ επικίνδυνα σημεία γύρω από τη φωτιά της κουζίνας. Οι μικροί τους αδερφοί για μεγάλο μέρος του χρόνου τους ήταν έξω από το σπίτι, σε εργαστήρια, σίγουρα όχι με τις πιο ευνοϊκές συνθήκες εργασίας, αλλά κάπως λιγότερο επικίνδυνες από την οικογενειακή εστία.

Ξαναρχόμαστε, λοιπόν, στη φυματίωση και τις άλλες λοιμώδεις ασθένειες που υπήρξαν τόσο στυγεροί φονιάδες το 19ο

και στις αρχές του 20ού αιώνα. Μια εξέταση των αιτίων θανάτου, συστηματικά καταγεγραμμένη αρχικά στη Βρετανία κατά τη δεκαετία του 1830 και λίγο αργότερα και στη Β. Αμερική, έδειξε ότι οι περισσότεροι άνθρωποι πράγματι πέθαιναν από λοιμώδεις ασθένειες, και κυρίως από ασθένειες του αναπνευστικού συστήματος. Πέθαιναν από φυματίωση, διφθερίτιδα, βρογχίτιδα, πνευμονία και, ιδιαίτερα τα παιδιά, από ιλαρά και τον αιώνιο φονιά, την ευλογιά. Καθώς προχωρούσε ο 19ος αιώνας, τα ποσοστά θανάτων από αυτές τις ασθένειες μειώνονταν διαρκώς. Η ευλογιά αντιμετωπίστηκε χάρη σε μια ιατρική πρόοδο που δύσκολα θα μπορούσε να αποδοθεί στη σύγχρονη επιστημονική ιατρική, μια και το εμβόλιο της ευλογιάς ανακαλύφθηκε το 18ο αιώνα και ήδη χρησιμοποιείτο αρκετά εκτεταμένα στις αρχές του 19ου. Τα ποσοστά θανάτων από σημαντικούς φονιάδες, όπως τη βρογχίτιδα, την πνευμονία και τη φυματίωση, μειώνονταν μάλλον ομαλά κατά το 19ο αιώνα, χωρίς εμφανή αιτία. Μετά το 1876, όταν ο Κοχ διατύπωσε τη μικροβιακή θεωρία για τις ασθένειες, η επίδραση στα ποσοστά θανάτων δεν υπήρξε αξιοπρόσεκτη. Τα ποσοστά θανάτων από αυτές τις λοιμώδεις ασθένειες απλούστατα συνέχισαν να μειώνονται σαν να μην είχε υπάρξει ποτέ ο Κοχ. Στις αρχές του 20ού αιώνα, την εποχή που ξεκίνησε η θεραπεία της φυματίωσης με χημικές ουσίες, το ποσοστό μείωσης των θανάτων από την ασθένεια αυτή ήταν ήδη πάνω από 90%.

Μία από τις πιο αποκαλυπτικές περιπτώσεις είναι η ιλαρά. Σήμερα, τα παιδιά στον Καναδά και την Αμερική συνήθως δεν αρρωσταίνουν από ιλαρά επειδή εμβολιάζονται, αλλά πριν από μια γενιά κάθε παιδί σχολικής ηλικίας προσβαλλόταν από την ασθένεια αυτή, αλλά και πάλι οι θάνατοι εξαιτίας της ήταν εξαιρετικά σπάνιοι. Στο 19ο αιώνα, η ιλαρά αποτελούσε πρωτεύοντα φονιά μικρών παιδιών, και σε πολλές χώρες της Αφρικής παραμένει και σήμερα η σημαντικότερη αιτία θανάτου. Η ιλαρά

είναι μια ασθένεια που ο καθένας κολλούσε συνήθως, για την οποία όμως δεν υπάρχει γνωστή θεραπεία ή ιατρική αντιμετώπιση, και η οποία, στις προηγμένες κοινωνίες, απλώς σταμάτησε να είναι θανατηφόρος για τα παιδιά.

Η προοδευτική μείωση των ποσοστών θανάτων δεν ήταν αποτέλεσμα, για παράδειγμα, των σύγχρονων συνθηκών υγιεινής, επειδή οι ασθένειες που ήταν βασικές αιτίες θανάτου το 19ο αιώνα ήταν αναπνευστικές και δεν μεταδίδονταν με το νερό. Το κατά πόσο ο συνωστισμός είχε να κάνει με το όλο θέμα δεν είναι ξεκάθαρο, αφού πολλές περιοχές των πόλεών μας είναι εξίσου κοσμοβριθείς με εκείνες του 1850. Από όσο μπορούμε να πούμε, η μείωση των θανάτων από τις μολυσματικές ασθένειες του 19ου αιώνα είναι αποτέλεσμα της γενικής βελτίωσης της διατροφής και σχετίζεται με την αύξηση του πραγματικού εισοδήματος. Σε χώρες όπως η σημερινή Βραζιλία, η παιδική θνησιμότητα αυξάνεται και μειώνεται ανάλογα με τη μείωση και την αύξηση του ελάχιστου εισοδήματος. Η τεράστια βελτίωση της διατροφής εξηγεί επίσης και τη μείωση των υψηλότερων ποσοστών φυματίωσης των γυναικών σε σχέση με εκείνων των ανδρών. Το 19ο αιώνα, και ακόμη και μέσα στον 20ό αιώνα στη Βρετανία, οι εργαζόμενοι άνδρες διατρέφονταν πολύ καλύτερα από τις περιορισμένες στο σπίτι γυναίκες. Συχνά, αν μια εργατική οικογένεια στη Βρετανία μπορούσε να αγοράσει κρέας, αυτό φυλασσόταν για τον άνδρα. Έτσι, συνέβησαν πολύπλοκες κοινωνικές αλλαγές, που είχαν ως αποτέλεσμα την αύξηση των πραγματικών εσόδων για μεγάλες μάζες ανθρώπων, κάτι που αντικατοπτρίζεται εν μέρει στην πολύ καλύτερη διατροφή τους, στην οποία πραγματικά βασίζεται η αυξημένη μακροβιότητά μας και τα μειωμένα ποσοστά θανάτων από λοιμώδεις ασθένειες. Ενώ μπορούμε να πούμε ότι ο βάκιλος του Κοχ προκαλεί φυματίωση, θα είμαστε πολύ πιο κοντά στην αλήθεια αν λέγαμε ότι η πραγματική αιτία της φυματίωσης ήταν

οι συνθήκες του ανεξέλεγκτου ανταγωνιστικού καπιταλισμού του 19ου αιώνα, χωρίς την παρέμβαση των εργατικών σωματείων και του κράτους. Αλλά οι κοινωνικές αιτίες δεν βρίσκονται στη σφαίρα επιρροής της βιολογικής επιστήμης, κι έτσι οι φοιτητές της ιατρικής συνεχίζουν να διδάσκονται ότι το αίτιο της φυματίωσης είναι ένας βάκιλος.

Κατά τα τελευταία είκοσι χρόνια έχουν ενοχοποιηθεί άλλες μεμονωμένες αιτίες, ακριβώς επειδή τα λοιμώδη νοσήματα περιορίστηκαν ως σημαντικά αίτια κακής υγείας. Είναι αναμφισβήτητο ότι ρυπαντές και βιομηχανικά απόβλητα αποτελούν άμεσα φυσιολογικά αίτια καρκίνων, της ασθένειας των ανθρακωρύχων, της βυσσίνωσης (ασθένειας των εργαζομένων σε υφαντουργίες) και πολλών άλλων διαταραχών. Επιπλέον, είναι αναμφισβήτητο ότι ακόμη και στις καλύτερες τροφές και το νερό χωρίς φυτοφάρμακα που αρρωσταίνουν τους αγρότες υπάρχουν ίχνη καρκινογόνων ουσιών. Αλλά το να λέμε ότι τα φυτοφάρμακα προκαλούν το θάνατο των αγροτών ή ότι οι ίνες βαμβακιού προκαλούν τη βυσσίνωση στους εργάτες υφαντουργείων είναι φετιχοποίηση άψυχων αντικειμένων. Πρέπει να διακρίνουμε ανάμεσα σε *παράγοντες* και *αίτια*. Οι ίνες αμιάντου και τα φυτοφάρμακα είναι παράγοντες ασθενειών, αλλά είναι αυταπάτη να πιστεύουμε ότι οι ασθένειες θα εξαφανιστούν αν εξαλείψουμε αυτές τις συγκεκριμένες διεγερτικές ουσίες, γιατί άλλες παρόμοιες διεγερτικές ουσίες θα πάρουν τη θέση τους. Όσο οι κινητήριες δυνάμεις των παραγωγικών επιχειρήσεων σε παγκόσμια κλίμακα παραμένουν η αποδοτικότητα, η μεγιστοποίηση του κέρδους από την παραγωγή, ή η ικανοποίηση κεντρικά σχεδιασμένων νορμών παραγωγής χωρίς να λαμβάνονται υπόψη τα μέσα, και όσο οι άνθρωποι μένουν παγιδευμένοι από τις ανάγκες της οικονομίας ή τις κρατικές ρυθμίσεις για την παραγωγή και την κατανάλωση ορισμένων πραγμάτων, τότε ο ένας ρυπαντής θα αντικαθιστά τον άλλο.

Ρυθμιστικοί φορείς ή τμήματα κεντρικού σχεδιασμού θα υπολογίζουν τη σχέση κόστους προς κέρδος, κοστολογώντας την ανθρώπινη δυστυχία ένα δολάριο. Οι ίνες αμιάντου ή βαμβακιού δεν είναι τα αίτια του καρκίνου. Είναι παράγοντες κοινωνικών αιτίων, κοινωνικών σχηματισμών που καθορίζουν τη φύση της παραγωγικής και καταναλωτικής μας ζωής, και τελικά μπορούμε να φθάσουμε στη ρίζα των προβλημάτων υγείας μόνο μέσα από αλλαγές αυτών των κοινωνικών δυνάμεων. Η μεταβίβαση της αιτιακής δύναμης από τις κοινωνικές σχέσεις σε άψυχα αντικείμενα, τα οποία έτσι φαίνεται να έχουν δική τους δύναμη και ζωή, είναι μία από τις κύριες μυστηριακές πράξεις της επιστήμης και των ιδεολογιών της.

Όπως ακριβώς η ρύπανση είναι η πιο σύγχρονη και της μόδας εκδοχή των εξωτερικών εχθρικών δυνάμεων του φυσικού κόσμου που λέγεται ότι μας αντιμάχονται, έτσι και απλές εσωτερικές δυνάμεις, τα γονίδια, θεωρούνται σήμερα υπεύθυνα για πολλά και διάφορα κοινωνικά προβλήματα, όπως είναι, μεταξύ άλλων, ο αλκοολισμός, η εγκληματικότητα, ο εθισμός στα ναρκωτικά και οι νοητικές δυσλειτουργίες. Μας διαβεβαιώνουν ότι αν καταφέρουμε να ανακαλύψουμε τα γονίδια εκείνα που κρύβονται πίσω από τον αλκοολισμό, ή τα γονίδια που έχουν τρελαθεί όταν παθαίνουμε καρκίνο, τότε τα προβλήματά μας θα έχουν λυθεί. Η τρέχουσα εκδήλωση αυτής της πίστης στη σημασία της κληρονομικότητας στον καθορισμό της υγείας και της ασθένειας είναι το πρόγραμμα προσδιορισμού της αλληλουχίας του ανθρώπινου γονιδιώματος, ένα πρόγραμμα πολλών δισεκατομμυρίων δολαρίων που εκπονούν Αμερικανοί και Ευρωπαίοι βιολόγοι και που πρόκειται να πάρει τη θέση των διαστημικών προγραμμάτων ως ο κύριος καταναλωτής δημόσιου χρήματος προς όφελος της κατάκτησης της φύσης.

Γνωρίζουμε πολλά για τη σύσταση των γονιδίων και το πώς δουλεύουν στο πιο βασικό επίπεδο. Ένα γονίδιο είναι μια μα-

κριά αλληλουχία στοιχείων που ονομάζονται *νουκλεοτίδια*, από τα οποία υπάρχουν μόνο τέσσερα είδη, που συμβολίζονται με τα γράμματα A, T, C, και G. Κάθε γονίδιο είναι μια μακριά σειρά, μερικές φορές από χιλιάδες ή ακόμη και δεκάδες χιλιάδες τέτοιων A, T, C και G, σε συγκεκριμένη διάταξη: AATCCGGCATT κ.ο.κ. Αυτή η μακριά αλληλουχία υπηρετεί δύο λειτουργίες. Πρώτον, μέρος της προσδιορίζει επακριβώς, ως κώδικας, τη σύσταση που θα έχουν τα μόρια των πρωτεϊνών στο σώμα μας. Οι πρωτεΐνες αυτές αποτελούν τα δομικά στοιχεία του σώματός μας, τα υλικά των κυττάρων και των ιστών, και επίσης των ενζύμων και ορμονών που καθιστούν δυνατό το μεταβολισμό μας. Σε αντιστοιχία με μια συγκεκριμένη αλληλουχία των A, T, C και G, ο μηχανισμός του σώματός μας θα κατασκευάσει ένα μακρύ μόριο, μια πρωτεΐνη αποτελούμενη από απλά στοιχεία, τα αμινοξέα. Κάθε γονίδιο κωδικοποιεί τη μοριακή σύνθεση μιας διαφορετικής πρωτεΐνης. Η συγκεκριμένη αλληλουχία αμινοξέων που συνθέτουν μια συγκεκριμένη πρωτεΐνη καθορίζεται από την αλληλουχία των νουκλεοτιδίων στο γονίδιο. Αν αλλάξουν ένα ή περισσότερα νουκλεοτίδια στο γονίδιο, μπορεί να κωδικοποιηθεί διαφορετικό αμινοξύ στην πρωτεΐνη, η οποία τότε πιθανόν να μην είναι σε θέση να επιτελέσει εξίσου καλά τη φυσιολογική της λειτουργία. Σε μερικές περιπτώσεις, όταν αντικατασταθεί ένα νουκλεοτίδιο σε κάποιο γονίδιο, είναι δυνατό να παραχθεί λιγότερη ή και καθόλου πρωτεΐνη επειδή ο κυτταρικός μηχανισμός δυσκολεύεται να αναγνωρίσει τον κώδικα.

Δεύτερον, άλλα μέρη του γονιδίου, επίσης αλληλουχίες νουκλεοτιδίων, αποτελούν τμήματα του μηχανισμού που σταματά και ξεκινά την παραγωγή πρωτεϊνών. Με αυτό τον τρόπο, αν και σε κάθε μέρος του σώματος βρίσκονται τα ίδια γονίδια κάθε στιγμή της ζωής ενός οργανισμού, κάποιες στιγμές και σε κάποια μέρη του σώματος θα παραχθούν πρωτεΐνες που αντι-

στοιχούν σε ορισμένα γονίδια, ενώ δεν θα παραχθούν σε άλλες στιγμές ή άλλα μέρη του σώματος. Η έναρξη και το σταμάτημα της παραγωγής των σωματικών συστατικών επηρεάζονται από εξωτερικές συνθήκες. Για παράδειγμα, αν δοθεί το σάκχαρο λακτόζη σε ένα κολοβακτηρίδιο, η παρουσία του σακχάρου θα δώσει το σήμα στο βακτηριακό μηχανισμό να αρχίσει την παραγωγή της πρωτεΐνης που διασπά τη λακτόζη και τη μετατρέπει σε πηγή ενέργειας. Το σήμα για την έναρξη της μετάφρασης του κώδικα των γονιδίων σε πρωτεΐνη, στην πραγματικότητα, αναγνωρίζεται εν μέρει από το ίδιο το γονίδιο. Έτσι, οι νουκλεοτιδικές αλληλουχίες καθορίζουν το είδος των πρωτεϊνών που κατασκευάζουν οι οργανισμοί, και είναι επίσης και μέρος του μηχανισμού σηματοδότησης που ελέγχει την παραγωγή αυτών των πρωτεϊνών σε απόκριση στις εξωτερικές συνθήκες. Το σύστημα σηματοδότησης είναι ένας μηχανισμός με τον οποίο το περιβάλλον αλληλεπιδρά με τα γονίδια κατά τη δημιουργία των οργανισμών.

Τα γονίδια έχουν και άλλη μια λειτουργία, η οποία είναι να χρησιμεύσουν ως πρότυπο για την παραγωγή περισσότερων αντιγράφων του εαυτού τους. Όταν διαιρούνται τα κύτταρα και όταν παράγονται σπερματοζωάρια και ωάρια, κάθε νέο κύτταρο διαθέτει πλήρες σύνολο των γονιδίων που είναι λίγο-πολύ ταυτόσημα με τα γονίδια των γηραιών κυττάρων. Αυτά τα νεοπαραχθέντα γονίδια αντιγράφονται απευθείας από τα γονιδιακά μόρια που υπήρχαν πριν. Και αφού καμιά χημική διαδικασία αντιγραφής δεν είναι τέλεια, γίνονται σφάλματα, οι αποκαλούμενες μεταλλάξεις, αλλά αυτές συμβαίνουν κατά κανόνα περίπου μία σε κάθε εκατομμύριο αντιγράφων.

Η περιγραφή των γονιδίων που μόλις έδωσα, ότι δηλαδή καθορίζουν τις πρωτεΐνες που μπορεί να κατασκευάσει ένας οργανισμός, ότι αποτελούν μέρος ενός συστήματος σηματοδότησης που αποκρίνεται στο περιβάλλον ξεκινώντας και σταμα-

τώντας την παραγωγή πρωτεϊνών, και ότι αποτελούν το πρότυπο για την παραγωγή περισσότερων αντιγράφων τους, διαφέρει με λεπτό τρόπο από τις συνήθεις περιγραφές αυτών των σχέσεων. Λέγεται συχνά ότι τα γονίδια *φτιάχνουν* πρωτεΐνες και ότι τα γονίδια *αυτο-αντιγράφονται*. Αλλά τα γονίδια *δεν φτιάχνουν* τίποτε. Μια πρωτεΐνη κατασκευάζεται από ένα πολύπλοκο σύστημα χημικής παραγωγής στο οποίο συμμετέχουν άλλες πρωτεΐνες, οι οποίες χρησιμοποιούν την ιδιαίτερη αλληλουχία των νουκλεοτιδίων σε ένα γονίδιο για να καθορίσουν την ακριβή σύσταση της παραγόμενης πρωτεΐνης. Μερικές φορές λέγεται ότι το γονίδιο είναι το «πρότυπο» για μια πρωτεΐνη, ή η πηγή «πληροφοριών» για τον καθορισμό μιας πρωτεΐνης. Ως τέτοιο, θεωρείται πιο σημαντικό από τον απλό κατασκευαστικό μηχανισμό. Εντούτοις, οι πρωτεΐνες δεν είναι δυνατό να κατασκευαστούν χωρίς *και* το γονίδιο *και* τον υπόλοιπο μηχανισμό. Κανένα από τα δύο δεν είναι περισσότερο σημαντικό. Η απομόνωση του γονιδίου ως «κυρίαρχου μορίου» είναι μια ακόμη ασυναίσθητη ιδεολογική προκατάληψη, προκατάληψη που τοποθετεί τον εγκέφαλο πάνω από τους μυς, την πνευματική εργασία ως ανώτερη της απλής μυϊκής εργασίας, την πληροφορία ως ανώτερη από την πράξη.

Ούτε και αυτο-αντιγράφονται τα γονίδια. Δεν μπορούν να φτιάξουν τους εαυτούς τους περισσότερο από όσο μπορούν να φτιάξουν μια πρωτεΐνη. Τα γονίδια κατασκευάζονται από ένα σύνθετο μηχανισμό πρωτεϊνών που χρησιμοποιεί τα γονίδια ως πρότυπα για περισσότερα γονίδια. Όταν λέμε ότι τα γονίδια αυτο-αντιγράφονται, τους αποδίδουμε κάποια μυστηριακή, αυτόνομη δύναμη που φαίνεται να τα τοποθετεί πάνω από τα πιο συνηθισμένα υλικά του σώματος. Εντούτοις, αν μπορούμε για κάτι να πούμε ότι αυτο-αντιγράφεται, αυτό δεν είναι το γονίδιο, αλλά ολόκληρος ο οργανισμός ως πολύπλοκο σύστημα.

Το πρόγραμμα προσδιορισμού της αλληλουχίας του ανθρώπινου γονιδιώματος είναι ένα φιλόδοξο σχέδιο καταγραφής της σύνθετης νουκλεοτιδικής αλληλουχίας των A, T, C και G όλων των γονιδίων των ανθρώπων. Με τη σημερινή τεχνολογία, πρόκειται για εξαιρετικά φιλόδοξο πρόγραμμα που μπορεί να διαρκέσει επί τριάντα χρόνια και να χρειαστεί δεκάδες ή και εκατοντάδες δισεκατομμύρια δολάρια. Φυσικά, υπάρχει πάντοτε η υπόσχεση ότι θα βρεθεί αποδοτικότερη τεχνολογία που θα μειώσει τον όγκο της δουλειάς. Αλλά γιατί να θέλει κανείς να μάθει την πλήρη αλληλουχία των A, T, C και G που συνθέτουν όλα τα ανθρώπινα γονίδια;

Το επιχείρημα είναι ότι αν διαθέταμε μια αλληλουχία αναφοράς από κάποιο αποκαλούμενο φυσιολογικό άτομο και τη συγκρίναμε κομμάτι κομμάτι με την αλληλουχία ενός ατόμου με κάποια ασθένεια, θα μπορούσαμε να εντοπίσουμε το γενετικό ελάττωμα που προκαλεί την ασθένεια. Θα μπορούσαμε τότε να μεταφράσουμε το γενετικό κώδικα του αλλαγμένου ατόμου σε μια αλλαγμένη πρωτεΐνη για να δούμε τι πάει στραβά με την πρωτεΐνη, και αυτό θα έδινε ίσως τη λύση για να αντιμετωπίσουμε την ασθένεια. Έτσι, αν οι ασθένειες προκαλούνται από παραλλαγμένα ελαττωματικά γονίδια, και αν γνωρίζουμε πώς μοιάζει ένα φυσιολογικό γονίδιο μέχρι και τις τελευταίες μοριακές του λεπτομέρειες, θα γνωρίζαμε τότε τι να κάνουμε για να διορθώσουμε την ανώμαλη φυσιολογία. Θα γνωρίζαμε ποιες πρωτεΐνες «τρελαίνονται» στον καρκίνο και με τον έναν ή τον άλλο τρόπο θα βρίσκαμε τρόπους να τις διορθώσουμε. Μπορεί να βρίσκαμε κάποιες συγκεκριμένες αλλοιωμένες πρωτεΐνες, ή πρωτεΐνες που απουσιάζουν στους σχιζοφρενείς, ή τους μανιοκαταθλιπτικούς, ή τους αλκοολικούς, ή τους εξαρτημένους από ναρκωτικά, και με την κατάλληλη θεραπεία να τους απαλλάξουμε από τις τρομερές τους αναπηρίες. Επιπλέον, συγκρίνοντας το σύνολο των ανθρώπινων γονιδίων

με τα γονίδια, ας πούμε, του χιμπαντζή ή του γορίλα, θα μαθαίναμε γιατί διαφέρουμε από αυτούς. Δηλαδή, θα γνωρίζαμε τι σημαίνει να είσαι άνθρωπος.

Ποιο είναι το λάθος αυτής της θεώρησης; Το πρώτο λάθος που κάνει είναι ότι μιλά για την αλληλουχία του ανθρώπινου γονιδιώματος λες και όλοι οι άνθρωποι είναι όμοιοι. Στην πραγματικότητα, από φυσιολογικό άτομο σε φυσιολογικό άτομο υπάρχει τεράστιο ποσό ποικιλομορφίας ως προς την αλληλουχία των αμινοξέων των πρωτεϊνών τους, επειδή μια συγκεκριμένη πρωτεΐνη μπορεί να έχει ποικίλες συστάσεις αμινοξέων χωρίς να παρακωλύεται η λειτουργία της. Για κάθε πρωτεΐνη, καθένας μας φέρει δύο γονίδια, από τα οποία το ένα προέρχεται από τη μητέρα και το άλλο από τον πατέρα μας. Κατά μέσο όρο, η αλληλουχία αμινοξέων που κωδικοποιούν τα γονίδια που κληρονομήσαμε από τη μητέρα και εκείνα που κληρονομήσαμε από τον πατέρα διαφέρει περίπου σε ένα για κάθε 12 γονίδια. Επιπλέον, εξαιτίας της φύσης του γενετικού κώδικα, συμβαίνουν πολλές αλλαγές στο επίπεδο του DNA οι οποίες δεν αντανακλώνται στις πρωτεΐνες. Με άλλα λόγια, πολλές διαφορετικές αλληλουχίες DNA αντιστοιχούν στην ίδια πρωτεΐνη. Για την περίπτωση του ανθρώπου, προς το παρόν δεν γνωρίζουμε καλά, αλλά αν μοιάζει κάπως με τα πειραματόζωα, το DNA που έχει προέλθει από δύο τυχαία επιλεγμένα άτομα θα διαφέρει σχεδόν κατά 1 νουκλεοτίδιο σε κάθε 500. Επειδή στα ανθρώπινα γονίδια υπάρχουν περίπου 3 δισεκατομμύρια νουκλεοτίδια, κάθε δύο άνθρωποι θα διαφέρουν κατά μέσο όρο σε 600.000 περίπου νουκλεοτίδια. Και σε οποιαδήποτε δύο φυσιολογικά άτομα ένα μέσο γονίδιο μήκους, ας πούμε, 3.000 νουκλεοτιδίων, θα έχει διαφορετικά 20 νουκλεοτίδια περίπου. Τίνος λοιπόν το γονιδίωμα θα παρέχει την αλληλουχία αναφοράς για τον κατάλογο του φυσιολογικού ατόμου;

Επιπλέον, κάθε φυσιολογικό άτομο φέρει αρκετά ελαττω-

ματικά γονίδια σε απλή δόση, τα οποία κληρονόμησε από τον ένα γονέα, και τα οποία καλύπτονται από το φυσιολογικό αντίγραφο που προήλθε από τον άλλο γονέα. Έτσι, κάθε τμήμα του DNA που αναλύεται θα προσθέτει στον κατάλογο μερικά άγνωστα ελαττωματικά γονίδια. Όταν θα συγκρίνουμε το DNA ενός ασθενή με εκείνο της τυποποιημένης φυσιολογικής αλληλουχίας, θα είναι αδύνατο να αποφασίσουμε ποιες από τις πολυάριθμες διαφορές ανάμεσα στα δύο DNA ευθύνονται για την ασθένεια: Για να διαπιστώσουμε αν υπάρχει κάποια κοινή διαφορά ανάμεσα σε φυσιολογικά και ασθενή άτομα, θα χρειαζόταν να εξεταστούν μεγάλοι πληθυσμοί τους, αλλά ακόμη και αυτή μπορεί να μην ισχύει αν η εξεταζόμενη ασθένεια έχει πολλαπλά γενετικά αίτια, οπότε διαφορετικά άτομα πάσχουν από την ίδια ασθένεια για διαφορετικούς λόγους, ακόμη και όταν όλοι αυτοί οι λόγοι οφείλονται σε γενετικές αλλαγές. Ήδη γνωρίζουμε ότι αυτό ισχύει στην περίπτωση της θαλασσαιμίας. Η θαλασσαιμία είναι μια ασθένεια του αίματος κατά την οποία παράγεται λιγότερη από τη φυσιολογική αιμοσφαιρίνη, και από την οποία πάσχουν πολλοί Ασιάτες και κάτοικοι της μεσογειακής Ευρώπης. Η ασθένεια οφείλεται σε ελαττώματα στο γονίδιο που κωδικοποιεί την αιμοσφαιρίνη. Βρέθηκε ότι σε διάφορα τμήματα του γονιδίου της αιμοσφαιρίνης υπάρχουν τουλάχιστον 17 διαφορετικά σφάλματα, και όλα τους έχουν ως αποτέλεσμα τη μείωση της παραγόμενης ποσότητας αιμοσφαιρίνης. Το να αναζητήσουμε κάποιο συγκεκριμένο νουκλεοτίδιο που διαφέρει ανάμεσα στους ασθενείς με θαλασσαιμία και τα φυσιολογικά άτομα θα ήταν μάταιο. Στην περίπτωση της θαλασσαιμίας, εκτεταμένες πληθυσμιακές μελέτες αποκάλυψαν τη σωστή ιστορία, αλλά η κατοχή κάποιας τυποποιημένης φυσιολογικής αλληλουχίας του συνολικού ανθρώπινου γονιδιώματος δεν βοήθησε καθόλου, και ούτε θα βοηθούσε σε οποιαδήποτε άλλη περίπτωση.

Το δεύτερο πρόβλημα του προγράμματος προσδιορισμού της αλληλουχίας του ανθρώπινου γονιδιώματος είναι ο ισχυρισμός ότι γνωρίζοντας τη μοριακή διευθέτηση των γονιδίων μας, θα μάθουμε τα πάντα που αξίζει να γνωρίζουμε σχετικά με μας. Θεωρεί ότι το γονίδιο καθορίζει το άτομο, και ότι το άτομο καθορίζει την κοινωνία. Απομονώνει κάποια αλλοίωση στο επονομαζόμενο γονίδιο του καρκίνου ως την αιτία του καρκίνου, ενώ η αλλοίωση αυτή μπορεί με τη σειρά της να έχει προκληθεί από την κατάποση κάποιου ρυπαντή, που κι αυτός με τη σειρά του έχει παραχθεί από κάποια βιομηχανική διεργασία, που κι αυτή ήταν το αναπόφευκτο αποτέλεσμα της επένδυσης χρημάτων σε ποσοστό 6%. Για μια ακόμη φορά, η φτωχή εκδοχή της αιτίασης που χαρακτηρίζει τη σύγχρονη βιολογική ιδεολογία, εκδοχή που συγχέει τους παράγοντες με τα αίτια, μας οδηγεί σε συγκεκριμένες κατευθύνσεις για να βρούμε λύσεις στα προβλήματά μας.

Γιατί, τότε, τόσοι πολλοί ισχυροί, διάσημοι, επιτυχημένοι και εξαιρετικά ευφυείς επιστήμονες θέλουν να προσδιορίσουν την αλληλουχία του ανθρώπινου γονιδιώματος; Η απάντηση είναι, εν μέρει, ότι έχουν αφοσιωθεί τόσο ολοκληρωτικά στην ιδεολογία των απλών μεμονωμένων αιτίων, ώστε πιστεύουν στην αποδοτικότητα της έρευνας και δεν θέτουν στους εαυτούς τους πιο πολύπλοκα ερωτήματα. Αλλά αυτό εν μέρει είναι μάλλον χονδροειδές. Η συμμετοχή και ο έλεγχος ενός ερευνητικού προγράμματος πολλών δισεκατομμυρίων δολαρίων διάρκειας 30 ή 50 ετών που περιλαμβάνει την καθημερινή εργασία χιλιάδων τεχνικών και επιστημόνων σε χαμηλότερες θέσεις αποτελεί εξαιρετικά ελκυστική προοπτική για ένα φιλόδοξο βιολόγο. Έτσι θα δημιουργηθούν μεγαλειώδεις καριέρες. Θα δοθούν Βραβεία Νόμπελ. Θα προσφερθούν τιμητικές διακρίσεις. Σημαντικές αυθεντίες και τεράστιες εργαστηριακές υποδομές θα τεθούν στη διάθεση εκείνων που ελέγχουν αυτό το πρόγραμμα

και που καταφέρνουν να παράγουν χιλιάδες δίσκους ηλεκτρονικών υπολογιστών με αλληλουχίες του ανθρώπινου γονιδιώματος. Η συνειδητοποίηση ότι αρκετά σαφείς οικονομικές αμοιβές και ανταμοιβές σε κοινωνική θέση αναμένονται για όσους συμμετέχουν στο πρόγραμμα έχει οδηγήσει σε ισχυρότατες αντιδράσεις στο πρόγραμμα μέσα από τον ίδιο το χώρο της βιολογίας και από άλλους που ασχολούνται με άλλες επιστήμες και βλέπουν τις δικές τους καριέρες και τη δική τους έρευνα να απειλείται από μια τέτοια παροχή χρημάτων, ενέργειας και δημοσιότητας. Μερικοί διορατικοί βιολόγοι έχουν επιστήσει την προσοχή στην τρομερή δημόσια απογοήτευση που θα ακολουθήσει την ολοκλήρωση του προγράμματος προσδιορισμού της αλληλουχίας του ανθρώπινου γονιδιώματος. Το κοινό θα ανακαλύψει ότι παρά τους πληθωρικούς ισχυρισμούς των μοριακών βιολόγων, άνθρωποι θα συνεχίζουν να πεθαίνουν από καρκίνο, καρδιακές ασθένειες, εγκεφαλικά, ότι τα ιδρύματα θα συνεχίζουν να γεμίζουν με σχιζοφρενείς και μανιοκαταθλιπτικούς, ότι ο πόλεμος ενάντια στα ναρκωτικά δεν θα έχει κερδηθεί. Ο φόβος μεταξύ των επιστημόνων είναι ότι με το να υπόσχεται τόσο πολλά, η επιστήμη θα καταστρέψει τη δημόσια εικόνα της και οι άνθρωποι θα γίνουν κυνικοί, όπως, για παράδειγμα, έγιναν με τον πόλεμο ενάντια στον καρκίνο, για να μην μιλήσουμε για τον πόλεμο ενάντια στη φτώχεια.

Οι ερευνητές επιστήμονες εμπλέκονται στη διαμάχη αυτή, όχι μόνο με το ρόλο τους ως ακαδημαϊκών. Από τους μοριακούς βιολόγους που διδάσκουν σε πανεπιστήμια, πολλοί είναι επίσης βασικοί ερευνητές ή βασικοί μέτοχοι σε βιοτεχνολογικές εταιρείες. Η τεχνολογία αποτελεί πρωτεύουσα βιομηχανία και βασική πηγή ελπίδας για κέρδος για το καινοτομικό κεφάλαιο. Το πρόγραμμα προσδιορισμού της αλληλουχίας του ανθρώπινου γονιδιώματος, στο βαθμό που δημιουργεί νέες τε-

χνολογίες με δημόσιες δαπάνες, θα προσφέρει πολύ ισχυρά εργαλεία στις εταιρείες βιοτεχνολογίας για να επιτύχουν την παραγωγή των εμπορικών τους προϊόντων. Επιπλέον, η επιτυχία του προγράμματος θα δώσει μεγαλύτερη πίστη στη δυνατότητα της βιοτεχνολογίας να παράγει χρήσιμα προϊόντα.

Ωστόσο, οι βιοτεχνολόγοι δεν είναι οι μόνοι παραγωγοί προϊόντων που αναμένουν τεράστια κέρδη από το πρόγραμμα αυτό. Το πρόγραμμα θα καταναλώσει τεράστιες ποσότητες χημικών και μηχανολογικών προϊόντων. Στο εμπόριο υπάρχουν μηχανήματα που παράγουν DNA από μικρές ποσότητες δείγματος· μηχανήματα που προσδιορίζουν αυτόματα την αλληλουχία του DNA. Τέτοια μηχανήματα απαιτούν τη χρήση πολλών χημικών υλικών, τα οποία πωλούνται επιφέροντας τεράστια κέρδη στις εταιρείες που κατασκευάζουν τα μηχανήματα. Το πρόγραμμα προσδιορισμού της αλληλουχίας του ανθρώπινου γονιδιώματος είναι μεγάλη επιχείρηση. Ένα καθόλου ευτελές μέρος των δισεκατομμυρίων δολαρίων που πρόκειται να επενδυθούν σε αυτό θα περάσουν στα ετήσια μερίδια παραγωγικών επιχειρήσεων.

Στο πρόγραμμα προσδιορισμού της αλληλουχίας του ανθρώπινου γονιδιώματος βλέπουμε μια πτυχή της βιολογικής επιστήμης για την οποία κανείς δεν μιλά συχνά και είναι ίσως η πλέον μυθοποιημένη. Ενώ λέγεται ότι αποτελεί θεμελιώδη ανακάλυψη για τη φύση της ζωής, κρύβει συχνά απλές εμπορικές σχέσεις που προσφέρουν ισχυρότατη ώθηση στην καθοδήγηση και το αντικείμενο της έρευνας. Το καλύτερα τεκμηριωμένο διαθέσιμο παράδειγμα καθαρά εμπορικών ενδιαφερόντων, που υποτίθεται ότι αποτελεί θεμελιώδη ανακάλυψη για τη φύση, βρίσκεται στη γεωργία. Λέγεται συνήθως ότι η επινόηση των υβριδίων καλαμποκιού έχει οδηγήσει σε τεράστια αύξηση της παραγωγικότητας στη γεωργία και, συνεπακόλουθα, στην παροχή τροφής σε εκατοντάδες εκατομμύρια

ανθρώπους με μικρό κόστος και μεγάλη απόδοση. Ενώ στη δεκαετία του 1920 το μέσο εκτάριο φυτεμένο με καλαμπόκι στη ζώνη καλαμποκιού της Β. Αμερικής μπορεί να απέδιδε περίπου 3.000 λίτρα, σήμερα μπορεί να δώσει 10.500 λίτρα. Αυτό θεωρείται ευρύτατα ως ένας από τους μεγαλειώδεις θριάμβους της βασικής γενετικής, όπως εφαρμόζεται στην ανθρώπινη ευημερία. Αλλά η αλήθεια έχει πολύ μεγάλο ενδιαφέρον.

Το υβριδικό καλαμπόκι παράγεται με τη διασταύρωση δύο αμιγών ποικιλιών και τη φύτευση του καρπού αυτής της διασταύρωσης. Αυτές οι αμιγείς ποικιλίες δημιουργούνται μέσα από μια μακρά διαδικασία αυτεπικονίασης που κάνει την κάθε ποικιλία εντελώς ομοιόμορφη γενετικά. Μια εταιρεία παραγωγής σπόρων θα επενδύσει ορισμένα χρόνια στην αυτεπικονίαση στελεχών καλαμποκιού μέχρι να πάρει ομοιόμορφα στελέχη, και κατόπιν θα πουλήσει στον αγρότη το σπόρο που προέρχεται από τη διασταύρωση δύο τέτοιων στελεχών. Τα ίδια τα ομοιογενή αμιγή στελέχη δίνουν μάλλον φτωχή παραγωγή, ενώ το υβρίδιο υπερέχει σε παραγωγικότητα, τόσο σε σχέση με τα αμιγή στελέχη, όσο και σε σχέση με τον αρχικό ελεύθερα επικονιαζόμενο πληθυσμό καλαμποκιού από τον οποίο προήλθαν τα στελέχη. Είναι αναληθές ότι η διασταύρωση ανάμεσα σε οποιαδήποτε αμιγή στελέχη θα δώσει υβρίδιο με μεγάλη παραγωγικότητα. Για να βρούμε ζεύγη που να κάνουν τη δουλειά χρειάζεται να ψάξουμε ανάμεσα σε πολλά τέτοια ομοιογενή στελέχη.

Η υβριδική διασταύρωση ανάμεσα στα αμιγή στελέχη έχει άλλη μια ιδιότητα, για την οποία δεν λέγονται πολλά, ιδιότητα με μοναδική εμπορική αξία. Αν κάποιος αγρότης έχει κάποια ποικιλία υψηλής παραγωγικότητας κάποιου φυτού, η οποία είναι ανθεκτική σε ασθένειες και παράγει προϊόντα μεγάλης εμπορικής αξίας σε σχέση με το κόστος της, ο φυσιολογικός τρόπος να συνεχίσει τη δουλειά του είναι να φυλάξει μέρος των

σπόρων της ποικιλίας αυτής και να τους φυτέψει την επόμενη χρονιά ώστε να εξασφαλίσει και πάλι μεγάλη παραγωγή. Από τη στιγμή που ο αγρότης θα αποκτούσε το σπόρο αυτής της θαυμαστής ποικιλίας, δεν θα χρειαζόταν να πληρώσει πάλι για να τον αγοράσει, αφού τα φυτά, όπως όλοι οι οργανισμοί, αναπαράγουν τον εαυτό τους. Αλλά αυτή η αναπαραγωγή του εαυτού δημιουργεί ένα σοβαρό πρόβλημα σε όποιον θέλει να βγάλει χρήματα από την ανάπτυξη νέων ποικιλιών οργανισμών. Πώς θα αποκομίσει κέρδος, αν από τη στιγμή που πουλήσει το σπόρο, η περαιτέρω παραγωγή του θα βρίσκεται στα χέρια του αγοραστή; Θα πρέπει να τον πουλήσει μία μόνο φορά, και κατόπιν ο σπόρος θα διασπείρεται παντού χωρίς κανένα όφελος.

Πρόκειται για πρόβλημα προστασίας ενάντια στην αντιγραφή, όπως εκείνο των προγραμμάτων λογισμικού για τους υπολογιστές. Αυτός που αναπτύσσει ένα πρόγραμμα λογισμικού δεν θα είναι πρόθυμος να επενδύσει χρόνο, ενέργεια και χρήματα στην ανάπτυξη νέου προγράμματος αν οι πρώτοι αγοραστές μπορούν να το αντιγράψουν και να το δώσουν στους φίλους τους δωρεάν. Αυτό το πρόβλημα υπήρχε πάντα στην εκτροφή ζώων και την καλλιέργεια φυτών. Όσοι καλλιεργούσαν νέα φυτά και παρήγαν σπόρους, ποτέ δεν μπορούσαν να βγάλουν αρκετά χρήματα, επειδή οι αγρότες ήταν σε θέση να παράγουν νέες γενιές οι ίδιοι, από τη στιγμή που αγόραζαν το σπόρο, ή τους εκπροσώπους της φυλής κάποιου ζώου. Φυσικά, οι σπόροι που παράγονται στον αγρό μπορεί να περιέχουν και σπόρους ζιζανίων, ή να μην έχουν παραχθεί στις πλέον κατάλληλες συνθήκες για φύτρωση, οπότε, στην πράξη, οι αγρότες ξαναγυρνούν πότε πότε στους παραγωγούς σπόρων για νέο στοκ. Στη Γαλλία, για παράδειγμα, ο μέσος σιτοκαλλιεργητής ανανεώνει την προμήθειά του σε σπόρους σιταριού κάθε έξι χρόνια.

Τα υβρίδια καλαμποκιού είναι διαφορετικά. Επειδή προ-

έρχονται από διασταύρωση δύο αυτοπολλαπλασιαζόμενων ομοιογενών στελεχών, είναι αδύνατο να φυτέψει κάποιος το σπόρο του υβριδίου και να πάρει νέο υβρίδιο. Τα υβρίδια δεν διασταυρώνονται κανονικά. Οι σπόροι που φέρει ένα υβριδικό φυτό δεν είναι οι ίδιοι υβριδικοί, αλλά συνιστούν έναν πληθυσμό φυτών με ποικίλους βαθμούς υβριδικότητας, ένα μείγμα ομοιογενών και ετερογενών ποικιλιών. Ο αγρότης που φυλά σπόρο από το υβρίδιο καλαμποκιού και το φυτεύει τον επόμενο χρόνο θα χάσει τουλάχιστον 2.500 λίτρα ανά εκτάριο στην επόμενη σοδειά. Για να διατηρήσει υψηλή παραγωγή πρέπει να αγοράζει σπόρο κάθε χρόνο. Έτσι, ο παραγωγός υβριδίων καλαμποκιού έχει βρει έναν τρόπο προστασίας ενάντια στην αντιγραφή. Επιπλέον, ο παραγωγός σπόρων υβριδίων μπορεί να χρεώσει στον καλλιεργητή μια τιμή για το σπόρο η οποία να αντιστοιχεί στο ποσό που θα έχανε ο καλλιεργητής — δηλαδή, την αγοραστική αξία των 2.500 λίτρων ανά εκτάριο — αν δεν επέστρεφε στην εταιρεία για την αγορά περισσότερων σπόρων. Στην πραγματικότητα, η επινόηση των υβριδίων καλαμποκιού ήταν μελετημένη εφαρμογή των αρχών της γενετικής για τη δημιουργία ενός προϊόντος με προστασία ενάντια στην αντιγραφή. Μας το διαβεβαιώνουν οι καλύτερες δυνατές αυθεντίες, οι ίδιοι οι επινοητές των υβριδίων καλαμποκιού, οι Shull και East, οι οποίοι έγραψαν ότι τα υβρίδια είναι

> κάτι που πολύ εύκολα μπορούν να υιοθετήσουν οι παραγωγοί σπόρων. Πράγματι, είναι η πρώτη φορά στην ιστορία της γεωργίας που ο παραγωγός σπόρων μπορεί να πάρει όλο το κέρδος από μια δική του επιθυμητή δημιουργία, ή από κάτι που έχει αγοράσει... Ο άνθρωπος που δημιουργεί ένα νέο φυτό το οποίο μπορεί να έχει απροσμέτρητη αξία για ολόκληρη τη χώρα δεν κερδίζει τίποτε — ούτε καν φήμη — για τον κόπο του, και το φυτό μπορεί να πολλαπλασιαστεί από οποιονδήποτε...

> Η χρήση της πρώτης γενιάς υβριδίων επιτρέπει στο δημιουργό τους να κρατήσει τους γονικούς τύπους και να διαθέσει μόνο τους διασταυρωμένους σπόρους, οι οποίοι είναι λιγότερο χρήσιμοι για το συνεχή πολλαπλασιασμό.[1]

Η συνειδητοποίηση του ότι η μέθοδος των υβριδίων μπορεί να αποφέρει στον εφευρέτη τεράστια κέρδη είχε ως αποτέλεσμα την εισαγωγή της σε όλες τις εκφάνσεις της αγροτικής παραγωγής. Κοτόπουλα, ντομάτες, χοίροι, στην ουσία σχεδόν κάθε εμπορεύσιμο φυτό ή ζώο στο οποίο είναι δυνατό να εφαρμοστεί η μέθοδος, αναπτύχθηκαν ως υβρίδια σε βάρος παλιότερων ποικιλιών. Οι μεγαλύτερες εταιρείες σπόρων, όπως η Pioneer Hybrid Seed Company, έχουν επενδύσει εκατομμύρια δολάρια στην προσπάθεια παραγωγής υβριδίων σιταριού που θα μπορούσε να κατακλύσει την αγορά. Ως σήμερα, έχουν αποτύχει επειδή το κόστος παραγωγής υβριδικού σπόρου είναι υπερβολικό.*

Η ίδια η Pioneer Hybrid Seed Company είναι αποτέλεσμα της δράσης ενός και μόνο σημαντικού πολιτικά και επιστημονικά προσώπου, του Henry A. Wallace. Ο πατέρας του Wallace ήταν γενικός γραμματέας του Υπουργείου Γεωργίας των ΗΠΑ επί προεδρίας Χάρντινγκ το 1920. Ο πατέρας Wallace έστειλε τον Henry σε περιοδεία στους γεωργικούς πειραματικούς σταθμούς. Μόλις επέστρεψε, ο Henry συμβούλευσε τον πατέρα του να ορίσει ως επικεφαλής των φυτικών διασταυρώσεων έναν άνθρωπο που ήταν αφοσιωμένος στα υβρίδια. Στο μεταξύ, ο

* Πρόσφατα αναπτύχθηκε μια νέα μέθοδος προστασίας του παραγωγού σπόρων η οποία βασίζεται στην αφαίρεση της ικανότητας αναπαραγωγής των φυτών μέσω της γενετικής μηχανικής. Οι σχετικές τεχνολογίες ονομάστηκαν από τους επικριτές τους «Τεχνολογίες-Εξολοθρευτής» και προκάλεσαν μεγάλες αντιδράσεις με αποτέλεσμα την (προσωρινή;) απόσυρσή τους από τις σχετικές εταιρείες (Monsanto) (Σ.τ.μ.).

ίδιος ο Henry πειραματιζόνταν με υβρίδια, και το 1924 πούλησε το πρώτο του υβριδικό σπόρο καλαμποκιού με κέρδος περίπου 740 δολάρια/εκτάριο. Το 1926, ίδρυσε την Pioneer Hybrid Seed Company, και όταν, το 1932, διορίστηκε γενικός γραμματέας του Υπουργείου Γεωργίας από τον Πρόεδρο Ρούσβελτ, η πίεση για την εισαγωγή υβριδίων καλαμποκιού στις ΗΠΑ, και κατόπιν στον Καναδά, έγινε αφόρητη.

Αν τα υβρίδια αποτελούν πράγματι ανώτερη μέθοδο στη γεωργική παραγωγή, τότε η εμπορική τους χρησιμότητα για τις εταιρείες σπόρων είναι δευτερεύον θέμα. Το ερώτημα είναι κατά πόσο θα μπορούσαν να έχουν ίδια ή και καλύτερα αποτελέσματα άλλες μέθοδοι που δεν θα έδιναν ιδιοκτησιακά δικαιώματα στις εταιρείες σπόρων. Η απάντηση στο ερώτημα αυτό εξαρτάται από ορισμένες πτυχές της βασικής γενετικής που δεν είχαν ξεκαθαριστεί τα πρώτα χρόνια της ιστορίας των υβριδίων καλαμποκιού, και μέχρι τριάντα χρόνια πριν, θα μπορούσε κανείς να υποστηρίξει ότι η βασική βιολογία της παραγωγής καλαμποκιού είναι τέτοια ώστε μόνο τα υβρίδια μπορούν να προσφέρουν την εν λόγω αυξημένη παραγωγή. Όμως, εδώ και τριάντα χρόνια γνωρίζουμε την αλήθεια για το όλο θέμα. Τα κρίσιμα πειράματα έχουν γίνει και κανένας παραγωγός σπόρων δεν διαφωνεί. Η φύση των γονιδίων που είναι υπεύθυνα για την επίδραση στην παραγωγικότητα είναι τέτοια ώστε αρκεί η εναλλακτική μέθοδος της απλής άμεσης επιλογής υψηλής απόδοσης φυτών σε κάθε γενιά. Με τη μέθοδο της επιλογής, οι καλλιεργητές θα μπορούσαν, στην πράξη, να παράγουν ποικιλίες καλαμποκιού που αποδίδουν σχεδόν εξίσου με τα σύγχρονα υβρίδια. Το πρόβλημα είναι ότι καμιά εμπορική επιχείρηση δεν θα κάνει τη σχετική έρευνα και δεν θα αναπτύξει τη μέθοδο επειδή δεν προσφέρει κέρδη.

Ένα από τα πλέον ενδιαφέροντα στοιχεία της ιστορίας αυτής αφορά το ρόλο των γεωργικών πειραματικών σταθμών,

όπως είναι οι κρατικοί σταθμοί των ΗΠΑ ή το Υπουργείο Γεωργίας του Καναδά. Θα ανάμενε κανείς τα ιδρύματα αυτά να αναπτύξουν εναλλακτικές μεθόδους, αφού δεν ενδιαφέρονται για κέρδη και εργάζονται με δημόσια δαπάνη. Εντούτοις, τα Υπουργεία Γεωργίας των ΗΠΑ και του Καναδά είναι από τους ισχυρότερους υποστηρικτές της μεθόδου των υβριδίων. Αμιγώς εμπορικά ενδιαφέροντα έχουν με τόση επιτυχία μασκαρευτεί σε ισχυρισμούς καθαρής επιστήμης, ώστε στις πανεπιστημιακές γεωργικές σχολές οι ισχυρισμοί αυτοί διδάσκονται ως επιστημονικό ευαγγέλιο. Γενιές και γενιές πετυχημένων γεωργικών ερευνητών, ακόμη και εκείνων που εργάζονται σε δημόσια ιδρύματα, πιστεύουν ότι τα υβρίδια είναι εγγενώς ανώτερα, παρόλο που εδώ και πάνω από τριάντα χρόνια έχουν δημοσιευτεί σε γνωστά περιοδικά πειραματικά αποτελέσματα που το αντικρούουν αυτό. Για μία ακόμη φορά αποδεικνύεται ότι αυτό που εμφανίζεται με το μυστηριακό μανδύα της καθαρής επιστήμης και της αντικειμενικής γνώσης για τη φύση, από κάτω, δεν είναι παρά πολιτική, οικονομική και κοινωνική ιδεολογία.

4

Το Όνειρο του Ανθρώπινου Γονιδιώματος†

Η ΕΜΠΡΑΚΤΗ ΣΥΝΕΠΕΙΑ της πεποίθησης ότι τα πάντα που θέλουμε να ξέρουμε για τους ανθρώπους περιέχονται στην αλληλουχία του DNA τους είναι το Πρόγραμμα του Ανθρώπινου Γονιδιώματος (Human Genome Project, HGP)* στις ΗΠΑ και, ως το διεθνές του ανάλογο, η Οργάνωση για το Ανθρώπινο Γονιδίωμα (Human Genome Organization, HUGO), που οι μοριακοί βιολόγοι αποκαλούν «τα Ηνωμένα Έθνη του ανθρώπινου γονιδιώματος»*.

Στην πραγματικότητα, τα προγράμματα αυτά είναι διοικητικοί και χρηματοδοτικοί οργανισμοί, και όχι ερευνητικά προγράμματα με τη συνήθη έννοια. Δημιουργήθηκαν τα τελευταία 5 χρόνια σε απόκριση στις συλλογικές προσπάθειες επιστημόνων όπως οι Walter Gilbert, James Watson, Charles Cantor

† Το κεφάλαιο αυτό δεν ήταν μέρος των αρχικών Διαλέξεων Massey και έχει ανατυπωθεί από το *New York Review of Books*, τόμ. 39, Αρ. 10, της 28/5/1992.

* Ένα άρθρο των F. Collins (διευθυντή του προγράμματος HGP) και της K. G. Jegalian με τίτλο *Η Αποκρυπτογράφηση του Κώδικα της Ζωής*, παρουσιάζεται στην ελληνική έκδοση του *Scientific American*, τόμ. Β, τεύχ. 12, Ιανουάριος 2000 (Σ.τ.μ.).

και Leroy Hood, με στόχο την εξασφάλιση πολύ μεγάλων ποσών δημόσιων επιδοτήσεων και την κατεύθυνσή τους σε ένα τεράστιο συνεργατικό ερευνητικό πρόγραμμα.

Ο απώτατος στόχος του προγράμματος αυτού είναι η καταγραφή της πλήρους διατεταγμένης αλληλουχίας των A, T, C και G που συνθέτουν το σύνολο των γονιδίων στο ανθρώπινο γονιδίωμα, μια αλυσίδα γραμμάτων που θα έχει μήκος 3 δισεκατομμυρίων στοιχείων. Πριν από 15 χρόνια, οι Allan Maxam και Walter Gilbert επινόησαν την πρώτη επίπονη τεχνική κατατεμαχισμού του DNA στα επιμέρους νουκλεοτίδια και αναγνώρισης κάθε νουκλεοτιδίου στη σειρά που κόβεται, αλλά από τότε η διαδικασία έχει μηχανοποιηθεί. Σήμερα, μπορούμε να βάλουμε το DNA στη μια άκρη μιας μηχανικής διάταξης και να πάρουμε στην άλλη σε έγχρωμη εκτύπωση ένα αποτέλεσμα όπως το «AGGACTT...». Στην πορεία του προγράμματος του γονιδιώματος θα επινοηθούν και άλλες, ακόμη πιο αποτελεσματικές μηχανικές διατάξεις, και θα αναπτυχθούν πολύπλοκα προγράμματα υπολογιστών που θα καταγράφουν, αποθηκεύουν, συγκρίνουν, διατάσσουν, ανακαλούν και οργανώνουν και αναδιοργανώνουν με διάφορους τρόπους την τεράστια αλυσίδα γραμμάτων που θα προκύπτουν από το μηχάνημα. Η δουλειά θα είναι μια συλλογική επιχείρηση πολύ μεγάλων εργαστηρίων, των «Κέντρων Γονιδιώματος», που θα χρηματοδοτούνται ειδικά γι' αυτόν το σκοπό.

Το πρόγραμμα θα προχωρήσει σε δύο στάδια. Το πρώτο αποκαλείται «χαρτογράφηση». Το συνολικό DNA ενός οργανισμού δεν αποτελεί μια μακριά αδιάσπαστη αλυσίδα, αλλά υποδιαιρείται σε μικρό αριθμό μονάδων, καθεμία από τις οποίες περιέχεται σε ένα σύνολο μικροσκοπικών σωματιδίων του κυττάρου, τα χρωματοσώματα. Το ανθρώπινο DNA διαιρείται σε 23 διαφορετικά χρωματοσώματα, ενώ εκείνο της φρουτόμυγας περιέχεται σε 4 μόνο χρωματοσώματα. Η φάση χαρτογράφη-

σης του προγράμματος θα καθορίσει μικρού μήκους περιοχές της αλληλουχίας του DNA απλωμένες σε κάθε χρωματόσωμα ως ορόσημα θέσης, σαν και τα χιλιομετρικά σήματα που τοποθετούμε στους αυτοκινητόδρομους. Αυτά τα ορόσημα θέσης θα είναι πολύ χρήσιμα στην εξεύρεση της ακριβούς θέσης κάθε γονιδίου στο χρωματόσωμα. Στη δεύτερη φάση του προγράμματος, κάθε εργαστήριο θα πάρει ένα χρωματόσωμα ή ένα τμήμα του και θα καθορίσει την πλήρη διατεταγμένη αλληλουχία των νουκλεοτιδίων στο DNA του. Το πανηγύρι θα αρχίσει μετά τη δεύτερη φάση, όταν θα έχει τελειώσει το πρόγραμμα του γονιδιώματος, υπό τη στενή έννοια, μια και θα πρέπει να βγει βιολογικό νόημα, αν είναι δυνατόν, από τη ψυχεδελική σειρά 3 δισεκατομμυρίων A, T, C και G. Τι θα μας πει για την υγεία και τις ασθένειες, την ευτυχία και τη δυστυχία, το νόημα της ύπαρξης του ανθρώπου;

Το αμερικανικό πρόγραμμα εκτελούν από κοινού τα Εθνικά Ινστιτούτα Υγείας και το Υπουργείο Ενέργειας το οποίο έχει κάνει πολιτικό συμβιβασμό σχετικά με το ποιος θα διαχειρίζεται τα εκατοντάδες εκατομμύρια δολάρια δημόσιου χρήματος που θα απαιτηθούν. Το πρόγραμμα εκδίδει ένα πολυτελές ενημερωτικό δελτίο που διανέμεται δωρεάν, με έμβλημα ένα ανθρώπινο σώμα περιτυλιγμένο ωσάν τον Λαοκόωντα, από τις φιδίσιες σπείρες του DNA το οποίο περιβάλλεται από το μότο «Μηχανική, Χημεία, Βιολογία, Φυσική, Μαθηματικά». Το Πρόγραμμα του Γονιδιώματος αποτελεί το πλέγμα όλων των επιστημών. Το τελευταίο μου αντίτυπο του ενημερωτικού δελτίου διαφημίζει το δωρεάν δανεισμό ενός βίντεο 23 λεπτών σχετικού με το πρόγραμμα «που αφορά ηλικίες λυκείου και μεγαλύτερες», και παρουσιάζει αρκετούς από τους συντελεστές μιας συλλογής δοκιμίων για το Πρόγραμμα του Ανθρώπινου Γονιδιώματος με τίτλο *The Code of Codes* (Ο Κώδικας των Κωδίκων), και ένα ημερολόγιο 50 «Γονιδιωματικών Γεγονότων».

Μια άλλη συνέπεια της πεποίθησης ότι το DNA περιέχει το μυστικό της ανθρώπινης ζωής είναι η εμφάνιση πολλών λαϊκών και ημι-λαϊκών βιβλίων που διατυμπανίζουν τα θαύματα του Προγράμματος του Ανθρώπινου Γονιδιώματος[1]. Κανένας από τους συγγραφείς των βιβλίων αυτών δεν φαίνεται να αμφιβάλλει για τη σημασία του προγράμματος καθορισμού της πλήρους αλληλουχίας του DNA ενός ανθρώπινου όντος. «Η πιο Εντυπωσιακή Περιπέτεια της Εποχής μας», λένε οι Jerry E. Bishop και Michael Waldholz. «Το Μέλλον της Ιατρικής», σύμφωνα με τον Lois Wingerson. «Το πιο σημαντικό επιστημονικό εγχείρημα της εποχής μας» που υπαγορεύει τις «Επιλογές της Σύγχρονης Επιστήμης», διακηρύσσει ο Joel Davis στο βιβλίο του *Mapping the Code* (Χαρτογραφώντας τον Κώδικα).

Και δεν πρόκειται απλά για δημοσιογραφικό ενθουσιασμό. Ο μοριακός βιολόγος Christopher Wills λέει ότι «τα εξέχοντα προβλήματα της ανθρώπινης βιολογίας... θα φωτιστούν με ισχυρό και σταθερό φως από τα αποτελέσματα αυτής της προσπάθειας». Η ίδια η Μεγάλη Προσωπικότητα του DNA, ο James Dewey Watson*, εξηγεί στο δοκίμιό του, που περιλαμβάνεται στη συλλογή που επιμελήθηκαν οι Daniel Kevles και Leroy Hood, ότι δεν θέλει να χάσει «το πώς λειτουργεί η ζωή», και ο Gilbert προβλέπει ότι θα υπάρξει «αλλαγή στη φιλοσοφική μας αντίληψη για τον εαυτό μας». Βεβαίως, η «γνώση για το πώς λειτουργεί η ζωή» και μια «αλλαγή στη φιλοσοφική μας αντίληψη για τον εαυτό μας» πρέπει να αξίζουν πολλά λεφτά και πολύ χρόνο. Πράγματι, λέγεται ότι υπάρχουν κι εκείνοι που αντάλλαξαν κάτι πολύ πιο πολύτιμο για τη γνώση αυτή.

Δυστυχώς, για να γίνει ένας ζωντανός οργανισμός χρειά-

* Το 1953, ο Watson μαζί με τον Άγγλο Francis Harry Crick στο Πανεπιστήμιο του Καίμπριτζ προσδιόρισαν τη συντακτική δομή του DNA· και οι δύο τιμήθηκαν με βραβείο Nobel το 1962 (Σ.τ.μ.).

ζονται περισσότερα πράγματα από το DNA. Άκουσα κάποτε έναν από τους διαπρεπέστερους μοριακούς βιολόγους να λέει κατά την εναρκτήρια ομιλία ενός επιστημονικού συνεδρίου, ότι αν είχε αρκετά μεγάλο υπολογιστή και την πλήρη αλληλουχία του DNA ενός οργανισμού, θα μπορούσε να υπολογίσει τον οργανισμό, εννοώντας ότι θα περιέγραφε πλήρως την ανατομία, τη φυσιολογία και τη συμπεριφορά του. Αλλά αυτό είναι λάθος. Ακόμη και ο οργανισμός δεν υπολογίζει τον εαυτό του από το DNA του. Σε κάθε στιγμή της ζωής του, ο ζωντανός οργανισμός είναι το μοναδικό αποτέλεσμα μιας αναπτυξιακής ιστορίας που προκύπτει από την αλληλεπίδραση ανάμεσα σε, και τον καθορισμό από, εσωτερικές και εξωτερικές δυνάμεις. Οι εξωτερικές δυνάμεις, αυτό που συνήθως σκεπτόμαστε ως «περιβάλλον», είναι οι ίδιες εν μέρει αποτέλεσμα των δραστηριοτήτων του οργανισμού καθώς παράγει και καταναλώνει τις προϋποθέσεις της ύπαρξής του. Οι οργανισμοί δεν βρίσκουν τον κόσμο στον οποίο αναπτύσσονται. Τον φτιάχνουν. Αντίστοιχα, οι εσωτερικές δυνάμεις δεν είναι αυτόνομες, αλλά δρουν αποκρινόμενες στις εξωτερικές. Μέρος του εσωτερικού χημικού μηχανισμού ενός κυττάρου κατασκευάζεται μόνο όταν το απαιτούν οι εξωτερικές συνθήκες. Για παράδειγμα, το ένζυμο που διασπά το σάκχαρο λακτόζη, ώστε να παράσχει ενέργεια για τη βακτηριακή αύξηση, κατασκευάζεται από τα βακτηριακά κύτταρα μόνο όταν αυτά ανιχνεύσουν την παρουσία λακτόζης στο περιβάλλον τους.

Ούτε το «εσωτερικό» είναι ταυτόσημο με το «γενετικό». Οι μακριές σμήριγγες που έχουν οι φρουτόμυγες χρησιμεύουν ως αισθητήρια όργανα, κάπως σαν τα μουστάκια της γάτας. Ο αριθμός και η θέση των σμηρίγγων αυτών διαφέρουν στις δύο πλευρές της μύγας (όπως διαφέρουν και ανάμεσα στο δεξί και αριστερό μέρος της μουσούδας στη γάτα), αλλά όχι με συστηματικό τρόπο. Μερικές μύγες έχουν περισσότερες σμήριγγες στα

αριστερά, ενώ άλλες στα δεξιά. Επιπλέον, η ποικιλομορφία ανάμεσα στις δύο πλευρές είναι ίση με τη μέση ποικιλομορφία από μύγα σε μύγα. Αλλά οι δύο πλευρές μιας μύγας έχουν τα ίδια γονίδια και βρίσκονται στο ίδιο περιβάλλον κατά την ανάπτυξη. Η ποικιλομορφία ανάμεσα στις δύο πλευρές είναι συνέπεια τυχαίων κυτταρικών κινήσεων και τυχαίων μοριακών γεγονότων μέσα στα κύτταρα κατά την ανάπτυξη, του αποκαλούμενου «αναπτυξιακού θορύβου». Είναι ο ίδιος αναπτυξιακός θόρυβος που εξηγεί το γεγονός ότι τα ομοζυγωτικά δίδυμα έχουν διαφορετικά δακτυλικά αποτυπώματα και ότι τα αποτυπώματα του δεξιού μας χεριού διαφέρουν από εκείνα του αριστερού. Ένας οικιακός υπολογιστής που θα ήταν τόσο ευαίσθητος στη θερμοκρασία του δωματίου και με τόσο θόρυβο στα εσωτερικά του κυκλώματα όσο ένας αναπτυσσόμενος οργανισμός, μετά βίας θα μπορούσαμε να πούμε ότι λειτουργεί.

Οι επιστήμονες που γράφουν για το Πρόγραμμα του Γονιδιώματος απορρίπτουν ρητά τον απόλυτο γενετικό ντετερμινισμό, αλλά φαίνεται ότι γράφουν περισσότερο αναγνωρίζοντας θεωρητικές πιθανότητες παρά από πεποίθηση. Αν πάρουμε στα σοβαρά την πρόταση ότι το εσωτερικό και το εξωτερικό συν-καθορίζουν τον οργανισμό, δεν μπορούμε αληθινά να πιστέψουμε ότι η αλληλουχία του ανθρώπινου γονιδιώματος είναι το Άγιο Δισκοπότηρο που θα μας αποκαλύψει τι σημαίνει να είσαι άνθρωπος, που θα αλλάξει τη φιλοσοφική θεώρηση του εαυτού μας, που θα δείξει πώς λειτουργεί η ζωή. Το πρόβλημα της ανάπτυξης του οργανισμού είναι κεντρικό μόνο για κοινωνικούς επιστήμονες και κοινωνικούς κριτικούς, όπως ο Daniel Kevles, που προσεγγίζει το Πρόγραμμα του Γονιδιώματος μέσα από τη σημαντική του μελέτη πάνω στη συνέχεια της ευγονικής με τη σύγχρονη ιατρική γενετική, η Dorothy Nelkin στο βιβλίο που έγραψε μαζί με τον Laurence Tancredi, και στο κεφάλαιο που έχει γράψει για το βιβλίο των Kevles και

Hood, και, πιο εντυπωσιακά, η Evelyn Fox Keller με τη συνεισφορά της στο *The Code of Codes*.

Οι Nelkin, Tancredi και Keller προτείνουν ότι η σημασία του Προγράμματος του Ανθρώπινου Γονιδιώματος δεν έγκειται τόσο στο τι μπορεί να αποκαλύψει στην πράξη για τη βιολογία, και στο κατά πόσο μπορεί να οδηγήσει τελικά σε κάποιο επιτυχημένο θεραπευτικό πρόγραμμα για τη μια ή την άλλη ασθένεια, αλλά στην κύρωση και ενίσχυση του βιολογικού ντετερμινισμού ως ερμηνείας της όλης κοινωνικής και ατομικής ποικιλομορφίας. Για παράδειγμα, το ιατρικό μοντέλο το οποίο ξεκινά με μια γενετική ερμηνεία του εκτεταμένου και αμετάκλητου εκφυλισμού του κεντρικού νευρικού συστήματος που χαρακτηρίζει τη χορεία του Χάντιγκτον, μπορεί να τελειώσει με μια ερμηνεία σχετικά με την ανθρώπινη νοημοσύνη, το πόσο πίνουν οι άνθρωποι, πόσο ανυπόφορες βρίσκουν τις κοινωνικές συνθήκες της ζωής τους, ποιον επιλέγουν για ερωτικό σύντροφο ή αν αρρωσταίνουν εργαζόμενοι. Ένα ιατρικό μοντέλο για το σύνολο της ανθρώπινης ποικιλομορφίας δημιουργεί ένα ιατρικό μοντέλο του φυσιολογικού, περιλαμβανομένου του κοινωνικά φυσιολογικού, και υπαγορεύει ότι, προληπτικά, ή μέσα από ακόλουθη διορθωτική θεραπεία, πρέπει να φέρουμε στον ίσιο δρόμο όποιον αποκλίνει από αυτήν τη νόρμα.

Υπάρχουν πολλές καταστάσεις στον άνθρωπο που είναι σαφώς παθολογικές και για τις οποίες μπορούμε να πούμε ότι έχουν μια μοναδική γενετική αιτία. Από όσο γνωρίζουμε, η κυστική ίνωση και η χορεία του Χάντιγκτον εμφανίζονται σε ανθρώπους που φέρουν το μεταλλαγμένο γονίδιο, ανεξάρτητα από διατροφή, απασχόληση, κοινωνική τάξη ή παιδεία. Τέτοιες διαταραχές είναι σπάνιες: 1 στις 2.300 γεννήσεις για την κυστική ίνωση, 1 στις 3.000 για τη μυϊκή δυστροφία του Ντυσέν, 1 στις 10.000 για τη χορεία του Χάντιγκτον. Λίγες άλλες ασθένειες εμφανίζονται με πολύ μεγαλύτερη συχνότητα σε μερικούς

πληθυσμούς, αλλά έχουν γενικά λιγότερο σοβαρά αποτελέσματα και είναι πιο ευαίσθητες στις περιβαλλοντικές συνθήκες, όπως για παράδειγμα η δρεπανοκυτταρική αναιμία στους κατοίκους της Δυτικής Αφρικής και τους απογόνους τους, οι οποίοι υποφέρουν σοβαρά μόνο σε συνθήκες έντονης σωματικής πίεσης. Οι διαταραχές αυτές προσφέρουν το μοντέλο πάνω στο οποίο χτίζεται το πρόγραμμα της ιατρικής γενετικής, και προσφέρουν το ανθρωπιστικό δράμα πάνω στο οποίο χτίζονται βιβλία σαν το *Mapping our Genes* και το *Genome*. Διαβάζοντάς τα, είδα και πάλι τους ήρωες της νεανικής μου ηλικίας, τον Edward G. Robinson να θεραπεύει τη σύφιλη στο *Dr. Ehrich's Magic Bullet* και τον Paul Muni να σώζει παιδιά από τη λύσσα στο *The Story of Louis Pasteur*.

Σύμφωνα με το όραμα του προγράμματος και των υποστηρικτών του, θα εντοπίσουμε στα ανθρώπινα χρωματοσώματα όλα τα ελαττωματικά γονίδια που μας κατατρύχουν, και τότε, από την αλληλουχία του DNA θα συμπεράνουμε τα αίτια των ασθενειών και θα βρούμε τη θεραπεία. Πράγματι, πολλά ελαττωματικά γονίδια έχουν ήδη χαρτογραφηθεί προσεγγιστικά στα χρωματοσώματα και, με τη χρήση μοριακών τεχνικών, μερικά έχουν εντοπιστεί με μεγάλη ακρίβεια, και, για ακόμη λιγότερα, έχουμε πάρει κάποιες πληροφορίες για την αλληλουχία του DNA. Αλλά μας λείπουν οι ιστορίες των αιτίων και δεν υπάρχουν ακόμη θεραπείες. Ούτε και είναι ξεκάθαρο, όταν εξετάσουμε πραγματικές περιπτώσεις, πώς από τη γνώση των αλληλουχιών του DNA θα προκύψουν θεραπείες.

Το γονίδιο του οποίου η μεταλλαγμένη μορφή οδηγεί στην κυστική ίνωση έχει εντοπιστεί, απομονωθεί και η αλληλουχία του έχει προσδιοριστεί. Η πρωτεΐνη που κωδικοποιείται από το σχετικό γονίδιο έχει περιγραφεί. Δυστυχώς, επειδή μοιάζει με πολλές άλλες πρωτεΐνες που αποτελούν μέρος της κυτταρικής δομής, είναι δύσκολο να βρούμε τι να κάνουμε στη συ-

νέχεια. Ακόμη καλύτερα έχει κατανοηθεί η μετάλλαξη που οδηγεί στην ασθένεια Tay-Sachs, επειδή το ένζυμο που καθορίζεται από το γονίδιο έχει πολύ ειδική και απλή λειτουργία, αλλά κανένας δεν έχει προτείνει κάποια θεραπεία. Από την άλλη μεριά, η γονιδιακή μετάλλαξη που προκαλεί την ασθένεια του Χάντιγκτον δεν έχει εντοπιστεί με ακρίβεια, και δεν έχει βρεθεί κανένα βιοχημικό ή άλλο ειδικό μεταβολικό ελάττωμα για την ασθένεια που οδηγεί στον καταστροφικό εκφυλισμό του κεντρικού νευρικού συστήματος, κάθε φορέα του ελαττωματικού γονιδίου.

Μια βαθιά αιτία της δυσκολίας να βρούμε αιτιακή πληροφορία στα μηνύματα του DNA είναι το ότι οι ίδιες «λέξεις» έχουν διαφορετικό νόημα σε διαφορετικό πλαίσιο και πολλαπλές λειτουργίες στο ίδιο πλαίσιο, κάτι που ισχύει σε οποιαδήποτε πολύπλοκη γλώσσα. Καμιά λέξη της αγγλικής δεν έχει περισσότερες σημασίες δράσης από τη λέξη «do» (κάνω). «Do it now!» (Κάντο τώρα). Εντούτοις, στις περισσότερες από τις χρήσεις της, η λέξη «do» είναι περιφραστική, όπως στη φράση «I do not know» (δεν ξέρω) και δεν έχει καμιά απολύτως σημασία. Ενώ το περιφραστικό do δεν έχει *σημασία*, έχει αναμφίβολα κάποια γλωσσική *λειτουργία* ως διατηρητής θέσης και στοιχείο διαστήματος στη διευθέτηση της φράσης. Αλλιώς δεν θα είχε περιέλθει σε γενική χρήση στην αγγλική κατά το 16ο αιώνα, προερχόμενο από τη διάλεκτο των Μίντλαντς* και αντικαθιστώντας το παλαιότερο «I know not».

Έτσι, τα στοιχεία των γενετικών μηνυμάτων μπορεί να έχουν νόημα, ή να είναι περιφραστικά. Η κωδική αλληλουχία GTAAGT διαβάζεται από το κύτταρο μερικές φορές ως οδηγία για την εισαγωγή των αμινοξέων *βαλίνη* και *σερίνη* σε κά-

* Αμερικανοαγγλική διάλεκτος που ομιλείτο στις παράκτιες περιοχές από το Νιου Τζέρσεϋ στο Ντόβερ έως το Ντέλαγουερ (Σ.τ.μ.).

ποια πρωτεΐνη, αλλά μερικές φορές σηματοδοτεί μια θέση όπου ο κυτταρικός μηχανισμός πρέπει να κόψει και να συντάξει το μήνυμα. Και μερικές φορές δεν είναι παρά διατηρητής διαστήματος, όπως το περιφραστικό «do», ο οποίος κρατά άλλα μέρη του μηνύματος στην κατάλληλη απόσταση μεταξύ τους. Δυστυχώς, δεν γνωρίζουμε πώς διαλέγει το κύτταρο κάποια από τις πιθανές ερμηνείες. Στην προσπάθεια να καταλάβουμε τους ερμηνευτικούς κανόνες, θα βοηθούσε οπωσδήποτε να έχουμε πολύ μεγάλους αριθμούς διαφορετικών γονιδιακών αλληλουχιών, και μερικές φορές υποψιάζομαι ότι η υποτιθέμενη σημασία του προγράμματος προσδιορισμού της αλληλουχίας για την ανθρώπινη υγεία δεν είναι παρά περίτεχνη κάλυψη του ενδιαφέροντος για την ερμηνευτική της βιολογικής γραφής.

Φυσικά, μπορεί κανείς να πει, όπως λένε οι Gilbert και Watson στα δοκίμιά τους, ότι η κατανόηση του πώς δουλεύει ο κώδικας του DNA είναι ο δρόμος για να φθάσουμε στην ανθρώπινη υγεία. Αν όμως πρέπει να βασιστούμε στην κατανόηση, θα ήμασταν όλοι πολύ πιο άρρωστοι απ' όσο είμαστε. Κάποτε, όταν ο Lewis Beck, διαπρεπής μελετητής του Καντ, ταξίδευε στην Ιταλία με τη σύζυγό του, αυτή κόλλησε κάποιο ενοχλητικό εξάνθημα. Ο ειδικός που συμβουλεύθηκαν είπε ότι θα χρειαστεί τρεις εβδομάδες για να βρει τι της συμβαίνει. Έπειτα από την επίμονη πίεση των Beck ότι πρέπει να φύγουν από την Ιταλία σε δύο ημέρες, ο γιατρός σήκωσε τα χέρια και είπε: «Α!, εντάξει κυρία μου. Θα παραιτηθώ από τις επιστημονικές μου αρχές. Θα σας θεραπεύσω σήμερα».

Η κατανόηση της ανθρώπινης ανατομίας και φυσιολογίας ασφαλώς έχει οδηγήσει σε πολύ πιο αποτελεσματικές ιατρικές πρακτικές από εκείνες του 18ου αιώνα. Η πρόοδος αυτή, όμως, συνίσταται από πολύ βελτιωμένες μεθόδους εξέτασης της κατάστασης του εσωτερικού μας, από αξιοσημείωτη πρόοδο στη μικροχειρουργική και από πρακτικά καθορισμένους τρόπους

διόρθωσης χημικών ανισορροπιών και εξόντωσης μικροβιακών εισβολέων. Τίποτα από αυτά δεν εξαρτάται από τη βαθιά γνώση των κυτταρικών διεργασιών, ή από κάποια άλλη ανακάλυψη της μοριακής βιολογίας. Ο καρκίνος αντιμετωπίζεται ακόμη με χονδροειδείς φυσικές και χημικές επιθέσεις στον προσβεβλημένο ιστό. Οι καρδιαγγειακές ασθένειες αντιμετωπίζονται με εγχειρήσεις, οι ανατομικές βάσεις των οποίων φθάνουν πίσω στο 19ο αιώνα, με δίαιτα και με πρακτική φαρμακοληψία. Τα αντιβιοτικά αναπτύχθηκαν αρχικά χωρίς την παραμικρή υπόνοια για το πώς δουλεύουν. Οι διαβητικοί συνεχίζουν να παίρνουν ινσουλίνη, όπως εδώ και εξήντα χρόνια, παρά τις έρευνες πάνω στην κυτταρική βάση της δυσλειτουργίας του παγκρέατος. Φυσικά, η ενδελεχής γνώση του έμβιου κυττάρου και των βασικών μοριακών διεργασιών μπορεί εντέλει να αποδειχθεί χρήσιμη, και μας υπόσχονται επανειλημμένα ότι τα αποτελέσματα βρίσκονται μόλις πίσω από τη γωνία. Αλλά, όπως τόσο δηκτικά παραπονέθηκε η δεσποινίς Adelaide:

Μου υπόσχεσαι το ένα
Μου υπόσχεσαι το άλλο
Μου υπόσχεσαι τα πάντα υπό τον ήλιο
Όταν σκέπτομαι το χρόνο που πέρασε
Θα μπορούσα πραγματικά να πεθάνω.

Ένα από τα καθόλου αμελητέα προβλήματα της μετατροπής των δεδομένων για τις αλληλουχίες σε αιτιακή γνώση είναι η ύπαρξη μεγάλων ποσών «πολυμορφισμού». Αν και η συζήτηση στα περισσότερα από τα βιβλία που εξετάζουμε στρέφεται γύρω από τον προσδιορισμό της αλληλουχίας του ανθρώπινου γονιδιώματος, κάθε ανθρώπινο γονιδίωμα είναι διαφορετικό. Το DNA που πήρα από τη μητέρα μου διαφέρει κατά 0,1% περί-

που, ή γύρω στα 3.000.000 νουκλεοτίδια, από το DNA που πήρα από τον πατέρα μου, και διαφέρω περίπου το ίδιο και από κάθε άλλο άνθρωπο. Ο τελικός κατάλογος «της» αλληλουχίας του ανθρώπινου DNA θα είναι ένα μωσαϊκό κάποιου υποθετικού μέσου ατόμου που δεν αντιστοιχεί σε κανέναν. Ο πολυμορφισμός αυτός έχει ορισμένες σοβαρές συνέπειες. Πρώτον, όλοι μας φέρουμε ένα κληρονομημένο από τον ένα μας γονέα αντίγραφο μεταλλάξεων, οι οποίες θα οδηγούσαν σε γενετικές ασθένειες αν είχαμε κληρονομήσει δύο αντίγραφα. Όλοι μας έχουμε ορισμένες θανάσιμα ανορθογραφημένες αλληλουχίες, οι οποίες κωδικοποιούν μια ελαττωματική ή καθόλου πρωτεΐνη, και, συνεπώς, ο κατάλογος του τυπικού ανθρώπινου γονιδιώματος που θα φτιαχτεί θα τις περιέχει χωρίς να το γνωρίζουν οι παραγωγοί του. Ο μόνος τρόπος να μάθουμε αν η τυπική αλληλουχία, από ατυχία, αποτελεί τον κώδικα ελαττωματικού γονιδίου είναι να προσδιορίσουμε την αλληλουχία του ίδιου τμήματος του γονιδιώματος σε πολλά διαφορετικά άτομα. Τέτοιες μελέτες του πολυμορφισμού δεν αποτελούν μέρος του Προγράμματος του Ανθρώπινου Γονιδιώματος, και οι προσπάθειες να χρηματοδοτηθούν τέτοιες μελέτες από το πρόγραμμα απέβησαν ατελέσφορες.

Δεύτερον, ακόμη και οι γενετικά «απλές» ασθένειες μπορεί να έχουν πολύ ετερογενή προέλευση. Μελέτες προσδιορισμού της αλληλουχίας του γονιδίου που κωδικοποιεί μια πρωτεΐνη κρίσιμη για την πήξη του αίματος έδειξαν ότι οι αιμοφιλικοί διαφέρουν από τους ανθρώπους των οποίων το αίμα πήζει κανονικά σε οποιαδήποτε από 208 διαφορετικές παραλλαγές του DNA, όλες στο ίδιο γονίδιο. Οι διαφορές αυτές εμφανίζονται σε κάθε τμήμα του γονιδίου, περιλαμβανομένων τμημάτων τα οποία υποτίθεται ότι δεν επηρεάζουν τη δομή της πρωτεΐνης.

Σε μια τέτοια περίπτωση, το πρόβλημα να λέμε μια συνεκτική αιτιακή ιστορία, και ύστερα να σχεδιάζουμε κάποια θε-

ραπεία βασισμένη στη γνώση μας για την αλληλουχία του DNA, έγκειται στο ότι καταρχήν δεν γνωρίζουμε καν όλες τις λειτουργίες των διάφορων νουκλεοτιδίων ενός γονιδίου, ή πώς το κάθε ιδιαίτερο πλαίσιο στο οποίο βρίσκεται κάποιο νουκλεοτίδιο μπορεί να επηρεάζει τον τρόπο με τον οποίο ο κυτταρικός μηχανισμός ερμηνεύει το DNA. Και η γνώση μας σχετικά με το πώς συγκροτείται ένας ολόκληρος λειτουργικός οργανισμός από τα πρωτεϊνικά εξαρτήματα είναι εντελώς στοιχειώδης. Τρίτον, επειδή δεν υπάρχει μια μοναδική, τυπική, «φυσιολογική» αλληλουχία DNA κοινή σε όλους μας, οι παρατηρημένες διαφορές ανάμεσα στις αλληλουχίες των ασθενών και των υγιών ανθρώπων δεν μπορούν, από μόνες τους, να αποκαλύψουν τα γενετικά αίτια μιας ασθένειας. Θα χρειαζόμασταν, τουλάχιστον, τις αλληλουχίες πολλών ασθενών και υγιών ανθρώπων για να ψάξουμε για κοινές διαφορές μεταξύ τους. Αλλά αν πολλές ασθένειες είναι σαν την αιμοφιλία, οι κοινές διαφορές θα είναι αδύνατον να βρεθούν και θα παραμείνουμε στο σκοτάδι.

Η αποτυχία στη μετατροπή της γνώσης σε θεραπευτική δύναμη δεν αποκαρδιώνει τους υπέρμαχους του Προγράμματος του Ανθρώπινου Γονιδιώματος, επειδή το θεραπευτικό τους όραμα περιλαμβάνει τη *γονιδιακή* θεραπεία. Με τεχνικές που ήδη διαθέτουμε και χρειάζονται μόνο τεχνολογική βελτίωση, είναι δυνατό να εμφυτεύσουμε ειδικά γονίδια που περιέχουν τη σωστή αλληλουχία σε άτομα που φέρουν τη μεταλλαγμένη, και να κατευθύνουμε τον κυτταρικό μηχανισμό του δέκτη να χρησιμοποιήσει τα εμφυτευμένα γονίδια ως πηγή πληροφορίας. Πράγματι, η πρώτη περίπτωση γονιδιακής θεραπείας στον άνθρωπο για μια ασθένεια του ανοσοποιητικού συστήματος — η θεραπεία ενός παιδιού που έπασχε από μια σπάνια διαταραχή του ανοσοποιητικού — έχει ήδη ανακοινωθεί και φαίνεται πως ήταν επιτυχής. Οι υποστηρικτές του Προγράμματος του

Γονιδιώματος συμφωνούν στο ότι η γνώση της αλληλουχίας όλων των γονιδίων του ανθρώπου θα καταστήσει εφικτή την αναγνώριση και την απομόνωση αλληλουχιών DNA στην περίπτωση πολλών διαταραχών, οι οποίες θα μπορούσαν κατόπιν να διορθωθούν με γονιδιακή θεραπεία. Σύμφωνα με την άποψη αυτή, αυτό που ονομάζουμε σήμερα επίθεση επί τούτου (*ad hoc*) στις επιμέρους διαταραχές μπορεί να μετατραπεί σε θεραπευτική τεχνική ρουτίνας, θεραπεύοντας κάθε σωματική και ψυχική δυσλειτουργία, αφού ό,τι είναι σημαντικό για τους ανθρώπους εξειδικεύεται από τα γονίδιά τους.

Εντούτοις, η γονιδιακή θεραπεία μπορεί να μην επηρεάζει μόνο τα κύτταρα των προσωρινών μας σωμάτων, τα *σωματικά* μας κύτταρα, αλλά και τα σώματα των μελλοντικών γενεών μέσα από ακούσιες μεταβολές των *γεννητικών* κυττάρων στα αναπαραγωγικά μας όργανα. Ακόμη κι αν ο σκοπός μας ήταν μόνο να προσφέρουμε λειτουργικά γονίδια στο σώμα του πάσχοντος, μέρος του εμφυτευμένου DNA μπορεί να φθάσει και να μετασχηματίσει τα κύτταρα που θα γίνουν σπερματοζωάρια και ωάρια. Τότε, οι μελλοντικές γενιές θα έχουν υποστεί θεραπεία κατά την απουσία τους (*in absentia*) και κάθε λανθασμένος υπολογισμός των επιδράσεων του εμφυτευμένου DNA θα εμφανίζεται στους απογόνους μας για πάρα πολύ καιρό. Έτσι, οι David Suzuki και Peter Knudtson θέτουν ως μία από τις αρχές της «γενετικής» (έχουν συνειδητά δημιουργήσει δέκα τέτοιες) το ότι:

> ενώ ο γενετικός χειρισμός των σωματικών κυττάρων του ανθρώπου μπορεί να βρίσκεται στο πεδίο της προσωπικής επιλογής, δεν ισχύει το ίδιο για το μαστόρεμα των γεννητικών κυττάρων του ανθρώπου. Η θεραπεία που εμπλέκει γεννητικά κύτταρα, χωρίς τη συναίνεση όλων των μελών της κοινωνίας, θα πρέπει να απαγορεύεται ρητά.

Το επιχείρημά τους εναντίον της γονιδιακής θεραπείας έχει αμιγώς προνοητικό χαρακτήρα, και βασίζεται στις ατέλειες της τεχνικής και την πιθανότητα ότι κάποιο «κακό» γονίδιο σήμερα μπορεί να αποδειχθεί χρήσιμο κάποια μέρα. Αυτό φαίνεται να συνιστά την ασθενή βάση του «Δεκάλογου» της βιολογίας, αφού, έτσι κι αλλιώς, οι τεχνικές μπορεί να βελτιωθούν πολύ και τα σφάλματα είναι πάντα δυνατό να διορθωθούν με νέο γύρο γονιδιακής θεραπείας. Το όραμα της ισχύος που μας προσφέρουν οι γονιδιακοί θεραπευτές κάνει να φαίνεται η μεταφορά γονιδίων λιγότερο μόνιμη απ' όσο η εμφύτευση σιλικόνης ή το τεχνητό στομάχι. Κανένας έντιμος άνθρωπος δεν μπορεί να αμφισβητήσει τα στοιχεία της ηθικής στη *Γενετική*, όπως κι ένα μονιστικό κήρυγμα. Στην πράξη, οι περισσότερες από τις «γενετικές αρχές» είναι απλώς συνετές συμβουλές σχετικά με το γιατί δεν θα πρέπει να παίζουμε με τα γονίδιά μας, ή με εκείνα άλλων ειδών. Αν και τα περισσότερα από τα επιχειρήματά τους είναι σχηματικά, οι Suzuki και Knudtson είναι οι μόνοι συγγραφείς, ανάμεσα σε εκείνους που εξετάζουν, οι οποίοι παίρνουν στα σοβαρά τα προβλήματα που δημιουργούνται λόγω της γενετικής ποικιλότητας μεταξύ των ατόμων, και οι οποίοι προσπαθούν να προσφέρουν στον αναγνώστη ικανή γνώση των αρχών της πληθυσμιακής γενετικής ώστε να μπορεί να σκεφτεί αυτά τα προβλήματα.

Το μεγαλύτερο μέρος των θανάτων, των ασθενειών και της δυστυχίας στις πλούσιες χώρες δεν οφείλεται στη μυϊκή δυστροφία και τη χορεία του Χάντιγκτον, και, φυσικά, το μεγαλύτερο μέρος του παγκόσμιου πληθυσμού υποφέρει από τη μία ή την άλλη συνέπεια του υποσιτισμού και της υπερβολικής εργασίας. Για τους Αμερικανούς, οι καρδιοπάθειες, ο καρκίνος και τα εγκεφαλικά είναι οι κύριοι φονιάδες, όντας υπεύθυνοι για το 70% των θανάτων, και περίπου 60 εκατομμύρια άνθρωποι υποφέρουν από χρόνιες καρδιαγγειακές παθήσεις. Οι

ψυχιατρικές παθήσεις είναι δυσκολότερο να υπολογιστούν, αλλά, πριν αδειάσουν τα ψυχιατρεία κατά τη δεκαετία του 1960, υπήρχαν 750.000 έγκλειστοι. Σήμερα, είναι ευρέως αποδεκτό ότι μέρος των καρκίνων οφείλεται σε κάποιο υπόβαθρο γενετικής προδιάθεσης. Δηλαδή γνωρίζουμε ορισμένα γονίδια, τα λεγόμενα *ογκογονίδια*, που περιέχουν πληροφορίες για τη φυσιολογική κυτταρική διαίρεση. Μεταλλάξεις σε αυτά τα γονίδια οδηγούν (με άγνωστο τρόπο) σε λιγότερο σταθερή κυτταρική διαίρεση και σε μεγαλύτερη πιθανότητα εμφάνισής της σε παθολογικά υψηλή συχνότητα. Αν και έχουν εντοπιστεί αρκετά τέτοια γονίδια, ο συνολικός τους αριθμός και το ποσοστό των καρκίνων που επηρεάζονται από αυτά παραμένουν άγνωστα.

Οι μεταλλάξεις στα γονίδια αυτά δεν συνιστούν αιτία του καρκίνου υπό καμία έννοια απλής αιτίασης, αν και μπορεί να είναι μία από τις πολλές συνθήκες προδιάθεσης. Αν και είναι γνωστή μια μετάλλαξη που οδηγεί σε εξαιρετικά αυξημένα επίπεδα χοληστερόλης, το μεγαλύτερο μέρος των καρδιαγγειακών παθήσεων διαφεύγει εντελώς της γενετικής ανάλυσης. Ακόμη και ο διαβήτης, ο οποίος από καιρό γνωρίζουμε ότι εμφανίζεται σε οικογένειες, ποτέ δεν συνδέθηκε με γονίδια και οι ενδείξεις γενετικής προδιάθεσης αυτού δεν ήταν περισσότερες το 1992 από ό,τι το 1952, όταν ξεκίνησαν οι σοβαρές γενετικές μελέτες. Σχεδόν κάθε εβδομάδα ανακοινώνεται στον Τύπο μια «πιθανή» γενετική αιτία κάποιας ανθρώπινης ασθένειας, η έρευνα πάνω στην οποία «μπορεί τελικά να οδηγήσει σε θεραπεία». Κανένα εγγράμματο κοινό δεν είναι απρόσβλητο στους ισχυρισμούς αυτούς. Σε κυριακάτικη έκδοσή της, η εφημερίδα *Morgunbladid* του Ρέικιαβικ, ρωτούσε ρητορικά τους αναγνώστες της: «*Med allt I genunum?*» (Βρίσκονται όλα στα γονίδια;).

Η μανία για τα γονίδια θυμίζει την Τουλιπομανία και την

Μπουρμπουλήθρα της Νότιας Θάλασσας στο έργο του Claude McKay *Great Popular Delusions and the Madness of Crowds*. Οι ισχυρισμοί ότι εντοπίστηκε κάποιο γονίδιο που ευθύνεται για τη σχιζοφρένεια και το μανιοκαταθλιπτικό σύνδρομο, με τη χρήση δεικτών DNA, επανειλημμένα ανακαλούνται με αντίθετους ισχυρισμούς μόλις παρατηρηθούν μερικά επιπλέον μέλη της οικογένειας, ή εξεταστεί κάποιο άλλο σύνολο οικογενειών. Σε μια περιβόητη περίπτωση κατά την οποία υπήρχαν ισχυρές στατιστικές ενδείξεις για ένα υποτιθέμενο γονίδιο για μανιοκατάθλιψη, αυτό δεν βρέθηκε πουθενά όταν δύο μέλη της ίδιας οικογένειας εκδήλωσαν συμπτώματα. Και ο αρχικός ισχυρισμός και η ανάκλησή του δημοσιεύτηκαν στο διεθνές περιοδικό *Nature*, κάνοντας τον David Baltimore να φωνάξει σε ένα επιστημονικό συνέδριο: «Βάζοντας τον εαυτό μου στη θέση του μέσου αναγνώστη του *Nature*, τι θα πρέπει να πιστέψω;». Τίποτα.

Μερικοί από τους θαυματοποιούς και τους προστατευόμενούς τους βλέπουν ακόμη πιο πέρα από τις βασικές αιτίες του θανάτου και των ασθενειών. Έχουν ένα όραμα για κοινωνική ειρήνη και τάξη που αναδύονται από τη βάση δεδομένων για το DNA στα Εθνικά Ινστιτούτα Υγείας. Ο εκδότης του *Science*, του εγκυρότερου γενικής ύλης επιστημονικού περιοδικού στην Αμερική, ένας δραστήριος αρθρογράφος πολλών προγραμμάτων προσδιορισμού της αλληλουχίας του DNA, σε ειδικά τεύχη του περιοδικού του γεμάτα με ολοσέλιδες διαφημίσεις κατασκευαστών βιοτεχνολογικού εξοπλισμού, έχει οράματα γονιδίων για τον αλκοολισμό, την ανεργία, την οικιακή και κοινωνική βία και τον εθισμό στα ναρκωτικά. Όσα έως πριν είχαμε θεωρήσει πολύπλοκα ηθικά, πολιτικά και οικονομικά ζητήματα, προκύπτει, τελικά, ότι είναι απλώς ζητήματα κάποιας περιστασιακής νουκλεοτιδικής υποκατάστασης. Αν και η νύξη ότι ο πόλεμος ενάντια στα ναρκωτικά θα κερδηθεί μέσα από

τη γενετική μηχανική ανήκει στη Νεφελοκοκκυγία*, είναι εκδήλωση μιας σοβαρής ιδεολογίας που αποτελεί συνέχεια της ευγονικής των παλαιότερων χρόνων.

Σ' ένα προηγούμενο βιβλίο του σχετικά με την ευγονική, ο Daniel Kevles έχει υποστηρίξει αρκετά πειστικά ότι η κλασική ευγονική μετασχηματίστηκε από κοινωνικό πρόγραμμα για τη γενική βελτίωση του πληθυσμού σε οικογενειακό πρόγραμμα παροχής γενετικής γνώσης σε άτομα που βρίσκονται μπροστά σε αναπαραγωγικές αποφάσεις. Αλλά η ιδεολογία του βιολογικού ντετερμινισμού πάνω στην οποία βασίστηκε η ευγονική έχει διατηρηθεί και, όπως διευκρινίζει ο Kevles στην εξαιρετική του περίληψη της ιστορίας του Προγράμματος του Γονιδιώματος στο *The Code of Codes*, η ευγονική υπό την κοινωνική έννοια έχει αναζωογονηθεί. Αυτό οφείλεται εν μέρει στην απλή ύπαρξη του Προγράμματος του Γονιδιώματος, με τις συνεπακόλουθες δημόσιες σχέσεις του, και την τεράστια δημόσια επένδυση που θα απαιτήσει. Αυτά και μόνο επικυρώνουν την ντετερμινιστική του κοσμοθεωρία (*Weltanschauung*). Οι εκδότες διαδηλώνουν τη δόξα του DNA και τα ΜΜΕ επιδεικνύουν τα έργα του.

Τα εννέα βιβλία που αναφέρω εδώ είναι μόνο ένα δείγμα του τι έχει, και τι πρόκειται να υπάρξει. Το κόστος για τον προσδιορισμό της αλληλουχίας του ανθρώπινου γονιδιώματος με αισιόδοξους υπολογισμούς θα φθάσει τα 300.000.000 δολάρια (10 σεντς το νουκλεοτίδιο για τα 3 δισεκατομμύρια νουκλεοτίδια όλου του γονιδιώματος), αλλά, αν συμπεριληφθεί και το κόστος ανάπτυξης του προγράμματος, σε καμία περίπτωση δεν μπορεί να είναι μικρότερο από μισό δισεκατομμύριο δολάρια

* Ουτοπική χώρα στους *Όρνιθες* του Αριστοφάνη (κόκκυξ = κούκκος)· μεταφορικά σημαίνει ένα θεωρητικό σύστημα το οποίο είναι εξαρχής και εντελώς μη πρακτικό (Σ.τ.μ.).

σε σημερινές τιμές. Στην πραγματικότητα, οι διαχειριστές του προγράμματος ελπίζουν για ένα κεφάλαιο 200.000.000 δολαρίων το χρόνο για 15 χρόνια. Επιπλέον, το πρόγραμμα του γονιδιώματος υπό τη στενή έννοια δεν είναι παρά η αρχή. Εκατοντάδες εκατομμυρίων ακόμη θα πρέπει να δαπανηθούν στο κυνήγι των φευγαλέων διαφορών στο DNA για κάθε γενετική ασθένεια, από τις οποίες γνωρίζουμε σήμερα περί τις 3.000, και σημαντικό μέρος αυτών των χρημάτων θα παραμείνει στους επιχειρηματίες μοριακούς γενετιστές. Κανένας από τους συγγραφείς μας δεν έχει την κακογουστιά να αναφέρει ότι πολλοί φημισμένοι μοριακοί γενετιστές, περιλαμβανομένων αρκετών από τους δοκιμιογράφους του *The Code of Codes*, είναι ιδρυτές, διευθυντές, στελέχη και μέτοχοι σε εμπορικές βιοτεχνολογικές εταιρείες, όπως αυτές που κατασκευάζουν τα αναλώσιμα και τον εξοπλισμό που χρησιμοποιείται στην έρευνα προσδιορισμού της αλληλουχίας. Δεν έχουν όλοι οι συγγραφείς την εντιμότητα του Νόρμαν Μέιλερ όταν διαφημίζουν τον εαυτό τους.

Από τις πρώτες ανακαλύψεις της μοριακής βιολογίας έγινε σαφές ότι η «γενετική μηχανική», η δημιουργία γενετικά τροποποιημένων οργανισμών, προσφέρει τεράστιες δυνατότητες για ιδιωτικά κέρδη. Αν μπορούσαν να μεταφερθούν στο καλαμπόκι ή το σιτάρι τα γονίδια που επιτρέπουν στο τριφύλλι να κατασκευάζει το δικό του λίπασμα από το άζωτο της ατμόσφαιρας, οι αγρότες θα εξοικονομούσαν πολλά έξοδα και οι παραγωγοί του τροποποιημένου σπόρου θα αποκόμιζαν πολλά χρήματα. Γενετικά τροποποιημένα βακτήρια που αναπτύσσονται σε μεγάλες εγκαταστάσεις ζύμωσης μπορούν να καταστούν ζωντανά εργοστάσια παραγωγής σπάνιων και ακριβών μορίων που χρησιμοποιούνται στη θεραπεία ιώσεων και καρκίνων. Έχει ήδη παραχθεί ένα βακτήριο που τρέφεται με αργό πετρέλαιο, κάνοντας τις πετρελαιοκηλίδες βιοαποικοδομήσιμες.

Ως συνέπεια αυτών των δυνατοτήτων, οι μοριακοί βιολόγοι έχουν γίνει επιχειρηματίες. Πολλοί ίδρυσαν βιοτεχνολογικές επιχειρήσεις που χρηματοδοτούνται από καινοτόμους κεφαλαιούχους. Μερικοί έγιναν πάμπλουτοι όταν κάποια επιτυχημένη δημόσια προσφορά των προϊόντων τους τους έκανε ξαφνικά κατόχους μεγάλων ποσοτήτων πολύτιμου χαρτιού. Άλλοι βρέθηκαν με πολλές μετοχές σε διεθνείς φαρμακευτικές εταιρείες, οι οποίες αγόρασαν την πατρική επιχείρηση των βιολόγων, παίρνοντας ως αντάλλαγμα τις ειδικές τους γνώσεις.

Απ' όσους επιφανείς μοριακούς βιολόγους γνωρίζω δεν υπάρχει κανένας που να μην έχει οικονομικά συμφέροντα στις βιοτεχνολογικές επιχειρήσεις. Ως αποτέλεσμα, στα πανεπιστήμια και τις κρατικές υπηρεσίες έχουν προκύψει σοβαρές συγκρούσεις συμφερόντων. Σε μερικές περιπτώσεις, οι επιστημονικές ανταλλαγές νέων πτυχιούχων ερευνητών που εργάζονται υπό επιχειρηματίες καθηγητές έχουν περιοριστεί, ώστε να αποκλειστεί η περίπτωση να διαφύγουν πιθανά εμπορικά μυστικά. Ερευνητές βιολόγοι προσπάθησαν, μερικές φορές με επιτυχία, να αποκτήσουν ειδικές παροχές σε χώρους και άλλους πόρους από τα πανεπιστήμιά τους, ανταλλάσσοντας ένα μέρος των δραστηριοτήτων τους. Η βιοτεχνολογία φθάνει το μπάσκετ ως σημαντική πηγή εκπαιδευτικών κεφαλαίων.

Και η κρατική πολιτική αντανακλά τα ιδιωτικά συμφέροντα. Ο James Dewey Watson παραιτήθηκε τον Απρίλιο του 1992 από επικεφαλής του Γραφείου για το Ανθρώπινο Γονιδίωμα του Εθνικού Ινστιτούτου Υγείας εξαιτίας των πιέσεων που δέχτηκε από την Bernardine Healey, Διευθύντρια του Ε.Ι.Υ. Η άμεση μορφή αυτής της πίεσης ήταν μια έρευνα που έκανε η Healey σχετικά με τις οικονομικές δεσμεύσεις του Watson, ή του στενού του οικογενειακού περιβάλλοντος σε διάφορες βιοτεχνολογικές επιχειρήσεις. Αλλά κανείς στην κοινότητα των μοριακών βιολόγων δεν πιστεύει στη σοβαρότητα μιας τέτοιας

έρευνας, επειδή όλοι γνωρίζουν, περιλαμβανομένης της B. Healey, ότι δεν υπάρχουν υποψήφιοι για τη θέση του Watson που να μην έχουν συμφέροντα. Αυτό που στην πραγματικότητα συνέβη ήταν μια διαφωνία σχετικά με το πατεντάρισμα του ανθρώπινου γονιδιώματος. Η νομοθεσία για τα Διπλώματα Ευρεσιτεχνίας απαγορεύει το πατεντάρισμα οτιδήποτε «φυσικού», οπότε αν ανακαλυπτόταν π.χ. στον Αμαζόνιο κάποιο σπάνιο φυτό του οποίου τα φύλλα θεραπεύουν τον καρκίνο, κανείς δεν θα μπορούσε να το πατεντάρει. Εντούτοις, υποστηρίζεται ότι τα απομονωμένα γονίδια δεν είναι φυσικά, παρόλο που ο οργανισμός από τον οποίο πάρθηκαν μπορεί να είναι. Αν οι αλληλουχίες του ανθρώπινου DNA πρόκειται να αποτελέσουν τις βάσεις για μελλοντικές θεραπείες, η αποκλειστική ιδιοκτησία τέτοιων αλληλουχιών ισοδυναμεί με τραπεζικό λογαριασμό.

Η B. Healey θέλει το E.I.Y. να πατεντάρει το ανθρώπινο γονιδίωμα, ώστε να εμποδίσει τους ιδιώτες επιχειρηματίες, και ιδιαίτερα το ξένο κεφάλαιο, να ελέγχουν ό,τι δημιουργείται με δημόσια αμερικανική χρηματοδότηση. Ο Watson, η οικογένεια του οποίου λέγεται ότι έχει μετοχές στη βρετανική φαρμακοβιομηχανία Glaxo, χαρακτήρισε το σχέδιο της Healey «καθαρή τρέλα», με το σκεπτικό ότι θα καθυστερήσει την απόκτηση πληροφοριών για τις αλληλουχίες. (Ο Watson αρνήθηκε οποιαδήποτε σύγκρουση συμφερόντων). Ο σερ Walter Bodmer, διευθυντής του Βασιλικού Ταμείου για την Έρευνα για τον Καρκίνο, και μεγάλη προσωπικότητα στο χώρο της ευρωπαϊκής οργάνωσης για το γονιδίωμα, είπε την αλήθεια, που όλοι γνωρίζουμε ότι βρίσκεται πίσω από την τρέλα με το Πρόγραμμα Προσδιορισμού της Αλληλουχίας του Ανθρώπινου Γονιδιώματος, όταν έγραψε στην εφημερίδα *The Wall Street Journal* ότι «το ζήτημα [της ιδιοκτησίας] βρίσκεται στην καρδιά όλων όσων κάνουμε».

Η μελέτη του DNA είναι βιομηχανία με μεγάλη διορατικότητα βασισμένη στο δημόσιο κορβανά, τη νομιμοποίηση της επιστήμης και την ελπίδα ότι θα εξαλείψει τον ατομικό και κοινωνικό πόνο. Έτσι, ο βασικός της οντολογικός ισχυρισμός, σχετικά με την κυριαρχία του Αφέντη Μορίου πάνω στο φυσικό και πολιτικό σώμα, γίνεται μέρος της γενικής αντίληψης. Το κεφάλαιο της Evelyn Fox Keller στο *The Code of Codes* ανιχνεύει με οξυδέρκεια το φιλτράρισμα της αντίληψης αυτής μέσα από τα στρώματα του κράτους, των πανεπιστημίων και των ΜΜΕ, παράγοντας μια αδιαμφισβήτητη συναίνεση για το ότι το μοντέλο της κυστικής ίνωσης είναι μοντέλο του κόσμου. Όταν ρωτήθηκε ο εκδότης του *Science* D. Koshland, αν θα έπρεπε η χρηματοδότηση του Προγράμματος του Ανθρώπινου Γονιδιώματος να δίνεται στους άστεγους, απάντησε: «Αυτό που δεν καταλαβαίνουν οι άνθρωποι αυτοί είναι ότι οι άστεγοι είναι ασθενείς... Στην πραγματικότητα, από τις εφαρμογές της ανθρώπινης γενετικής καμιά ομάδα δεν θα επωφεληθεί περισσότερο»[2].

Πίσω από το χτίσιμο ντετερμινιστικής ιδεολογίας, η συγκέντρωση της γνώσης για το DNA έχει άμεσες πρακτικές, κοινωνικές και πολιτικές συνέπειες, αυτό που η Dorothy Nelkin και ο Laurence Tancredi ονομάζουν «Κοινωνική Δύναμη της Βιολογικής Πληροφορίας». Οι διανοούμενοι, αυτοκολακευόμενοι με ευχολόγια, λένε ότι η γνώση είναι δύναμη, αλλά η αλήθεια είναι ότι η γνώση ενισχύει μόνο εκείνους που έχουν ή μπορούν να αποκτήσουν τη δύναμη να τη χρησιμοποιήσουν. Η κατοχή διδακτορικού διπλώματος στην πυρηνική μηχανική και τα πλήρη σχέδια ενός πυρηνικού σταθμού παραγωγής ενέργειας δεν θα μου μειώσουν το λογαριασμό του ρεύματος σύτε δεκάρα. Έτσι και με τις πληροφορίες που περιέχονται στο DNA, δεν υπάρχει περίπτωση η γνώση των γονιδίων κάποιου να μην συγκεντρώνει περαιτέρω τις υπάρχουσες σχέσεις εξουσίας μεταξύ των ατόμων, και μεταξύ ατόμου και θεσμών.

Μια γυναίκα που πληροφορείται ότι το έμβρυο που φέρει μέσα της έχει πιθανότητα 50% να πάθει κυστική ίνωση, ή ακόμη ότι θα είναι κορίτσι ενώ ο άνδρας της θέλει διακαώς αγόρι, δεν αποκτά περισσότερη δύναμη απλά με το να έχει αυτή τη γνώση, παρά μόνο εξαναγκάζεται από αυτή να αποφασίσει να δράσει μέσα στα όρια της σχέσης της με το κράτος και την οικογένειά της. Θα συμφωνήσει ο άνδρας της ή θα απαιτήσει έκτρωση, θα πληρώσει γι' αυτήν το κράτος, θα την κάνει ο γιατρός της; Το σύνθημα «το δικαίωμα της γυναίκας να επιλέγει» σχετίζεται με τις αντικρουόμενες δυνάμεις της εξουσίας, όπως κάνει σαφές η Ruth Schwartz Cowan στο δοκίμιό της στο *The Code of Codes* με τον τίτλο: «Γενετική Τεχνολογία και Αναπαραγωγική Επιλογή: Μια Ηθική για την Αυτονομία».

Όλο και περισσότερο, η γνώση για το γονιδίωμα γίνεται στοιχείο της σχέσης ανάμεσα στα άτομα και τους θεσμούς. Οι σχέσεις των ατόμων με όσους παρέχουν ιατρική φροντίδα, με τα σχολεία, τα δικαστήρια, τους εργοδότες, επηρεάζονται όλες από τη γνώση, ή την απαίτηση για γνώση, σχετικά με την κατάσταση του DNA τους. Στα δοκίμιά τους που περιέχονται στο *The Code of Codes*, και πολύ πιο λεπτομερειακά και εκτεταμένα στο *Dangerous Diagnostics*, ο Henry Greely και η Dorothy Nelkin αποκαλύπτουν τη μάχη για τη βιολογική πληροφορία. Η απαίτηση των εργοδοτών για διαγνωστικές πληροφορίες σχετικά με το DNA των υποψήφιων εργαζομένων χρησιμεύει στις επιχειρήσεις με δύο τρόπους. Πρώτον, οι εργοδότες ως χορηγοί ιατρικής μέριμνας, είτε άμεσα, είτε μέσα από την πληρωμή ασφαλίστρων σε ασφαλιστικές εταιρείες, μειώνουν τα έξοδα μισθοδοσίας προσλαμβάνοντας μόνο εργάτες με τις καλύτερες προγνώσεις υγείας. Δεύτερον, αν υπάρχουν εργατικοί κίνδυνοι, στους οποίους ποικίλλει η ευαισθησία των εργαζομένων, ο εργοδότης μπορεί να αρνηθεί να προσλάβει όσους κρίνει πιο ευάλωτους. Αυτός ο αποκλεισμός από την εργασία,

όχι μόνο μειώνει το πιθανό κόστος των ασφαλίστρων υγείας, αλλά και μεταθέτει την ευθύνη για την παροχή ασφαλούς και υγιεινού εργασιακού περιβάλλοντος από τον εργοδότη στον εργαζόμενο. Ο εργαζόμενος έχει την ευθύνη να αναζητήσει εργασία που δεν είναι επικίνδυνη. Έτσι κι αλλιώς, ο εργοδότης βοηθά τους εργαζομένους μέσω του δωρεάν ελέγχου των ευαισθησιών τους και επιτρέποντάς τους έτσι να κάνουν πιο ενήμερες επιλογές της εργασίας που θα ήθελαν να κάνουν. Το αν υπάρχουν άλλες δουλειές, ή αν πληρώνονται χειρότερα, ή αν είναι πιο επικίνδυνες με άλλους τρόπους, ή μόνο σε μακρινά μέρη, ή εξαιρετικά δυσάρεστες και εξουθενωτικές, είναι απλά μέρος των συνθηκών της αγοράς εργασίας. Οπότε ο Koshland έχει δίκιο τελικά. Η ανεργία και η έλλειψη στέγης πράγματι βρίσκονται στα γονίδια.

Επίσης, η βιολογική πληροφορία έχει γίνει κρίσιμη και στη σχέση ανάμεσα στα άτομα και το κράτος, αφού το DNA έχει τη δύναμη να υπεισέρχεται σε όλα τα προβλήματα. Οι κατήγοροι από καιρό ελπίζουν να βρουν έναν τρόπο να συνδέουν τα άτομα με τη σκηνή του εγκλήματος όταν δεν υπάρχουν δακτυλικά αποτυπώματα. Χρησιμοποιώντας το DNA από το θύμα μιας δολοφονίας και συγκρίνοντάς το με το DNA από το ξεραμένο αίμα που βρέθηκε σε κάποιον, ή σε κάποιο πράγμα του κατηγορούμενου, ή συγκρίνοντας το DNA του κατηγορούμενου με το DNA από κομμάτια δέρματος που βρέθηκαν κάτω από τα νύχια ενός θύματος βιασμού, οι κατήγοροι επιχειρούν να συνδέσουν εγκληματία και έγκλημα. Εξαιτίας του πολυμορφισμού του DNA από άτομο σε άτομο, είναι καταρχήν δυνατή η οριστική ταυτοποίηση. Αλλά, στην πράξη, μόνο ένα τμήμα του DNA μπορεί να χρησιμοποιηθεί για αναγνώριση, οπότε υπάρχουν πιθανότητες το DNA του κατηγορούμενου να ταιριάξει με εκείνο από τη σκηνή του εγκλήματος, αν και ο ένοχος στην πραγματικότητα είναι κάποιος άλλος.

Επιπλέον, οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται είναι επιρρεπείς στα σφάλματα, και μπορούν να συμβούν λανθασμένες αναγνωρίσεις (όπως επίσης και λανθασμένες εξαιρέσεις). Για παράδειγμα, το FBI χαρακτήρισε το DNA ενός δείγματος 225 πρακτόρων του, αλλά επανελέγχοντας αργότερα τους ίδιους πράκτορες διαπιστώθηκαν πολλές λανθασμένες ταυτοποιήσεις. Η ταυτοποίηση γίνεται σχεδόν πάντοτε κατόπιν απαίτησης του κατήγορου, επειδή οι έλεγχοι είναι δαπανηροί και οι περισσότεροι εναγόμενοι σε περιπτώσεις επιθέσεων αντιπροσωπεύονται από δημόσιους ή ορισμένους από το δικαστήριο συνηγόρους. Οι εταιρείες που πραγματοποιούν τους ελέγχους έχουν σταθερό εμπορικό ενδιαφέρον στο να προσφέρουν ταυτοποιήσεις, και το FBI, το οποίο επίσης κάνει μερικούς ελέγχους, αποτελεί ενδιαφερόμενο μέρος.

Επειδή οι διάφορες εθνικές ομάδες διαφέρουν στη συχνότητα ορισμένων προτύπων του DNA, υπάρχει επίσης και το πρόβλημα της κατάλληλης ομάδας αναφοράς στο πλαίσιο της οποίας θα πρέπει να συγκριθεί ο εναγόμενος. Η ταυτότητα αυτής της ομάδας αναφοράς εξαρτάται με πολύπλοκους τρόπους από τις συγκυρίες της κάθε περίπτωσης. Αν μια γυναίκα που έχει δεχθεί επίθεση ζει στο Χάρλεμ, κοντά στα όρια των γειτονιών των μαύρων, των ισπανόφωνων και των λευκών, στη 110η οδό, ποιος από τους πληθυσμούς αυτούς, ή ποιος συνδυασμός τους είναι ο κατάλληλος για τον υπολογισμό της πιθανότητας ότι το DNA ενός «τυχαίου» ατόμου θα ταιριάζει με το DNA που βρέθηκε στη σκηνή του εγκλήματος; Μια αντιπροσωπευτική περίπτωση εκδικάστηκε τον περασμένο χρόνο στην κομητεία Franklin, στο Βερμόντ. Το DNA από κηλίδες αίματος που βρέθηκε στον τόπο μιας δολοφονικής επίθεσης ταίριαξε με το DNA ενός υπόπτου. Ο κατήγορος συνέκρινε το πρότυπο με εκείνα από δείγματα πληθυσμών διάφορων φυλετικών ομάδων, και ισχυρίστηκε ότι η πιθανότητα να έχει το ίδιο

πρότυπο κάποιο τυχαίο πρόσωπο, διαφορετικό από τον κατηγορούμενο, ήταν αστρονομικά μικρή.

Όμως, η κομητεία Franklin έχει τη μεγαλύτερη συγκέντρωση Ινδιάνων Αμπενάκι και επιμειξιών Ινδιάνων/Ευρωπαίων από κάθε άλλη κομητεία της Πολιτείας. Οι πληθυσμοί των Αμπενάκι και των Αμπενάκι/Γαλλο-Καναδών αποτελούν ένα χρόνια φτωχό και υποαπασχολούμενο τμήμα των αγροτικών περιοχών της κομητείας και της περιοχής του ποταμού St. Jacques πέρα από τα σύνορα, όπου βρίσκονται από τότε που επανεγκαταστάθηκαν οι Δυτικοί Αμπενάκι το 18ο αιώνα. Το θύμα, όπως και ο κατηγορούμενος, ήταν κατά το ένα μισό Αμπενάκι και κατά το άλλο Γαλλο-Καναδικής καταγωγής και δέχθηκε την επίθεση εκεί όπου ζούσε, σε ένα χώρο στάθμευσης τροχόσπιτων, στο οποίο το ένα τρίτο των κατοίκων έχουν καταγωγή από τους Αμπενάκι. Είναι λογικό να σκεφτεί κανείς ότι μεγάλο μέρος των γνωστών του θύματος προέρχονται από τον ινδιάνικο πληθυσμό. Δεν υπάρχουν πληροφορίες για τη συχνότητα των προτύπων του DNA στους Αμπενάκι και τους Ιροκουά, και στη βάση αυτή ο δικαστής εξαίρεσε τα σχετικά πειστήρια. Αλλά η Πολιτεία θα μπορούσε κάλλιστα να υποστηρίξει ότι ένας χώρος στάθμευσης τροχόσπιτων είναι ελεύθερος στην πρόσβαση από κάθε περαστικό, και ότι ο γενικός πληθυσμός του Βερμόντ αποτελεί την κατάλληλη βάση σύγκρισης. Αντί για αντικειμενική επιστήμη, μένουμε με διαισθητικά επιχειρήματα σχετικά με τα πρότυπα της καθημερινής ζωής των ανθρώπων.

Το όνειρο του κατήγορου, το να μπορεί να πει «Κυρίες και κύριοι δικαστές, η πιθανότητα να είναι ο εγκληματίας κάποιος άλλος εκτός από τον κατηγορούμενο είναι 1 στα 3.426.327» έχει επισφαλή ερείσματα. Όταν οι βιολόγοι στα δικαστήρια ή τις επιστημονικές δημοσιεύσεις εφιστούν προσοχή στις αδυναμίες της μεθόδου, δέχονται μεγάλες πιέσεις. Ένας συγγραφέας κλήθηκε δύο φορές από έναν υπάλληλο του Υπουργείου Δικαιο-

σύνης, σε μια προσβλητική προσπάθεια, όπως την περιγράφει ο επιστήμονας, να πειστεί να αποσύρει μια υπό έκδοση δημοσίευση[3]. Κάποιος άλλος, όταν κατέθεσε ως μάρτυρας, ρωτήθηκε για τη βίζα του από το δικηγόρο ενός πράκτορα του FBI, ένας τρίτος ρωτήθηκε από δημόσιο κατήγορο πώς θα του φαινόταν να περάσει μια νύχτα στη φυλακή, και ένας τέταρτος έλαβε μέσω φαξ το αίτημα ενός ομοσπονδιακού κατήγορου να προσαγάγει τις κριτικές ενός άρθρου του που είχε υποβάλει στο περιοδικό *American Journal of Human Genetics*, δεκαπέντε λεπτά πριν πληροφορηθεί με φαξ από τον εκδότη του περιοδικού για την ύπαρξη των κριτικών και του περιεχομένου τους. Μόνο ένας από τους συγγραφείς που συζητούνται εδώ, ο Christopher Wills, συζητά τη δικανική χρήση του DNA, και ο ίδιος υπήρξε μάρτυρας κατηγορίας. Ο Wills παραβλέπει τα προβλήματα και φαίνεται να συμμερίζεται την άποψη των κατηγόρων ότι η φύση των στοιχείων είναι λιγότερο σημαντική από την καταδίκη του ενόχου.

Τόσο οι κατηγορούσες όσο και οι αρχές υπεράσπισης έχουν προσαγάγει μάρτυρες, ειδήμονες με μεγάλο κύρος, για να στηρίξουν ή να αμφισβητήσουν τη χρήση προτύπων DNA ως δικανικά εργαλεία. Αν καθηγητές από το Χάρβαρντ διαφωνούν με καθηγητές από το Γιέιλ (όπως στη συγκεκριμένη περίπτωση), τι πρέπει να κάνει ο δικαστής; Σύμφωνα με ένα δικαστικό προηγούμενο, την αποκαλούμενη «*απόφαση Frye*»[4]*, μια τέτοια διαφωνία αποτελεί αιτία απόρριψης των στοιχείων, τα οποία «πρέ-

* Το 1923, σε ομοσπονδιακό δικαστήριο με κατηγορούμενο το μαύρο James Frye για το φόνο ενός λευκού, ο συνήγορος υπεράσπισης του Frye ζήτησε να δεχθεί το δικαστήριο τα αποτελέσματα από τεστ της συστολικής πίεσης (πρόδρομο του μετέπειτα *τεστ αληθείας*). Το δικαστήριο αρνήθηκε να δεχθεί αυτό το τεκμήριο με το σκεπτικό ότι το συγκεκριμένο τεστ δεν είχε ακόμη τη γενική αποδοχή στην επιστημονική κοινότητα. Η δικαστική αυτή απόφαση υπήρξε ορόσημο και έμεινε γνωστή ως *απόφαση Frye* (Σ.τ.μ.).

πει να είναι επαρκώς τεκμηριωμένα ώστε να έχουν κερδίσει τη γενική αποδοχή στο συγκεκριμένο πεδίο όπου ανήκουν». Αλλά όλα τα δικαστήρια δεν ακολουθούν την *απόφαση Frye*, και στο κάτω κάτω τι σημαίνει «γενική αποδοχή»; Ως αντίδραση στις έντονες πιέσεις από τα δικαστήρια και το Υπουργείο Δικαιοσύνης, ζητήθηκε από το Εθνικό Συμβούλιο Έρευνας (Ε.Σ.Ε.) να συγκροτήσει μια Επιτροπή για την Τεχνολογία DNA στη Δικανική Επιστήμη, για να παραγάγει μια οριστική έκθεση και συστάσεις. Αυτό έχει ήδη γίνει, προσθέτοντας σημαντικά στη γενική σύγχυση.[5]

Δύο μέρες πριν από τη δημοσίευση της έκθεσης, η εφημερίδα *The New York Times* είχε ένα πρωτοσέλιδο άρθρο γραμμένο από έναν από τους πλέον έμπειρους και διεισδυτικούς επιστημονικούς της δημοσιογράφους, που ανακοίνωνε ότι η Επιτροπή του Ε.Σ.Ε. συστήνει να αποκλείονται από τα δικαστήρια τεκμήρια σχετικά με το DNA. Το γεγονός αυτό προκάλεσε έντονες διαμαρτυρίες προς την επιτροπή, ο πρόεδρος της οποίας, ο Victor McKusick από το Πανεπιστήμιο John Hopkins, το επόμενο πρωί έδωσε συνέντευξη στον Τύπο για να ανακοινώσει ότι η έκθεση, στην πραγματικότητα, ενέκρινε τη χρήση του DNA στα δικαστήρια, όπως στην ουσία γίνεται μέχρι τώρα. Οι *Times*, αναγνωρίζοντας το «σφάλμα» τους, υποχώρησαν λιγάκι, αλλά όχι αρκετά, παραθέτοντας αρκετούς ειδικούς που συμφωνούν με την αρχική ερμηνεία. Για ένα μέλος της επιτροπής αναφέρθηκε ότι διάβασε την έκθεση «πενήντα φορές», αλλά στην πραγματικότητα δεν είχε πρόθεση να κάνει τόσο οξεία κριτική όσο αυτή που εμφανίζεται στο κείμενο.

Η μόνη επιλογή που μένει είναι να διαβάσει κανείς την ίδια την έκθεση. Η έκθεση, όπως είναι αναμενόμενο, στην ουσία δεν λέει «τίποτα από τα παραπάνω», αλλά προσφέρει στους κατήγορους ένα πολύ δύσβατο μονοπάτι. Πουθενά δεν στηρί-

ζει με όλη της την καρδιά τα τεκμήρια DNA όπως αυτά χρησιμοποιούνται σήμερα*. Αυτό που κυριολεκτικά δηλώνει είναι:

> Η τρέχουσα εργαστηριακή διαδικασία ανίχνευσης της ποικιλομορφίας του DNA... είναι *θεμελιωδώς* ισχυρή [η έμφαση δική μου]... Είναι πλέον ξεκάθαρο ότι οι μέθοδοι εξακρίβωσης με αποτυπώματα DNA αποτελούν πανίσχυρο βοήθημα της δικανικής επιστήμης για την αναγνώριση ατόμων και έχουν τεράστια σημασία για το δημόσιο.

Και περαιτέρω ότι:

> Τα αποτυπώματα DNA είναι σε θέση, *καταρχήν*, να έχουν πολύ μικρά ποσοστά εγγενώς εσφαλμένων αποτελεσμάτων [η έμφαση δική μου].

Δυστυχώς για τα δικαστήρια που αναζητούν διασφαλίσεις, πριν από τις δηλώσεις αυτές λέγονται τα ακόλουθα:

> Η επιτροπή αναγνωρίζει ότι η τυποποίηση των πρακτικών για τα δικαστηριακά εργαστήρια εν γένει είναι πολύ πιο προβληματική από ό,τι για άλλους εργαστηριακούς σκοπούς. Για να το πούμε πιο δηκτικά, οι εγκληματολόγοι έχουν ελάχιστο ή και καθόλου έλεγχο της φύσης, των συνθηκών, της μορφής και της ποσότητας των δειγμάτων με τα οποία πρέπει να δουλέψουν.

---

* Το 1988, έγιναν αποδεκτά τα αποτυπώματα DNA ως τεκμήριο σε δίκη στη Φλόριδα με κατηγορούμενο τον T. L. Andrews. Από τον Ιανουάριο του 1989, το FBI άρχισε να αναλαμβάνει υποθέσεις από πολιτειακά ιατροδικαστικά εργαστήρια με βάση τα αποτυπώματα DNA (Σ.τ.μ.).

Αυτά διαφέρουν από την αναμφισβήτητη υποστήριξη που πρότεινε ο Καθηγητής McKusick με τη συνέντευξή του στον Τύπο. Από την άλλη μεριά, δεν υπάρχουν δηλώσεις που να ζητούν την άμεση απόσυρση των τεκμηρίων DNA. Υπάρχουν, όμως, πολλές συστάσεις, οι οποίες, αν ληφθούν σοβαρά υπόψη, θα οδηγήσουν κάθε μετρίως επαγγελματία δικηγόρο να καταθέτει αμέσως έφεση για κάθε υπόθεση που χάνει στη βάση τεκμηρίων DNA. Ως προς το ζήτημα της εργαστηριακής αξιοπιστίας, η έκθεση λέει:

> Κάθε εγκληματολογικό εργαστήριο που ασχολείται με αποτυπώματα DNA πρέπει να διαθέτει κάποιο τυπικό, αναλυτικό πρόγραμμα διασφάλισης και ελέγχου ποιότητας που να παρακολουθεί τις εργασίες του.

Και:

> Τα προγράμματα διασφάλισης ποιότητας σε επιμέρους εργαστήρια μόνο δεν είναι ικανά να εξασφαλίσουν υψηλά στάνταρντ. Απαιτούνται εξωτερικοί μηχανισμοί... Τα δικαστήρια θα πρέπει να απαιτούν από τα εργαστήρια που παρέχουν στοιχεία αποτυπωμάτων DNA να διαθέτουν την κατάλληλη εξακρίβωση για κάθε μέθοδο που χρησιμοποιούν.

Η επιτροπή συζητά κατόπιν τους μηχανισμούς ελέγχου ποιότητας και εξακρίβωσης με μεγαλύτερη λεπτομέρεια. Από τη στιγμή που κανένα εργαστήριο δεν ικανοποιεί σήμερα τις απαιτήσεις αυτές και δεν υπάρχει φορέας εξακρίβωσης, είναι δύσκολο να δούμε πώς η έκθεση της επιτροπής μπορεί να διαβαστεί ως επιδοκιμασία της τρέχουσας πρακτικής παράθεσης αποδεικτικών στοιχείων. Ως προς το κρίσιμο ζήτημα των πληθυσμιακών συγκρίσεων, η επιτροπή χρησιμοποιεί στην πράξη νο-

μική γλώσσα ικανή να απορρίψει καθέναν από τους 1:1.000.000 ισχυρισμούς στους οποίους έχουν βασιστεί οι κατήγοροι για να μπερδέψουν τα δικαστήρια:

> Επειδή είναι αδύνατο ή μη πρακτικό να ληφθεί αρκετά μεγάλο πληθυσμιακό δείγμα ώστε να ελεγχθούν άμεσα οι συχνότητες κάθε συγκεκριμένου προτύπου που υπολογίζονται πολύ κάτω από το 1:1.000, δεν υπάρχει ικανή ποσότητα εμπειρικών δεδομένων στα οποία να βασίσουμε τον ισχυρισμό ότι αυτοί οι υπολογισμοί συχνοτήτων είναι αξιόπιστοι και έγκυροι.

Οι όροι «αξιόπιστοι» και «έγκυροι» είναι απόλυτα σχετικοί με το αντικείμενο, και ο Δικαστής Jack Weinstein, ο οποίος ήταν μέλος της επιτροπής, το γνώριζε οπωσδήποτε. Η πρόταση θα μπορούσε να γραφεί με μεγάλα γράμματα και να υπάρχει στον τοίχο κάθε δημόσιου συνηγόρου στις ΗΠΑ. Αν το καλοεξετάσουμε, η *The New York Times* είχε δίκιο την πρώτη φορά. Είτε από ανικανότητα, είτε από σχέδιο, η επιτροπή του Ε.Σ.Ε. έχει φτιάξει ένα έγγραφο πολύ πιο ανθεκτικό στην παρερμηνεία από όσο ίσως ήλπιζαν μερικοί.

Για να κατανοήσει κανείς την έκθεση της επιτροπής, θα πρέπει να καταλάβει την ίδια την επιτροπή και το χορηγό της. Η Εθνική Ακαδημία Επιστημών είναι μια αυτοσυντηρούμενη εταιρεία επιφανών Αμερικανών επιστημόνων, την οποία ίδρυσε ο Λίνκολν στον Εμφύλιο Πόλεμο για να παρέχει συμβουλές σε τεχνικά θέματα. Κατά τον Α΄ Παγκόσμιο Πόλεμο, ο Woodrow Wilson πρόσθεσε το Εθνικό Συμβούλιο Έρευνας ως λειτουργικό σκέλος της Ακαδημίας, η οποία δεν ήταν σε θέση, μέσα από τις τάξεις των επιφανών ηλικιωμένων της, να παρέχει ικανή τεχνική υποστήριξη ώστε να ανταποκρίνεται στην αυξανόμενη πολυπλοκότητα των επιστημονικών προβλημάτων της κυβέρνησης. Κάθε πολιτειακό όργανο μπορεί να ζητήσει μια μελέτη

από το Ε.Σ.Ε., και η συγκεκριμένη χρηματοδοτήθηκε από το FBI, το Κέντρο για το Ανθρώπινο Γονιδίωμα του Εθνικού Ινστιτούτου Υγείας, το Εθνικό Ίδρυμα Δικαιοσύνης, το Εθνικό Επιστημονικό Ίδρυμα και δύο μη ομοσπονδιακές πηγές, το Ίδρυμα Sloan και το Πολιτειακό Ινστιτούτο Δικαιοσύνης.

Η συμμετοχή στις επιτροπές μελέτης περιλαμβάνει, σχεδόν αναπόφευκτα, αποκλίνουσες προκαταλήψεις και συγκρούσεις ενδιαφερόντων. Η Δικανική Επιτροπή για το DNA περιλάμβανε ανθρώπους που είχαν καταθέσει και για τις δύο πλευρές του ζητήματος σε δίκες, και τουλάχιστον δύο μέλη είχαν ξεκάθαρες συγκρούσεις οικονομικών συμφερόντων. Το ένα αναγκάστηκε να παραιτηθεί προς τα τέλη των εργασιών της επιτροπής, όταν αποκαλύφθηκε η πλήρης έκταση των ενδιαφερόντων του. Μια πρώτη εκδοχή της έκθεσης, πολύ λιγότερο ανεκτική προς τις μεθόδους των προτύπων DNA, διέρρευσε προς το FBI από δύο μέλη της επιτροπής, και αυτό πίεσε έντονα την επιτροπή να μειώσει τα σχετικά κεφάλαια. Επειδή η επιστήμη υποτίθεται ότι βρίσκει αντικειμενικές αλήθειες που είναι ξεκάθαρες για τους ειδικούς, τα ευρήματα του Ε.Σ.Ε. δεν περιέχουν συνήθως ξεχωριστές αναφορές της πλειοψηφίας και της μειοψηφίας, και, φυσικά, στην παρούσα περίπτωση πιθανή έλλειψη ομοφωνίας θα ισοδυναμούσε με αρνητική ετυμηγορία. Έτσι, είναι αναμενόμενο οι εκθέσεις να περιέχουν αντιφατικούς συμβιβασμούς μεταξύ αντίθετων συμφερόντων, και οι δημόσιες δηλώσεις σχετικά με μια έκθεση μπορεί να έρχονται σε αντίθεση με το ουσιαστικό περιεχόμενό της. Η έκθεση που έχει τον τίτλο: *DNA Technology in Forensic Science*, (DNA Τεχνολογία στη Δικανική Επιστήμη)* τόσο στη δομή, όσο και

* Στη συγγραφή του βιβλίου πήραν μέρος πανεπιστημιακοί, δικαστικοί, νομικοί, εκπρόσωποι οργανισμών, ακόμη και του FBI. Περιλαμβάνει δεκατέσσερις συμμετοχές από τις οποίες οι επτά είναι διαλέξεις του δώθηκαν στο CalTech, και κυκλοφορεί από τις εκδόσεις του National Academy Press, 1992 (Σ.τ.μ.).

στο περιεχόμενό της, αποτελεί χρυσωρυχείο για το σοβαρό μελετητή της πολιτικής επιστήμης και της επιστημονικής πολιτικής.

Φαίνεται να μην υπάρχει πτυχή της ζωής μας που δεν βρίσκεται μέσα στην περιοχή που διεκδικεί η εξουσία του DNA. Στα 1924, ο William Bailey δημοσίευσε στην εφημερίδα *The Washington Post* ένα άρθρο σχετικά με το «ραδιούδωρ», ένα ραδιενεργό νερό δικής του κατασκευής, υπό τον τίτλο: «Η επιστήμη που θεραπεύει όλους τους ζωντανούς νεκρούς. Τι έχει να πει ένας διάσημος σοφός για το νέο σχέδιο να κλείσουν τα ψυχιατρεία, να εξαλειφθεί ο αναλφαβητισμός και να συνετιστούν οι ηλίθιοι με τη μέθοδό του ελέγχου των αδένων»[6]. Στη δεκαετία του 1920, τίποτα δεν ήταν περισσότερο μοντέρνο από ένα συνδυασμό ραδιενέργειας και αδένων. Φαίνεται ότι οι διάσημοι σοφοί έχουν ακόμη πρόσβαση στον Τύπο στην προσπάθειά τους να μας πουλήσουν, με τεράστιο κέρδος, τα πιο πρόσφατα μαντζούνια.

5

Μια Ιστορία σε Εγχειρίδια

Η ΠΕΠΟΙΘΗΣΗ ΟΤΙ όλη η ανθρώπινη ύπαρξη ελέγχεται από το DNA μας είναι πολύ διαδεδομένη. Έχει ως αποτέλεσμα τη νομιμοποίηση των δομών της κοινωνίας στην οποία ζούμε, επειδή δεν σταματά στη διαβεβαίωση ότι οι μεταξύ μας διαφορές στην ιδιοσυγκρασία, τις ικανότητες και τη σωματική και πνευματική υγεία είναι κωδικοποιημένες στα γονίδιά μας. Υποστηρίζει επίσης ότι οι πολιτικές δομές της κοινωνίας —η ανταγωνιστική, επιχειρηματική, ιεραρχική κοινωνία στην οποία ζούμε, και η οποία ανταμείβει διαφορετικά τις διαφορετικές ιδιοσυγκρασίες, νοητικές ικανότητες και πνευματικές αντιλήψεις— καθορίζονται από το DNA μας, και, συνεπώς, είναι αμετάβλητες. Γιατί, τελικά, ακόμη κι αν διαφέρουμε βιολογικά ο ένας από τον άλλο, αυτό από μόνο του δεν εγγυάται ότι η κοινωνία οφείλει να δίνει διαφορετική δύναμη και κοινωνική θέση σε διαφορετικούς ανθρώπους. Με άλλα λόγια, για να ολοκληρωθεί η ιδεολογία του βιολογικού ντετερμινισμού, πρέπει να έχουμε μια θεωρία για την αμετάβλητη ανθρώπινη φύση, μια ανθρώπινη φύση που να είναι κωδικοποιημένη στα γονίδιά μας.

Κάθε πολιτική φιλοσοφία πρέπει να ξεκινά με μια θεωρία για την ανθρώπινη φύση. Πράγματι, αν δεν μπορούμε να πούμε πώς ακριβώς είναι το να είναι κανείς άνθρωπος, δεν μπορούμε να στηρίξουμε τη μία ή την άλλη μορφή κοινωνικής οργάνωσης. Οι κοινωνικοί επαναστάτες, ιδιαίτερα, πρέπει να έχουν μια άποψη για το σημαίνει αληθινά να είσαι άνθρωπος, επειδή το κάλεσμα για επανάσταση είναι κάλεσμα για ποταμούς αίματος και πλήρη αναδιοργάνωση του κόσμου. Δεν μπορεί κανείς να ζητά τη βίαιη ανατροπή αυτού που υπάρχει, χωρίς να ισχυρίζεται ότι αυτό που θα υπάρξει θα βρίσκεται σε μεγαλύτερη συμφωνία με την αληθινή φύση της ανθρώπινης ύπαρξης. Έτσι, ακόμη και ο Μαρξ, του οποίου η άποψη για την κοινωνία ήταν ιστορικής φύσης, πίστευε παραταύτα ότι υπάρχει αληθινή ανθρώπινη φύση, και ότι οι άνθρωποι πραγματώνουν ουσιαστικά τον εαυτό τους μέσα από τη σχεδιασμένη κοινωνική χρήση της φύσης για την ανθρώπινη ευημερία.

Για τους πολιτικούς φιλοσόφους, το πρόβλημα ήταν πάντοτε να προσπαθούν να αιτιολογήσουν τη δική τους ιδιαίτερη άποψη για την ανθρώπινη φύση. Πριν από το 17ο αιώνα, επικαλούνταν τη θεϊκή σοφία. Ο Θεός έφτιαξε τους ανθρώπους με συγκεκριμένο τρόπο. Πράγματι, οι άνθρωποι δημιουργήθηκαν κατ' εικόνα Θεού, αν και κάπως θολή, και επιπλέον, από τον καιρό της Πτώσης ήταν κατά βάση αμαρτωλοί. Η σύγχρονη όμως κοσμική τεχνολογική κοινωνία δεν μπορεί να στηρίξει τους πολιτικούς της ισχυρισμούς σε θεϊκή αιτιολόγηση. Από το 17ο αιώνα και μετά, οι πολιτικοί φιλόσοφοι προσπάθησαν να δημιουργήσουν μια εικόνα της ανθρώπινης φύσης βασισμένη σε κάποιου είδους προσφυγή στη φυσιοκρατική άποψη για τον κόσμο. Ο Χομπς, στο έργο του *Λεβιάθαν*, όπου υποστήριζε την αναγκαιότητα του βασιλιά, έχτισε μια εικόνα για την ανθρώπινη φύση από τα απλούστερα αξιώματα σχετικά με τη φύση των ανθρώπινων όντων ως οργανισμών. Για τον Χομπς, οι άν-

θρωποι, όπως και τα άλλα ζώα, ήταν αυτοδιογκούμενα, αυτοεπεκτεινόμενα αντικείμενα που απλώς πρέπει να αυξάνονται και να καταλαμβάνουν τον κόσμο. Αλλά ο κόσμος είναι ένας κόσμος με πεπερασμένους πόρους, και έτσι οι άνθρωποι, κάποια στιγμή, καθώς επεκτείνονταν, θα βρίσκονταν σε σύγκρουση για τους πόρους αυτούς, και το αποτέλεσμα θα ήταν αυτό που ονομάστηκε «πόλεμος όλων εναντίον όλων». Το συμπέρασμα του Χομπς ήταν ότι χρειάζεται ένας βασιλιάς για να αποτρέψει την καταστροφή των πάντων από τον πόλεμο αυτόν.*

Οι ισχυρισμοί ότι οι οργανισμοί, περιλαμβανομένων των ανθρώπων, αυξάνονται χωρίς όρια, και ότι ο κόσμος στον οποίον αυξάνονται είναι πεπερασμένος και περιορισμένος, είναι οι δύο βασικοί ισχυρισμοί που οδήγησαν στην ανάδυση της σύγχρονης βιολογικής θεωρίας για την ανθρώπινη φύση. Επανήλθαν στην επιφάνεια στη διατριβή του εφημέριου Μάλθους για τον πληθυσμό, μέσα από το φημισμένο νόμο βάσει του οποίου ο αριθμός των οργανισμών αυξάνεται γεωμετρικά, ενώ οι απαραίτητοι για τη διαβίωσή τους πόροι αυξάνονται μόνο αριθμητικά, και συνεπώς πρέπει και πάλι να εμφανιστεί ο αγώνας για την επιβίωση. Όπως όλοι γνωρίζουμε, ο Δαρβίνος υιοθέτησε αυτή την άποψη περί φύσης για να χτίσει τη θεωρία του για τη φυσική επιλογή. Αφού όλοι οι οργανισμοί βρίσκονται σε διαρκή αγώνα για επιβίωση, εκείνοι που είναι πιο κατάλληλοι ως προς τη μορφή, τη φυσιολογία και τη συμπεριφορά για να αφήσουν περισσότερους απογόνους στον αγώνα αυτόν θα το κάνουν, με αποτέλεσμα το είδος τους να κατακτήσει τη γη. Η δαρβινική άποψη είναι ότι όποια κι αν είναι η ανθρώπινη φύση, έχει εξελιχθεί, όπως και οτιδήποτε άλλο έχει σχέση με τους ανθρώπους, μέσω της φυσικής επιλογής. Συνεπώς, αυτό που αλη-

* Ο γνωστικός επιστήμονας και φιλόσοφος Daniel Dennett χαρακτηρίζει τον Χομπς ως τον πρώτο κοινωνιοβιολόγο (ο δεύτερος, είναι ο Νίτσε) (Σ.τ.μ.).

θινά είμαστε είναι αποτέλεσμα δύο δισεκατομμυρίων ετών εξέλιξης, από τους πρώιμους στοιχειώδεις οργανισμούς μέχρι εμάς.

Καθώς η εξελικτική θεωρία αναπτύσσεται κατά τα τελευταία εκατό χρόνια και γίνεται πιο περίπλοκη τεχνολογικά και επιστημονικά, καθώς οι γενικές νύξεις περί κληρονομικότητας έχουν μετατραπεί σε πολύ ακριβή θεωρία σχετικά με τη δομή και τη λειτουργία του DNA, η εξελικτική άποψη για την ανθρώπινη φύση ανέπτυξε ένα σύγχρονο μηχανισμό που φαίνεται επιστημονικός, ο οποίος την κάνει να φαίνεται εξίσου αδιαμφισβήτητη με τις θεωρίες περί θεϊκής πρόνοιας των παλαιότερων εποχών. Τελικά, ο πόλεμος όλων εναντίον όλων του Χομπς μετατράπηκε σε μάχη μεταξύ των μορίων του DNA για την υπεροχή και την επικράτηση στις δομές της ανθρώπινης ζωής.

Η πλέον σύγχρονη μορφή φυσιοκρατικής ιδεολογίας για την ανθρώπινη φύση ονομάζεται κοινωνιοβιολογία. Εμφανίστηκε στη δημόσια σκηνή πριν από είκοσι πέντε περίπου χρόνια και από τότε έγινε η επικρατούσα θεωρία που νομιμοποιεί τη μονιμότητα της κοινωνίας όπως τη γνωρίζουμε. Πρόκειται για μια εξελικτική και γενετική θεωρία που χρησιμοποιεί ολόκληρο το θεωρητικό μηχανισμό της σύγχρονης εξελικτικής βιολογίας, περιλαμβάνει μεγάλο μέρος δυσνόητων μαθηματικών, τα οποία μεταφράζονται κατόπιν για το μη ειδικό αναγνώστη σε βιβλία αναψυχής με μαγευτικές εικόνες και σε άρθρα περιοδικών και εφημερίδων. Η κοινωνιοβιολογία είναι η πιο πρόσφατη και μυθοποιητική προσπάθεια να πειστούν οι άνθρωποι ότι η ανθρώπινη ζωή είναι περίπου αυτό που μπορεί, και ίσως οφείλει κιόλας, να είναι.

Η κοινωνιοβιολογική θεωρία για την ανθρώπινη φύση χτίζεται σε τρία βήματα. Το πρώτο είναι μια περιγραφή του πώς μοιάζει η ανθρώπινη φύση. Εξετάζει κανείς τα ανθρώπινα όντα και προσπαθεί να χτίσει μια αρκετά πλήρη περιγραφή των χαρακτηριστικών που θεωρείται ότι είναι κοινά σε όλους τους

ανθρώπους σε όλες τις κοινωνίες, σε όλες τις περιοχές και σε όλες τις εποχές.

Το δεύτερο βήμα είναι ο ισχυρισμός ότι τα χαρακτηριστικά που φαίνεται να είναι καθολικά στους ανθρώπους είναι, στην πραγματικότητα, κωδικοποιημένα στα γονίδιά μας, δηλαδή, στο DNA μας. Υπάρχουν γονίδια για τη θρησκευτικότητα, γονίδια για την επιχειρηματικότητα, γονίδια για όποιο χαρακτηριστικό λέγεται ότι είναι ενσωματωμένο στην ανθρώπινη ψυχή και την ανθρώπινη κοινωνική οργάνωση.

Αυτοί οι δύο ισχυρισμοί – ότι υπάρχει μια καθολική ανθρώπινη φύση και ότι είναι κωδικοποιημένη στα γονίδια και αμετάβλητη – θα αρκούσαν ως βιολογική θεωρία της ανθρώπινης φύσης με την αμιγώς περιγραφική έννοια. Έτσι είμαστε, είτε μας αρέσει, είτε όχι. Αλλά η κοινωνιοβιολογική θεωρία, όντας χτισμένη πάνω στην εξελικτική θεωρία, πάει ένα βήμα παραπέρα, καθώς πρέπει να εκπληρώσει το πρόγραμμά της. Πρέπει να εξηγήσει, και υπό μία έννοια να νομιμοποιήσει, το πώς φθάσαμε να έχουμε αυτά τα συγκεκριμένα γονίδια και όχι κάποια άλλα που θα μπορούσαν να μας έχουν δώσει κάποια διαφορετική ανθρώπινη φύση.

Έτσι η θεωρία φθάνει στο τρίτο βήμα, στον ισχυρισμό ότι η φυσική επιλογή, μέσα από τη διαφορική επιβίωση και αναπαραγωγή των διάφορων τύπων οργανισμών, οδήγησε αναπόφευκτα στα συγκεκριμένα γενετικά χαρακτηριστικά των επιμέρους ανθρώπων, χαρακτηριστικά που ευθύνονται για τη μορφή της κοινωνίας μας. Ο ισχυρισμός αυτός ενισχύει το επιχείρημα περί νομιμοποίησης επειδή προχωρεί πέρα από την απλή περιγραφή για να διαβεβαιώσει ότι η ανθρώπινη φύση που περιγράφηκε είναι αναπόφευκτη, δεδομένου του καθολικού νόμου του αγώνα για την επιβίωση και της επιβίωσης του καταλληλότερου. Με αυτή την έννοια, η κοινωνιοβιολογική θεωρία για την ανθρώπινη φύση φέρει ένα μανδύα καθολικότη-

τας και απόλυτης μονιμότητας. Εξάλλου, αν ό,τι είμαστε οφείλεται στα τρία δισεκατομμύρια χρόνια της εξέλιξης, πώς μπορούμε να πιστεύουμε ότι θα μας αλλάξουν εκατό χρόνια επανάστασης ;

Οι κοινωνιοβιολόγοι κάνουν το πρώτο βήμα, τη θεωρούμενη ως ορθή περιγραφή των ανθρώπινων καθολικών, λίγο-πολύ όπως έχουν κάνει και όλοι οι θεωρητικοί υποστηρικτές της ανθρώπινης φύσης, ψάχνοντας γύρω για να δουν πώς είναι οι άνθρωποι στην κοινωνία τους, και σε κάποιο βαθμό λέγοντας τις προσωπικές τους ιστορίες της ζωής. Έχοντας ψάξει μέσα στον εαυτό τους και έξω προς τη σύγχρονη καπιταλιστική κοινωνία για να περιγράψουν την ανθρώπινη φύση, επεκτείνονται κατόπιν λίγο παραπέρα, ψάχνοντας στο ανθρωπολογικό αρχείο για να μας διαβεβαιώσουν ότι τα ίδια ακριβώς στοιχεία που βρίσκουν στη Β. Αμερική και τη Βρετανία του 20ού αιώνα εμφανίζονται, με τη μία ή την άλλη μορφή, και στους ανθρώπους της Νέας Γουινέας που ζουν στη Λίθινη Εποχή. Για κάποιο λόγο δεν πολυψάχνουν το ιστορικό αρχείο της ευρωπαϊκής ιστορίας, για το οποίο φαίνεται να μην γνωρίζουν και πολλά πράγματα, αλλά ίσως νιώθουν ότι αν οι κάτοικοι των υψιπέδων της Νέας Γουινέας και εκείνοι των υψιπέδων της Σκοτίας εμφανίζουν σήμερα τα ίδια χαρακτηριστικά, δεν είναι δυνατόν να έχουν αλλάξει και πολλά σε 1.500 χρόνια καταγραμμένης ιστορίας.

Και ποια είναι αυτά τα ανθρώπινα καθολικά χαρακτηριστικά που βρίσκουν οι κοινωνιοβιολόγοι; Το καλύτερο που έχει να κάνει κανείς είναι να κοιτάξει στο πιο σημαντικό, και υπό μία έννοια, θεμελιώδες έργο κοινωνιοβιολογικής θεωρίας, την *Κοινωνιοβιολογία: Η Νέα Σύνθεση*[1] του E. O. Wilson. Ο καθηγητής Wilson μας λέει, για παράδειγμα, ότι οι άνθρωποι είναι επιρρεπείς στην κατήχηση. Γράφει: «Είναι γελοιωδώς εύκολο να κατηχηθούν οι άνθρωποι. Το ζητούν»[2]. Χαρακτηρίζονται

από τυφλή πίστη: «Ο άνθρωπος προτιμά να πιστεύει παρά να γνωρίζει»[3]. Θα πρέπει να σημειώσουμε ότι η δήλωση αυτή βρίσκεται μέσα σε κάτι που ονομάζεται επιστημονικό έργο και το οποίο χρησιμοποιείται ως εγχειρίδιο μαθημάτων σε όλο τον κόσμο, γεμάτο με μαθηματικά της σύγχρονης πληθυσμιακής βιολογίας, παρατηρήσεις και γεγονότα για τη συμπεριφορά όλων των ειδών των ζώων, βασισμένο σε αυτό που το περιοδικό *Times* αποκαλεί «σιδηρούς νόμους της φύσης». Αλλά βεβαίως, η ρήση «ο άνθρωπος προτιμά να πιστεύει παρά να γνωρίζει» βρίσκεται πιο κοντά στη σοφία του καφενείου, το είδος των παρατηρήσεων που κάνει κανείς στο φίλο του μέσα σε κάποιο μπαρ μετά τη δουλειά, έπειτα από μια ιδιαίτερα εκνευριστική προσπάθεια να πείσει το συνάδελφο του διπλανού γραφείου ότι όφειλε να κάνει κάτι με διαφορετικό τρόπο. Ανάμεσα στα άλλα στοιχεία της ανθρώπινης φύσης λένε ότι βρίσκονται και η καθολική μοχθηρία και ο οικογενειακός σωβινισμός. Μας λένε ότι «οι άνθρωποι έχουν πολύ καλή γνώση των δεσμών αίματος και την ευφυΐα να σχεδιάζουν ίντριγκες»[4]. Η ξενοφοβία είναι μέρος του καθολικού μας εξοπλισμού. «Μέρος των προβλημάτων του ανθρώπου οφείλεται στο ότι δια-ομαδικές αντιδράσεις του είναι ακόμη χονδροειδείς και πρωτόγονες, και ανεπαρκείς για τις επεκτεινόμενες χωρικές σχέσεις που του έχει επιβάλει ο πολιτισμός»[5]. Μια από τις συνέπειες αυτού, μας λένε, είναι ότι «οι πιο χαρακτηριστικές ανθρώπινες ιδιότητες έχουν προκύψει κατά τη φάση της κοινωνικής οργάνωσης που πραγματοποιήθηκε μέσα από διαφυλετικούς πολέμους και γενοκτονίες»[6].

Και μετά είναι και η σχέση ανάμεσα στα φύλα. Η επικράτηση και υπεροχή των αρσενικών είναι μέρος της ανθρώπινης φύσης. Ο Wilson γράφει ότι «ανάμεσα στα γενικά κοινωνικά χαρακτηριστικά των ανθρώπων είναι τα επιθετικά συστήματα επικράτησης με τα αρσενικά να επικρατούν των θηλυκών»[7].

Ο κατάλογος δεν είναι πλήρης. Ούτε πρόκειται για τις προσωπικές απόψεις ενός επιφανούς κοινωνιοβιολόγου. Οι ισχυρισμοί ότι οι πόλεμοι, η σεξουαλική επικράτηση, η αγάπη της ιδιοκτησίας, το μίσος για τους ξένους αποτελούν ανθρώπινα καθολικά, εμφανίζονται επανειλημμένα στα γραπτά κοινωνιοβιολόγων, είτε αυτοί είναι βιολόγοι, είτε οικονομολόγοι, ψυχολόγοι, είτε πολιτικοί επιστήμονες.

Αλλά το να κάνει κανείς τέτοιους ισχυρισμούς σημαίνει ότι δεν θέλει να δει καν την κοινωνική ιστορία της Ευρώπης. Ας πάρουμε, για παράδειγμα, τον ισχυρισμό περί ξενοφοβίας. Στην πραγματικότητα, οι στάσεις των ανθρώπων απέναντι στους ξένους πολιτισμούς και τις άλλες χώρες ποικίλλουν σε τεράστιο βαθμό από κοινωνική τάξη σε κοινωνική τάξη και από εποχή σε εποχή. Θα περιγραφόταν ξενοφοβική η αριστοκρατία της Ρωσίας το 19ο αιώνα, όταν πίστευε ότι καθετί το σλαβικό είναι κατώτερο, όταν επέλεγε να μιλά γαλλικά, και όταν απευθυνόταν στη Γερμανία για τους στρατιωτικούς και τεχνολογικούς της πόρους; Οι μορφωμένες και ανώτερες τάξεις πολύ συχνά αναζητούν το ανώτερο και το καλύτερο σε άλλες κουλτούρες. Περιστασιακά, αγγλόφωνοι επιστήμονες δίνουν συνεντεύξεις στην ιταλική ραδιοτηλεόραση, και οι απαντήσεις που δίνουν στις ερωτήσεις των παραγωγών μεταφράζονται στα ιταλικά, και οι ακροατές τις ακούνε με μικρή χρονική καθυστέρηση σε σχέση με τα αγγλικά των επιστημόνων. Όταν ρωτούνται οι παραγωγοί γιατί δεν καλούν κάποιον Ιταλό επιστήμονα, απαντούν ότι απλούστατα οι Ιταλοί δεν πιστεύουν κανέναν επιστημονικό ισχυρισμό που γίνεται στα ιταλικά και ότι πρέπει να τον ακούσουν στα αγγλικά για να πιστέψουν ότι είναι αληθής.

Τίποτα δεν αποκαλύπτει καλύτερα τους ρηχούς, ανιστόρητους ισχυρισμούς της κοινωνιοβιολογικής περιγραφής από την τυπική συζήτηση για την οικονομία της σπάνης και της άνισης

κατανομής. Έτσι, ο καθηγητής Wilson γράφει ότι «τα μέλη των ανθρώπινων κοινωνιών μερικές φορές συνεργάζονται στενά με τρόπο που μοιάζει με εκείνον των εντόμων, αλλά πιο συχνά ανταγωνίζονται για τους περιορισμένους πόρους που αντιστοιχούν στον τομέα του ρόλου τους. Οι καλύτεροι και με πιο επιχειρηματικό μυαλό από τους εκτελεστές των ρόλων συνήθως κερδίζουν δυσανάλογο μερίδιο των κερδών, ενώ οι λιγότερο επιτυχημένοι μετατίθενται σε λιγότερο επιθυμητές θέσεις»[8]. Αλλά η περιγραφή αυτή αγνοεί παντελώς το εξαιρετικά μεγάλο ποσό μοιράσματος των πόρων που πραγματοποιείται σε μεγάλη ποικιλία σημερινών κοινωνιών κυνηγών-τροφοσυλλεκτών, όπως των Εσκιμώων, και διαστρεβλώνει εντελώς την ιστορία ακόμη και της Ευρώπης. Η έννοια της επιχειρηματικότητας δεν δουλεύει για το 13ο αιώνα, ας πούμε, στην Ιλ ντε Φρανς, μια αγροτική φεουδαρχική κοινωνία στην οποία δεν ήταν δυνατόν να αγορασθεί και να πουληθεί γη, στην οποία οι υποτελείς δεν θα μπορούσαν να προσληφθούν και να απολυθούν, και όπου οι λεγόμενοι μηχανισμοί αγοράς περιλάμβαναν υποτυπώδεις μορφές ανταλλαγής λίγων αγαθών.

Φυσικά, οι κοινωνιοβιολόγοι αναγνωρίζουν ότι σ' αυτές τις γενικεύσεις υπάρχουν πάντα εξαιρέσεις, αλλά ισχυρίζονται ότι τέτοιες εξαιρέσεις είναι πρόσκαιρες και αφύσικες, και ότι δεν διατηρούνται όταν δεν υπάρχει ισχυρή εξουσία και απειλές. Συνεπώς, οι κοινωνίες μπορεί πράγματι να συνεργάζονται με τον αποκαλούμενο δίκην εντόμων τρόπο, όπως οι ομοιόμορφα ντυμένοι στα μπλε πειθαρχημένοι Κινέζοι. Αλλά αυτό μπορεί να ελεγχθεί μόνο μέσα από τη συνεχή επίβλεψη και την επιβολή. Τη στιγμή που θα χαλαρώσει η επαγρύπνηση, οι άνθρωποι θα στραφούν στους φυσικούς τους τρόπους. Μοιάζει με το να προσπαθεί κανείς να φτιάξει ένα νόμο που να επιβάλλει ότι όλοι θα πρέπει να περπατούν στα γόνατα, κάτι που είναι μεν δυνατόν, αλλά εξαιρετικά επίπονο. Τη στιγμή που η

επαγρύπνησή μας χαλαρώσει, όλοι θα σηκωθούν και πάλι όρθιοι.

Στην επιφάνεια αυτής της θεωρίας για την ανθρώπινη φύση υπάρχει η ολοφάνερη ιδεολογική αποδοχή της σύγχρονης επιχειρηματικής ανταγωνιστικής ιεραρχικής κοινωνίας. Εντούτοις, από κάτω υπάρχει μια βαθύτερη ιδεολογία, και αυτή αφορά την προτεραιότητα του ατομικού ως προς το συλλογικό. Παρά το όνομα κοινωνιοβιολογία, δεν έχουμε να κάνουμε με μια θεωρία κοινωνικής, αλλά ατομικής αιτίασης. Τα χαρακτηριστικά της κοινωνίας θεωρείται ότι προκύπτουν από τις ατομικές ιδιότητες των μελών της, και οι ιδιότητες αυτές, όπως θα δούμε, λέγεται ότι προέρχονται από τα γονίδια των μελών. Αν οι ανθρώπινες κοινωνίες εμπλέκονται σε πόλεμο, αυτό οφείλεται στο ότι κάθε άτομο είναι επιθετικό. Αν οι άνδρες ως ομάδα κυριαρχούν πάνω στις γυναίκες, ή οι λευκοί στους μαύρους, είναι επειδή κάθε επιμέρους άνδρας επιθυμεί να επικρατεί σε κάθε γυναίκα και κάθε λευκός έχει προσωπικά εχθρικά αισθήματα που προκαλούνται από τη θέα του μαύρου δέρματος. Οι δομές της κοινωνίας απλώς αντανακλούν αυτές τις ατομικές προδιαθέσεις. Η κοινωνία δεν είναι παρά το σύνολο των ατόμων της, όπως ακριβώς και ο πολιτισμός θεωρείται ότι δεν είναι τίποτα περισσότερο από σύνολο αποσυνδεδεμένων κομματιών, των ατομικών προτιμήσεων και συνηθειών.

Μια τέτοια θεώρηση συγχέει εντελώς, εν μέρει μέσα από τη γλωσσική σύγχυση, πολύ διαφορετικά φαινόμενα. Προφανώς δεν αληθεύει ότι η Βρετανία και η Γερμανία έκαναν πόλεμο το 1914 επειδή οι Βρετανοί και οι Γερμανοί ως άτομα ένοιωθαν επιθετικά. Αν ήταν έτσι τα πράγματα, δεν θα χρειαζόμασταν τη στρατολόγηση. Οι Αγγλοι, οι Καναδοί και οι Αμερικάνοι σκότωναν Γερμανούς, και αντιστρόφως, επειδή το κράτος τούς έφερε σε τέτοια θέση ώστε ήταν αναπόφευκτο το να το κάνουν. Πιθανή άρνηση κατάταξης στο στρατό σήμαινε

φυλάκιση και η άρνηση υπακοής στο πεδίο της μάχης σήμαινε θάνατο. Τεράστιοι προπαγανδιστικοί μηχανισμοί, πολεμικά εμβατήρια και ιστορίες θηριωδιών κατασκευάζονται από το κράτος για να πείσει τους πολίτες του ότι η ζωή τους και η αγνότητα των θυγατέρων τους κινδυνεύουν από τους βαρβάρους. Η σύγχυση ανάμεσα στην ατομική και την εθνική επιθετικότητα είναι μια σύγχυση ανάμεσα στη ροή των ορμονών που μπορεί να συμβεί σε κάποιον όταν τον χαστουκίσουν στο πρόσωπο και σε ένα πολιτικό πρόγραμμα ελέγχου των φυσικών πόρων, των εμπορικών οδών, των τιμών των αγροτικών προϊόντων και της διαθεσιμότητας εργατικού δυναμικού που αποτελούν τις αιτίες των πολέμων. Είναι σημαντικό να συνειδητοποιήσουμε ότι δεν χρειάζεται να έχει κανείς κάποια ιδιαίτερη θεώρηση του περιεχομένου της ανθρώπινης φύσης για να κάνει αυτό το σφάλμα περί ατόμων που αιτιώνται την κοινωνία. Ο πρίγκιπας Κροπότκιν, διάσημος αναρχικός, επίσης ισχυρίστηκε ότι υπήρχε καθολική ανθρώπινη φύση, αλλά τέτοια που θα δημιουργούσε συνεργατικότητα και θα ήταν αντι-ιεραρχική αν την άφηναν ελεύθερη[9]. Αλλά η θεωρία του ήταν εξίσου μια θεωρία της επικράτησης του ατομικού ως πηγής του κοινωνικού.

Έχοντας περιγράψει ένα καθολικό σύνολο ανθρώπινων κοινωνικών θεσμών που λέγεται ότι αποτελούν συνέπεια ατομικών φύσεων, η κοινωνιολογική θεωρία συνεχίζει με τον ισχυρισμό ότι αυτές οι ατομικές ιδιότητες είναι κωδικοποιημένες στα γονίδιά μας. Λέγεται ότι υπάρχουν γονίδια «για» την επιχειρηματικότητα, την ανδρική επικράτηση, την επιθετικότητα, έτσι ώστε οι συγκρούσεις των φύλων και αυτές μεταξύ γονέων και παιδιών είναι γενετικά προκαθορισμένες. Ποια είναι τα στοιχεία για το ότι τα υποτιθέμενα αυτά ανθρώπινα καθολικά βρίσκονται πράγματι στα γονίδια; Μας διαβεβαιώνουν συχνά ότι επειδή είναι καθολικά πρέπει να είναι γενετικά. Κλασικό παράδειγμα είναι η συζήτηση περί σεξουαλικής επικράτησης.

Ο καθηγητής Wilson έχει γράψει στην εφημερίδα *The New York Times* ότι «Στις κοινωνίες κυνηγών-τροφοσυλλεκτών οι άνδρες κυνηγούν και οι γυναίκες μένουν στο σπίτι. Αυτή η ισχυρή τάση διατηρείται στις περισσότερες αγροτικές και βιομηχανικές κοινωνίες [προφανώς, δεν έχει ακόμη συναντήσει εργαζόμενες γυναίκες], και σε αυτή τη βάση και μόνο φαίνεται να έχει γενετική προέλευση»[10]. Το επιχείρημα αυτό συγχέει την παρατήρηση με την ερμηνεία του. Αν δεν είναι ήδη προφανής η κυκλικότητα, θα μπορούσαμε να σκεφτούμε τον ισχυρισμό ότι αφού το 99% των Φιλανδών είναι λουθηρανοί, θα πρέπει να έχουν κάποιο σχετικό γονίδιο.

Μια δεύτερη ένδειξη για το γενετικό καθορισμό των καθολικών ανθρώπινων χαρακτηριστικών που μας προσφέρεται είναι ο ισχυρισμός ότι και άλλα ζώα εμφανίζουν τα ίδια χαρακτηριστικά και, συνεπώς, θα πρέπει να έχουμε κάποια γενετική συνέχεια με αυτά. Για τα μυρμήγκια περιγράφεται ότι έχουν «σκλάβους» και «βασίλισσες». Αλλά η δουλεία στα μυρμήγκια δεν γνωρίζει τίποτε για τα δουλοπάζαρα, την αγοραπωλησία, την ουσιαστικά εμπορευματική φύση της σκλαβιάς στην ανθρώπινη κοινωνία. Στην πραγματικότητα μάλιστα, τα μυρμήγκια-σκλάβοι ανήκουν σχεδόν πάντα σε άλλο είδος, και η δουλεία στα μυρμήγκια έχει πολύ περισσότερα κοινά με την εξημέρωση των ζώων. Ούτε έχουν «βασίλισσες». Το βίαια ταϊζόμενο εργοστάσιο παραγωγής αβγών, που βρίσκεται κλεισμένο σε ειδικό θάλαμο στο κέντρο της αποικίας και ονομάζεται βασίλισσα, δεν έχει καμιά ομοιότητα με τη ζωή της Ελισάβετ Α΄ ή της Ελισάβετ Β΄, ή των διάφορων πολιτικών ρόλων τους στην κοινωνία. Ούτε οι όροι «σκλάβος» και «βασίλισσα» είναι απλώς βολικές συμβάσεις. Η «δουλεία» και η «βασιλεία» στα μυρμήγκια υποστηρίζεται ότι έχουν σημαντική αιτιακή συνέχεια με τα ανθρώπινα αντίστοιχα. Λέγεται ότι είναι προϊόντα των ίδιων δυνάμεων της φυσικής επιλογής.

Αυτή η σύγχυση ανάμεσα στις ιδιότητες των ζώων και τις ιδιότητες της ανθρώπινης κοινωνίας είναι ένα παράδειγμα του προβλήματος της *ομολογίας* και της *αναλογίας*. Ομόλογα χαρακτηριστικά ονομάζουν οι βιολόγοι τις ιδιότητες των οργανισμών που είναι κοινές σε διαφορετικά είδη επειδή έχουν κοινή βιολογική προέλευση και σε κάποιο βαθμό κοινή βιολογική γενετική καταγωγή, και προέρχονται από κοινά στοιχεία της ανατομίας και της ανάπτυξης. Τα οστά του ανθρώπινου χεριού και του φτερού μιας νυχτερίδας, αν και φαίνονται πολύ διαφορετικά και χρησιμοποιούνται για διαφορετικούς σκοπούς, είναι ομόλογα επειδή προέρχονται ανατομικά από τα ίδια στοιχεία και επηρεάζονται από τα ίδια γονίδια. Από την άλλη μεριά, το φτερό μιας νυχτερίδας και το φτερό ενός εντόμου είναι μόνο ανάλογα. Δηλαδή, επιφανειακά μοιάζουν και φαίνεται να υπηρετούν την ίδια λειτουργία, αλλά δεν έχουν κοινή προέλευση στο γενετικό ή το μορφολογικό επίπεδο. Αλλά η αναλογία βρίσκεται στο μάτι του παρατηρητή. Πώς αποφασίζουμε ότι η δουλεία και οι βασίλισσες στα μυρμήγκια μοιάζουν με την ανθρώπινη δουλεία και τις βασιλικές οικογένειες; Πώς αποφασίζουμε ότι η συστολή που συναντάμε σε ορισμένους ανθρώπους είναι ίδια με τη συμπεριφορά των ζώων που ονομάζουμε συστολή; Αυτό που συμβαίνει είναι ότι οι ανθρώπινες κατηγορίες εφαρμόζονται στα ζώα μέσω αναλογίας, εν μέρει για λόγους ευκολίας της γλώσσας, και κατόπιν τα χαρακτηριστικά αυτά «ανακαλύπτονται» στα ζώα και εφαρμόζονται ξανά στους ανθρώπους σαν να είχαν κοινή προέλευση. Στην πραγματικότητα, κανένα δείγμα στοιχείων δεν δείχνει ότι η ανατομική, φυσιολογική και γενετική βάση αυτού που ονομάζεται επιθετικότητα στα ποντίκια έχει κάτι κοινό με την εισβολή των Γερμανών στην Πολωνία το 1939.

Το τρίτο είδος ενδείξεων που παρουσιάζονται για τη γενετική βάση της ανθρώπινης κοινωνικής συμπεριφοράς είναι η

κληρονομησιμότητα των ανθρώπινων χαρακτηριστικών. Χαρακτηριστικά όπως η εσωστρέφεια και η εξωστρέφεια, η προσωπική διάθεση, οι ψυχοκινητικές και αθλητικές δραστηριότητες, ο ερωτισμός, η επικράτηση, η κατάθλιψη, ακόμη και ο συντηρητισμός και ο φιλελευθερισμός λέγεται ότι είναι κληρονομήσιμα. Αλλά απουσιάζουν εντελώς τα στοιχεία για την κληρονομησιμότητα αυτών των χαρακτηριστικών. Θα πρέπει να θυμόμαστε ότι η γενετική είναι μια μελέτη της ομοιότητας και της διαφοράς μεταξύ συγγενών. Κρίνουμε κάτι ως κληρονομήσιμο όταν οι στενοί συγγενείς μοιάζουν περισσότερο ως προς αυτό απ' όσο οι μακρινοί συγγενείς ή τα μη συγγενικά άτομα. Αλλά το πρόβλημα, ιδιαίτερα με τη γενετική του ανθρώπου, είναι ότι η ομοιότητα ανάμεσα στους συγγενείς δεν προκύπτει μόνο από βιολογικά αίτια, αλλά και από πολιτισμικά, γιατί τα μέλη της ίδιας οικογένειας μοιράζονται το ίδιο περιβάλλον. Αυτό είναι ένα μόνιμο πρόβλημα για τη γενετική του ανθρώπου, είτε μιλάμε για χαρακτηριστικά της προσωπικότητας, είτε της ανατομίας. Οι περισσότερες αναφορές σχετικά με την κληρονομησιμότητα χαρακτηριστικών της προσωπικότητας είναι απλές παρατηρήσεις του ότι γονείς και παιδιά μοιάζουν μεταξύ τους από κάποια σκοπιά. Η μεγαλύτερη ομοιότητα μεταξύ γονέων και παιδιών ως προς τα κοινωνικά χαρακτηριστικά στη Β. Αμερική αφορά την προτίμηση σε πολιτικό κόμμα και θρησκευτική ομάδα, αλλά κανένας σοβαρός άνθρωπος δεν πιστεύει ότι τα γονίδια καθορίζουν αυτές τις επιλογές. Η παρατήρηση της ομοιότητας γονέων και παιδιών δεν αποτελεί ένδειξη γενετικής ομοιότητας. Ανάμεσα στην παρατήρηση και τα πιθανά αίτια δημιουργείται κάποια σύγχυση. Είναι γεγονός ότι καμία μελέτη χαρακτηριστικών της προσωπικότητας σε ανθρώπινους πληθυσμούς δεν διακρίνει επιτυχώς την ομοιότητα που οφείλεται στην κοινή οικογενειακή εμπειρία από εκείνη που οφείλεται στα γονίδια. Έτσι, στην πράξη, δεν γνωρίζουμε

τίποτε για την κληρονομησιμότητα των ιδιοσυγκρασιακών και διανοητικών χαρακτηριστικών του ανθρώπου, τα οποία υποτίθεται ότι αποτελούν τη βάση της κοινωνικής οργάνωσης.

Υπάρχει και ένα βαθύτερο πρόβλημα. Για να διεξάγουμε μια μελέτη της κληρονομησιμότητας, ακόμη και αν είναι σωστή, ανάμεσα στα άτομα πρέπει να υπάρχουν διαφορές. Αν όλα είναι όμοια ως προς κάποιο στοιχείο, δηλαδή αν όλοι έχουν τα ίδια ακριβώς γονίδια για κάποιο χαρακτηριστικό, δεν υπάρχει τρόπος να ερευνήσουμε την κληρονομησιμότητά του, επειδή οι γενετικές έρευνες απαιτούν αντιθέσεις ανάμεσα στα άτομα. Η κοινωνιοβιολογική θεωρία υποστηρίζει ότι όλοι οι άνθρωποι έχουν κοινά γονίδια για την επιθετικότητα, την ξενοφοβία, την επικράτηση των αρσενικών, κ.ά. Αλλά έχοντας όλοι κοινά αυτά τα γονίδια, εφόσον εξελικτικά είμαστε όλοι ίδιοι ως προς αυτή την ανθρώπινη φύση, θα ήταν αδύνατον να διερευνήσουμε με οποιονδήποτε τρόπο την κληρονομησιμότητα τέτοιων χαρακτηριστικών. Από την άλλη μεριά, αν υπάρχει γενετική ποικιλομορφία ανάμεσα στους ανθρώπους ως προς αυτά τα στοιχεία, τότε σε ποια βάση δηλώνουμε ότι αυτή ή η άλλη εκδήλωση αποτελεί καθολική ανθρώπινη φύση; Αν είναι γενετικά καθορισμένο στην ανθρώπινη φύση να είμαστε επιθετικοί και να μας αρέσει να πολεμάμε, τότε θα πρέπει να υποθέσουμε ότι ο A. J. Mustie, ο διάσημος ειρηνιστής, δεν είχε το σχετικό γονίδιο και, συνεπώς, υπό μία έννοια ήταν κάτι λιγότερο από άνθρωπος. Αν πάλι διέθετε το γονίδιο αλλά ήταν ειρηνιστής, τα γονίδια δεν θα είναι και τόσο ισχυρά στον καθορισμό της συμπεριφοράς. Γιατί δεν είμαστε όλοι σαν τον A. J. Mustie; Το να διαβεβαιώνουμε ότι γενετικά είμαστε όλοι ίδιοι από ορισμένες απόψεις, ότι τα γονίδιά μας είναι πανίσχυρα στο να καθορίζουν τη συμπεριφορά μας, και την ίδια στιγμή να παρατηρούμε ότι οι άνθρωποι διαφέρουν, είναι βαθιά αντιφατικό.

Τελικά, οι διαβεβαιώσεις ότι τα γονίδια είναι αυτά που μας

κάνουν να συμπεριφερόμαστε με συγκεκριμένο τρόπο σε συγκεκριμένες καταστάσεις, ενέχουν εξαιρετικά μεγάλη βιολογική απλοϊκότητα και άγνοια των αρχών της αναπτυξιακής βιολογίας. Το DNA λειτουργεί με ποικίλους τρόπους κατά τον καθορισμό της ανάπτυξης των οργανισμών.

Πρώτον, η ακριβής αλληλουχία των αμινοξέων στις πρωτεΐνες μας είναι κωδικοποιημένη στα γονίδιά μας, αλλά κανένας δεν θα ισχυριζόταν ότι η αμινοξική αλληλουχία μιας συγκεκριμένης πρωτεΐνης μπορεί από μόνη της να μας κάνει φιλελεύθερους ή συντηρητικούς. Δεύτερον, κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης, τα γονίδια επηρεάζουν το πότε και σε ποιο μέρος του σώματος θα παραχθούν συγκεκριμένες πρωτεΐνες, και αυτό με τη σειρά του επηρεάζει την κυτταρική διαίρεση και ανάπτυξη. Έτσι, θα μπορούσε κανείς να υποστηρίξει ότι στο κεντρικό νευρικό μας σύστημα υπάρχει κάποιο μόνιμο νευρωνικό πρότυπο, επηρεαζόμενο από τη λειτουργία και τη σιωπή των γονιδίων κατά την ανάπτυξη, το οποίο μας κάνει πολεμοχαρείς ή ειρηνιστές. Κάτι τέτοιο όμως θα απαιτούσε μια θεωρία για την ανάπτυξη του ΚΝΣ που να μην επιτρέπει αναπτυξιακά ατυχήματα και να αφήνει μικρό ή κανένα ρόλο στη δημιουργία νοητικών δομών μέσω της εμπειρίας. Εντούτοις, ακόμη και η στοιχειώδης κοινωνική οργάνωση των μυρμηγκιών, με εργασιακή δομή και σχέσεις μεταξύ ατόμων πολύ απλές συγκριτικά με τις δικές μας, είναι πολύ ευέλικτη όσον αφορά τις πληροφορίες σχετικά με τον εξωτερικό κόσμο. Οι αποικίες των μυρμηγκιών αλλάζουν τη συλλογική κοινωνική συμπεριφορά τους με την πάροδο του χρόνου και ανάλογα με το χρονικό διάστημα για το οποίο έχει καταλάβει η αποικία το συγκεκριμένο χώρο. Χρειάζεται τεράστιος αριθμός υποθέσεων για να εικάσουμε ότι το ανθρώπινο ΚΝΣ, με νευρικές συνδέσεις χιλιάδες φορές περισσότερες από εκείνες των μυρμηγκιών, έχει εντελώς στερεότυπες και μόνιμες γενετικές αποκρίσεις στις περι-

στάσεις. Η απίστευτη ποικιλία των ανθρώπινων κοινωνικών περιστάσεων θα απαιτούσε τέτοια ποσότητα DNA που πολύ απλά δεν διαθέτουμε. Στον άνθρωπο, υπάρχει αρκετό DNA ώστε να περιλαμβάνει περί τα 250.000 γονίδια. Αλλά αυτό δεν θα ήταν αρκετό για να καθορίσει την απίστευτη πολυπλοκότητα της ανθρώπινης κοινωνικής οργάνωσης, αν αυτή ήταν κωδικοποιημένη λεπτομερώς μέσα από ειδικές νευρωνικές συνδέσεις. Τη στιγμή που θα παραδεχτούμε ότι μόνο οι πιο γενικές γραμμές της κοινωνικής συμπεριφοράς είναι δυνατόν να είναι γενετικά κωδικοποιημένες, οφείλουμε να επιτρέψουμε τεράστιο βαθμό ευελιξίας ανάλογα με τις ιδιαίτερες περιστάσεις.

Το τελικό βήμα στο κοινωνιοβιολογικό επιχείρημα είναι ο ισχυρισμός ότι τα γονίδια της καθολικής ανθρώπινης φύσης που διαθέτουμε σταθεροποιήθηκαν μέσα από την εξέλιξη με φυσική επιλογή. Δηλαδή, κάποτε οι άνθρωποι διέφεραν γενετικά ως προς την επιθετικότητα, την ξενοφοβία, την ευπείθεια, την επικράτηση των αρσενικών κ.ά., αλλά τα άτομα που ήταν πιο επιθετικά, ή με μεγαλύτερη τάση προς την επικράτηση των αρσενικών, άφησαν περισσότερους απογόνους, έτσι ώστε τα γονίδια που πέρασαν σε μας ως είδος να είναι εκείνα που καθορίζουν σήμερα αυτά τα χαρακτηριστικά. Το επιχείρημα περί φυσικής επιλογής φαίνεται αρκετά απλό και ευθύ για μερικά είδη χαρακτηριστικών. Για παράδειγμα, υποστηρίζεται ότι οι περισσότερο επιθετικοί από τους προγόνους μας θα άφηναν περισσότερους απογόνους επειδή θα επιτίθονταν στους λιγότερο επιθετικούς και θα τους εξόντωναν. Όσοι είχαν πιο επιχειρηματικό μυαλό θα αποκτούσαν περισσότερους σπάνιους πόρους και θα οδηγούσαν τους υπόλοιπους σε πείνα. Για καθεμιά από τις περιπτώσεις αυτές, είναι εύκολο να κατασκευάσουμε μια εύλογη ιστορία που θα ερμήνευε τις υπέρτερες αναπαραγωγικές ικανότητες του ενός τύπου ως προς τον άλλο.

Υπάρχουν, όμως, ορισμένα χαρακτηριστικά που λέγεται ότι είναι καθολικά και δεν εντάσσονται εύκολα στην ιστορία του ατομικού αναπαραγωγικού πλεονεκτήματος. Ένα παράδειγμα, το οποίο μάλιστα συζητούν πολύ οι κοινωνιοβιολόγοι, είναι η αλτρουιστική συμπεριφορά. Γιατί υπό ορισμένες περιστάσεις συνεργαζόμαστε, και γιατί μερικές φορές εγκαταλείπουμε στους άλλους κάτι που φαίνεται να προσφέρει άμεσο πλεονέκτημα; Για να εξηγήσουν τον αλτρουισμό, οι κοινωνιοβιολόγοι προωθούν τη θεωρία της επιλογής συγγενών. Η φυσική επιλογή για ένα χαρακτηριστικό δεν απαιτεί από τα άτομα που το διαθέτουν να αφήνουν περισσότερους απογόνους, αλλά μόνο ότι τα γονίδια που κωδικοποιούν το χαρακτηριστικό θα αντιπροσωπεύονται από μεγαλύτερους αριθμούς στις μελλοντικές γενιές.

Η αντιπροσώπευση των γονιδίων κάποιου στις μελλοντικές γενιές μπορεί να αυξηθεί με δύο τρόπους. Ο ένας είναι να αφήσει περισσότερους απογόνους. Ο άλλος είναι να φροντίσει έτσι ώστε, ακόμη και αν δεν αφήσει περισσότερους απογόνους, να το κάνουν οι συγγενείς του, αφού οι στενοί συγγενείς έχουν πολλά κοινά γονίδια. Έτσι, κάποιο άτομο θα μπορούσε να θυσιάσει εντελώς την αναπαραγωγή του, εφόσον τα αδέλφια του αφήσουν πολύ περισσότερους απογόνους. Συνεπώς, τα γονίδια του δικού του τύπου θα αυξηθούν έμμεσα μέσω των συγγενών του και, με αυτόν τον έμμεσο τρόπο, θα αφήσει και αυτός περισσότερους απογόνους. Παράδειγμα του φαινομένου αυτού στα πουλιά είναι η παρουσία «βοηθών» στη μέριμνα της φωλιάς, κατά το οποίο λέγεται ότι μη αναπαραγόμενα πουλιά βοηθούν τους συγγενείς τους, δίνοντάς τους την ευκαιρία να αφήσουν περισσότερους απογόνους από ό,τι συνήθως, οπότε τελικά παραμένουν περισσότερα γονίδια της οικογένειας. Για να δουλέψει η επιλογή συγγενών, θα πρέπει οι συγγενείς να παρέχουν περισσότερους επιπλέον απογόνους. Για παράδειγμα,

αν ένα άτομο εγκαταλείψει τη δική του αναπαραγωγή, τα αδέλφια του θα πρέπει να αφήσουν διπλάσιους απογόνους από το σύνηθες, αλλά καθένας θα μπορούσε να αναφέρει τουλάχιστον μια ιστορία που να το καθιστά αυτό εύλογο.

Έτσι περιοριζόμαστε στα χαρακτηριστικά εκείνα που ούτε καν ευνοούν διαφορικά τους συγγενείς, όπως π.χ. στο γενικό αλτρουισμό προς όλα τα μέλη του είδους. Γιατί φερόμαστε καλά στους ξένους; Για το φαινόμενο αυτό οι κοινωνιοβιολόγοι προσφέρουν τη θεωρία του «αμοιβαίου αλτρουισμού». Το επιχείρημα υποστηρίζει ότι ακόμη κι αν δεν είμαστε συγγενείς, αν σου κάνω μια χάρη που μου κοστίζει κάτι, εσύ θα τη θυμάσαι και θα μου την ανταποδώσεις στο μέλλον, και με αυτό τον έμμεσο τρόπο θα καταφέρω να προαγάγω τη δική μου αναπαραγωγή. Συχνά δίνεται το παράδειγμα του ανθρώπου που πνίγεται. Βλέπεις κάποιον να πνίγεται και βουτάς να τον σώσεις ακόμη και με κίνδυνο της ζωής σου. Στο μέλλον, όταν θα πνίγεσαι εσύ, το άτομο του οποίου έσωσες τη ζωή θα το θυμηθεί και θα σε σώσει. Μέσα από αυτή την έμμεση οδό θα αυξήσεις μακροπρόθεσμα τη δική σου πιθανότητα επιβίωσης και αναπαραγωγής. Φυσικά, το πρόβλημα με την ιστορία αυτή είναι ότι ο τελευταίος άνθρωπος που θα ήθελες να σε σώσει αν πνιγόσουν είναι κάποιος που έσωσες στο παρελθόν, αφού είναι πιθανό αυτός να μην ξέρει καλό κολύμπι.

Η πραγματική δυσκολία με την ερμηνευτική διαδικασία που χρησιμοποιεί το άμεσο πλεονέκτημα, την επιλογή συγγενών, ή τον αμοιβαίο αλτρουισμό, όταν κάποιο από αυτά βολεύει την ερμηνεία, βρίσκεται στο ότι μπορεί να επινοηθεί κάποια ιστορία που να ερμηνεύει το επιλεκτικό πλεονέκτημα οποιουδήποτε χαρακτηριστικού μπορούμε να φανταστούμε. Αν συνδυάσουμε το ατομικό επιλεκτικό πλεονέκτημα με την πιθανότητα της επιλογής συγγενών και του αμοιβαίου αλτρουισμού, είναι δύσκολο να φανταστούμε κάποιο ανθρώπινο χαρακτη-

ριστικό για το οποίο να μην μπορεί να επινοηθεί ένα σενάριο για το επιλεκτικό του πλεονέκτημα. Το πραγματικό πρόβλημα συνίσταται στο να βρούμε αν κάποια απ' αυτές τις ιστορίες είναι *αληθινή*. Θα πρέπει να διαχωρίζει κανείς τις εύλογες ιστορίες, εκείνες που *θα μπορούσαν* να είναι αληθινές, από τις αληθινές ιστορίες, εκείνες που έχουν *πράγματι* συμβεί. Πώς μπορούμε να γνωρίζουμε αν ο ανθρώπινος αλτρουισμός εμφανίστηκε εξαιτίας της επιλογής συγγενών ή του αμοιβαίου αλτρουισμού; Κατ' ελάχιστον, θα μπορούσαμε να ρωτήσουμε αν υπάρχουν ενδείξεις για το ότι σήμερα συμβαίνουν τέτοιου είδους επιλεκτικές διεργασίες, αλλά στην πραγματικότητα ποτέ κανείς δεν μέτρησε σε κανέναν ανθρώπινο πληθυσμό το πραγματικό αναπαραγωγικό πλεονέκτημα ή μειονέκτημα οποιασδήποτε ανθρώπινης συμπεριφοράς. Όλες οι κοινωνιοβιολογικές ερμηνείες για την εξέλιξη της ανθρώπινης συμπεριφοράς είναι σαν τις *Ακριβώς Έτσι* ιστορίες του Κίπλινγκ για το πώς απέκτησε η καμήλα την καμπούρα της ή πώς απέκτησε ο ελέφαντας την προβοσκίδα του. Είναι απλώς ιστορίες. Η επιστήμη έχει μετατραπεί σε παιχνίδι.

Η όλη διεργασία της κοινωνιοβιολογικής συλλογιστικής αποδίδεται σε δύο περιπτώσεις, από τις οποίες τη μία οι κοινωνιοβιολόγοι χρησιμοποιούν ως φανταστική εκπαιδευτική άσκηση, ενώ την άλλη την παίρνουν στα σοβαρά. Η φανταστική αφορά το πρόβλημα του γιατί τα παιδιά απεχθάνονται το σπανάκι, ενώ αρέσει στους ενήλικους. Περιέχεται σε ένα βιβλίο της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, γραμμένο από κοινωνιοβιολόγους με σκοπό να εκπαιδεύσει τα παιδιά στην προσαρμοστική σκέψη[11]. Όλα τα παιδιά μισούν το σπανάκι. Για να επιβεβαιώσεις την καθολική αλήθεια αυτής της δήλωσης, δεν χρειάζεται παρά να κοιτάξεις τριγύρω και να ρωτήσεις τους φίλους σου. Επιπλέον, αν κοιτάξουμε τριγύρω βλέπουμε ότι οι ενήλικες τρώνε σπανάκι. Πώς γίνεται αυτό; Φανταζόμαστε ότι υπάρ-

χει κάποιο γονίδιο που κάνει τα παιδιά να μισούν το σπανάκι, αλλά επιτρέπει στους μεγάλους να τους αρέσει. Προσέξτε ότι δεν υπάρχουν ενδείξεις για κάποιο τέτοιο απίθανο γονίδιο. Απλώς το υποθέτουμε. Το σπανάκι περιέχει οξαλικό οξύ, μια ουσία που παρεμβαίνει στην απορρόφηση του ασβεστίου και τα μικρά παιδιά τη χρειάζονται για τα αναπτυσσόμενα οστά τους. Έτσι, κάθε παιδί που στο παρελθόν είχε το λάθος γονίδιο και δεν έτρωγε σπανάκι θα είχε ελαττωματική ανάπτυξη, θα υπέφερε από ραχίτιδα και δεν θα άφηνε πολλούς απογόνους. (Το ότι τα στρεβλά πόδια έχουν να κάνουν με την αναπαραγωγή και τη μακροζωία δεν είναι διόλου ξεκάθαρο). Από την άλλη μεριά, τα οστά των ενήλικων έχουν σταματήσει να μεγαλώνουν, το ασβέστιο δεν τους είναι και τόσο απαραίτητο, και είναι ελεύθεροι να εκμεταλλευτούν τις θρεπτικές ουσίες που περιέχει το σπανάκι, οπότε δεν υπάρχει επιλογή εναντίον της γευστικότητάς του. Έχουμε μια πλήρως συγκροτημένη ιστορία ενός υποτιθέμενου καθολικού γεγονότος της ανθρώπινης φύσης. Αυτή η ανόητη ιστορία δεν θα πρέπει να μας αποσπάσει την προσοχή από τα ουσιαστικά της στοιχεία. Έχει στόχο να διδάξει τους σπουδαστές όλα τα στοιχεία του φυσιοκρατικού επιχειρήματος για την ανθρώπινη φύση. Κάνει μια γενικευμένη παρατήρηση κοιτώντας τριγύρω. Υποθέτει την ύπαρξη γονιδίων χωρίς καθόλου στοιχεία, και κατόπιν πλάθει μια εύλογη, ή ίσως όχι και τόσο εύλογη ιστορία.

Ας δούμε πώς η ίδια συλλογιστική εφαρμόζεται σε μια σοβαρή περίπτωση, η οποία και συζητείται ευρύτατα από τους κοινωνιοβιολόγους: την ύπαρξη ομοφυλοφιλίας στις ανθρώπινες κοινωνίες. Η ομοφυλοφιλία θεωρείται βιολογικό πρόβλημα επειδή, τελικά, αφού οι ομοφυλόφιλοι δεν αφήνουν απογόνους, τα γονίδια για την ομοφυλοφιλία θα έπρεπε να έχουν από καιρό εξαφανιστεί. Γιατί όμως δεν έχει συμβεί κάτι τέτοιο; Πρώτον, ο κοινωνιοβιολόγος κάνει την υπόθεση ότι οι ομοφυ-

λόφιλοι αφήνουν λιγότερους απογόνους. Αυτό εμπεριέχει μια περιγραφή της ανθρώπινης σεξουαλικής συμπεριφοράς, σύμφωνα με την οποία ο κόσμος χωρίζεται σε ομοφυλόφιλους και ετεροφυλόφιλους, μια τάξη που αφήνει απογόνους και μια που δεν αφήνει. Η περιγραφή αυτή, όμως, δεν ανταποκρίνεται στη γνώση που διαθέτουμε για την ανθρώπινη σεξουαλικότητα. Στην πραγματικότητα, ο κόσμος δεν χωρίζεται σε δύο τάξεις. Αντίθετα, υπάρχει ένα συνεχές σεξουαλικότητας από άτομα που δεν έχουν εμπλακεί παρά μόνο σε ετεροφυλοφιλική συμπεριφορά, περνά σε αυτούς που έχουν κάπως μεγαλύτερο εύρος εμπειριών, εκείνους που κανονικά είναι αμφισεξουαλικοί, και φθάνει σε άτομα ολοκληρωτικά ομοφυλόφιλα. Σύμφωνα με αρκετές έρευνες, σχεδόν οι μισοί από τους άνδρες στη Β. Αμερική είχαν τουλάχιστον μία ομοφυλοφιλική επαφή. Επιπλέον, αυτό το εύρος των συμπεριφορών παρουσιάζει ποικιλομορφία στην ιστορία σε σχέση και με τις κοινωνικές τάξεις. Στην κλασική Ρώμη και Ελλάδα, η αμφισεξουαλικότητα ήταν διαδεδομένη στις ανώτερες τάξεις και, στην πραγματικότητα, οι συνήθεις ομοφυλοφιλικές πρακτικές σε αυτές τις κοινωνίες διέφεραν από τις αντίστοιχες σημερινές. Επιπλέον, και όλως περιέργως, απουσιάζει το παραμικρό στοιχείο για το σχετικό αναπαραγωγικό ρυθμό των ανθρώπων με διαφορετικό σεξουαλικό παρελθόν. Προφανώς, όσοι είχαν *αποκλειστικά* ομοφυλοφιλική συμπεριφορά, μέχρι και την πρόσφατη επινόηση της τεχνητής γονιμοποίησης, δεν άφηναν απογόνους. Αλλά δεν γνωρίζουμε τίποτα για τον αναπαραγωγικό ρυθμό εκείνων που είναι ολοκληρωτικά ετεροφυλόφιλοι σε αντιδιαστολή με όσους έχουν μεγάλο εύρος σεξουαλικών εμπειριών. Έτσι δεν ξέρουμε, π.χ., αν κάποιο άτομο που είναι ετεροφυλοφιλικό στο 40% των επαφών του και ομοφυλοφιλικό στο 60% έχει λιγότερα ή περισσότερα παιδιά από ένα άτομο που είναι αποκλειστικά ετεροφυλόφιλο. Στην πραγματικότητα μάλιστα, θα μπορούσαμε

να υποστηρίξουμε ότι η αμφισεξουαλικότητα αποτελεί εκδήλωση ισχυρότερης γενικής λίμπιντο, και μπορεί να βρεθεί ότι οι αμφισεξουαλικοί άνθρωποι αφήνουν περισσότερους απογόνους. Απλούστατα δεν γνωρίζουμε την απάντηση.

Δεύτερον, απουσιάζει παντελώς οποιοδήποτε στοιχείο για το ότι μεταξύ ατόμων με διαφορετικές σεξουαλικές προτιμήσεις υπάρχουν γενετικές διαφορές. Αν αλήθευε ότι οι ομοφυλόφιλοι δεν αφήνουν απογόνους, θα είχαμε ένα πρόβλημα στη μελέτη της κληρονομησιμότητας της ομοφυλοφιλικής συμπεριφοράς. Στην πραγματικότητα, δεν υπάρχουν μελέτες πάνω στην κληρονομησιμότητα της σεξουαλικής προτίμησης, οπότε οι ισχυρισμοί περί γενετικής προδιάθεσης για διαφορετικές μορφές σεξουαλικότητας είναι απλή φαντασία.

Τέλος, υπάρχει το πρόβλημα της εξελικτικής ιστορίας. Αυτό που λένε οι κοινωνιοβιολόγοι αφορά τους «βοηθούς» στη μέριμνα της φωλιάς. Οι ομοφυλόφιλοι στο παρελθόν, υποστηρίζουν, δεν άφηναν οι ίδιοι απογόνους, αλλά βοηθούσαν τα ετεροφυλόφιλα αδέλφια τους να αναθρέψουν περισσότερα παιδιά προσφέροντάς τους μέρος των πόρων τους, και η ανταπόδοση αυτή ήταν αρκετή ώστε στον πληθυσμό να διατηρηθούν τα γονίδια για την ομοφυλοφιλία. Θα πρέπει να θυμόμαστε ότι οι μη αναπαραγόμενοι ομοφυλόφιλοι θα πρέπει να βοηθούν τα αδέλφια τους τόσο καλά, ώστε για να δουλέψει η επιλογή συγγενών, οι συγγενείς αυτοί πρέπει να κάνουν διπλάσιο αριθμό παιδιών από το σύνηθες. Αλλά στις ανθρώπινες κοινωνίες δεν υπάρχουν στοιχεία για «βοηθούς». Αν οι μακρινοί προϊστορικοί μας πρόγονοι έμοιαζαν κάπως με τους σύγχρονους κυνηγούς-τροφοσυλλέκτες, το γενικό μοίρασμα των πόρων θα ήταν κοινό φαινόμενο, όχι μόνο μέσα στην οικογένεια, αλλά και σε ολόκληρα χωριά, έτσι ώστε η «φωλιά» θα περιλάμβανε και μη συγγενείς. Αλλά δεν γνωρίζουμε τίποτα για το σχετικό αριθμό απογόνων που αφήνουν σήμερα οι άνθρωποι που έχουν ομο-

φυλόφιλα αδέλφια, αφού κανείς δεν έχει ποτέ μετρήσει το μέγεθος της οικογένειας σε σχέση με αυτό το ερώτημα.

Συνεπώς, όλη η συζήτηση σχετικά με την εξελικτική βάση των ανθρώπινων σεξουαλικών προτιμήσεων αποτελεί επινοημένη ιστορία από την αρχή ως το τέλος. Εντούτοις, εμφανίζεται σε εγχειρίδια, σε μαθήματα σε σχολεία και πανεπιστήμια και σε εκλαϊκευτικά βιβλία και περιοδικά. Φέρει τη νομιμοποίηση που της δίνουν διάσημοι καθηγητές και τα εθνικά και διεθνή Μ.Μ.Ε. Έχει την αυθεντία της επιστήμης. Υπό μια σημαντική έννοια, είναι επιστήμη, επειδή η επιστήμη δεν περιλαμβάνει μόνο αληθινά δεδομένα για τον κόσμο, αλλά και ένα σώμα ισχυρισμών και θεωριών για τον κόσμο προερχόμενο από ανθρώπους που ονομάζονται επιστήμονες. Περιλαμβάνει, σε μεγάλο βαθμό, το τι λένε οι επιστήμονες για τον κόσμο, όποια κι αν είναι η αληθινή του κατάσταση.

Η επιστήμη δεν είναι μόνο ένας θεσμός αφοσιωμένος στο χειρισμό του υλικού κόσμου. Λειτουργεί επίσης και στη διαμόρφωση της αντίληψης του πολιτικού και κοινωνικού κόσμου. Με αυτή την έννοια, αποτελεί μέρος της γενικής εκπαιδευτικής διαδικασίας, και οι ισχυρισμοί των επιστημόνων συνιστούν μεγάλο μέρος της επιχείρησης διαμόρφωσης αντιλήψεων. Η εκπαίδευση εν γένει, και πιο συγκεκριμένα η επιστημονική εκπαίδευση, δεν αποσκοπούν μόνο να μας καταστήσουν ικανούς να χειριζόμαστε τον κόσμο, αλλά επίσης και να διαμορφώνουμε τις κοινωνικές μας στάσεις. Κανένας δεν το είδε αυτό πιο ξεκάθαρα, και δεν ήταν πιο ειλικρινής γι' αυτό, από τον Daniel Webster, μια από τις πιο συντηρητικές πολιτικές φυσιογνωμίες της αμερικανικής ιστορίας, που έγραψε ότι «η εκπαίδευση είναι μια σοφή και φιλελεύθερη μορφή αστυνομίας με την οποία εξασφαλίζονται η ιδιοκτησία, η ζωή και η ειρήνη».

6

Η Επιστήμη ως Κοινωνική Δράση

Οι ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΕΣ σελίδες είχαν να κάνουν με μια συγκεκριμένη ιδεολογική μεροληψία της σύγχρονης βιολογίας. Η μεροληψία αυτή συνίσταται στο ότι όλα όσα είμαστε, οι αρρώστιες και η υγεία μας, η φτώχεια και ο πλούτος μας, και αυτή η ίδια η δομή της κοινωνίας στην οποία ζούμε είναι εν τέλει κωδικοποιημένα στο DNA μας. Είμαστε, κατά τη μεταφορά του Richard Dawkins, άγαρμπα ρομπότ δημιουργημένα από το DNA, μυαλό και σώμα. Αλλά η άποψη ότι βρισκόμαστε ολοκληρωτικά στο έλεος εσωτερικών δυνάμεων που βρίσκονται μέσα μας από τη γέννησή μας είναι μέρος μιας βαθιάς ιδεολογικής αντίληψης που ονομάζεται *αναγωγισμός*. Με τον αναγωγισμό εννοούμε την πεποίθηση ότι ο κόσμος είναι διασπασμένος σε μικρά κομματάκια, καθένα από τα οποία έχει τις δικές του ιδιότητες και τα οποία συνδυάζονται μαζί για να φτιάξουν μεγαλύτερα πράγματα. Για παράδειγμα, τα άτομα κάνουν την κοινωνία και η κοινωνία δεν είναι παρά η εκδήλωση των ιδιοτήτων των επιμέρους ατόμων. Οι ατομικές εσωτερικές ιδιότητες είναι τα αίτια και οι ιδιότητες του κοινωνικού συνόλου είναι τα αποτελέσματα των αιτίων αυ-

τών. Η ατομικιστική θεώρηση του βιολογικού κόσμου είναι απλά αντανάκλαση των ιδεολογιών των αστικών επαναστάσεων του 18ου αιώνα που έθεσαν το άτομο στο κέντρο των πάντων.

Μια τέτοια άποψη για τα αίτια και τα αποτελέσματα και την αυτονομία των επιμέρους κομματιών, όχι μόνο οδηγεί στην πεποίθηση ότι εσωτερικές δυνάμεις πέρα από τον έλεγχό μας κυβερνούν αυτό που είμαστε ως άτομα, αλλά θεωρεί επίσης έναν εξωτερικό κόσμο με τα δικά του κομματάκια, τους δικούς του νόμους, τους οποίους ως άτομα αντιμετωπίζουμε, αλλά δεν επηρεάζουμε. Όπως ακριβώς τα γονίδια είναι εξολοκλήρου μέσα μας, έτσι και το περιβάλλον είναι εξολοκλήρου έξω από εμάς, και ως υποκείμενα είμαστε στο έλεος και των δύο αυτών κόσμων, του εσωτερικού και του εξωτερικού. Αυτή η πεποίθηση γεννά την εσφαλμένη διχοτομία φύσης και ανατροφής. Απέναντι σε εκείνους που λένε ότι η ικανότητά μας να λύνουμε προβλήματα, η ευφυΐα μας, καθορίζεται από τα γονίδιά μας, υπάρχει η αντίπαλη ομάδα που ισχυρίζεται ότι η ευφυΐα μας καθορίζεται από το περιβάλλον. Και έτσι συνεχίζεται η διαμάχη ανάμεσα σε αυτούς που πιστεύουν στο προβάδισμα της φύσης και εκείνους που πιστεύουν στην προτεραιότητα της ανατροφής.

Η διάκριση μεταξύ φύσης και ανατροφής, μεταξύ οργανισμού και περιβάλλοντος, φθάνει πίσω μέχρι τον Δαρβίνο, ο οποίος έφερε τη βιολογία στη σύγχρονη μηχανιστική κοσμοθεωρία. Πριν από τον Δαρβίνο, υπήρχε η γενική άποψη ότι αυτό που βρίσκεται έξω και αυτό που βρίσκεται μέσα αποτελούν μέρη του ίδιου συνολικού συστήματος και το ένα μπορούσε να επηρεάσει το άλλο. Η πιο φημισμένη εξελικτική θεωρία πριν από τον Δαρβίνο ήταν εκείνη του Λαμάρκ, ο οποίος πίστευε στην κληρονομικότητα των επίκτητων χαρακτηριστικών. Συνέβαιναν αλλαγές στο περιβάλλον που προκαλούσαν αλλαγές στο σώμα ή τη συμπεριφορά των οργανισμών, και πιστεύ-

ετο ότι οι αλλαγές που προκαλούνταν από το περιβάλλον εισέρχονται στην κληρονομική δομή των οργανισμών και περνούν στην επόμενη γενιά. Σύμφωνα με αυτή την άποψη, τίποτα δεν διαχωρίζει το εξωτερικό από το εσωτερικό επειδή οι εξωτερικές αλλοιώσεις εισέρχονται στον οργανισμό και διαιωνίζονται στις μελλοντικές γενιές.

Ο Δαρβίνος απέρριψε τελείως αυτή την κοσμοθεωρία και την αντικατέστησε με μία στην οποία οι οργανισμοί και το περιβάλλον διακρίνονται πλήρως. Ο εξωτερικός κόσμος έχει τους δικούς του νόμους, τους δικούς του μηχανισμούς λειτουργίας. Οι οργανισμοί τους αντιμετωπίζουν και τους υφίστανται και, είτε προσαρμόζονται επιτυχώς σ' αυτούς, είτε αποτυγχάνουν. Ο κανόνας της ζωής, σύμφωνα με τον Δαρβίνο, είναι «προσαρμογή ή θάνατος». Οι οργανισμοί εκείνοι, οι ιδιότητες των οποίων τους επιτρέπουν να αντεπεξέλθουν στα προβλήματα που θέτει ο εξωτερικός κόσμος, επιβιώνουν και αφήνουν απογόνους, ενώ οι υπόλοιποι δεν τα καταφέρνουν. Τα είδη αλλάζουν, όχι επειδή το περιβάλλον προκαλεί άμεσα φυσιολογικές και σωματικές μεταβολές στους οργανισμούς, αλλά επειδή οι οργανισμοί που είναι αρκετά έξυπνοι ώστε να μπορέσουν να αντιμετωπίσουν τα προβλήματα που τους βάζει η φύση θα αφήσουν περισσότερους απογόνους που θα τους μοιάζουν. Η βαθιά σημασία του Δαρβινισμού έγκειται στο διαχωρισμό ανάμεσα στις δυνάμεις του περιβάλλοντος που δημιουργούν προβλήματα και τις εσωτερικές δυνάμεις των οργανισμών που επιστρατεύουν λύσεις στα προβλήματα λίγο-πολύ στην τύχη, από τις οποίες διατηρούνται οι σωστές. Οι εξωτερικές και οι εσωτερικές δυνάμεις συμπεριφέρονται ανεξάρτητα. Η μόνη μεταξύ τους σύνδεση έχει παθητικό χαρακτήρα. Οι οργανισμοί που είναι αρκετά τυχεροί ώστε να ταιριάξουν αυτό που συμβαίνει μέσα τους με ό,τι συμβαίνει έξω απ' αυτούς επιβιώνουν.

Η θεώρηση του Δαρβίνου ήταν καθοριστική για την επιτυχή

αποκάλυψη της εξέλιξης. Ο Λαμάρκ απλούστατα έκανε λάθος σχετικά με τον τρόπο που το περιβάλλον επηρεάζει την κληρονομικότητα, και η δαρβινική αλλοτρίωση του οργανισμού από το περιβάλλον ήταν ένα ουσιαστικό *πρώτο* βήμα προς τη σωστή περιγραφή του τρόπου με τον οποίον οι δυνάμεις της φύσης επενεργούν η μια στην άλλη. Το πρόβλημα είναι ότι ήταν μόνο ένα πρώτο βήμα, και μείναμε εκεί. Η σύγχρονη βιολογία έχει υιοθετήσει πλήρως την άποψη ότι οι οργανισμοί δεν είναι παρά το πεδίο μάχης ανάμεσα στις εξωτερικές και τις εσωτερικές δυνάμεις. Οι οργανισμοί είναι παθητικές συνέπειες εξωτερικών και εσωτερικών δραστηριοτήτων πέρα από τον έλεγχό τους. Η άποψη αυτή έχει σημαντικές πολιτικές αντηχήσεις. Υπονοεί ότι ο κόσμος βρίσκεται πέρα από τον έλεγχό μας, ότι πρέπει να τον δεχθούμε όπως είναι και να κάνουμε ό,τι καλύτερο μπορούμε για να βρούμε το δρόμο μας μέσα από το ναρκοπέδιο της ζωής χρησιμοποιώντας όποιον εξοπλισμό μάς έχουν προμηθεύσει τα γονίδιά μας για να φθάσουμε στην άλλη πλευρά σώοι.

Αυτό που είναι τόσο αξιοπερίεργο στην άποψη ότι η φύση θέτει ένα εξωτερικό περιβάλλον, το οποίο στην ουσία είναι αμετάβλητο, εκτός από την εκδοχή ότι μπορούμε να το καταστρέψουμε και να διαλύσουμε τη λεπτεπίλεπτη ισορροπία που δημιούργησε η φύση εν τη απουσία μας, είναι ότι βρίσκεται σε πλήρη αντίθεση με όσα γνωρίζουμε για τους οργανισμούς και το περιβάλλον. Όταν απελευθερώσουμε τον εαυτό μας από την ιδεολογική προκατάληψη του ατομισμού και του αναγωγισμού και κοιτάξουμε με ευθύτητα τις πραγματικές σχέσεις μεταξύ των οργανισμών και του κόσμου γύρω τους, βρίσκουμε ένα πολύ πιο πλούσιο σύνολο σχέσεων, οι οποίες έχουν πολύ διαφορετικές συνέπειες για την κοινωνική και πολιτική δράση από όσο υποτίθεται συνήθως, για παράδειγμα, από το οικολογικό κίνημα.

Πρώτον, υπό κάποια ανεξάρτητη και αφηρημένη έννοια, «περιβάλλον δεν υπάρχει». Όπως δεν υπάρχει οργανισμός χωρίς περιβάλλον, έτσι δεν υπάρχει και περιβάλλον χωρίς κάποιον οργανισμό. Οι οργανισμοί δεν υφίστανται περιβάλλοντα. Τα δημιουργούν. Κατασκευάζουν τα δικά τους περιβάλλοντα από τα κομμάτια του υλικού και βιολογικού κόσμου, και το κάνουν αυτό με τις δικές τους δραστηριότητες. Οι πέτρες και το γρασίδι που υπάρχουν στον κήπο μου συνιστούν μέρος του περιβάλλοντος ενός πουλιού; Το γρασίδι είναι οπωσδήποτε μέρος του περιβάλλοντος μιας παπαδίτσας που μαζεύει ξερά χόρτα για να φτιάξει φωλιά. Αλλά η πέτρα γύρω από την οποία φυτρώνει το γρασίδι δεν σημαίνει τίποτα για το πουλί. Από την άλλη μεριά, η πέτρα είναι μέρος του περιβάλλοντος μιας τσίχλας που μπορεί να αφήσει να πέσει πάνω της ένα σαλιγκάρι ώστε να σπάσει το κέλυφός του. Ούτε το γρασίδι, ούτε και η πέτρα είναι μέρος του περιβάλλοντος ενός δρυοκολάπτη που ζει στην τρύπα του κορμού ενός δέντρου. Δηλαδή, τα κομμάτια του κόσμου που βρίσκεται έξω από τους οργανισμούς αυτούς αποκτούν σχέση μαζί τους μέσα από τις δικές τους πράξεις. Αν το γρασίδι χρησιμοποιείται για τη φωλιά, τότε το γρασίδι είναι μέρος του περιβάλλοντος. Αν οι πέτρες χρησιμοποιούνται για το σπάσιμο σαλιγκαριών, τότε οι πέτρες είναι μέρος του περιβάλλοντος.

Υπάρχουν άπειροι τρόποι με τους οποίους μπορούν να συνδυαστούν τα τμήματα του κόσμου για να φτιάξουν ένα περιβάλλον, και μπορούμε να γνωρίζουμε ποιο είναι το περιβάλλον ενός οργανισμού μόνο αν τον συμβουλευτούμε. Όχι μόνο συμβουλευόμαστε τον οργανισμό, αλλά όταν περιγράφουμε το περιβάλλον, το περιγράφουμε με όρους συμπεριφοράς και ζωτικών δραστηριοτήτων του οργανισμού. Αν έχετε κάποια αμφιβολία γι' αυτό, μπορείτε να ζητήσετε από έναν επαγγελματία οικολόγο να περιγράψει το περιβάλλον ενός πουλιού. Θα

σας πει κάτι σαν αυτό: «Λοιπόν, το πουλί χτίζει τη φωλιά του ένα μέτρο πάνω από το έδαφος σε θάμνους. Τρέφεται με έντομα για κάποια περίοδο του έτους, αλλά όταν δεν είναι πλέον διαθέσιμα τα έντομα μπορεί να τραφεί με σπόρους. Πετά προς το Νότο το χειμώνα και ξανάρχεται το καλοκαίρι, και όταν αναζητεί την τροφή του συνήθως κάθεται στα άκρα των υψηλότερων κλαδιών», κ.ο.κ. Κάθε λέξη που επιστρατεύει ο οικολόγος για να περιγράψει το περιβάλλον του πουλιού θα αποτελεί περιγραφή των ζωτικών του δραστηριοτήτων. Αυτή η διαδικασία περιγραφής αντανακλά το γεγονός ότι ο οικολόγος έμαθε ποιο είναι το περιβάλλον του πουλιού παρατηρώντας πουλιά.

Μια πρακτική επίδειξη της δυσκολίας να περιγράψουμε ένα περιβάλλον χωρίς να έχουμε δει κάποιον οργανισμό να το καθορίζει και να το προσδιορίζει είναι η περίπτωση του Mars Lander. Όταν οι ΗΠΑ αποφάσισαν να στείλουν ένα όχημα προσεδάφισης στον Άρη, οι βιολόγοι θέλησαν να μάθουν αν εκεί υπήρχε ζωή. Έτσι, το πρόβλημα ήταν να σχεδιαστεί ένα μηχάνημα που θα ανίχνευε τη ζωή στον Άρη. Έγιναν διάφορες ενδιαφέρουσες προτάσεις. Κάποια έλεγε να στείλουμε ένα είδος μικροσκοπίου με μακριά κολλώδη γλώσσα που θα ξεδιπλωνόταν στην επιφάνεια του πλανήτη και κατόπιν θα ξαναδιπλωνόταν φέρνοντας τη σκόνη που θα μάζευε πίσω, κάτω από το μικροσκόπιο. Αν υπάρχει κάτι που μοιάζει με ζωντανό οργανισμό, θα μπορούσαμε να το δούμε στις εικόνες που στέλνονται στη Γη. Θα μπορούσε κανείς να τον ονομάσει μορφολογικό ορισμό της ζωής. Αν έχει τη σωστή εμφάνιση και κινείται, τότε είναι ζωντανό.

Τελικά υιοθετήθηκε μια προσέγγιση που φαίνεται πιο περίπλοκη. Άντί να ρωτάμε αν κάποιο πράγμα στον Άρη μοιάζει ζωντανό, αποφασίστηκε να ρωτήσουμε αν έχει το μεταβολισμό των έμβιων όντων. Έτσι το Mars Lander περιείχε κάτι που στην ουσία ήταν ένας μακρύς σωλήνας συνδεδεμένος με ηλεκτρική

σκούπα μέσα στην οποία βρισκόταν ένα δοχείο με ραδιενεργό αυξητικό μέσο. Όταν το Lander φθάσει στον Άρη, θα ρουφήξει σκόνη προς το μέσο και, αν υπάρχουν ζωντανοί οργανισμοί στη σκόνη, θα διασπάσουν το μέσο όπως κάνουν τα βακτήρια στη Γη, θα απελευθερωθεί ραδιενεργό διοξείδιο του άνθρακα και ένας ανιχνευτής στο μηχάνημα θα σημάνει την παρουσία του αερίου. Και αυτό ακριβώς συνέβη. Όταν το Mars Lander ρούφηξε τη σκόνη, παρήχθη ραδιενεργό διοξείδιο του άνθρακα με πρότυπο που έπεισε όλους ότι υπήρχε ζωή στον Άρη που μεταβολίζει το μέσο. Αλλά ξαφνικά η διαδικασία σταμάτησε και δεν παρατηρήθηκε περαιτέρω μεταβολισμός. Αυτό δεν ήταν κάτι που αναμένει κανείς να κάνουν οι ζωντανοί οργανισμοί, με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί σύγχυση στους επιστήμονες. Έπειτα από διαμάχη ανάμεσα σε εκείνους που ασχολήθηκαν με το πείραμα, αποφασίστηκε ότι δεν υπάρχει ζωή στον Άρη. Αντίθετα, θεωρήθηκε ότι συνέβη κάποιο είδος χημικής αντίδρασης σε λεπτόκοκκα σωμάτια αργίλου, που καταλύθηκε από τα σωματίδια, κάτι που δεν συμβαίνει συνήθως στη Γη. Αργότερα, η αντίδραση αυτή επαναλήφθηκε με επιτυχία στο εργαστήριο, έτσι ώστε όλοι σήμερα συμφωνούν ότι είχαν αποφασίσει σωστά και ότι δεν υπάρχει ζωή στον Άρη.

Το πρόβλημα με το πείραμα αυτό ξεκινά ακριβώς από το γεγονός ότι οι οργανισμοί καθορίζουν το περιβάλλον τους. Πώς μπορούμε να μάθουμε αν υπάρχει ζωή στον Άρη; Προσφέρουμε ένα περιβάλλον στην αρειανή ζωή και βλέπουμε αν μπορεί να ζήσει σε αυτό. Αλλά πώς μπορούμε να ξέρουμε ποιο είναι το περιβάλλον της αρειανής ζωής αν δεν έχουμε δει αρειανούς οργανισμούς; Το μόνο που έδειξε το πείραμα του Mars Lander ήταν ότι στον Άρη δεν υπάρχει βακτηριακή ζωή παρόμοια με της Γης. Μπορεί να γνωρίζουμε τη θερμοκρασία, τη σύσταση της ατμόσφαιρας, την υγρασία και μερικά πράγματα για το έδαφος στον Άρη, αλλά δεν γνωρίζουμε πώς είναι κάποιο αρειανό

περιβάλλον, επειδή το περιβάλλον δεν συνίσταται από θερμοκρασία, αέρια, υγρασία και έδαφος. Συνίσταται από οργανωμένο σύνολο σχέσεων ανάμεσα στα τμήματα του κόσμου, η οργάνωση των οποίων θα έχει δημιουργηθεί από τους ίδιους τους αρειανούς οργανισμούς.

Πρέπει να αντικαταστήσουμε την αναγωγιστική θεώρηση της ζωής με μια κατασκευαστική. Το ότι οι οργανισμοί βρίσκουν περιβάλλοντα και προσαρμόζονται σε αυτά ή πεθαίνουν δεν ισχύει. Πραγματικά *κατασκευάζουν* το περιβάλλον από διάφορα κομμάτια. Υπό αυτή την έννοια, το περιβάλλον των οργανισμών είναι κωδικοποιημένο στο DNA τους και βρισκόμαστε σε κάποιο είδος αντίστροφου λαμαρκισμού. Ενώ ο Λαμάρκ υπέθετε ότι οι αλλαγές στον εξωτερικό κόσμο προκαλούν αλλαγές στις εσωτερικές δομές, βλέπουμε ότι αληθεύει το αντίστροφο. Τα γονίδια ενός οργανισμού, στο βαθμό που επηρεάζουν το τι κάνει ο οργανισμός αυτός ως προς τη συμπεριφορά, τη φυσιολογία και τη μορφολογία του, βοηθούν την ίδια στιγμή να κατασκευαστεί ένα περιβάλλον. Έτσι, αν τα γονίδια αλλάζουν μέσα από την εξέλιξη, το περιβάλλον του οργανισμού αλλάζει επίσης.

Ας εξετάσουμε το άμεσο περιβάλλον ενός ανθρώπου. Αν κινηματογραφήσει κανείς ένα άτομο, χρησιμοποιώντας διαθλαστικούς φακούς που ανιχνεύουν διαφορές στο δείκτη διάθλασης του αέρα, μπορεί να δει ότι περιβαλλόμαστε ολοκληρωτικά από ένα στρώμα θερμού, υγρού αέρα, το οποίο ανέρχεται αργά από τα πόδια και τον κορμό μας και φθάνει πάνω από το κεφάλι μας. Στην πραγματικότητα, κάθε ζωντανός οργανισμός, περιλαμβανομένων και των δέντρων, διαθέτει αυτό το οριακό στρώμα θερμού αέρα το οποίο δημιουργείται από το μεταβολισμό. Το αποτέλεσμα είναι ότι περικλειόμαστε από μια μικρή ατμόσφαιρα που δημιουργούν οι μεταβολικές μας δραστηριότητες. Μια από τις συνέπειες αυτού του γεγονότος είναι

αυτό που ονομάζεται παράγοντας του παγωμένου ανέμου. Ο λόγος που κρυώνουμε περισσότερο όταν φυσά άνεμος είναι ότι αυτός παρασύρει το οριακό στρώμα, και τότε το δέρμα μας εκτίθεται σε διαφορετικούς συνδυασμούς θερμοκρασίας και υγρασίας. Σκεφθείτε ένα κουνούπι που τρέφεται στην επιφάνεια ενός ανθρώπινου σώματος. Το κουνούπι βρίσκεται εντελώς βυθισμένο στο οριακό στρώμα που έχουμε κατασκευάσει. Ζει σε ένα ζεστό, υγρό κόσμο. Εντούτοις, από τις πιο συχνές εξελικτικές μεταβολές σε όλους τους οργανισμούς σχετίζονται με το μέγεθος, και επανειλημμένα οι οργανισμοί γίνονται μεγαλύτεροι. Αν το είδος του κουνουπιού εξελίξει μεγαλύτερο μέγεθος, είναι πιθανό, καθώς αυτό θα τρέφεται, να βρεθεί με την πλάτη στη «στρατόσφαιρα» και μόνο τα πόδια του να είναι βουτηγμένα στο ζεστό και υγρό στρώμα. Η συνέπεια θα είναι ότι η εξέλιξη του κουνουπιού θα το έφερε σε εντελώς διαφορετικό κόσμο. Ακόμη, καθώς οι άνθρωποι στα πρώτα στάδια της εξέλιξής τους έχασαν το τρίχωμα και μεταβλήθηκε η κατανομή των ιδρωτοποιών αδένων στο σώμα τους, το πάχος του οριακού στρώματος άλλαξε και έτσι άλλαξε και ο μικρόκοσμος που κουβαλούν μαζί τους, κάνοντάς τον λιγότερο φιλόξενο για τους ψύλλους, τα κουνούπια και άλλα έντομα που παρασιτούν σε τριχωτά ζώα. Ο πρώτος κανόνας της πραγματικής σχέσης μεταξύ οργανισμών και περιβάλλοντος είναι ότι το περιβάλλον δεν υπάρχει χωρίς τον οργανισμό, αλλά κατασκευάζεται από αυτόν από τα διάφορα τμήματα του εξωτερικού κόσμου.

Ο δεύτερος κανόνας είναι ότι το περιβάλλον των οργανισμών διαρκώς ανακατασκευάζεται κατά τη διάρκεια της ζωής τους. Όταν τα φυτά αναπτύσσουν ρίζες, αλλάζουν τις φυσικές ιδιότητες του χώματος, διασπώντας το και αερίζοντάς το. Εκκρίνουν οργανικά μόρια, χουμικά οξέα, που αλλάζουν επίσης και τη χημική φύση του χώματος. Δίνουν τη δυνατότητα σε διάφορους ευεργετικούς μύκητες να ζήσουν μαζί τους και να ει-

σβάλουν στο ριζικό τους σύστημα. Αλλάζουν τη στάθμη του υδατικού ορίζοντα απομακρύνοντας νερό. Αλλάζουν την υγρασία στην άμεση γειτονία τους, και τα ανώτερα φύλλα του φυτού μεταβάλλουν την ποσότητα του φωτός που είναι διαθέσιμη στα κατώτερα. Όταν το Υπουργείο Γεωργίας του Καναδά καταγράφει τις καιρικές συνθήκες για γεωργικούς σκοπούς, δεν στήνει μετεωρολογικούς σταθμούς σε ανοιχτές εκτάσεις ή στην οροφή σπιτιών. Παίρνουν μετρήσεις θερμοκρασίας και υγρασίας σε διάφορα επίπεδα πάνω από το έδαφος σε αγρό με αναπτυσσόμενα φυτά, επειδή τα φυτά αλλάζουν διαρκώς τις φυσικές συνθήκες που σχετίζονται με τη γεωργία. Οι τυφλοπόντικες σκάβουν το έδαφος. Οι γεωσκώληκες αλλάζουν εντελώς την τοπική τοπολογία με τα περιττώματά τους. Οι κάστορες είχαν τουλάχιστον εξίσου σημαντική επίδραση στο τοπία της Β. Αμερικής με τον άνθρωπο μέχρι και τις αρχές του 19ου αιώνα. Κάθε ανάσα μας αφαιρεί οξυγόνο και προσθέτει διοξείδιο του άνθρακα στον κόσμο. Ο Mort Sahl είπε κάποτε: «Θυμήσου, ανεξάρτητα από το πόσο σκληρός, κακός και διαβολικός μπορεί να είσαι, με κάθε σου ανάσα κάνεις ένα λουλούδι ευτυχισμένο».

Κάθε ζωντανός οργανισμός βρίσκεται σε διαρκή διαδικασία αλλαγής του κόσμου στον οποίο ζει, παίρνοντας υλικά και αφήνοντας άλλα. Κάθε πράξη κατανάλωσης είναι επίσης και πράξη παραγωγής. Όταν καταναλώνουμε τροφή, δεν παράγουμε μόνο αέρια, αλλά και στερεά απόβλητα που χρησιμεύουν με τη σειρά τους ως τροφή για κάποιους άλλους οργανισμούς.

Μια συνέπεια της καθολικότητας της περιβαλλοντικής μεταβολής που επάγεται από τις δραστηριότητες των οργανισμών είναι ότι κάθε οργανισμός παράγει και καταστρέφει ταυτόχρονα τις προϋποθέσεις της ύπαρξής του. Γίνεται μεγάλη συζήτηση για το πώς εμείς οι άνθρωποι καταστρέφουμε το περι-

βάλλον. Αλλά δεν είμαστε μοναδικοί ως προς το γεγονός ότι οι διαδικασίες της ζωής μας αναδημιουργούν τον κόσμο με τρόπο που είναι εν μέρει εχθρικός προς τη συνέχιση της ίδιας μας της ζωής. Κάθε βακτήριο καταναλώνει τροφή και απεκκρίνει υλικά που είναι τοξικά για το ίδιο. Οι οργανισμοί καταστρέφουν τον κόσμο, όχι μόνο για τους ίδιους, αλλά και για τα παιδιά τους.

Ολόκληρο το τοπίο της βλάστησης στη Νέα Αγγλία αποτελεί συνέπεια αυτής της διαδικασίας. Τα πανάρχαια δάση της Νέας Αγγλίας αποτελούνταν από μείγμα πλατύφυλλων, πεύκων και τσούγκας. Καθώς επεκτείνονταν η γεωργία στα τέλη του 18ου και όλο το 19ο αιώνα, όλα αυτά τα δάση κόπηκαν και έδωσαν τη θέση τους σε αγροκτήματα. Τότε, αμέσως πριν και έπειτα από τον Εμφύλιο Πόλεμο, έγιναν μεγάλης κλίμακας μεταναστεύσεις από τα πετρώδη εδάφη της Νέας Αγγλίας, όπου μετά βίας μπορούσε κανείς να φυτέψει ένα φυτό, στα βαθιά και παραγωγικά εδάφη των μεσοδυτικών περιοχών. Ως αποτέλεσμα, τα αγροκτήματα εγκαταλείφθηκαν και στα παλιά χωράφια άρχισαν να επανεμφανίζονται φυτά. Τα πρώτα που εφύησαν ήταν ένα μείγμα από βότανα και ζιζάνια. Αργότερα εμφανίστηκαν και τα πεύκα. Τα λευκά πεύκα μπορούν να δημιουργήσουν σχεδόν αμιγείς συστάδες στα παλιά χωράφια, και στις αρχές του 20ου αιώνα μπορούσε κανείς να δει πολλές τέτοιες αμιγείς συστάδες λευκών πεύκων. Όμως, δεν διαρκούν. Τα πεύκα κάνουν πυκνή σκιά που δεν ευνοεί την αύξηση ούτε των δικών τους δενδρυλλίων, και έτσι δεν μπορούν να ανανεωθούν. Καθώς πεθαίνουν τα πεύκα, ή αν, όπως στη Νέα Αγγλία, κοπούν ολοκληρωτικά, αναφύονται στη συνέχεια τα πλατύφυλλα, τα σπέρματα των οποίων υπήρχαν τριγύρω σε κάποια ανοίγματα. Τα λευκά πεύκα εξαφανίζονται για πάντα, με εξαίρεση μερικά ηλικιωμένα δέντρα, και εμφανίζεται μια σύνθεση παρόμοια με εκείνη των προϊστορικών παρθένων δασών. Αυτή

η διαδοχή από τα λευκά πεύκα των παλιών χωραφιών προς τα πλατύφυλλα είναι αποτέλεσμα της αλλαγής των συνθηκών φωτός και εδάφους από τα πεύκα, με τρόπο ώστε οι ίδιοι τους οι απόγονοι να μην μπορούν να τα διαδεχθούν. Το χάσμα γενεών λοιπόν δεν είναι μόνο ανθρώπινο φαινόμενο.

Έτσι, πρέπει να απορρίψουμε την ιδέα ότι εκεί έξω υπάρχει ένας σταθερός και μόνιμος κόσμος που μόνο οι άνθρωποι ενοχλούν και καταστρέφουν. Σίγουρα τον αλλάζουμε, όπως κάνουν όλοι οι οργανισμοί, και σίγουρα διαθέτουμε δύναμη που δεν διαθέτουν άλλοι οργανισμοί, τόσο στο να αλλάζουμε τον κόσμο εξαιρετικά γρήγορα, όσο και, με συνειδητή πράξη, στο να αλλάζουμε τον κόσμο με διάφορους τρόπους που μπορεί να θεωρούμε ευεργετικούς. Εντούτοις, δεν μπορούμε να ζήσουμε χωρίς να αλλάζουμε το περιβάλλον. Αυτός είναι ο δεύτερος νόμος της σχέσης μεταξύ οργανισμού και περιβάλλοντος.

Τρίτον, οι οργανισμοί καθορίζουν τη στατιστική φύση του περιβάλλοντος, τουλάχιστον στο βαθμό που αυτό επηρεάζει τους ίδιους. Οι οργανισμοί είναι σε θέση να υπολογίζουν στο χρόνο και να εξουδετερώνουν τις διακυμάνσεις των φυσικών παραγόντων. Σημαντικό παράδειγμα αποτελεί ο τρόπος που αποθηκεύουν το ηλιακό φως τα ζώα και τα φυτά. Στις εύκρατες ζώνες, όπου οι κατάλληλες συνθήκες για αύξηση και καλή διατροφή δεν διαρκούν όλο το χρόνο, οι αγρότες δεν είναι οι μόνοι που αποθηκεύουν τη συγκομιδή τους όσο λάμπει ο Ήλιος. Οι πατάτες είναι τα αποθηκευτικά όργανα της πατατιάς και τα βελανίδια οι αποθήκες της βελανιδιάς. Άλλοι οργανισμοί, με τη σειρά τους, χρησιμοποιούν αυτές τις συσκευές αποθήκευσης για τη δική τους ικανοποίηση. Οι σκίουροι αποθηκεύουν βελανίδια για το χειμώνα και οι άνθρωποι αποθηκεύουν πατάτες. Ως άνθρωποι έχουμε ένα ακόμη επίπεδο υπολογισμού: τα χρήματα. Τα χρήματα είναι ο τρόπος με τον οποίο, μέσα από συμβόλαια για το μέλλον, απαλύνονται οι διακυ-

μάνσεις στη διαθεσιμότητα των φυσικών προϊόντων στην αγορά, και οι τράπεζες είναι οι χώροι που αποθηκεύουμε τα χρήματα για τις δύσκολες μέρες. Έτσι, στην πραγματικότητα, οι οργανισμοί δεν προσλαμβάνουν στο επίπεδο της φυσιολογίας τους μεγάλο μέρος των διακυμάνσεων που συμβαίνουν στον εξωτερικό κόσμο.

Αντίστροφα, οι οργανισμοί διαθέτουν τεχνικές για να αντιδρούν περισσότερο στους ρυθμούς αλλαγής του εξωτερικού κόσμου, παρά στα πραγματικά επίπεδα των πόρων. Οι νερόψυλλοι πότε είναι φυλετικοί και πότε αφυλετικοί. Αλλάζουν από την αφυλετική αναπαραγωγή στη φυλετική όταν συμβαίνει δραστική μεταβολή στο περιβάλλον, ας πούμε αλλαγή στην ποσότητα του οξυγόνου στο νερό που ζουν, ή αλλαγή στη θερμοκρασία του, ή τη διαθεσιμότητα τροφής. Δεν αλλάζουν από αφυλετικοί σε φυλετικούς όταν η θερμοκρασία είναι υψηλή, ή όταν είναι χαμηλή, αλλά όταν αυτή μεταβάλλεται απότομα προς οποιαδήποτε κατεύθυνση. Απλώς είναι ανιχνευτές αλλαγών. Επίσης, ευαίσθητος ανιχνευτής αλλαγών είναι το οπτικό μας σύστημα. Το κεντρικό μας νευρικό σύστημα, μέσα από πολύπλοκη επεξεργασία των εικόνων, μας επιτρέπει να διακρίνουμε διαφορές ως προς την ένταση του φωτός κατά μήκος οριακών επιφανειών, με τρόπο ανώτερο των δυνατοτήτων των μηχανικών και ηλεκτρονικών συσκευών. Αυτό το καταφέρνουμε μεγεθύνοντας τις διαφορές κατά μήκος μικρών αποστάσεων. Έτσι, έχουμε μεγαλύτερη οπτική οξύτητα από τις μηχανές οπτικής σάρωσης. Συμπερασματικά, ο τρίτος κανόνας για τον οργανισμό και το περιβάλλον είναι ότι οι διακυμάνσεις στον κόσμο έχουν σημασία μόνο όσο τον μετασχηματίζουν οι οργανισμοί.

Τέλος, οι οργανισμοί στην πραγματικότητα αλλάζουν την κύρια φυσική βάση των σημάτων που έρχονται σε αυτούς από τον εξωτερικό κόσμο. Καθώς αυξάνεται η θερμοκρασία του δωματίου μου, το συκώτι μου αντιλαμβάνεται τη μεταβολή,

όχι ως αύξηση της θερμοκρασίας, αλλά ως μεταβολή της συγκέντρωσης σακχάρου και ορισμένων ορμονών στο αίμα. Αυτό που ξεκινά ως μεταβολή στη συχνότητα ταλάντωσης των μορίων του αέρα – αλλαγή της θερμοκρασίας – μετατρέπεται σε αλλαγή στη συγκέντρωση ορισμένων χημικών ουσιών μέσα στο σώμα. Η φύση αυτής της μετατροπής είναι αποτέλεσμα της δράσης των γονιδίων, τα οποία επηρεάζουν ισχυρά την ανατομία και τη φυσιολογία. Όταν είμαι στην έρημο για εργασία πεδίου, ακούγοντας και βλέποντας έναν κροταλία, οι παλμοί του αέρα που φθάνουν στο τύμπανο του αυτιού μου και τα φωτόνια που φθάνουν στα μάτια μου μετατρέπονται από το κεντρικό νευρικό μου σύστημα σε χημικά σήματα, και ξαφνικά η αδρεναλίνη μου αρχίζει να ρέει. Αλλά οι παλμοί αυτοί και τα φωτόνια θα μετατρέπονταν σε πολύ διαφορετικά χημικά σήματα στο σώμα ενός φιδιού που δέχεται ακριβώς τις ίδιες εικόνες και ήχους, ιδίως αν είναι του αντίθετου φύλου. Η διαφορά στο μετασχηματισμό ενός σήματος σε ένα άλλο είναι κωδικοποιημένη στη διαφορά μεταξύ των γονιδίων του ανθρώπου και εκείνων του φιδιού. Ο τελευταίος κανόνας της σχέσης μεταξύ οργανισμού και περιβάλλοντος είναι ότι η ίδια η φύση του περιβάλλοντος, όσον αυτό αφορά τους οργανισμούς, καθορίζεται από τους ίδιους τους οργανισμούς.

Μπορεί κανείς να αντιτάξει ότι μια τέτοια εικόνα αλληλεπίδρασης για τον οργανισμό και το περιβάλλον είναι πολύ καλή, αλλά αγνοεί ορισμένες προφανείς πτυχές του εξωτερικού κόσμου τις οποίες οι οργανισμοί δεν ελέγχουν καθόλου. Οι άνθρωποι μπορεί να *ανακάλυψαν* το νόμο της βαρύτητας, αλλά οπωσδήποτε δεν τον *θεσμοθέτησαν*. Δεν μπορείς να πολεμήσεις τη βαρύτητα. Αλλά, στην πραγματικότητα, αυτό δεν είναι αλήθεια. Ένα βακτήριο που ζει σε υγρό περιβάλλον δεν αισθάνεται τη βαρύτητα επειδή είναι πολύ μικρό και οι ανωστικές του ιδιότητες το απελευθερώνουν από μια πολύ ασθενή

στην ουσία δύναμη. Το μέγεθος του βακτηρίου είναι αποτέλεσμα των γονιδίων του, και έτσι η γενετική διαφορά ανάμεσα σε μας και τα βακτήρια είναι αυτή που καθορίζει αν η δύναμη της βαρύτητας μας αφορά.

Από την άλλη, τα βακτήρια υφίστανται την επίδραση μιας καθολικής δύναμης που εμείς δεν την αισθανόμαστε, τη δύναμη της κίνησης Brown. Ακριβώς επειδή τα βακτήρια είναι πολύ μικρά, σφυροκοπούνται διαρκώς από την κίνηση των μορίων του ρευστού μέσα στο οποίο βρίσκονται. Ευτυχώς για μας, αυτός ο βομβαρδισμός δεν μας παρασύρει διαρκώς από τη μια μεριά του δωματίου στην άλλη επειδή είμαστε ευμεγέθεις. Όλες οι δυνάμεις της φύσης εξαρτώνται από την επιρροή τους στο μέγεθος, την απόσταση και τη χρονική διάρκεια. Το πόσο μεγάλος είναι ένας οργανισμός, πόσο γρήγορα αλλάζει κατάσταση και θέση, πόσο μακριά βρίσκεται από άλλους οργανισμούς διαφορετικού μεγέθους και τύπου, όλα επηρεάζονται βαθύτατα από τα γονίδιά του. Έτσι, υπό μια πολύ σημαντική έννοια, οι φυσικές δυνάμεις του κόσμου, στο βαθμό που αφορούν τα έμβια όντα, βρίσκονται κωδικοποιημένες στα γονίδια των όντων αυτών. Όπως ακριβώς δεν μπορούμε να θεωρούμε τους ζωντανούς οργανισμούς απλά προϊόντα των γονιδίων τους, αλλά πρέπει να αναγνωρίζουμε ότι τα γονίδιά τους αλληλεπιδρούν με το περιβάλλον για να παραγάγουν τον οργανισμό μέσα από την ανάπτυξη και τις δραστηριότητές του, έτσι, αντιστοίχως, δεν πρέπει να κάνουμε το λάθος να θεωρούμε ότι οι οργανισμοί αντιμετωπίζουν κάποιον αυτόνομο εξωτερικό κόσμο. Το περιβάλλον επηρεάζει τους οργανισμούς μόνο μέσα από τις αλληλεπιδράσεις με τα γονίδιά τους. Το εσωτερικό και το εξωτερικό είναι αναπόσπαστα δεμένα μεταξύ τους.

Τα δεδομένα της σχέσης ανάμεσα στον οργανισμό και το περιβάλλον έχουν σημαντικές συνέπειες για τα τρέχοντα πολιτικά και κοινωνικά κινήματα. Είναι διαδεδομένη η αντίληψη

ότι ο κόσμος γίνεται ένα μάλλον λιγότερο ευχάριστο και πιο απειλητικό μέρος για να ζει κανείς, και υπάρχουν πολλές πιθανότητες να γίνει καταστροφικά δυσάρεστος στο όχι και τόσο μακρινό μέλλον. Μπορεί να γίνει πολύ θερμότερος. Πιθανόν να δεχτούμε πολύ περισσότερη υπεριώδη ακτινοβολία απ' όσο σήμερα. Ο κόσμος δεν μυρίζει και τόσο όμορφα. Υπάρχουν επιβλαβείς ουσίες κάθε είδους που είναι πρόξενοι ασθενειών, ακόμη και θανάτου, και αναγνωρίζουμε όλες αυτές τις μεταβολές ως συνέπειες των ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Είναι πέρα για πέρα σωστό ότι οι άνθρωποι θα έπρεπε να επιθυμούν να φτιάξουν έναν κόσμο στον οποίο να ζουν ευτυχισμένοι, υγιείς και με εύλογης διάρκειας ζωή. Αλλά δεν μπορούμε να το πετύχουμε αυτό κάτω από τη σημαία «Σώστε το Περιβάλλον», επειδή το σύνθημα αυτό υποθέτει ότι υπάρχει *ένα* περιβάλλον που έχει δημιουργηθεί από τη φύση και που εμείς καταστρέφουμε μέσα στον παραλογισμό μας. Υποθέτει, επίσης, ότι υπάρχει κάτι που λέγεται ισορροπία της φύσης, ότι τα πάντα βρίσκονται σε ισορροπία και αρμονία που καταστρέφονται μόνο από τον παραλογισμό και την απληστία των ανθρώπων.

Από όσα γνωρίζουμε για τον κόσμο, τίποτε δεν στηρίζει ότι υπάρχει κάποια ιδιαίτερη ισορροπία και αρμονία. Από τις απαρχές της ζωής, ο φυσικός και ο βιολογικός κόσμος βρίσκονται σε διαρκή κατάσταση κίνησης και μεταβολής, μεγάλο μέρος των οποίων ήταν πολύ πιο δραστικές απ' όσο μπορούμε να φανταστούμε. Στην πραγματικότητα, μεγάλο μέρος από ό,τι αντιλαμβανόμαστε ως περιβάλλον είναι δημιουργία των ζωντανών οργανισμών. Η ατμόσφαιρα, που όλοι αναπνέουμε και που ελπίζουμε να μπορέσουμε να συνεχίσουμε να αναπνέουμε, περιέχει περίπου 18% οξυγόνο και μια μικρή ποσότητα 1% διοξειδίου του άνθρακα. Αλλά η ατμόσφαιρα αυτή δεν υπήρχε πριν από τους ζωντανούς οργανισμούς. Το μεγαλύτερο μέρος του οξυγόνου ήταν δεσμευμένο σε χημικές ενώσεις. Το οξυ-

γόνο είναι μια πολύ ασταθής ουσία και δεν υπάρχει σε ελεύθερη μορφή. Υπήρχε, όμως, υψηλή συγκέντρωση ελεύθερου διοξειδίου του άνθρακα. Αυτό απομακρύνθηκε από την ατμόσφαιρα και αποτέθηκε στον ασβεστόλιθο και την κιμωλία με τη δράση φυκών και βακτηρίων κατά τα πρώτα στάδια της ιστορίας της Γης, και λίγο αργότερα στο πετρέλαιο και το λιθάνθρακα από τα φυτά. Το οξυγόνο, το οποίο δεν υπήρχε καθόλου, εμφανίστηκε στην ατμόσφαιρα μέσα από τη δραστηριότητα των φυτών· τα ζώα εξελίχθηκαν κατόπιν σε έναν κόσμο που φτιάχτηκε για αυτά από προγενέστερους οργανισμούς. Μόλις πριν από 60.000 χρόνια, ο Καναδάς βρισκόταν ολοκληρωτικά κάτω από πάγους, όπως και οι κεντρικές ΗΠΑ. Ουδέποτε υπήρξε *το* περιβάλλον και ποτέ δεν ήταν σε ισορροπία ή αρμονία. Το 99,999% των ειδών που έζησαν ποτέ έχει ήδη εξαφανιστεί, και στο τέλος θα εξαφανιστούν όλα. Στην πραγματικότητα, η ζωή έχει φθάσει στο μέσο της. Υπολογίζουμε ότι οι πρώτοι ζωντανοί οργανισμοί εμφανίστηκαν στη Γη κάπου 3 με 4 δισεκατομμύρια χρόνια πριν, και γνωρίζουμε από την εξέλιξη των άστρων ότι ο Ήλιος μας θα διογκωθεί και θα κάψει τη Γη σε άλλα 3 με 4 δισεκατομμύρια χρόνια, δίνοντας τέλος στα πάντα.

Έτσι, κάθε ορθολογικό περιβαλλοντικό κίνημα θα πρέπει να εγκαταλείψει τη ρομαντική και εντελώς αστήριχτη ιδεολογική προσήλωση σε έναν αρμονικό και ισορροπημένο κόσμο, στον οποίο το περιβάλλον διατηρείται, και να στρέψει την προσοχή του στο πραγματικό ερώτημα, το οποίο είναι πώς θέλουν να ζήσουν οι άνθρωποι και τι να κάνουν για να ζουν έτσι; Οι άνθρωποι έχουν πράγματι μια μοναδική ιδιότητα που δεν υπάρχει σε άλλους οργανισμούς. Δεν είναι η καταστροφική ικανότητα, αλλά η ικανότητα να σχεδιάζουν τις αλλαγές που θα συμβούν στον κόσμο. Δεν μπορούν να σταματήσουν την αλλαγή του κόσμου, αλλά μπορεί να καταφέρουν μέσα από την κα-

τάλληλη κοινωνική οργάνωση να κατευθύνουν αυτές τις μεταβολές σε πιο ευεργετική κατεύθυνση, και έτσι, ίσως, ακόμα και να αναβάλουν τη δική τους εξαφάνιση για μερικές εκατοντάδες χιλιάδες χρόνια.

Είναι μέσα στις βιολογικές ικανότητες των ανθρώπων η δυνατότητα να αναδιοργανώσουν το μέλλον τους; Το ερώτημα αυτό μας φέρνει πίσω στο ζήτημα της ανθρώπινης φύσης και του βιολογικού καθορισμού της. Αν οι κοινωνιοβιολόγοι έχουν δίκιο, οι άνθρωποι έχουν όρια κωδικοποιημένα στα γονίδιά τους που τους κάνουν εγωιστές, επιθετικούς, ξενοφοβικούς, προσανατολισμένους στην οικογένεια, με ατομική επιχειρηματικότητα, με κίνητρα προς την επικράτηση, με εγωκεντρικά ενδιαφέροντα, με τρόπο που αποκλείει κάθε πραγματική πιθανότητα ριζικής αναδιοργάνωσης της κοινωνίας. Δεν μπορείς να πολεμήσεις την ανθρώπινη φύση. Από την άλλη μεριά, αν είχε δίκιο ο Κροπότκιν όταν έλεγε ότι οι άνθρωποι είναι βιολογικά ρυθμισμένοι προς τη συνεργασία και έχουν τεχνητά κρατηθεί μακριά της στην ιστορία, τότε ίσως μια τέτοια αναδιοργάνωση να είναι δυνατή. Έτσι, φαίνεται ότι θα έπρεπε να μάθουμε την αλήθεια για τα ατομικά βιολογικά όρια των ανθρώπων. Έτσι κι αλλιώς, δεν μπορούμε να υπερβούμε τα όρια που είναι μέρος της βιολογικής μας φύσης. Ίσως θα έπρεπε καλύτερα να προσδιορίσουμε την αλληλουχία ολόκληρου του ανθρώπινου DNA μια και αυτό είναι ένα πρώτο βήμα, μολονότι ανεπαρκές, για να μάθουμε ποια είναι τα ανθρώπινα όρια. Στο βιβλίο του *Κοινωνιοβιολογία*, ο καθηγητής E. O. Wilson λέει:

> Αν πάρουμε την απόφαση να διαπλάσουμε πολιτισμούς που να ταιριάζουν στις απαιτήσεις της σταθερής οικολογικής κατάστασης, ορισμένες συμπεριφορές μπορούν να μεταβληθούν χωρίς συναισθηματική ζημιά ή απώλειες σε δημιουργικότητα. Άλλες δεν μπορούν... Δεν γνωρίζουμε πόσες από τις πιο πο-

λύτιμες ιδιότητες είναι γενετικά συνδεδεμένες με τις πλέον άχρηστες και καταστροφικές. Η συνεργατικότητα με τους συντρόφους θα μπορούσε να είναι συνδεδεμένη με την επιθετικότητα προς τους ξένους, η δημιουργικότητα με την επιθυμία να κατέχουμε και να επικρατούμε. Αν η σχεδιαζόμενη κοινωνία, η δημιουργία της οποίας μοιάζει αναπόφευκτη για τον ερχόμενο αιώνα, πρόκειται σκόπιμα να κατευθύνει τα μέλη της πέρα από τις πιέσεις και τις συγκρούσεις εκείνες που κάποτε έδωσαν στους καταστροφικούς φαινότυπους το δαρβινικό πλεονέκτημα, οι άλλοι φαινότυποι μπορεί να συρρικνωθούν μαζί τους. Κατ' αυτή, την απώτατη γενετική έννοια, ο κοινωνικός έλεγχος θα έκλεβε από τον άνθρωπο την ανθρώπινη φύση του.[1]

Φαίνεται, λοιπόν, ότι χρειάζεται να μάθουμε τις γενετικές συνδέσεις ανάμεσα στις διάφορες πτυχές της ατομικής συμπεριφοράς, επειδή αν δεν το κάνουμε, μπορεί να καταστρέψουμε εντελώς τον κόσμο μέσα από τις εσφαλμένες προσπάθειες να τον κάνουμε καλύτερο.

Η απαίτηση για βιολογική πληροφορία και η υπονοούμενη υπόθεση ότι, τελικά, η κοινωνία έχει ανάγκη καθοδήγησης από μια τεχνοκρατική ελίτ που κατανοεί τη γενετική, συγχέει ολοκληρωτικά τις ιδιότητες και τους περιορισμούς των ατόμων με τις ιδιότητες και τους περιορισμούς των κοινωνικών θεσμών που δημιουργούν. Αποτελεί την απώτατη πολιτική εκδήλωση της πεποίθησης ότι ατομικές αυτόνομες μονάδες καθορίζουν τις ιδιότητες των συλλογικοτήτων τις οποίες συγκροτούν.

Αλλά αν κοιτάξουμε γύρω μας στην κοινωνία, βλέπουμε ότι ισχύει το αντίθετο. Αν έπρεπε να χαρακτηρίσουμε την κοινωνική οργάνωση και τις συνέπειές της, θα λέγαμε ότι η κοινωνική οργάνωση δεν αντανακλά τα όρια των ατομικών βιολογικών όντων, αλλά είναι η *άρνησή* τους. Κανένας άνθρωπος δεν

μπορεί να πετάξει κουνώντας τα χέρια και τα πόδια του. Αυτό είναι πράγματι ένα βιολογικό όριο που έχει να κάνει με το μέγεθός μας και το μέγεθος των μελών μας. Ούτε θα μπορούσαν να πετάξουν οι άνθρωποι αν μαζεύονταν πολλοί σε κάποιο μέρος και κουνούσαν ταυτόχρονα όλοι μαζί τα χέρια και τα πόδια τους. Και όμως, πέρυσι πέταξα πράγματι στο Τορόντο, και η ικανότητα πτήσης ήταν συνέπεια κοινωνικής δράσης. Τα αεροπλάνα και τα αεροδρόμια είναι προϊόντα εκπαιδευτικών ιδρυμάτων, επιστημονικών ανακαλύψεων, της οργάνωσης του χρήματος, της παραγωγής και διύλισης του πετρελαίου, της μεταλλουργίας, της εκπαίδευσης των πιλότων, των κυβερνητικών δραστηριοτήτων στον τομέα της δημιουργίας συστημάτων εναέριας κυκλοφορίας, και όλα αυτά είναι κοινωνικά προϊόντα. Ο συνδυασμός αυτών μας επιτρέπει ως άτομα να πετάμε.

Είναι σημαντικό να προσέξουμε ότι αν και η πτήση είναι κοινωνικό προϊόν, δεν είναι η κοινωνία που πετά. Η κοινωνία δεν πετά. Τα άτομα πετούν. Αλλά πετούν ως αποτέλεσμα της κοινωνικής οργάνωσης.

Ο Σέρλοκ Χολμς εξηγούσε κάποτε στον Δρα Γουότσον ότι δεν ήξερε αν ο Ήλιος γύριζε γύρω από τη Γη, ή η Γη γύρω από τον Ήλιο, επειδή αυτό δεν επηρέαζε τις ασχολίες του. Θεωρούσε το νου ως το ανάλογο ενός είδους σοφίτας, στην οποία μπορεί κανείς να βάλει συγκεκριμένο αριθμό επίπλων, και κάθε καινούργιο πράγμα που έρχεται πρέπει να αντικαταστήσει κάποιο παλιό. Υπάρχει πράγματι κάποιο όριο στο τι μπορεί να θυμηθεί ένας άνθρωπος, αν με το «θυμάμαι» εννοούμε όσα μπορεί κανείς να ανασύρει από το μυαλό του. Κανένας ιστορικός των ασθενειών δεν μπορεί να θυμηθεί όλα τα πιστοποιητικά θανάτου, όλες τις δημογραφικές στατιστικές από το 19ο αιώνα. Εντούτοις, οι ιστορικοί θυμούνται αυτά τα πράγματα επειδή μπορούν να τα βρούνε σε βιβλία, και τα βιβλία είναι κοινωνικά προϊόντα, όπως και οι βιβλιοθήκες που τα περιέχουν.

Έτσι, χάρη στην κοινωνική δραστηριότητα μπορούμε να θυμόμαστε όσα κανένας άνθρωπος ως μεμονωμένη οντότητα δεν θα μπορούσε να θυμάται.

Τα ατομικά βιολογικά όρια που αντιλαμβανόμαστε κοιτώντας τα άτομα ως απομονωμένες οντότητες εν κενώ δεν αποτελούν ατομικά όρια για άτομα που βρίσκονται μέσα σε κοινωνία. Δεν είναι ότι το όλο είναι κάτι περισσότερο από το άθροισμα των μερών του. Είναι ότι οι ιδιότητες των μερών δεν μπορεί να γίνουν κατανοητές παρά μόνο στο πλαίσιό τους μέσα στο όλο. Τα μέρη δεν έχουν ατομικές ιδιότητες υπό κάποια απομονωμένη έννοια, αλλά μόνο στο πλαίσιο στο οποίο βρίσκονται. Η θεωρία για την ανθρώπινη φύση που αναζητά τη φύση αυτή στα προϊόντα των γονιδίων των ατόμων και τα όρια των ατόμων που προκαλούνται από αυτά τα γονίδια, ή στις ιδιότητες κάποιου εξωτερικού κόσμου, οι οποίες είναι μόνιμες και δεν μπορούν να μεταβληθούν παρά μόνο καταστροφικά, χάνει όλη την ουσία.

Ισχύει πράγματι ότι η ανθρώπινη κοινωνική και πολιτική οργάνωση είναι αντανάκλαση του βιολογικού μας είναι, αφού, τελικά, είμαστε υλικά βιολογικά αντικείμενα που αναπτυσσόμαστε κάτω από την επιρροή της αλληλεπίδρασης των γονιδίων μας με τον εξωτερικό κόσμο. Οπωσδήποτε δεν είναι αλήθεια ότι η βιολογία μας δεν έχει σχέση με την κοινωνική μας οργάνωση. Το ερώτημα είναι, ποιο μέρος της βιολογίας μας είναι σχετικό; Αν θα έπρεπε κανείς να διαλέξει μια απλή βιολογική ιδιότητα των ανθρώπων που να έχει ύψιστη σημασία, αυτή θα ήταν το μέγεθός μας. Το γεγονός ότι έχουμε ύψος περίπου 1,60-2 μέτρα έχει κάνει δυνατή όλη μας τη ζωή όπως την ξέρουμε. Οι Λιλιπούτειοι που αναφέρει ο Γκιούλιβερ ότι είχαν ύψος 15 πόντους, πραγματικά δεν θα μπορούσαν να έχουν τον πολιτισμό που τους απέδωσε, επειδή άνθρωποι με ύψος 15 εκατοστόμετρα, ανεξάρτητα από το πώς θα ήταν φτιαγμένοι, θα ήταν

αδύνατον να δημιουργήσουν έστω και στοιχειώδη τεχνολογικό πολιτισμό. Για παράδειγμα, δεν θα μπορούσαν να έχουν χυτήρια σιδήρου. Δεν θα μπορούσαν να εξορύξουν μεταλλεύματα, επειδή ένα ον 15 εκατοστομέτρων δεν θα μπορούσε να αποκτήσει αρκετή κινητική ενέργεια από την κίνηση μιας αξίνας ώστε να σπάσει ένα βράχο. Αυτός είναι ο λόγος που τα μωρά δεν χτυπάνε όταν πέφτουν. Ούτε θα μπορούσαν οι Λιλιπούτειοι να ελέγξουν τη φωτιά, επειδή τα μικρά κλαδάκια που θα μπορούσαν να κουβαλήσουν στη φωτιά θα καίγονταν αμέσως. Ούτε και είναι πιθανό ότι θα είχαν σκεφτεί την εξόρυξη, ούτε θα μπορούσαν να μιλήσουν, επειδή οι εγκέφαλοί τους θα ήταν υπερβολικά μικροί. Για να υπάρξουν ικανές συνάψεις και ικανή τοπολογική πολυπλοκότητα για ομιλία, πιθανότατα χρειάζεται ΚΝΣ κάποιου μεγέθους. Τα μυρμήγκια μπορεί να είναι εξαιρετικά δυνατά και εξαιρετικά έξυπνα για το μέγεθός τους, αλλά το μέγεθος από μόνο του εγγυάται ότι ποτέ δεν θα γράψουν βιβλία για τον άνθρωπο.

Το πιο σημαντικό γεγονός σχετικά με τα ανθρώπινα γονίδια είναι ότι βοηθούν στο να μας κάνουν όσο ευμεγέθεις είμαστε και να έχουμε ΚΝΣ με τόσες πολλές συνάψεις όσες έχει. Όμως, δεν υπάρχουν αρκετά γονίδια για να καθορίζουν με κάθε λεπτομέρεια το σχήμα και τη δομή αυτού του ΚΝΣ, ούτε της συνείδησης που αποτελεί πτυχή αυτής της δομής. Εντούτοις, είναι η συνείδηση που δημιουργεί το περιβάλλον μας, την ιστορία του και την κατεύθυνση του μέλλοντός του. Αυτό, λοιπόν, μας προσφέρει τη σωστή αντίληψη για τη σχέση ανάμεσα στα γονίδια και τη μορφή της ζωής μας.

Το DNA μας έχει πανίσχυρη επίδραση στην ανατομία και τη φυσιολογία μας. Πιο συγκεκριμένα, καθιστά δυνατό τον πολύπλοκο εγκέφαλο που χαρακτηρίζει τα ανθρώπινα όντα. Αλλά έχοντας καταστήσει δυνατό αυτό τον εγκέφαλο, τα γονίδια κατέστησαν δυνατή την ανθρώπινη φύση, μια κοινωνική φύση της

οποίας τα όρια και τις πιθανές μορφές δεν γνωρίζουμε, παρά μόνο στο βαθμό που γνωρίζουμε αυτά που έχει καταστήσει δυνατά η ανθρώπινη συνείδηση. Στο έξυπνο, αλλά και βαθύ απόφθεγμα της Σιμόν ντε Μποβουάρ, ένα ανθρώπινο ον είναι «*l' être don't l' être est de n' être pas*», το ον η ουσία του οποίου είναι να μην έχει ουσία.

Η ιστορία υπερβαίνει κατά πολύ οποιαδήποτε στενά όρια που διατυπώνονται, είτε για την ισχύ των γονιδίων, είτε για την ισχύ του περιβάλλοντος που μας περιβάλλει. Όπως η Βουλή των Λόρδων κατέστρεψε τη δύναμή της περιορίζοντας την πολιτική ανάπτυξη της Βρετανίας με τις διαδοχικές Αναθεωρητικές Πράξεις στις οποίες συναίνεσε, έτσι και τα γονίδια, καθιστώντας δυνατή την ανάπτυξη της ανθρώπινης συνείδησης, έχουν παραδώσει την εξουσία τους να καθορίζουν, τόσο το άτομο, όσο και το περιβάλλον του. Έχουν αντικατασταθεί από ένα εντελώς νέο επίπεδο αιτίασης, αυτό των κοινωνικών αλληλεπιδράσεων, με τους δικούς του νόμους και τη δική του φύση που μπορεί να κατανοηθούν και να εξερευνηθούν μόνο μέσα από αυτή τη μοναδική μορφή εμπειρίας, την κοινωνική δράση.

Σημειώσεις

Εύλογος Σκεπτικισμός

1. C. B. MacPherson, *The Political Theory of Possessive Individualism* (Oxford University Press, 1962).

Τα Πάντα στα Γονίδια;

1. R. J. Herrnstein, *I.Q. in the Meritocracy* (Atlantic-Little, Brown, 1973), 221.
2. L. F. Ward, «Education» (αδημοσίευτο, Special Collection Division, Brown University, Providence, RI, 1873).
3. A. R. Jensen, «How much can we boost I.Q. and scholastic achievement?», *Harvard Educational Review* 39 (1969): 15.
4. C. C. Brigham, *A Study of American Intelligence* (Princeton University Press, 1923), 209-210.
5. H. L. Garrett, *Breeding Down* (Patrick Henry Press, χωρίς ημερομηνία).
6. H. F. Osborne, επιστολή, *New York Times*, 8 Απριλίου 1924, 18.
7. R. C. Lewontin, S. Rose, and L. J. Kamin, *Not in Our Genes* (Pantheon, 1984), 101-106.
8. L. J. Kamin, *The Science and Politics of I.Q.* (Potomac, MD: Erlbaum, 1974).
9. ό.π.

10. Jensen, ό.π.

11. B. Tizard, «IQ and Race», *Nature* 247 (1974): 316.

12. R. C. Lewontin, *Human Diversity* (Scientific American Books, 1982).

Τα Αίτια και τα Αποτελέσματά τους

1. E. M. East and D. F. Jones, *Inbreeding and Outbreeding* (Lippincott, 1919).

Το Όνειρο του Ανθρώπινου Γονιδιώματος

1. Committee on Mapping and Sequencing the Human Genome, *Mapping and Sequencing the Human Genome* (National Academy Press, 1988).

Daniel J. Kevles and Leroy Hood (eds.), *The Code of Codes: Scientific and Social Issues in the Human Genome Project* (Harvard University Press, 1992).

Jerry E. Bishop and Michael Waldholz, *Genome: The Story of the Most Astonishing Scientific Adventure of Our Time – The Attempts to Map All the Genes in the Human Body* (Simon and Schuster, 1990).

Lois Wingerson, *Mapping Our Genes: The Genome Project and the Future of Medicine* (Dutton, 1990).

Joel Davis, *Mapping the Code: The Human Genome Project and the Choices of Modern Science* (Wiley, 1991).

Christopher Wills, *Exons, Introns, and Talking Genes: The Science Behind the Human Genome Project* (Basic Books, 1991).

Dorothy Nelkin and Laurence Tancredi, *Dangerous Diagnostics: The Social Power of Biological Information* (Basic Books, 1991).

David Suzuki and Peter Knudtson, *Genethics: The Ethics of Engineering Life* (Harvard University Press, 1990).

Daniel J. Kevles, *In the Nature of Eugenics: Genetics and the Uses of Human Heredity* (University of California Press, 1986).

The New York Times, 9 Απριλίου 1992, σελ. A26. *The Wall Street Journal*, 17 Απριλίου 1992, σελ. 1. *Nature*, 9 Απριλίου 1992, σελ. 463.

2. Παρατηρήσεις που έγιναν κατά το Πρώτο Συνέδριο για το Ανθρώπινο Γονιδίωμα τον Οκτώβριο του 1989. Αναφορά από Keller στο «Nature, Nurture, and the Human Genome Project», στο *The Code of Codes*.

3. Πίεση εναντίον της δημοσίευσης ασκήθηκε επίσης στον εκδότη του περιοδικού όπου επρόκειτο να δημοσιευτεί και από επιστήμονες που εργάζονται στην επιχείρηση προσδιορισμού της αλληλουχίας του γονιδιώματος, περιλαμβανομένου και ενός από τους συνεισφέροντες στο *The Code of Codes*. Ως αποτέλεσμα, ο εκδότης καθυστέρησε τη δημοσίευση, απαίτησε αλλαγές κατά τη διαδικασία ελέγχου των δοκιμίων και ζήτησε από δύο υπέρμαχους της μεθόδου να αντιτάξουν επιχειρήματα. Μια έκθεση του σκανδάλου δίνεται από τον Lesley Roberts στο «Fight Erupts over DNA Fingerprinting», *Science*, 20 Δεκεμβρίου 1991, σελ. 1.721-1723.

4. Βασισμένο στο *Frye v. United States* 293 F. 2nd DC Circuit 1013, 104 (1923).

5. Committee on DNA Technology in Forensic Science, *DNA Technology in Forensic Science* (National Academy Press, 1989). Ο αναγνώστης θα πρέπει να γνωρίζει ότι δεν είμαι αμέτοχος, ούτε όσον αφορά στην έκθεση, ούτε το σώμα που τη χρηματοδότησε. Έχω καταθέσει δύο φορές σε ομοσπονδιακά δικαστήρια σχετικά με τις αδυναμίες των προτύπων DNA, έχω γράψει ένα σύγγραμμα με συγκεκριμένη θέση το οποίο αποτέλεσε τη βάση για την αρχική, πολύ κριτική εκδοχή του κεφαλαίου της έκθεσης του NRC σχετικά με τα πληθυσμιακά ζητήματα, και έχω γράψει, μαζί με τον Daniel Hartl, ένα ιδιαίτερα κριτικό άρθρο στο *Science*, το οποίο αποτέλεσε αντικείμενο έντονων αντιπαραθέσεων. Παραιτήθηκα από την Εθνική Ακαδημία των Επιστημών το 1971 διαμαρτυρόμενος ενάντια στις μυστικές στρατιωτικές έρευνες που εκτελούσε το εκτελεστικό της σκέλος, το Εθνικό Συμβούλιο Έρευνας (NRC).

6. Βλέπε M. Allison, «The Radioactive Ellixir», περιοδικό *Harvard*, Ιανουάριος-Φεβρουάριος 1992, σελ. 734-75.

Μια Ιστορία σε Εγχειρίδια

1. E. O. Wilson, *Sociobiology: The New Synthesis* (Harvard University Press, 1975).
2. ό.π. 562.
3. ό.π. 561.
4. ό.π. 119.
5. ό.π. 556.
6. ό.π. 575.
7. ό.π. 552.
8. ό.π. 554.
9. P. A. Kropotkin, *Mutual Aid* (1901), Κεφάλαιο 1.
10. E. O. Wilson, «Human Decency is Animal», *New York Times Magazine*, 12 Οκτωβρίου 1975, 38-50.
11. *Exploring Human Nature* (Education Development Center, 1973).

Η Επιστήμη ως Κοινωνική Δράση

1. E. O. Wilson, *Sociobiology*, 575.

Προσθήκη στην Ελληνική Έκδοση

Ο Μεγάλος Συμβιβασμός (και μετά τι;)

Ο αγώνας για τον προσδιορισμό της αλληλουχίας του ανθρώπινου γονιδιώματος έχει ξεκινήσει εδώ και 14 χρόνια και μάλιστα σε δύο διαφορετικά «γήπεδα». Το ένα δημόσιο και το άλλο ιδιωτικό. Ο αγώνας ήταν σκληρός, με την ιδιωτική πρωτοβουλία να προπορεύεται ελαφρά, αλλά με μάλλον ανορθόδοξες μεθόδους, ώσπου φέτος οι δύο ομάδες εμφανίστηκαν μαζί στην παγκόσμια σκηνή, μετά τις σκληρές προσπάθειες ενός συμπατριώτη μας, του Αριστείδη ή Άρη Πατρινού, αλλά και τη μεσολάβηση του πλανητάρχη! Ας πάρουμε όμως τα πράγματα από την αρχή.

Όταν το 1986 ο φιλόδοξος γενετιστής Graig Venter, ο οποίος εργαζόταν στο Εθνικό Ινστιτούτο Υγείας (NIH) των ΗΠΑ, κατόρθωσε να προμηθευτεί το νεο-ανακαλυφθέν μηχάνημα προσδιορισμού της αλληλουχίας του DNA, και μάλιστα χωρίς την υποστήριξη του ιδρύματός του, άρχισε να προσδιορίζει ανθρώπινο γονιδίωμα με ταχείς ρυθμούς. Ο ενθουσιασμός από την επιτυχία και το γρήγορο ρυθμό προόδου οδήγησε το NIH, σε συνεργασία με το Υπουργείο Ενέργειας των ΗΠΑ και αργότερα ένα βρετανικό ινστιτούτο, να θέσεει σε εφαρμογή το

Πρόγραμμα του Ανθρώπινου Γονιδιώματος (HGP, Human Genome Project), ένα πρόγραμμα δισεκατομμυρίων δολαρίων πολυετούς διάρκειας, το οποίο απασχολεί την αφρόκρεμα των γενετιστών και των σχετικών τεχνικών των ΗΠΑ και της Βρετανίας, αλλά και άλλων κρατών. Γύρω από το πρόγραμμα αυτό έχει στηθεί μια ολόκληρη βιομηχανία, από τους προμηθευτές των απαραίτητων χημικών ουσιών μέχρι τους κατασκευαστές των μηχανημάτων, τις φαρμακευτικές εταιρείες κ.λπ., με ροή κεφαλαίων που συναγωνίζεται ή και ξεπερνά την αντίστοιχη οποιασδήποτε άλλης επιστημονικής προσπάθειας μέχρι σήμερα. Ο ίδιος ο διάσημος νομπελίστας James Watson, ένας εκ των δύο επιστημόνων που προσδιόρισαν τη δομή του DNA, τέθηκε επικεφαλής του τμήματος του προγράμματος που είχε αναλάβει το NIH.

Όταν το 1991 οι διευθύνοντες του ινστιτούτου θέλησαν να πατεντάρουν το DNA για λογαριασμό του NIH, ξέσπασε μεγάλη εσωτερική κρίση, με αποτέλεσμα ο Watson να παραιτηθεί και ο Venter να φύγει από το NIH και να δημιουργήσει τη δική του εταιρεία, την TIGR, η οποία το 1998 μετεξελίχθηκε στη *Celera Genomics*. Μια ενδιαφέρουσα και αποκαλυπτική πλευρά της εν λόγω διαμάχης περιγράφεται από τον Lewontin στο παρόν βιβλίο. Ο διάδοχος του Watson στο NIH ήταν ο Francis Collins, ένας εργατικός τεχνοκράτης και ταυτόχρονα βαθύτατα θρησκευόμενος (!) γενετιστής. Ο Venter συνέχισε με ιδιωτική χρηματοδότηση το έργο που είχε ξεκινήσει, καταφέρνοντας μερικές σημαντικότατες παράλληλες επιτυχίες (όπως η πλήρης ανάλυση του γονιδιώματος του βακτηρίου *Haemophilus influenzae* που προκαλεί τη μηνιγγίτιδα), οι οποίες ανέβασαν τις μετοχές του (μεταφορικά και κυριολεκτικά) στα ύψη. Παράλληλα, το πρόγραμμα του NIH προχωρούσε με τους δικούς του γοργούς ρυθμούς, εμπλέκοντας συνολικά 5 βασικά ερευνητικά κέντρα σε Αμερική και Ευρώπη.

Τα δύο προγράμματα χρησιμοποιούσαν διαφορετικό τρόπο προσέγγισης, με το Human Genome Project να ακολουθεί την πλέον αποδεκτή αλλά και πιο αργή μέθοδο, και τον Venter μια πιο αμφιλεγόμενη αλλά πιο γρήγορη (οι τεχνικές λεπτομέρειες δεν ενδιαφέρουν εδώ). Επίσης, η πολιτική του Venter έχει περισσότερο επιχειρηματικό χαρακτήρα από εκείνη του NIH, το οποίο βέβαια έχει τα δικά του συμφέροντα. Οι σχέσεις των δύο προγραμμάτων ήταν διαρκώς τεταμένες, με οξύτατους χαρακτηρισμούς και κριτικές να εκτοξεύονται και από τις δύο πλευρές. Ο σκληρός ανταγωνισμός είχε ως αποτέλεσμα τη διαρκή επιτάχυνση της παραγωγής αποτελεσμάτων, με αποκορύφωμα την πρόσφατη ανακοίνωση του προσδιορισμού του προσδιορίσιμου 97% του ανθρώπινου γονιδιώματος αρκετά χρόνια πριν από τον αρχικό προγραμματισμό.

Ο Venter είναι ουσιαστικά αυτός που κατάφερε να πραγματοποιήσει πρώτος τον άθλο, αλλά χωρίς τα στοιχεία του HGP τα αποτελέσματά του στερούνται αξιοπιστίας και η ερμηνεία τους είναι πιο δύσκολη. Συνοπτικά, μπορούμε να πούμε ότι ενώ ο Venter έβαλε στη σειρά τα γράμματα του βιβλίου του DNA μας, οι επιστήμονες του HGP έχουν προοδεύσει περισσότερο στην εύρεση των σημείων στίξης και των διαχωριστικών των λέξεων. Έτσι, και καθώς τα οικονομικά συμφέροντα είναι τεράστια, ο ανταγωνισμός των δύο προγραμμάτων δημιουργούσε σοβαρά προβλήματα στις ενδιαφερόμενες επιχειρήσεις, αλλά και στην επιστημονική αξιολόγηση των αποτελεσμάτων, αν λάβει κανείς υπόψη του και τη διαφορετική πολιτική στον τομέα του πατενταρίσματος και της διάθεσης των δεδομένων. Η κατάσταση αυτή ώθησε τον πρόεδρο Κλίντον να απαιτήσει τον Απρίλιο από τους συμβούλους του τη διευθέτηση του προβλήματος. Ο Άρης Πατρινός, διευθυντής του τμήματος του HGP που εφαρμόζει το Υπουργείο Ενέργειας, και ένας από τους πρωτεργάτες της όλης προσπάθειας, αναλαμβάνει να φέρει τα

δύο μέρη σε συμβιβασμό. Έτσι, έπειτα από αλλεπάλληλες συναντήσεις των δύο «κεφαλών», Collins και Venter, στο σπίτι του Πατρινού, το Μάιο και τον Ιούνιο, επιτυγχάνεται ο ιστορικός συμβιβασμός της προώθησης της συνεργασίας και της ανακοίνωσης των αποτελεσμάτων την ίδια μέρα. Επίσης, ήλθαν σε συμφωνία για ζητήματα πρόσβασης στα δεδομένα, έτσι ώστε να επιταχυνθεί η πρόοδος στο μέλλον.

Ο ιστορικός συμβιβασμός έγινε λοιπόν. Τι σημαίνει όμως αυτό για την ανθρωπότητα;

Όπως με έντονα κριτική διάθεση περιγράφει και ο Lewontin στο ανά χείρας βιβλίο, τα οφέλη για την ανθρωπότητα είναι δυσδιάκριτα, τουλάχιστον για το άμεσο μέλλον. Η αλληλουχία του DNA μερικών ατόμων δεν αποτελεί απόλυτο μέτρο για το σύνολο της ανθρωπότητας. Η μετάβαση από το DNA στις πρωτεΐνες και από εκεί σε πιθανά φάρμακα και θεραπείες είναι εξαιρετικά δύσκολη υπόθεση, λαμβάνοντας υπόψη και την τεράστια γενετική ποικιλομορφία των ανθρώπων. Η βιολογία μας και η ζωή δεν καθορίζονται τόσο απόλυτα από το DNA όσο συμφέρει μερικούς να διαδίδουν. Άλλωστε, αγνοούμε ακόμη πολλά για τους μηχανισμούς μετάβασης από το DNA στην ολοκληρωμένη φυσιολογία για να είμαστε ιδιαίτερα αισιόδοξοι.

Από την άλλη πάλι, ίσως αποδειχτεί ότι βρισκόμαστε μπροστά σε ένα νέο «μεγάλο βήμα για την ανθρωπότητα», ανάλογο με εκείνο του Άρμστρονγκ το 1969. Ο χρόνος θα δείξει.

Σπύρος Σφενδουράκης

Χρονολογικός Πίνακας

1871: Ανακάλυψη του DNA.

1884: Η πρώτη καταγεγραμμένη περίπτωση τεχνητής γονιμοποίησης με σπέρμα δωρητή λαμβάνει χώρα στη Φιλαδέλφεια.

1943: Το γενετικό μόριο αποδεικνύεται ότι είναι το DNA.

1952: Αμερικανοί βιολόγοι θέτουν τις βάσεις για την κλωνοποίηση αφαιρώντας τον πυρήνα, ο οποίος περιέχει το γενετικό υλικό του οργανισμού, από ένα κύτταρο και αντικαθιστώντας τον με άλλο.

1953: Οι James Watson και Francis Crick εξακριβώνουν τη δομή του DNA.

1960: Εισάγεται η αμνιοκέντηση, διαδικασία που επιτρέπει τη διάγνωση του συνδρόμου Down και άλλων γενετικών ασθενειών.

1966: Αποκρυπτογράφηση του γενετικού κώδικα.

1967: Ο Βρετανός βιολόγος John P. Gurdon κλωνοποιεί με επιτυχία ένα βάτραχο, αλλά ο κλωνοποιημένος βάτραχος δεν ωριμάζει.

1973: Ξένα τμήματα DNA εισάγονται σε βακτήρια.

1976: Τα Εθνικά Ινστιτούτα Υγείας εκδίδουν οδηγίες ασφαλείας για τον έλεγχο των εργαστηριακών διεργασιών διαχωρισμού των γονιδίων. Οι κανονισμοί αδρανούν αργότερα, καθώς η διεργασία αποδεικνύεται ασφαλής.

1978: Η Louise Joy Brown, το πρώτο παιδί του σωλήνα, γεννιέται στη Μ. Βρετανία.

1979: Η Συμβουλευτική Επιτροπή για την Ηθική των Εθνικών Ινστιτούτων Υγείας (NIH) συμπεραίνει ότι η κρατική υποστήριξη της έρευνας πάνω στην τεχνητή γονιμοποίηση (IVF) και τη μεταβίβαση εμβρύων θα μπορούσε να είναι ηθικά αποδεκτή: η πρώτη κλινική τεχνητής γονιμοποίησης στις ΗΠΑ ανοίγει στο Νόρφολκ.

1980: Η Συμβουλευτική Επιτροπή για την Ηθική των NIH διαλύεται από την κυβέρνηση Κάρτερ πριν εγκρίνει χρηματοδότηση για έρευνα πάνω στην τεχνητή γονιμοποίηση, ξεκινώντας ένα διαρκές μορατόριουμ στην κρατική χρηματοδότηση σχετικών ερευνών: το Ανώτατο Δικαστήριο των ΗΠΑ αποφασίζει ότι οι φτιαγμένες από τον άνθρωπο μορφές ζωής είναι δυνατό να πατενταριστούν.

1981: Το πρώτο μωρό του σωλήνα στην Αμερική, η Elizabeth Jordan Carr, γεννιέται στο Νόρφολκ.

1982: Η ινσουλίνη γίνεται το πρώτο γενετικά παραγόμενο φάρμακο που εγκρίνεται από τη Διεύθυνση Τροφίμων και Φαρμάκων (FDA) για χρήση σε ανθρώπους: κυβερνητική επιτροπή αντιμάχεται τη γενετική μηχανική στους ανθρώπους.

1983: Το πρώτο μωρό από ωάριο δωρητή γεννιέται στην Αυστραλία.

1984: Αναφέρεται η πρώτη δημιουργία κλωνοποιημένων (διαχωρισμένων) εμβρύων σε πρόβατα. Άλλοι επαναλαμβάνουν το επίτευγμα σε αγελάδες, χοίρους, κατσίκες, κουνέλια και πιθήκους ρέζους.

1985: Το Εθνικό Ινστιτούτο Υγείας των ΗΠΑ εγκρίνει οδη-

γίες για πειράματα κατά τα οποία μεταφυτεύονται γονίδια για τη διόρθωση κληρονομικών ανωμαλιών σε ανθρώπους: η Monsanto επιχειρεί την πρώτη εκούσια απελευθέρωση κατασκευασμένων από τον άνθρωπο μικροβίων στο περιβάλλον.

1986: Η Διεύθυνση Κατοχύρωσης Εμπορικών Σημάτων των ΗΠΑ εγκρίνει την πρώτη πατέντα φυτού που κατασκευάστηκε με γενετική μηχανική.

1987: Μια επιτροπή της Εθνικής Ακαδημίας Επιστημών συμπεραίνει ότι η μεταβίβαση γονιδίων από είδος σε είδος δεν δημιουργεί περιβαλλοντικούς κινδύνους.

1988: Εγκρίνεται η πρώτη πατέντα για ανώτερο ζώο που έχει τροποποιηθεί μέσω γενετικής μηχανικής στις ΗΠΑ – ένα ποντίκι που χρησιμοποιείται στην έρευνα για τον καρκίνο. Η Διεύθυνση Ευρεσιτεχνιών αναβάλλει την έγκριση πατεντών νέων μορφών ζωής για πέντε χρόνια, για να εξετάσει τις συνέπειες.

1990: Η FDA εγκρίνει η ρενίνη, που χρησιμοποιείται στο τυρί, ως το πρώτο γενετικά τροποποιημένο προϊόν διατροφής: πραγματοποιείται το πρώτο πείραμα γονιδιακής θεραπείας στον άνθρωπο.

1991: Ερευνητές δημιουργούν διαγονιδιακό ταύρο που φέρει ανθρώπινο γονίδιο για επικερδές φαρμακευτικό προϊόν.

1992: Γεννιέται από ζεύγος Βρετανών υγιές κοριτσάκι έπειτα από την πρώτη επιτυχή εφαρμογή της προ-εμφυτευτικής διάγνωσης για να εντοπιστούν γενετικές ασθένειες σε ανθρώπινο έμβρυο.

1993: Ερευνητές στο Πανεπιστήμιο George Washington στην Ουάσιγκτον ανακοινώνουν ότι έχουν «κλωνοποιήσει» επιτυχώς μερικά ελαττωματικά ανθρώπινα έμβρυα, διαχωρίζοντας έμβρυα στο στάδιο των 8 κυττάρων: μια Βρετανή 59 ετών γεννά δίδυμα του σωλήνα, δίνοντας τέλος στην παγκόσμια διαμάχη σχετικά με τη δυνατότητα των νέων αναπαραγωγικών τεχνολογιών να επιτρέψουν την εγκυμοσύνη σε γυναίκες μετά την

εμμηνόπαυση. Το Κογκρέσο αναιρεί την 20χρονη απαγόρευση κρατικής χρηματοδότησης της έρευνας με ανθρώπινα έμβρυα, αλλά η απαγόρευση επανέρχεται σύντομα. Ερευνητές στο Cornell ανακοινώνουν τη γέννηση των πρώτων Αμερικανών από έμβρυα που εξετάστηκαν στο εργαστήριο για γενετικές βλάβες πριν από τη μεταφορά τους στη μήτρα της μητέρας.

1994: Η πρώτη κλωνοποίηση μοσχαριών από πιο αναπτυγμένα έμβρυα. Ομοσπονδιακή επιτροπή καλεί για χρηματοδότηση ορισμένων ερευνών σε ανθρώπινα έμβρυα. Η απαγόρευση εξακολουθεί να ισχύει.

1995: Σχεδόν 200 θρησκευτικοί ηγέτες Καθολικοί, Προτεστάντες και Εβραίοι, καθώς και ενώσεις βουδιστών, ινδουιστών και μουσουλμάνων, ζητούν τη λήξη της κατοχύρωσης με πατέντες των ανθρώπινων και ζωικών μορφών ζωής με σκοπό το κέρδος.

1996: Το γενετικά τροποποιημένο βαμβάκι κυκλοφορεί στστην αγορά. Επιστήμονες από τη Σκοτία παράγουν το πρώτο κλωνοποιημένο θηλαστικό – ένα πρόβατο με το όνομα Ντόλι – χρησιμοποιώντας ένα μαστικό κύτταρο από ένα 6χρονο πρόβατο.

1997: Η γέννηση της Ντόλι γίνεται γνωστή 7 μήνες μετά την πραγματοποίησή της. Στις ΗΠΑ, ο πρόεδρος Κλίντον απαγορεύει προσωρινά την κρατική χρηματοδότηση των ερευνών κλωνοποίησης.

1998: Οι συμβουλευτικές επιτροπές των DOE και NIH ενέκριναν τους νέους πενταετείς στόχους προς την ολοκλήρωση του Προγράμματος του Ανθρώπινου Γονιδιώματος (HGP) 2 χρόνια νωρίτερα από ό,τι σχεδιάστηκε αρχικά το 1990.

2000: Ο πρόεδρος των ΗΠΑ Κλίντον και ο πρωθυπουργός της Βρετανίας Μπλερ ανακοινώνουν ταυτόχρονα την αποκωδικοποίηση του 97% του ανθρώπινου γονιδιώματος.

Συγκριτικά μεγέθη γονιδιώματος

Άνθρωπος:	~100.000 γονίδια ≅ 3 δισεκατομμύρια βάσεις (200 τηλεφωνικοί κατάλογοι των 1.000 σελίδων ο καθένας)
Ποντικός	~50.000-80.000 γονίδια
Φρουτόμυγα	~15.000-25.000 γονίδια (10 βιβλία)
Ζυμομύκητας	8.355-8.947 γονίδια ≅14.000.000 βάσεις
E. coli	3.237 γονίδια ≅ 4.670.000 βάσεις (300 σελ.)
H. influenzae	~1.800.000 βάσεις

Ευρετήριο ονομάτων

Agassiz, L., 52
Allison, M., 177

Bailey, W., 125
Baltimore, D., 109
Beck, L., 102
Bishop, J. E., 96, 176
Bodmer, W., 113
Brigham, C. C., 51, 175
Brown, 165
Burt, C., 61

Cantor, C., 93
Captain, 28
Chetverikov, S. S., 10
Collins, F., 93
Cowan, R. S., 115
Crick, F., 16, 96
Culturgens, 38

Davis, J., 96, 176
Dawkins, R., 14, 38, 151
DNA, 37, 39, 81-82, 85, 93-94, 96-97, 100-101, 103-106, 109, 111, 114-117, 119, 121-122, 124, 127, 130-131, 142-143, 151, 158, 168, 172

FBI, 117, 119, 121, 124
Frye, J., 119-120

East, E. M., 176

Garrett, H. L., 175
Gilbert, W., 93-94, 96, 102
Gillie, O., 61
Glaxo, 113
Greely, H., 115
Guenther, 52

Healey, B., 112-113
Herrnstein, R. J., 45-46, 65, 175
HGP, 93, 113
Hood, L., 94, 96, 99, 176
HUGO, 93

I.Q., 57, 59, 61-66

Jensen, A. R., 47, 65, 175-176

Jones, D. F., 176

Kallikaks, 51

Kamin, L. J., 61, 175
Keller, E. F., 99, 114
Kevles, D. J., 96, 98, 110, 176
Knudtson, P., 106-107, 176
Koshland, 114, 116
Kropotkin, P. A., 178

Lewontin, R. C., 175-176

MacPherson, C. B., 35, 175
Massey, 93
Maxam, A., 94
Mayr, E., 11
McCawber, 64
McKay, 109
McKusick, V., 120, 122
Mohawks, 27
Monsanto, 89
Mustie, A. J., 141

Nelkin, D., 98-99, 114-115, 176

Osborne, H. F., 52, 175

Pasteur, 100
Pugachev, 28

Roberts, L., 177
Rose, S., 175

Sahl, M., 160
Shays, D., 28
Suzuki, D., 106-107, 176

Tancredi, L., 98-99, 114, 176
Tay-Sachs, 101
Tizard, B., 176

Venter, G., 179-181

Waldholz, M., 96, 176
Wallace, H. A., 89
Ward, L. F., 175
Watson, J., 93, 96, 102, 112-113, 180
Webster, D., 150
Wills, C., 96, 119
Wilson, E. O., 12-13, 132-133, 135, 138, 168, 176
Wilson, W., 123
Wingerson, L., 96, 176

Zuckerman, S., 31

Αμπενάκι, 118
Δαρβίνος, 32-33, 36, 41, 129, 152-153
Έλιοτ, Τ.,50
Κοχ, 73
Λαμάρκ, 152, 154, 158
Λούθηρος, 29
Λυσένκο, 30-31
Μάλθους, Τ., 32
Μαρξ, 128
Ντίκενς, Κ., 49-50
Ντιντερό, 43
Ντομπζάνσκι, Θ., 10, 16, 30
Ζολά, 50
Καντ, Ι., 102
Καρλομάγνος, 28
Καρτέσιος, 39
Κρόμγουελ, 29
Πατρινός, Α., 181-182
Πέιν, Τ., 43
Πόουπ, Α., 35
Ρουγκόν-Μακάρ, 50-51
Χομπς, 128-129

Κυκλοφορούν

Edward O. Wilson: Κοινωνιοβιολογία

Edward O. Wilson: Για την Ανθρώπινη Φύση

Edward O. Wilson: Σύναλμα: Η Ενότητα της Γνώσης

Richard Dawkins: Το Εγωιστικό Γονίδιο

Bruno Latour: Ουδέποτε υπήρξαμε Μοντέρνοι

Simon LeVay: Ο Σεξουαλικός Εγκέφαλος

Michael Gazzaniga, Ph. D.: Ο Νους της Φύσης

Jeffrie Murphy: Ηθική, Εξέλιξη και το Νόημα της Ζωής

British Medical Association: Το Γενετικό μας Μέλλον

Freeman Dyson: Προελεύσεις της Ζωής

John Maynard Smith: Τα Προβλήματα της Βιολογίας

Herbert A. Simon: Οι Επιστήμες του Τεχνητού

George Whitrow: Η Φύση του Χρόνου

Burt Kosko: Fuzzy Logic Η Νέα Επιστήμη

Peter Medawar: Τα Όρια της Επιστήμης

Arthur Eddington: Χώρος, Χρόνος και Βαρύτητα

Paul Davies: Το Φάντασμα στο Άτομο

David Bohm: Αιτιότητα και Τύχη στη Μοντέρνα Φυσική

J. C. Polkinghorne: Ο Κβαντικός Κόσμος

Alfred J. Ayer: Γλώσσα Αλήθεια και Λογική

J. Barrow - B. Carter -G. F. R. Ellis: Η Ανθρωπική Αρχή

J. R. Cooper -F. E. Bloom - R. H. Roth:
Οι Βιοχημικές Βάσεις της Νευροφαρμακολογίας

B. Bok - L. Jerome - B. Russell: Αντιρρήσεις στην Αστρολογία

Υπό έκδοση

Βασίλης Λαμπρόπουλος: Η Άνοδος του Ευρωκεντρισμού

«Ήταν μεγάλο προνόμιο για μένα να διδάσκω με τον Richard Lewontin τα προηγούμενα είκοσι χρόνια. Είναι ο πιο λαμπρός επιστήμονας που ξέρω και η εργασία του ενσαρκώνει, κάτι που φαίνεται θαυμάσια και σ' αυτό το βιβλίο, τα καλύτερα σημεία της γενετικής (ιδιαίτερα την απομυθοποίηση του αναγωγισμού του γενετικού ντετερμινισμού), σε συνδυασμό με ένα δυναμικό πολιτικό και ηθικό όραμα: πώς η επιστήμη, με κατάλληλη ερμηνεία και χρήση, μπορεί να λειτουργήσει προς όφελος όλων των ανθρώπων».

– Stephen J. Gould

Σήμερα πολλοί άνθρωποι θεωρούν την επιστήμη ως θρησκεία του 20ού αιώνα και την αυθεντία του κλήρου της (των επιστημόνων) πέρα από κάθε αμφισβήτηση ή πρόκληση· ακόμη, ότι οι κανόνες και οι ανακαλύψεις της επιστήμης μπορούν αδιαφιλονίκητα να εξηγήσουν το παρελθόν και να προβλέψουν το μέλλον της ανθρώπινης ύπαρξης και της ατομικής μας συμπεριφοράς. Σ' αυτήν τη σύντομη και εξαιρετικά εύγλωττη εργασία, ο R. C. Lewontin εξετάζει κριτικά το ευπρεπισμένο προσωπείο της επιστήμης ως πανάκειας για κάθε παγκόσμιο πρόβλημα, δείχνοντας πειστικά πώς η επιστήμη (και οι επιστήμονες) επηρεάζεται από την κοινωνία και πώς οι κυρίαρχες κοινωνικές και οικονομικές δυνάμεις στην κοινωνία καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό το αντικείμενο και τον τρόπο πραγματοποίησης των επιστημονικών ερευνών. Η επιστήμη και η κοινωνία ζουν συμβιωτικά, και αν αποδεχθούμε τις ασάφειες και τους εγγενείς περιορισμούς τους, ίσως ανακαλύψουμε και πάλι την πραγματική αξία και τον πλούτο της ανθρώπινης φύσης.

Ο Richard C. Lewontin είναι εξέχων γενετιστής και καθηγητής στο Πανεπιστήμιο του Χάρβαρντ. Έχει γράψει πολλές μελέτες και βιβλία, όπως *The Genetic Basis of Evolutionary Change*, *The Ontogeny of Information*, *Not in Our Genes*, *Human Diversity* και *The Dialectical Biologist*. Πρόσφατα κυκλοφόρησε προς τιμήν του R. Lewontin το βιβλίο *Evolutionary Genetics: From Molecules to Morphology* με επιμελητές έκδοσης τους K. B. Κριμπά και R. S. Singh.

ISBN: 960-7578-22-8