

VACLAV SMIL

ΜΕ

ΓΑ

ΛΟ

ΚΑΙ ΜΙΚΡΟ

Ο ΤΡΟΠΟΣ ΠΟΥ ΒΛΕΠΟΥΜΕ ΤΟΝ ΚΟΣΜΟ

μετάφραση
ΧΡΗΣΤΟΣ ΜΠΑΡΟΥΞΗΣ

διόπτρα

Περιεχόμενα

Πρόλογος	9
I ΜΕΓΕΘΟΣ: «ΠΑΝΤΩΝ ΧΡΗΜΑΤΩΝ ΜΕΤΡΟΝ»	13
Ανάμεσα σε μικρό και μεγάλο	20
Η σύγχρονη εμμονή με τα μεγαλύτερα μεγέθη	30
Τα άκρα, και πώς τα εξερευνήσαμε.....	39
II ΑΝΤΙΛΗΨΕΙΣ, ΟΦΘΑΛΜΑΠΑΤΕΣ, ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	47
Προσδοκίες και εκπλήξεις: προτιμώμενες όψεις και γιγαντοοθόνες	50
Ψευδαισθήσεις και αυταπάτες.....	60
Μετρήσεις: τα πλεονεκτήματα του ύψους.....	69
III ΑΝΑΛΟΓΙΕΣ, ΣΥΜΜΕΤΡΙΑ ΚΑΙ ΑΣΥΜΜΕΤΡΙΑ	83
Αναλογίες: σώματα, κτίρια, πίνακες ζωγραφικής.....	85
Συμμετρίες όπου και να κοιτάξουμε;.....	99
Χρυσή τομή: θεμελιώδης αρχή ή επινόημα;.....	110
IV ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ: ΑΠΟ ΤΟ ΚΑΛΟ ΚΑΙ ΤΟ ΚΑΚΟ ΜΕΧΡΙ ΤΟ ΕΞΩΦΡΕΝΙΚΟ	121
Ανθρώπινη κλίμακα: εργονομία και αεροπορικά καθίσματα	124
Μεταβολή μεγεθών: εισοδήματα, μηχανές και ματαιοδοξία	134
Μέγεθος και όρια, ή γιατί κάποια ρεκόρ δεν θα καταρριφθούν ποτέ.....	140

V	ΜΕΓΕΘΟΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΚΩΣΗ	153
	Τα σφάλματα του Σουίφτ, οι εξηγήσεις του Γαλιλαίου... ..	157
	Σύντομη ιστορία της αλλομετρίας:	
	δέρμα και δαγκάνες.....	168
	Κλιμάκωση οργάνων: εγκέφαλος, καρδιά, οστά.....	174
VI	ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΩΣΗ	185
	Πώς διατηρούμαστε στη ζωή.....	187
	Μεταβολικές θεωρίες, εξαιρέσεις, αβεβαιότητες.....	194
	Κλιμάκωση στα ανθρώπινα δημιουργήματα:	
	ο μεταβολισμός των μηχανών.....	202
VII	ΣΥΜΜΕΤΡΙΕΣ ΓΥΡΩ ΑΠΟ ΤΗ ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	209
	Πώς το κανονικό έγινε κανονικό.....	213
	Κανονικές κατανομές, γιγάντια δέντρα,	
	IQ και μπάσκετ	220
	Καμπύλες κανονικής κατανομής: από τα κέρατα	
	των ελαφιών στον ποιοτικό έλεγχο	230
VIII	ΟΤΑΝ ΚΥΡΙΑΡΧΟΥΝ ΟΙ ΑΣΥΜΜΕΤΡΙΕΣ	239
	Η δυαδικότητα των κατανομών μεγέθους	241
	Νόμοι αντίστροφης δύναμης: μεταξύ σπανιότητας	
	και αφθονίας.....	246
	Προβλέψιμες ασυμμετρίες ή ευσεβείς πόθοι;.....	255
IX	ΠΕΡΙΛΗΨΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΕΠΟΧΗ	265
	Σημειώσεις	271
	Ευχαριστίες	309
	Κατάλογος εικόνων	311
	Ευρετήριο	315

Πρόλογος

Η συγγραφή ενός βιβλίου για ένα μείζον θέμα –είτε πρόκειται για την ενέργεια, τα οικονομικά, το περιβάλλον είτε για την ιστορία της ζωγραφικής, την πληθυσμιακή αύξηση ή τις πανδημίες– είναι πάντα μια δύσκολη άσκηση απαλοιφής.

Την πρόκληση (και τη λύση!) συνοψίζει καλύτερα ο Χόρχε Λουίς Μπόρχες στο διήγημά του «Περί της ακρίβειας στην επιστήμη», το οποίο δημοσιεύτηκε το 1946 στο περιοδικό *Los Anales de Buenos Aires* κι έχει να κάνει με τους χαρτογράφους μιας μη κατονομαζόμενης αυτοκρατορίας που επιζητούν την τελειότητα. Ξεκινούν να κατασκευάσουν τον τέλειο χάρτη μιας επαρχίας· ο χάρτης καταλήγει να έχει μέγεθος πόλης. Και ο χάρτης της αυτοκρατορίας, το μέγεθος επαρχίας. Αλλά δεν ικανοποιούνται, κι έτσι το τελικό δημιούργημά τους –ένας χάρτης ολόκληρης της αυτοκρατορίας που απεικονίζει με απόλυτη ακρίβεια κάθε γωνιά της– έχει μέγεθος όσο και η αυτοκρατορία. Αναπόφευκτα, «οι επόμενες γενιές κατάλαβαν ότι αυτός ο εκτενής χάρτης ήταν άχρηστος και, χωρίς να τον λυπηθούν, τον εγκατέλειψαν στον αμείλικτο ήλιο και στους χειμώνες».

Όταν το θέμα του βιβλίου σου είναι πολύ ευρύ, έχεις να αντιμετωπίσεις την ασταμάτητη ροή πληροφοριών. Στις έντυπες περιγραφές και τις αναλύσεις που έχουν συγκεντρωθεί από γενιές παραδοσιακής ακαδημαϊκής έρευνας προστίθενται νέες ηλεκτρονικές πηγές, βάσεις δεδομένων, χάρτες και συλλογές εικόνων που αυξάνονται ραγδαία. Ακόμα και η επισταμένη και παρατεταμένη μελέτη αυτού του ωκεανού πληροφοριών δεν διασφαλίζει την εξοικείωση με ό,τι θα μπορούσε να θεωρηθεί σημαντικό, ενώ η μεταφορά αυτής της κατ' ανάγκη ελλιπούς γνώσης σε ένα βιβλίο λογικής έκτασης απαιτεί την περαιτέρω απαλοιφή

πληροφοριών. Το σύνθημα αυτό πρόβλημα γίνεται ακόμα πιο εμφανές όταν η συγγραφή δεν αφορά απλώς ένα μείζον θέμα, αλλά γενικά ζητήματα όπως η ανάπτυξη, η κλίμακα και το μέγεθος.

Το βιβλίο που κρατάτε στα χέρια σας είναι το εντελώς αντίθετο από τις ανόητες χαρτογραφικές απόπειρες στην ιστορία του Μπόρχες: σκοπό έχει να συμπεριλάβει όσο το δυνατόν περισσότερες πληροφορίες σε ελάχιστες σελίδες, κάτι που, αν μη τι άλλο, το καθιστά χρησιμότερο από τον τέλειο χάρτη του διηγήματος! Προτού καν ξεκινήσω τη συγγραφή, και προκειμένου να διατηρήσω την έκταση σε λογικό πλαίσιο, χρειάστηκε να κάνω αρκετούς συμβιβασμούς τόσο στο εύρος των θεμάτων όσο και στην εμπάθυνσή τους. Και δεν το αναφέρω ως δικαιολογία, αλλά ως γεγονός που οφείλω να αναγνωρίσω.

Ίσως μια μουσική αναλογία θα βοηθούσε. Το βιβλίο ξεκινάει αντάντε και συνεχίζει στον ίδιο ρυθμό για το μεγαλύτερο μέρος του. Κατά διαστήματα παρεμβάλλω κάποιες ασυνήθιστες ή και απρόσμενες συγχορδίες, αλλά πάντοτε αρμονικές, που συμβάλλουν στην εξέλιξη του κυρίως θέματος. Δεν υπάρχουν εντυπωσιακές κορυφώσεις.

Το πρώτο κεφάλαιο προσφέρει απόψεις για το μέγεθος και τον ρόλο του στη φύση και στην ανθρώπινη πραγματικότητα, που συνοδεύονται από σχόλια για την εννοιολογική ένταση ανάμεσα στο μικρό και το μεγάλο, καθώς επίσης για τη γενική τάση και προτίμηση των ανθρώπων στα μεγαλύτερα μεγέθη, αλλά και στα ακραία μεγέθη.

Το δεύτερο κεφάλαιο εστιάζει στην αντίληψή μας για το μέγεθος, σε ό,τι βλέπουμε και σε ό,τι νομίζουμε πως βλέπουμε (οι ψευδαισθήσεις δημιουργούνται πολύ εύκολα), και ιδιαίτερα στις συνέπειες του ανθρώπινου ύψους, του μεγέθους που επηρεάζει (σε εκπληκτικά υψηλό βαθμό) πολλές πτυχές της ζωής μας.

Το τρίτο κεφάλαιο στρέφεται στις σχέσεις ανάμεσα στα μεγέθη, με ιστορίες για αναλογίες, συμμετρίες και λόγους μεγεθών, και κλείνει εξετάζοντας την αποκαλούμενη χρυσή τομή, που η κοινή αντίληψη θέλει να βρίσκεται παντού γύρω μας. Το κατά πόσο είναι όντως έτσι, θα το δούμε.

Το τέταρτο κεφάλαιο, για τον σχεδιασμό, ξεκινάει με μια εισαγωγή στην εργονομία –την επιστήμη της σχεδίασης με γνώμονα την άνετη χρήση και την ασφάλεια– και ασχολείται με μία από τις σημαντικότερες

εφαρμογές της στον σύγχρονο κόσμο: τη σχεδίαση αεροπορικών καθισμάτων. Με την ξεκάθαρη τάση μεγέθυνσης που κυριαρχεί στον σχεδιασμό (από τους σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής έως τις ανεμογεννήτριες και από τα μηχανοκίνητα οχήματα έως τα αεροπλάνα), είναι σημαντικό να ασχοληθούμε με την αύξηση μερικών από αυτά τα μεγέθη στην πάροδο του χρόνου και με ορισμένους περιορισμούς που δεν επιτρέπουν την περαιτέρω γιγάντωσή τους. Όπως οι ζωντανοί οργανισμοί, έτσι και οι ανθρώπινες κατασκευές έχουν όρια στο μέγεθός τους.

Το πέμπτο κεφάλαιο εξετάζει την κλιμάκωση: πώς ένα συγκεκριμένο μέγεθος μεταβάλλεται εξαιτίας κάποιας άλλης μεταβολής. Ίσως να μην το έχετε σκεφτεί ποτέ, ωστόσο γνωρίζετε ήδη μερικές από τις απαντήσεις: αν έχετε βάρος 60 κιλά, ξέρετε ότι κάποιιοι με διπλάσιο βάρος δεν έχουν διπλάσιο περίμετρο κεφαλιού. Έχετε σκεφτεί, όμως, τι ισχύει για την καρδιά τους; Έχει το ίδιο μέγεθος με τη δική σας – και αν όχι, πόσο μεγαλύτερη είναι; Η κλιμάκωση του μεταβολισμού (πώς οι απαιτήσεις σε ενέργεια εξαρτώνται από τη σωματική μάζα) στους ανθρώπους, στα υπόλοιπα θηλαστικά και σε άλλες κατηγορίες ζώων αποτελεί εξαιρετικά σημαντικό αντικείμενο μελέτης. Το έκτο κεφάλαιο είναι αφιερωμένο σε αυτά τα πράγματα.

Κατόπιν τούτων, τι μένει άραγε να πούμε για το μέγεθος; Οι αναγνώστες που σκέφτονται με όρους στατιστικής ίσως επισημάνουν ότι μέχρι τώρα δεν ανέφερα τίποτα για τις κατανομές μεγέθους. Ως γνωστόν, τα γεωλογικά χαρακτηριστικά (είτε μιλάμε για οροσειρές είτε για λίμνες), οι ζωντανοί οργανισμοί (μικροσκοπικοί ή μακροσκοπικοί), αλλά και αναρίθμητες ανθρώπινες κατασκευές (από τα απλούστερα εργαλεία έως τις πιο πολύπλοκες μηχανές) παρουσιάζουν μεγάλες διαφοροποιήσεις ως προς το μέγεθός τους. Πώς κατανέμονται, όμως, αυτά τα μεγέθη; Όταν τα αναπαριστάσουμε γραφικά, παρουσιάζουν συμμετρία ή έντονη ασυμμετρία; Τα δύο τελευταία κεφάλαια απαντούν στα παραπάνω ερωτήματα.

Σε αντίθεση με το αντάντε ξεκίνημα, το τελευταίο κεφάλαιο έχει τουλάχιστον αλέγκρο ρυθμό (αν όχι πρέστο), καθώς προσπαθώ να δώσω μια σύνοψη του βιβλίου επάξια της τρίτης δεκαετίας του 21ου αιώνα: σύντομες καταχωρίσεις με ολοένα μικρότερο αριθμό λέξεων. Οι αναγνώστες που περιμένουν ένα γκραν φινάλε με κάποιο καταπληκτικό συμπέρασμα συμπυκνωμένης σοφίας θα απογοητευτούν: δεν υπάρχει

καμία αποθέωση, κανένα θριαμβευτικό ταρατατζούμ. Ακόμα και αν υπάρχει τέτοιο φινάλε για να κλείσει ένα βιβλίο αφιερωμένο στις απρόβλεπτες και πολύπλοκες πτυχές του μεγέθους –στις μετρήσεις, στις αντιλήψεις, στις ιδιότητες, στις μεταβολές, στην κλιμάκωση και στις κατανομές του–, θα χρειαστεί να το συνθέσει κάποιος πιο τολμηρός και διορατικός επιστήμονας· προσωπικά, έκανα το καλύτερο που μπορούσα.

ΜΕΓΕΘΟΣ: «ΠΑΝΤΩΝ ΧΡΗΜΑΤΩΝ ΜΕΤΡΟΝ»

Ο Πρωταγόρας, ο πρώτος (και ενδεχομένως σπουδαιότερος) από τους αρχαίους Έλληνες σοφιστές, έχει διατυπώσει τη γνωστή ρήση «πάντων χρημάτων μέτρον ἐστὶν ἄνθρωπος». Αυτή οδήγησε σε έναν ποταμό επιχειρημάτων, εξηγήσεων και αρνήσεων που δεν δείχνει σημάδια υποχώρησης.¹ Δεν έχω ούτε την κατάρτιση ούτε τη διακαή επιθυμία να συμμετάσχω σε τέτοιες φιλοσοφικές συζητήσεις· απλώς θέλω να τονίσω το προφανές. Οι φιλόσοφοι που αναλύουν τη ρήση του Πρωταγόρα εστιάζουν στην επιλογή της λέξης *ἄνθρωπος*, αλλά δεν είναι και η λέξη *μέτρον* εξίσου σημαντική για τον ισχυρισμό του; Για τον Πρωταγόρα, λοιπόν, ο *ἄνθρωπος* δεν είναι παρατηρητής ή γνωστικό υποκείμενο, ούτε μάρτυρας ή κριτής· αντίθετα, είναι το μέτρο των πάντων. Και, αναπόφευκτα, η μέτρηση –είτε η άμεση, που χρησιμοποιεί πραγματικές φυσικές μονάδες, είτε η έμμεση, με τη σύγκριση ενός ατόμου ή πράγματος με κάποιο πρότυπο ή ιδεότυπο– ταυτίζεται με το μέγεθος.

Η αντίληψη του μεγέθους είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την αντίληψη του σχήματος: της χωρικής, εξωτερικής μορφής και των προσδιορισίμων χαρακτηριστικών ενός αντικειμένου. Ο Τζον Λοκ, στο *Δοκίμιο για την ανθρώπινη νόηση*, έφτασε να ισχυριστεί ότι στα οργανωμένα σώματα (φυτά και ζώα) «η μορφή συνιστά για εμάς πρωταρχική ιδιότητα και το πιο χαρακτηριστικό γνώρισμα, το οποίο προσδιορίζει το είδος [...]. Διότι, όσο και αν κάποιος φαίνεται να εκτιμούν τον ορισμό τους ως έλλογου ζώου, αν βρεθεί ένα πλάσμα που να διαθέτει γλώσσα και λογική, αλλά δεν έχει τη συνήθη μορφή ανθρώπου, θεωρώ ότι δύσκολα θα περνούσε για άνθρωπος, όσο έλλογο και αν ήταν».²

Αυτό το συμπέρασμα, αυτή η αναπόφευκτη καταδίκη λόγω μορφής, πουθενά αλλού δεν απεικονίζεται καλύτερα απ' όσο στο τελευταίο φανταστικό ταξίδι που ο Τζόναθαν Σουίφτ έστειλε τον Λέμιουελ Γκιούλιβερ, στη χώρα των υπέροχων Χουίνιμ (των ευφυών αλόγων) και των αποκρουστικών ανθρωπόμορφων Γιαχού. Ο Γκιούλιβερ μπορούσε να μιλάει και να συζητάει με τα σοφά και καλοκάγαθα άλογα, αλλά στα μάτια τους δεν ήταν παρά ένας «ευγενής Γιαχού» λόγω της μορφής του.³

Το ενδιαφέρον είναι ότι οι γλώσσες έχουν δύο τρόπους για να αποδίδουν την έννοια του μεγέθους. Στα αρχαία ελληνικά, τη γλώσσα των ορισμών και των εξηγήσεων, χρησιμοποιείται η λέξη *μέγεθος* και, όπως το λατινικό *magnitudo*, παραπέμπει στο ανώτερο άκρο του φάσματος μεγέθους (*μέγας* και *magnus*, αντίστοιχα). Σε αντίθεση με τα αρχαία ελληνικά, τα λατινικά διαθέτουν και το ουδέτερο *dimensio* (διάσταση), αλλά η συγκεκριμένη διάκριση δεν βρίσκει αντιστοιχία στις γλωσσικές ομάδες (ρομανικά, γερμανικά, σλαβικά) των σύγχρονων ευρωπαϊκών γλωσσών. Όπως το αγγλικό *size*, οι τρεις κυριότερες σλαβικές γλώσσες –τα ρωσικά, τα ουκρανικά και τα πολωνικά– αποδίδουν το μέγεθος με ουδέτερους όρους (*razmer*, *razmir* και *rozmiar*: μέτρο), αλλά τα τσεχικά και τα σλοβένικα έχουν μια προτίμηση για τα μεγάλα μεγέθη (*velikost* και στις δύο γλώσσες), το ίδιο τα κροατικά (*veličina*), οι τρεις βασικές γερμανικές γλώσσες –γερμανικά (*die Grösse*), σουηδικά (*storlek*), ολλανδικά (*grootte*)– και τα ιταλικά (*grandezza*).

Ωστόσο οι Ιταλοί λένε επίσης *taglia*, από το λατινικό *talea* (μόσχευμα στη βοτανική), το οποίο μας έδωσε το γαλλικό *taille* (που αρχικά σήμαινε κάτι μακρύ και λεπτό). Οι Ιάπωνες έχουν τρεις επιλογές. Η πιο σύγχρονη είναι μία από τις δεκάδες χιλιάδες λέξεις που δανείστηκαν από τα αγγλικά και προσαρμόσαν στην ιαπωνική συλλαβική γραφή (*saizu* ή **サイズ**). Η πρώτη από τις δύο κλασικές επιλογές, με τους χαρακτήρες *kanji* που δανείστηκαν από την Κίνα, είναι το ουδέτερο **寸法** ή *sunpō* (διάσταση, μέτρηση). Όμως η πιο εύστοχη και χαρακτηριστική επιλογή είναι το κινέζικο *dàxiǎo* (*daishū* στα ιαπωνικά), συνδυασμός των δύο απλών χαρακτήρων με τρεις γραμμές για το «μεγάλος» και το «μικρός» αντίστοιχα: **大小**.

Οι πολύγλωσσοι αναγνώστες θα αντιληφθούν καλύτερα αυτές τις

βαθιά ριζωμένες διαφορές στην αντίληψη του μεγέθους, αλλά, παρότι όλο αυτό είναι ενδιαφέρον, εντέλει δεν έχει σημασία αν η έννοια του μεγέθους είναι ουδέτερη ή όχι. Σε φυσικούς όρους, το μέγεθος είναι η μοναδική τιμή που χρειαζόμαστε για να ορίσουμε βαθμωτές ποσότητες, εκείνες που (σε αντίθεση με τη δύναμη ή την ταχύτητα) δεν έχουν κατεύθυνση: το μήκος (πλάτος, ύψος, περίμετρος), το εμβαδόν, ο όγκος, η μάζα, η ενέργεια. Εφόσον έχουμε ακριβή εργαλεία μέτρησης (για παράδειγμα, μεζούρες που μετρούν το ανθρώπινο ύψος· αποστασιόμετρα λείζερ στην οικοδομική), και εφόσον συμφωνήσουμε στον απαιτούμενο βαθμό ακρίβειας (το σωματικό ύψος μετριέται στο κοντινότερο εκατοστό), τότε τα διάφορα μεγέθη μπορούν να επιβεβαιωθούν συστηματικά, επανειλημμένα και αξιόπιστα.⁴

Ωστόσο υπάρχουν φυσικές μεταβλητές που το μέγεθός τους αλλάζει ανάλογα με το πρότυπο μέτρησης που χρησιμοποιούμε, πρόβλημα που επισήμανε πρώτος ο Λιούις Φράι Ρίτσαρντσον στις αρχές της δεκαετίας του 1950 και ανέλυσε περαιτέρω ο Μπενουά Μάντελμπροτ, το 1967, στη συχνά αναφερόμενη δημοσίευσή του «How long is the coast of Britain?» («Τι μήκος έχει η ακτογραμμή της Βρετανίας;»)⁵ στο περιοδικό *Science*. Σε αντίθεση με τη μέτρηση ευθείας απόστασης ανάμεσα σε δύο σταθερά σημεία, το συγκεκριμένο ερώτημα δεν έχει σαφή απάντηση, αφού το αποτέλεσμα εξαρτάται από την κλίμακα του χάρτη που θα χρησιμοποιήσουμε. Προφανώς, ένας χάρτης με κλίμακα 1:10.000.000 (όπου κάθε εκατοστό αντιστοιχεί σε 100 χιλιόμετρα) θα είναι λιγότερο λεπτομερές, κι επομένως η ακτογραμμή θα έχει σημαντικά μικρότερο μήκος απ' ό,τι αν χρησιμοποιήσουμε έναν χάρτη πεζοπορίας όπου κάθε εκατοστό αντιστοιχεί σε 1 μόλις χιλιόμετρο (κλίμακα 1:100.000).

Το αποτέλεσμα θα ήταν πολύ μεγαλύτερο αν προσπαθούσαμε να καταμετρήσουμε με μικρά βήματα (ή βάζοντας τη φτέρνα του ενός ποδιού στη μύτη του άλλου) κάθε λεπτομέρεια της ακτογραμμής· και ακόμα μεγαλύτερο αν προσπαθούσαμε να τη μετρήσουμε χιλιστό το χιλιστό, κάτι πρακτικά αδύνατον, αφού 1 χιλιστό είναι ουσιαστικά το μέγεθος ενός μικρού κόκκου άμμου ή ενός σωματιδίου χώματος. Σε μεγαλύτερες κλίμακες, το Google Earth έχει κάνει τέτοια εγχειρήματα πολύ ευκολότερα. Πατώντας απλώς το + στην κάτω δεξιά γωνία της

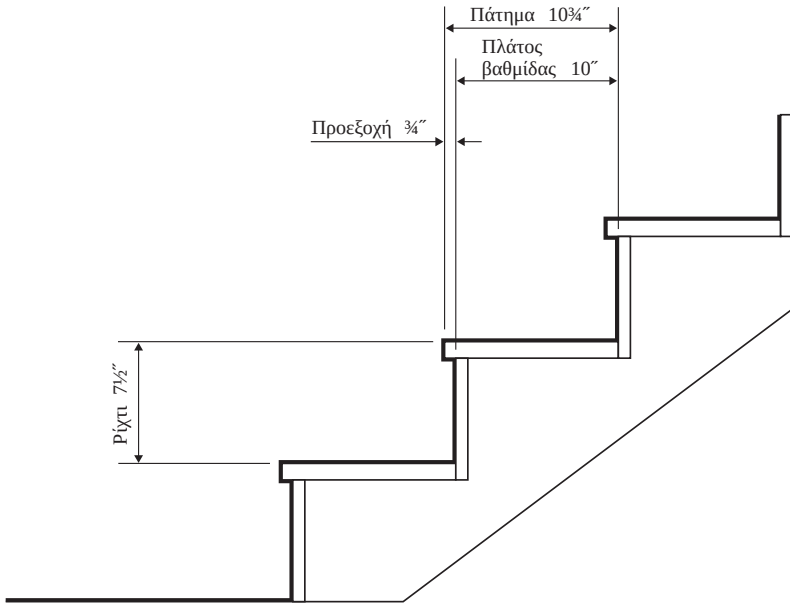
οθόνης, μπορείτε να δείτε μια συγκεκριμένη περιοχή με προοδευτικά μεγαλύτερη λεπτομέρεια, ξεκινώντας από μια πανοραμική θέα ολόκληρου του πλανήτη από υψόμετρο 22.252 χιλιομέτρων και φτάνοντας να διακρίνετε (σε ορισμένες περιπτώσεις) χαρακτηριστικά μικρότερα του ενός μέτρου. Προφανώς, η έννοια του καθορισμένου μεγέθους (μιας μοναδικής, αμετάβλητης τιμής) δεν υφίσταται όταν εξετάζουμε φυσικά χαρακτηριστικά της Γης: το μήκος της ακτογραμμής ή της συνριογραμμής μεταξύ κρατών δεν είναι σταθερό μέγεθος· έχει μορφοκλασματική διάσταση, δηλαδή είναι ένας λόγος που εκφράζει πώς μεταβάλλονται οι λεπτομέρειες ανάλογα με την κλίμακα που χρησιμοποιούμε για να τις μετρήσουμε.⁶ Αλλά στον πραγματικό κόσμο υπάρχουν πολλές και σημαντικότερες προκλήσεις στη μέτρηση του μεγέθους από το φαινομενικά απροσδιόριστο μήκος μιας ακτογραμμής.

Ίσως ένα από τα χαρακτηριστικότερα παραδείγματα είναι οι μετρήσεις που έχουν να κάνουν με το ανθρώπινο σώμα ή με σημαντικά κοινωνικά και οικονομικά μεγέθη, όπως το ακαθάριστο εθνικό προϊόν και τα έσοδα (κριτήρια που απαιτούνται για την εκτίμηση της πρόοδου σε ατομικό επίπεδο και τη λήψη ορθολογικών αποφάσεων στην πολιτική), τα οποία παρουσιάζουν πολλά προβλήματα ακρίβειας και συμβατότητας.⁷ Στις αστικές κοινωνίες της Δύσης όπου επικρατεί η έμμισθη απασχόληση, το πρόβλημα υπολογισμού του ετήσιου ΑΕΠ ή των εσόδων μοιάζει απλό: αθροίζουμε το σύνολο των οικονομικών δραστηριοτήτων ή των μισθών. Αλλά, ακόμα και στις πλουσιότερες χώρες, μια τέτοια εκτίμηση αφήνει απέξω σημαντικές προσόδους από τη «μαύρη» οικονομία (παραοικονομία), από πληρωμές που γίνονται αποκλειστικά με μετρητά και από παράνομες δραστηριότητες όπως το εμπόριο ναρκωτικών και η πορνεία, για παράδειγμα.⁸

Στρέφοντας το βλέμμα μας αλλού, θα πρέπει να ορίσουμε κάποιους κανόνες για τον τρόπο αντιμετώπισης των γεωργοκτηνοτρόφων που καταναλώνουν οι ίδιοι τα προϊόντα που παράγουν και των οικογενειών που ζουν μέσω του αντιπραγματισμού στην Αφρική και την Ασία.⁹ Και όταν το κάνουμε, θα πρέπει να σκεφτούμε πώς θα συγκρίνουμε τα εθνικά νομίσματα: χρησιμοποιώντας τις επίσημες ανταλλακτικές ισοτιμίες που συχνά γίνονται αντικείμενο έντονων μεθοδεύσεων ή καταφεύγοντας σε πολύπλοκες μετατροπές σε ισοτιμίες αγοραστικής δύναμης;¹⁰

Ανεξάρτητα από το πόσο καλά έχει οριστεί ή μετρηθεί, το μέγεθος παίζει σημαντικό ρόλο σε άπειρες πτυχές της καθημερινής ζωής. Η καθημερινότητά μας εξαρτάται από τη χρήση και ύπαρξη κατάλληλων και, συχνά, προσεκτικά τυποποιημένων μεγεθών στα ρούχα, στα σκεύη, στα εργαλεία, στις μηχανές και στα δομικά στοιχεία. Βασιζόμαστε στις αναμενόμενες μέσες τιμές (ή στις ελάχιστες διαστάσεις): τις αναπαράγουμε, προσαρμοζόμαστε σε αυτές και περιμένουμε να τις συναντάμε συνεχώς. Και αντιλαμβανόμαστε αυτές τις υποσυνείδητες προσδοκίες μόνο όταν κάτι ξεφεύγει από το φάσμα των αναμενόμενων μεγεθών: όταν τα ρούχα που φοράμε μας είναι στενά ή φαρδιά· όταν δυσκολευόμαστε στη χρήση ενός εργαλείου γιατί δεν είναι εργονομικά σχεδιασμένο· όταν προσπαθούμε να ανεβάσουμε ή να κατεβάσουμε ένα βαρύ έπιπλο και τα σκαλοπάτια δεν έχουν το συνηθισμένο ύψος. Είτε μας αρέσει είτε όχι, το μέγεθος καθορίζει απόλυτα τον κόσμο όπου ζούμε και κινούμαστε.

Οι σύγχρονες κοινωνίες έχουν προσπαθήσει να περιορίσουν τέτοια προβλήματα τυποποιώντας τα μεγέθη. Παρότι οι περισσότεροι άνθρωποι δεν γνωρίζουν τις ακριβείς διαστάσεις, είναι ενήμεροι για πολλές προδιαγραφές από την καθημερινή τους εμπειρία, ενώ όσοι ταξιδεύουν ή εγκαθίστανται στο εξωτερικό παρατηρούν διαφορές ανάμεσα στις χώρες.¹¹ Τα σκαλοπάτια στα σπίτια και τα δημόσια κτίρια σπάνια αποτελούν πρόβλημα, αφού το ρίχτι (το κάθετο μέρος) και το πάτημα (το μέρος όπου πατάμε) πρέπει να συμμορφώνονται με εθνικούς ή διεθνείς κανονισμούς. Για παράδειγμα, ο Διεθνής Οικοδομικός Κώδικας προβλέπει το ρίχτι να μην είναι ψηλότερο από 178 χιλιοστά και, ομοίως, η Υπηρεσία Εργασιακής Ασφάλειας και Υγείας των ΗΠΑ καθορίζει ως ελάχιστο τις 6 και ως μέγιστο τις 7,5 ίντσες (152,4-190,5 χιλιοστά).¹² Ο πιο διαδεδομένος τύπος σανίδων που χρησιμοποιείται στην οικοδομή και ονομάζεται *two-by-four* (δύο επί τέσσερα), στην πραγματικότητα δεν έχει διαστάσεις 2 x 4 ίντσες. Παλιότερα τις είχε, αλλά τώρα το φρεζάρισμα και το πλάνισμα, που προσδίδουν καλύτερη εμφάνιση, μειώνουν τις διαστάσεις σε 1,5 x 3,5 ίντσες (38 x 89 χιλιοστά).¹³ Και οι Αμερικανοί παρατηρούν αμέσως ότι το ευρωπαϊκό μέγεθος των φύλλων χαρτιού A4 διαφέρει: είναι λίγο στενότερο και ψηλότερο (210 x 297 χιλιοστά, αντί για 216 x 280 χιλιοστά).¹⁴



Αν το ρίχτι και το πάτημα των σκαλοπατιών έχουν τυχαίες διαστάσεις, θα το παρατηρήσετε αμέσως. Στο σχέδιο εμφανίζονται οι πρότυπες προδιαγραφές για τις Ηνωμένες Πολιτείες σε ίντσες και στις υποδιαίρεσεις τους.

Στις σύγχρονες, κατά κύριο λόγο αστικές κοινωνίες μας, με την υψηλή πληθυσμιακή πυκνότητα και τα εκτενή δίκτυα μεταφορών, καθορίζουμε δεκάδες προδιαγραφές που εξασφαλίζουν την άνεση και την ασφάλεια. Για τις περισσότερες κατοικίες προβλέπεται ελάχιστο ύψος δωματίου –στις Ηνωμένες Πολιτείες είναι τα 8 πόδια (περίπου 2,44 μ.), όσο το ύψος ενός φύλλου γυψοσανίδας– και σε πολλές χώρες υπάρχουν από παλιά κανονισμοί σχετικά με το ελάχιστο κατ' άτομο εμβαδόν, που διαφέρει ακόμα και ανάμεσα στις πλούσιες. Για παράδειγμα, πολλοί άνθρωποι δεν συνειδητοποιούν ότι η Γαλλία ήταν σχετικά φτωχή μέχρι τη δεκαετία του 1950: οι κανονισμοί που ίσχυαν εκεί για τις κατοικίες χαμηλού ενοικίου (*habitations à loyer modéré*) καθόριζαν ως ελάχιστο για τα διαμερίσματα δύο δωματίων τα 35 τετραγωνικά μέτρα το 1922 και στις αρχές της δεκαετίας του 1950, και μέχρι τα 45 τετραγωνικά μέτρα μισό αιώνα αργότερα· και στην Ιαπωνία το ελάχιστο απαιτούμενο εμβαδόν παραμένει στα 25 τετραγωνικά ανά άτομο, σε σύγκριση με τα

70 τετραγωνικά μιας μέσου μεγέθους νεόδμητης μονοκατοικίας στις Ηνωμένες Πολιτείες (211 τετραγωνικά μέτρα το 2021, διαιρούμενα με το πλήθος μελών της μέσης οικογένειας, που είναι 3,13).¹⁵

Έχουμε συνηθίσει σε τέτοια στάνταρ και μεγέθη και περιμένουμε να τα βλέπουμε παντού, αλλά, όταν χρειαστεί, μαθαίνουμε να προσαρμοζόμαστε σε νέα περιβάλλοντα, όπου ισχύουν διαφορετικοί κανόνες. Πάντοτε, όμως, παρατηρούμε τις αποκλίσεις από το αναμενόμενο. Αυτό, όπως θα εξηγήσω αναλυτικά στο έβδομο κεφάλαιο, οφείλεται στο γεγονός ότι τα μεγέθη των ζωντανών οργανισμών και των επιμέρους χαρακτηριστικών τους –είτε πρόκειται για το ύψος των νεογνών, το άνοιγμα φτερών των άλμπατρος, την περίμετρο του κορμού της σεκόγιας είτε για το βάρος των Ιταλών συνταξιούχων– είναι κανονικά κατανεμημένα. Αυτό σημαίνει ότι παρουσιάζουν (συχνά πολύ πυκνή) συγκέντρωση (ομαδοποίηση) γύρω από τη μέση τιμή, και όταν παριστάνουμε γραφικά τη συχνότητα εμφάνισής τους, το αποτέλεσμα είναι μια συμμετρική, κωδωνόσχημη καμπύλη.

Οι περισσότεροι άνθρωποι δεν αντιλαμβάνονται συνειδητά αυτή την πραγματικότητα και ελάχιστοι είναι σε θέση να γράψουν την αρκετά πολύπλοκη εξίσωση της συγκεκριμένης στατιστικής κατανομής. Αλλά είναι κάτι που έχουν εσωτερικεύσει υποσυνείδητα μέσα από επανειλημμένες εμπειρίες, και οποιαδήποτε αισθητή απόκλιση από τις μέσες τιμές γίνεται αμέσως αντιληπτή και κρίνεται ασυνήθιστη· πάντα εντοπίζουμε κάτι απρόσμενα μεγάλο ή εκπληκτικά μικρό. Αυτή η ασυναίσθητη κατηγοριοποίηση πάει ακόμα παραπέρα. Μπορούμε να κατατάσσουμε τέτοια ακραία μεγέθη σε κατηγορίες όπως το μικροσκοπικό (μικρούτσικο, λιλιπούτειο) ή το γιγάντιο (τεράστιο, κολοσσιαίο). Προφανώς, κάτι τέτοιο είναι δυνατόν μόνο αν έχουμε κάποια αίσθηση του κανονικού. Για παράδειγμα, οι επιχειρηματίες του Μανχάταν, που το μάτι τους κόβει σε ό,τι έχει να κάνει με το σωματικό ύψος (όπως θα εξηγήσω στο επόμενο κεφάλαιο, το ύψος είναι σημαντικός δείκτης εταιρικής «ηγεσίας»), θα κατέτασσαν ένα άλμπατρος του Λέισαν στα πτηνά με μεγάλο άνοιγμα φτερών (το μέσο άνοιγμα είναι 2 μέτρα) βασιζόμενοι στην εμπειρία τους από τα πανταχού παρόντα περιστέρια, αλλά και τις πάπιες και χήνες του Σέντραλ Παρκ. Ωστόσο μόνο ένας ορνιθολόγος ανάμεσά τους θα γνώριζε ότι υπάρχουν άλμπατρος με ακόμα μεγαλύτερο άνοιγμα φτερών (έως και 3,5 μέτρα).¹⁶

Ανάμεσα σε μικρό και μεγάλο

Οι άνθρωποι είμαστε από τα πλέον κοινωνικά είδη και, από άποψη επιβίωσης καθαρά, βοηθάει στην ένταξή μας και στο να τα καταφέρνουμε καλύτερα αν έχουμε τουλάχιστον μέσο ύψος και αν διανοητικά δεν βρισκόμαστε στο χαμηλότερο τεταρτημόριο της κανονικής κατανομής. Το μεγαλύτερο μέγεθος αποτελεί καθοριστική προϋπόθεση της πολυπλοκότητας: οι μικρές, απομονωμένες προϊστορικές ομάδες τροφηλατών (όπου ο ρόλος όλων μετά τη νηπιακή ηλικία ήταν η εξασφάλιση επαρκούς τροφής) δεν θα μπορούσαν να αναπτύξουν ποτέ πολύπλοκη κοινωνική δομή, με τις περίπλοκες διαστρωματώσεις της και τα χιλιάδες επαγγέλματα, και να φτάσουν στην τεχνική ικανότητα των μεγάλων αστικών κοινωνιών.

Το μεγάλο μέγεθος, είτε μιλάμε για τα σπληφόρα κοπάδια ζώων της Αφρικής είτε για τη σύγχρονη βιομηχανική παραγωγή και τις εταιρείες ηλεκτρονικών μέσων ενημέρωσης και ψυχαγωγίας, προσφέρει πολλαπλά ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα: τόσο τα γκνου του Σερενγκέτι όσο και η Google τα πηγαίνουν πολύ καλά. Με περίπου 1,5 εκατομμύρια ζώα, τα τεράστια κοπάδια γκνου του Σερενγκέτι αποτελούν την πολυπληθέστερη ομάδα μεγάλων φυτοφάγων που μεταναστεύουν ετησίως, ενώ το μερίδιο της Google στην αγορά των μηχανών αναζήτησης (που αγγίζει το 93% παγκοσμίως) είναι ο βασικός λόγος για την υψηλή κεφαλαιοποίηση της εταιρείας: στις αρχές του 2022 άγγιζε τα 2 τρισεκατομμύρια δολάρια, ποσό υψηλότερο από το ετήσιο ΑΕΠ της Ρωσίας ή της Βραζιλίας.¹⁷

Περνάμε τη ζωή μας παλινδρομώντας διανοητικά μεταξύ μικρού και μεγάλου, με τις δύο κατηγορίες να προκαλούν διαφορετικές αντιδράσεις. Καθ' όλη σχεδόν τη διάρκεια της εξελικτικής διαδικασίας μας, μόνο τα φυσικά φαινόμενα –οι καταιγίδες, οι πυρκαγιές, οι πλημμύρες, οι σεισμοί– προκαλούσαν εμπειρίες σε ευρεία, συχνά συγκλονιστική και φονική κλίμακα.¹⁸ Όσο ζούσαμε σε μικρές ομάδες τροφηλατών και περιοριζόμασταν στα πιο απλά πέτρινα εργαλεία δεν ήταν δυνατόν να κατασκευάσουμε μεγάλης κλίμακας έργα ή αντικείμενα που θα άντεχαν στον χρόνο. Αλλά δεδομένου ότι έχουμε τον ίδιο σχεδόν εγκέφαλο με τους προϊστορικούς κυνηγούς και τροφοσυλλέκτες που περιπλανιούνταν

στις εκτάσεις της Αφρικής και της Ευρασίας πριν από δεκάδες χιλιάδες χρόνια, είναι βέβαιο ότι το είδος μας επινόησε με τη δύναμη της φαντασίας πλάσματα και γεγονότα επικών και τρομακτικών διαστάσεων, και τους έδινε ζωή στους μύθους που περνούσαν από γενιά σε γενιά μέσω του προφορικού λόγου, προτού οι πρώτες φανταστικές διηγήσεις αποτυπωθούν σε σφηνοειδή γραφή σε πήλινες πλάκες στη Μεσοποταμία, πριν από 5.500 χρόνια.¹⁹

Αυτή η συνεχής μυθοπλασία εκτείνεται από τις πρώτες καταγεγραμμένες ιστορίες έως τα σύγχρονα αφηγήματα και από τα τέρατα της μυθολογίας έως τα εισπρακτικά ρεκόρ που κάνουν οι κατασκευασμένες σε υπολογιστή μάχες του Γκοτζίλα και του Κινγκ Κονγκ.²⁰ Αναμετρήσεις με τρομακτικά τέρατα αποτυπώνονται σε δύο από τα παλαιότερα σωζόμενα έργα που δημιούργησε η ανθρώπινη φαντασία: στους άθλους του Σουμέριου βασιλιά Γκιλγκαμές και στις περιπέτειες του Οδυσσέα και των συντρόφων του κατά την επιστροφή τους από την Τροία. Στο έπος του, ο Γκιλγκαμές καλείται να αντιμετωπίσει τον Χουμπαμπά, έναν τερατώδη γίγαντα στον οποίο ο Ενλίλ, ο σημαντικότερος από τους Σουμέριους θεούς, ανέθεσε να προστατεύει το Δάσος των Κέδρων σπέρνοντας τον τρόπο στους ανθρώπους: «Όταν βρυχάται, είναι σαν τη βοή της θύελλας, η ανάσα του σαν φωτιά και τα σαγόνια του ο ίδιος ο θάνατος». Και αφού ο Γκιλγκαμές σκοτώνει τον Χουμπαμπά, συναντάει ένα ακόμα τέρας: έναν «άνθρωπο-πηνό με σκοτεινό πρόσωπο που [...] είχε όψη βρικόλακα, πόδια λιονταριού και χέρια σαν τα νύχια του αετού».²¹

Ο Οδυσσέας, στο περιπετειώδες ταξίδι της επιστροφής του στην Ιθάκη, ξεγελάει έναν άλλο γίγαντα, τον μονόφθαλμο Πολύφημο. Όταν τον τυφλώνει με έναν πυρωμένο πάσσαλο και, έχοντας ξεφύγει, τον χλευάζει από το πλοίο του, ο Πολύφημος «ξεκολώνοντας την κορφή τρανού βουνού, την παίρνει κι ομπρός στο μελανόπλωρο καράβι την τινάζει [...] κι η θάλασσα τρικύμισε».²² Πραγματικά, εικόνα τρομακτική, που ξεπερνάει τα ανθρώπινα μέτρα και κεντρίζει τη φαντασία.

Γίγαντες συναντάμε και στη Βίβλο, με γνωστότερο τον Γολιάθ, που ο Δαβίδ σκότωσε με τη σφεντόνα του και που το μέγεθός του θα μπορούσε να αποδοθεί σε κληρονομική γενετική ασθένεια.²³

Τα τερατώδη πλάσματα (γίγαντες και δράκοι που συχνά είχαν πολλά κεφάλια, όπως η Λερναία Ύδρα) με υπερφυσικές ικανότητες –από τεράστια δύναμη μέχρι φλογοβόλα ανάσα– ήταν ανέκαθεν μέρος των θρύλων και των λαϊκών διηγήσεων. Τα παραμύθια των αδελφών Γκριμ (του Βίλχελμ και του Γιάκομπ), που συγκέντρωσαν τις ιστορίες της γερμανικής παράδοσης και δημοσιεύτηκαν, το 1812 και το 1815, στην κλασική δίτομη συλλογή *Kinder - und Hausmärchen* (*Παιδικά και οικογενειακά παραμύθια*), ήταν γεμάτα με τρομερούς γίγαντες, αλλά και μικροσκοπικά πλάσματα.²⁴ Οι δικοί τους γίγαντες κάθονται να ξαποστάσουν σε βουνοκορφές, ψήνουν και καταβροχθίζουν ολόκληρα πρόβατα και βόδια, αρπάζουν, καταστρέφουν και σκοτώνουν ανθρώπους, όμως άλλοι φέρονται δειλά ή μεταφέρουν ανθρώπους για τεράστιες αποστάσεις, θηλάζουν μικροσκοπικά πλάσματα για να τα μετατρέψουν κι αυτά σε γίγαντες και σκοτώνονται από γενναίους υπότες. Στο παραμύθι «Ο ψαράς και η γυναίκα του» βρίσκουμε ακριβείς περιγραφές για το ακραίο μέγεθος τέτοιων φανταστικών πλασμάτων: οι φρουροί είχαν παραταχτεί σε δύο σειρές, «καθένας πιο μικρόσωμος από τον προηγούμενο, ξεκινώντας από τον πιο τεράστιο γίγαντα, που ήταν ίσαμε δύο χιλιάδες μέτρα ψηλός, μέχρι τον πιο μικροσκοπικό νάνο, που ήταν σαν το μικρό σας δαχτυλάκι».

Αν εξαιρέσουμε τις συλλογές λαϊκών θρύλων, τα δύο διασημότερα, ενδεχομένως, έργα στην αγγλική γλώσσα όπου συναντάμε ακραία μεγέθη και μεταμορφώσεις είναι *Τα ταξίδια του Γκιούλιβερ* του Τζόναθαν Σουίφτ, που προαναφέρθηκε, και *Η Αλική στη Χώρα των Θαυμάτων*²⁵ του Λιούις Κάρολ. Θα ασχοληθούμε με τις εμπειρίες του Γκιούλιβερ μεταξύ των μικροσκοπικών Λιλιπούτειων και των γιγάντιων Μπρομπντινγκνάγκ στο πέμπτο και το έκτο κεφάλαιο, όταν θα εξετάσουμε την κλιμάκωση των σωμάτων και του μεταβολισμού τους. Εκεί θα εξηγήσω πού έχει δίκιο ο Σουίφτ και θα επισημάνω κάποιους λανθασμένους υπολογισμούς μεγέθους, αλλά και υποθέσεις που έκανε θέλοντας να παρουσιάσει μια συνεκτική εικόνα των μικροσκοπικών και των γιγάντιων ανθρώπων.

Κι ενώ το κλασικό έργο του Σουίφτ αποτελεί μια πολύ συναρπαστική και ψυχαγωγική εισαγωγή στις πρακτικές πτυχές του μεγέθους και στις πολυπλοκότητες της κλιμάκωσης του μεταβολισμού, οι μεταμορφώσεις της Αλικής στο έργο του Κάρολ παίζουν απλώς ρόλο στην εξέλιξη της

πλοκής, αλλά προσφέρουν μια διασκεδαστική πρώτη ματιά στον κατά τα άλλα πολύ αληθινό κόσμο των ψευδαισθήσεων. Μπαίνοντας στη «μεγάλη» λαγότρυπα, η Αλίκη έχει κανονικό μέγεθος, ωστόσο πρέπει να συρρικνωθεί αμέσως (γιατί ακόμα και οι μεγαλύτερες λαγότρυπες δεν είναι τόσο μεγάλες ώστε να χωρέσουν ένα μικρό κορίτσι). Η Αλίκη τα καταφέρνει, πέφτει, προσγειώνεται με ασφάλεια και ακολουθεί τον κομψοντυμένο Λευκό Λαγό. Κατόπιν, ξεκινώντας μια σειρά από εκούσιες αλλαγές μεγέθους, πίνει πρώτα από ένα μπουκάλι που η ετικέτα του γράφει «ΠΙΕΣ ΜΕ» για να μικρύνει και να χωρέσει να περάσει από τη χαμηλή πόρτα που οδηγεί σε έναν μαγικό κήπο, αλλά ξεχνάει να πάρει το κλειδί από το τραπέζι, και επειδή μετά δεν το φτάνει, αναγκάζεται και τρώει ένα μικροσκοπικό κέικ που οι σταφίδες του σχηματίζουν τις λέξεις «ΦΑΕ ΜΕ», και ψηλώνει τόσο που χτυπάει το κεφάλι της στο ταβάνι. Μετά προσπαθεί να επιστρέψει στο σωστό μέγεθος ακολουθώντας την αδιανόητη συμβουλή της Κάμπιας να φάει ένα μανιτάρι που η μία πλευρά του θα την κάνει να ψηλώσει και η άλλη να κοντύνει, με αποτέλεσμα πρώτα να συρρικνωθεί ακόμα περισσότερο κι έπειτα να αρχίσει να μεγαλώνει ανεξέλεγκτα.

Πολλές φορές, η πραγματικότητα μιμείται την τέχνη, και στην ιατρική βιβλιογραφία περιγράφονται περιστατικά παράξενων αλλαγών στην αντίληψη του μεγέθους, το επονομαζόμενο και σύνδρομο της Αλίκης στη Χώρα των Θαυμάτων. Αυτή η ψευδαισθήση, που κάνει τους ασθενείς να βλέπουν το σώμα τους μεγαλύτερο απ' ό,τι είναι πραγματικά, αναφέρθηκε για πρώτη φορά από τον Χέρμαν Όπενχαϊμ το 1913, περιγράφηκε λεπτομερώς από τον Κάρο Λίπμαν το 1952 και πήρε το συγκεκριμένο όνομα από τον Βρετανό ψυχίατρο Τζον Τοντ το 1955.²⁶ Μία από τις ασθενείς του Λίπμαν τού είπε: «Κουράστηκα να τραβάω το κεφάλι μου από το ταβάνι. Το νιώθω σαν μπαλόνι· ο λαϊμός μου τεντώνεται και το κεφάλι μου χτυπάει στο ταβάνι. Όλη τη νύχτα το τραβούσα για να το κατεβάσω». Εκτός από ψευδαισθήσεις που έχουν να κάνουν με το σωματικό ύψος, οι ασθενείς βλέπουν επίσης ανύπαρκτα παράξενα σχήματα (μεταμορφοψία), αντιλαμβάνονται τα μέρη του σώματός τους ως μακρύτερα ή κοντύτερα απ' ό,τι είναι, ενώ επηρεάζεται και η αντίληψη των διαστάσεων και της κίνησης των αντικειμένων. Τέτοιες ψευδαισθήσεις παρουσιάζονται, αραιά και πού, στη διάρκεια κάποιας

ημικρανίας, σε επεισόδια μερικής επιληπτικής κρίσης, καθώς και σε περιπτώσεις λοίμωξης και κατάχρησης αλκοόλ και ουσιών.

Στον αληθινό κόσμο, η έλξη που ασκούσε ανέκαθεν το μεγάλο μέγεθος πάνω μας ήταν εμφανής ακόμα και όταν οι δυνατότητές μας περιορίζονταν σ' εκείνες του μυϊκού μας συστήματος και των απλών μηχανών, όπως οι μοχλοί και τα κεκλιμένα επίπεδα (που έκαναν ευκολότερη την ανύψωση βαριών αντικειμένων). Δείχνοντας εξαιρετική εφευρετικότητα, αναπτύξαμε αυτά τα μηχανικά βοηθήματα και κατασκευάσαμε έργα που η κλίμακά τους υπόκειτο μόνο στους περιορισμούς που έθεταν το σώμα μας, τα εργαλεία και οι μηχανές που λειτουργούσαν με μυϊκή ενέργεια. Στους προϊστορικούς χρόνους, η ανάγκη μας να ξεπεράσουμε τα ανθρώπινα όρια διοχετεύτηκε στην κατασκευή εντυπωσιακών λίθινων μνημείων, που ανεγέρθηκαν με τεράστιους ογκόλιθους οι οποίοι μεταφέρονταν από μακρινά λατομεία. Ο μεγαλύτερος μονόλιθος του Στόουνχεντζ (ηλικίας περίπου 4.500 ετών) έχει βάρος σχεδόν 30 τόνους, ενώ οι μικρότεροι ογκόλιθοι, με βάρος γύρω στους 2 τόνους, προέρχονται από τους Λόφους Πρεσίλι της Δυτικής Ουαλίας, που απέχουν πάνω από 220 χιλιόμετρα. Το Γκραν Μενίρ Μπριζέ, παρόμοιο νεολιθικό μνημείο στη Βρετάνη, είναι πολύ αρχαιότερο –ανεγέρθηκε πριν από 6.700 χρόνια– και έχει βάρος 340 τόνους.²⁷

Μόνο υποθέσεις μπορούμε να κάνουμε για τα υλικοτεχνικά ζητήματα τέτοιων εγχειρημάτων, και η Ιστορία προσφέρει πολλά άλλα αξιοθαύμαστα κατασκευαστικά επιτεύγματα. Είναι χαρακτηριστικό ότι τα αποκαλούμενα επτά θαύματα του αρχαίου κόσμου κέρδισαν τη θέση τους στη συγκεκριμένη λίστα λόγω του ασυνήθιστα μεγάλου μεγέθους τους, με το αρχαιότερο από αυτά (τη Μεγάλη Πυραμίδα της Γκίζας) να παραμένει η ψηλότερη κατασκευή (ύψους 139 μέτρων) μέχρι το 1311, όταν ολοκληρώθηκε ο κεντρικός οβελός του καθεδρικού ναού στο Λίνκολν της Αγγλίας.²⁸ Στις διάσημες μεγάλες κατασκευές στην αμερικανική ήπειρο περιλαμβάνονται οι πυραμίδες της Μεσοαμερικής από χώμα και πέτρα, που χτίστηκαν πριν από μία χιλιετία περίπου· οι τεράστιες λίθινες κατασκευές στο Ολανταϊτάμπο και το Σαξαχουαμάν του Περού, που χρονολογούνται στον 15ο αιώνα· και τα τεράστια γεωγλυφικά στις ερήμους του Περού και της Χιλής.²⁹

Όλες σχεδόν οι φημισμένες και πιο θαυμαστές κατασκευές που προσελκύουν τους περισσότερους επισκέπτες –είτε της αρχαιότητας (ο Παρθενώνας της Ακρόπολης των Αθηνών, το Πάνθεον της Ρώμης με τον μεγάλο θόλο και το Κολοσσαίο με την απάνθρωπη ιστορία του) είτε του Μεσαίωνα (καθεδρικοί με ψηλούς οβελίσκους, επιβλητικά κάστρα) είτε της Αναγέννησης (η Σάντα Μαρία ντελ Φιόρε της Φλωρεντίας με τον τεράστιο τρούλο, που σχεδιάστηκε ευφυώς από τον Φίλιππο Μπρουνελέσκι ώστε να κατασκευαστεί χωρίς τη χρήση ικριωμάτων, και η βασιλική του Αγίου Πέτρου της Ρώμης) είτε του 19ου αιώνα (ανάμεσά τους τα δύο σημαντικότερα τοπόσημα του Παρισιού, η βασιλική της Σακρέ-Κερ και ο Πύργος του Άιφελ)– χαρακτηρίζονται από το μεγάλο μέγεθός τους.³⁰ Σε σύγκριση με τα πλήθη που πολιορκούν τα συγκεκριμένα αξιοθέατα, ελάχιστοι μπαίνουν στον κόπο να επισκεφθούν τις μικρές πυραμίδες στο Βόρειο Σουδάν που χτίστηκαν από τα κουσιτικά βασίλεια (την εποχή περίπου της αρχαίας Αιγύπτου) ή να ανέβουν στον Ιανίκουλο λόφο της Ρώμης και να θαυμάσουν ένα από τα αριστουργήματα της ιταλικής Αναγέννησης, το Τεμπέτο με τις τέλειες αναλογίες, που κατασκεύασε το 1502 ο Ντονάτο Μπραμάντε, ένα μικρό *μαρτύριο* (ανεγέρθηκε στο σημείο όπου η παράδοση θέλει να σταυρώθηκε ο Άγιος Πέτρος) τρυπωμένο στην αυλή της εκκλησίας Σαν Πιέτρο ιν Μοντόριο.³¹

Προφανώς, το μεγάλο ήταν ανέκαθεν συνώνυμο της σπουδαιότητας και του μεγαλείου στην ανθρώπινη φαντασία. Το μεγάλο μας εντυπωσιάζει, μας προκαλεί δέος, μας τρομάζει· και όσον αφορά τα ανθρώπινα δημιουργήματα, μας εμπνέει να φτάσουμε ακόμα πιο μακριά, να θέσουμε νέα όρια, να δημιουργήσουμε μεγαλύτερες κατασκευές (ψηλότερους ουρανοξύστες), μεγαλύτερα μεταφορικά μέσα (είτε πρόκειται για αεροσκάφη είτε για κρουαζιερόπλοια) και, δυστυχώς, μεγαλύτερες πολιτικές και οικονομικές αυτοκρατορίες. Σημειώνουμε σημαντικά ρεκόρ (μεγαλύτερες βιομηχανικές εγκαταστάσεις που παράγουν πιο οικονομικά καταναλωτικά προϊόντα μειώνοντας το μοναδιαίο κόστος παραγωγής), αλλά επιδιώκουμε και διάφορους αμφιλεγόμενους στόχους (όπως πρότζεκτ τεράστιας κλίμακας που αναγκαστικά εγκαταλείπουμε). Θα εξετάσω αναλυτικότερα τέτοιες απόπειρες στην επόμενη ενότητα.



Ο τρούλος της
Σάντα Μαρία
ντελ Φιόρε στη
Φλωρεντία (πάνω),
δημιούργημα
του Φίλιππο
Μπρουνελέσκι
(με εσωτερική
διάμετρο
43 μέτρα), κι
εκείνος του
Τεμπέτο
στη Ρώμη (κάτω),
δημιούργημα
του Ντονάτο
Μπραμάντε
(με εσωτερική
διάμετρο μόλις
4,5 μέτρα).

Η προτίμηση για τα μεγάλα μεγέθη εμφανίζεται από πολύ νωρίς στη ζωή μας, κι έπειτα ως ενήλικες επιδιώκουμε σχεδόν διαρκώς σε εκτιμήσεις μεγέθους και επιδιώκουμε ολοένα μεγαλύτερα πράγματα. Η ανθρώπινη μορφή είναι συνήθως το πρώτο που ζωγραφίζουν τα παιδιά, και συχνά την κάνουν τόσο μεγάλη που πιάνει ολόκληρη τη σελίδα. Τα παιδιά όλων των ηλικιών απεικονίζουν τα άτομα που αγαπούν (π.χ. τη μητέρα ή τον πατέρα τους) μεγαλύτερα από εκείνα που δεν συμπαθούν (π.χ. έναν ενοχλητικό θείο ή μια θεία).³² Οι διαρκείς εκτιμήσεις μας για το μέγεθος εκτείνονται από τις γραμμές με μολύβι στο πλαίσιο της πόρτας που έδειχναν το ύψος μας καθώς μεγαλώναμε, μέχρι τις συγκρίσεις για το ύψος των μισθών μας και τον κομπασμό για τα τετραγωνικά του σπιτιού μας. Πολλοί εγκαταλείπουν τα χωριά τους για τις μεγαλουπόλεις, και στον παγκοσμιοποιημένο κόσμο μας οικογένειες μεταναστεύουν σε μακρινές χώρες προκειμένου να αυξήσουν τις απολαβές τους, με παράπλευρο αποτέλεσμα να κάνουν ψηλότερα παιδιά.

Υπάρχουν δύο έρευνες που δείχνουν την εντυπωσιακά ταχεία επίδραση που έχουν οι καλύτερες συνθήκες διαβίωσης (διατροφή, περίθαλψη, στέγαση). Το 2005, Ιταλοί ερευνητές διαπίστωσαν ότι τα παιδιά που είχαν γεννηθεί από Κινέζους μετανάστες στην Μπολόνια όχι μόνο ήταν ψηλότερα από τα παιδιά που γεννιούνταν στην Κίνα, αλλά επίσης τον πρώτο χρόνο το βάρος και το ύψος τους ήταν παραπάνω από των παιδιών που είχαν Ιταλούς γονείς, και αργότερα έγινε συγκρίσιμο.³³ Παρόμοια έκβαση έχει παρατηρηθεί και στην Αγγλία. Οι ενήλικες Ινδοί που μετανάστευσαν εκεί είναι 6-7 εκατοστά ψηλότεροι από τον μέσο όρο στην Ινδία. Παραμένουν πιο κοντοί από τον αγγλικό μέσο όρο, αλλά αυτή η διαφορά εξαλείφεται στα παιδιά τους (γίους και κόρες), που σε ηλικία 2-4 ετών είναι 6%-8% ψηλότερα από τους συνομηλικούς τους στην Ινδία. Η ταχύτητα με την οποία κλείνει η «ψαλίδα» του ύψους είναι εντυπωσιακή, και ακόμα περισσότερο λόγω του ότι τα παιδιά με γονείς που ήρθαν από την Ινδία έχουν γενικά χαμηλότερο βάρος γέννησης (περίπου 400 γραμμάρια κατά μέσο όρο).³⁴

Κάνοντας στροφή από το ατομικό επίπεδο στον κόσμο των εταιρειών, προσδιορισμοί όπως «μεγάλη», «από τις μεγαλύτερες» και, πρωτίστως, «η μεγαλύτερη» είναι οι πιο επιθυμητοί όταν περιγράφεται η πορεία τους προς την επιτυχία. Εκτός από ελάχιστες εταιρείες ειδών

πολυτελείας που παράγουν περιορισμένα κομμάτια, καμία άλλη δεν εξελίχθηκε σε πρωτοπόρο της παγκόσμιας αγοράς μειώνοντας δραστικά την παραγωγή και θέτοντας ως στόχο να παραμείνει μικρή σε μέγεθος.³⁵ Κι αυτή η τάση προς το μεγάλο δεν είναι κάτι καινούριο: η εξελικτική διαδικασία των έμβιων οργανισμών προσφέρει πολλά προηγούμενα παραδείγματα. Το καινούριο είναι η έκταση και ο ρυθμός της σύγχρονης επιδίωξης για μεγαλύτερη μεγέθη. Η επιτάχυνση της συγκεκριμένης τάσης ξεκίνησε στο δεύτερο μισό του 19ου αιώνα, ωθούμενη από τη βιομηχανοποίηση, και η εντατικοποίησή της κατά τη διάρκεια του 20ού αιώνα δημιούργησε τον σύγχρονο κόσμο των ρεκόρ και των υπερθετικών χαρακτηρισμών.

Προτού εξετάσουμε αναλυτικότερα τη σύγχρονη επιδίωξη για καθετί μεγαλύτερο, οφείλω να κάνω ορισμένες βασικές παρατηρήσεις σχετικά με το άλλο άκρο του φάσματος. Προφανώς, οτιδήποτε μικρό φέρει τις δικές του συνδηλώσεις και προκαλεί αντιδράσεις, και τόσο οι δεξιότητες όσο και η επιμονή των καλλιτεχνών και των τεχνητών του παρελθόντος – αλλά ακόμα περισσότερο τα εκπληκτικά επιτεύγματα της σύγχρονης επιστήμης – κατάφεραν να παραγάγουν δημιουργήματα σε ολοένα μικρότερες κλίμακες, που αποτελούν αναμφίβολα αντικείμενα θαυμασμού. Αναφέρω εκ του προχείρου ορισμένα από αυτά: οι κινέζικες διακοσμητικές σφαίρες (σφαίρες μέσα σε σφαίρες) που φαίνεται σχεδόν αδύνατον να έχουν δημιουργηθεί από ένα μόνο κομμάτι ελεφαντόδοντο σκαλίζοντάς το· τα ξύλινα ομοιώματα πλοίων που συναρμολογούνται με αξιοζήλευτη επιμέλεια μέσα σε μπουκάλια· ολόκληρα αστικά τοπία σε μικρογραφία (το πιο διάσημο, το Μαντουροντάμ στη Χάγη, είναι ένα αντίγραφο κλίμακας 1:25 δημοφιλών αξιοθέατων της Ολλανδίας)· τα προϊόντα της Fake Food Japan, με δεκάδες μικροσκοπικά ομοιώματα παραδοσιακών πιάτων και ποτών της ιαπωνικής κουζίνας, που πολλοί συλλέγουν μανιωδώς· τα ολοένα μικρότερα ηλεκτρονικά στοιχεία που καταφέρνουν να στριμώχνουν οι ηλεκτρολόγοι μηχανικοί στα φύλλα πυριτίου, κάτι που κάνει δυνατή τη σμίκρυνση των ηλεκτρονικών συσκευών, από τα κινητά τηλέφωνα έως τις συσκευές εντοπισμού, που πλέον είναι τόσο μικροσκοπικές, ώστε μπορούν να τοποθετηθούν στη ράχη μικρών εντόμων.³⁶

Ωστόσο τα επιτεύγματα σε τέτοιες μικροσκοπικές κλίμακες δεν προκαλούν τις ίδιες συναισθηματικές αντιδράσεις μ' εκείνα της ανθρώπινης

κλίμακας και με όσα την ξεπερνούν. Ένας πίνακας νεκρής φύσης σε διαστάσεις βιβλίου δεν έχει τον ίδιο συναισθηματικό αντίκτυπο με τα μεγάλα ατομικά ή ομαδικά πορτρέτα, με τις απεικονίσεις ιστορικών ή μυθολογικών σκηνών ή με τους τεράστιους πίνακες τοπίων. Κάθε χρόνο, εκατομμύρια άνθρωποι επισκέπτονται το Μουσείο του Λούβρου ή το Πράντο όχι για να θαυμάσουν τις εκτενείς συλλογές από μινιατούρες και κοσμήματα, αλλά για να δουν τα εκπληκτικά πορτρέτα σε φυσικό μέγεθος που έχουν ζωγραφίσει οι Ντιέγκο Βελάσκεθ και Φρανθίσκο Γκόγια.³⁷ Το βιβλίο των ρεκόρ *Guinness* παραθέτει πολλά χρήσιμα και παράξενα στοιχεία, αλλά το 2021 μόνο ένα από τα 18 πιο δημοφιλή, από άποψη επισκεψιμότητας, ρεκόρ στην ιστοσελίδα του είχε να κάνει με κάτι υπερβολικά μικρό (την πιο κοντή γυναίκα του κόσμου). Τα υπόλοιπα αφορούσαν το μέγιστο: ρεκόρ ύψους, μήκους, μεγέθους, ποσότητας, ταχύτητας, πλάτους, παλαιότητας.³⁸

Οι μινιατούρες μπορεί να μας εντυπωσιάζουν και να μας ψυχαγωγούν, αλλά δεν μας προκαλούν δέος· το πανίσχυρο αυτό συναίσθημα είναι αποκλειστικότητα του «μεγάλου». Πώς είναι δυνατόν μια μινιατούρα να συγκριθεί με τη θέα ενός σκοτεινού σωρειτομελανία, σύννεφου που τα ζεστά καλοκαιρινά απογεύματα μεγαλώνει σε ύψος επί ώρες, προτού μετατραπεί σε πανίσχυρο σίφουνα;³⁹ Πόσο εντυπωσιακό μπορεί να είναι ένα μικρό σκαλιστό πλοίο μπροστά σε ένα τεράστιο ρυμουλκό ή φορτηγό πλοίο στο λιμάνι του Λος Άντζελες, που μόλις διέσχισε τον Ειρηνικό, με χιλιάδες ατσάλινα κοντέινερ στοιβαγμένα στο κατάστρωμα;⁴⁰

Τα συναισθήματα που προκαλεί το μικρό είναι πολύ διαφορετικά από αυτά που προκαλεί το μεγάλο – και, σε κάθε περίπτωση, τέτοιες εμπειρίες περιορίζονται από τα όρια της ανθρώπινης όρασης. Κοιτάξτε το χέρι σας, το μέρος του σώματός σας που βρίσκεται συχνότερα από κάθε άλλο στο οπτικό σας πεδίο. Στους ενήλικες, το μέσο πάχος του μικρού δαχτύλου είναι περίπου 1 εκατοστό, ή 10 χιλιοστά, και κάποιος με τέλεια όραση μπορεί να ξεχωρίσει διά γυμνού οφθαλμού μεγέθη μέχρι 0,04 χιλιοστά, όσο περίπου μια ανθρώπινη τρίχα.⁴¹ Ο λόγος των δύο αυτών μεγεθών (0,04/10) είναι 0,004, που σημαίνει ότι δεν μπορείτε να διακρίνετε κάτι μικρότερο από το 1/250 (0,4%) του μικρού σας δαχτύλου. Αντιθέτως, πηγαίνοντας προς μεγαλύτερα μεγέθη, μπορούμε να δούμε μια μικρή σταγόνα (1 χιλιοστό), το νερό της βροχής να πέφτει

στο κράσπεδο (που φτάνει σε ύψος τα 10 εκατοστά), έναν ρηχό υδατοφράχτη (που αυξάνει τη στάθμη του νερού κατά 1 μέτρο), τα νερά ενός χειμάρρου που κυλούν πάνω από μεγάλα βράχια (με ύψος 10 μέτρα), τους Καταρράκτες Έιντζελ στη Βενεζουέλα (που έχουν ύψος 1 χιλιόμετρο παρά 21 μέτρα) και έναν τεράστιο κάθετο σωρειτομελανία που φτάνει σε ύψος πολλά χιλιόμετρα, μέχρι τα όρια της κατώτερης στρατόσφαιρας. Ο λόγος των δύο άκρων (σε χιλιοστά) είναι $10.000.000/1$ · ένας επιβλητικός σωρειτομελανίας είναι 10 εκατομμύρια φορές μεγαλύτερος από μια σταγόνα βροχής.⁴²

Η μείωση του μεγέθους (και η αύξηση του αριθμού των ηλεκτρονικών στοιχείων στα μικροσίπ) υποβοήθησε τη μετά το 1965 ανάπτυξη των ηλεκτρονικών (τάση που θα αναλύσω περισσότερο στο τέταρτο κεφάλαιο, για τον σχεδιασμό). Με τη σειρά της, αυτή η ανάπτυξη υπήρξε βασικός συντελεστής στην παγκόσμια οικονομική ανάπτυξη κατά τις δύο τελευταίες γενιές, κι επίσης (παραδόξως) μας έδωσε τη δυνατότητα να επιδιώξουμε μεγαλύτερα μεγέθη. Η κατασκευή μεγαλύτερων οθονών, αυτοκινήτων, πλοίων, αεροπλάνων, αεριοστρόβιλων, κτιρίων και πόλεων έχει γίνει πολύ ευκολότερη χάρη στη σμίκρυνση των ηλεκτρονικών στερεάς κατάστασης (τρανζίστορ, ολοκληρωμένα κυκλώματα και μικροσίπ).

Η σύγχρονη εμμονή με τα μεγαλύτερα μεγέθη

Στη διάρκεια της ζωής μας βλέπουμε πολλά προφανή παραδείγματα αυτής της τάσης. Τα μηχανοκίνητα οχήματα είναι τα πολυπληθέστερα βαριά κινούμενα αντικείμενα στον πλανήτη. Υπάρχουν σχεδόν 1,5 δισεκατομμύρια σε ολόκληρο τον κόσμο και το μέγεθός τους αυξάνεται συνεχώς: τα πρώτα σε πωλήσεις ημιφορτηγά και SUV είναι 2-3 φορές βαρύτερα από το Käfer της Volkswagen, το Topolino της Fiat ή το 2CV της Citroën – οικογενειακά αυτοκίνητα που κυριάρχησαν στην ευρωπαϊκή αγορά στις αρχές της δεκαετίας του 1950.

Το μέγεθος των σπιτιών, των ψυγείων, των τηλεοράσεων έχει ακολουθήσει την ίδια αυξητική τάση, όχι μόνο λόγω της προόδου της τεχνολογίας, αλλά και επειδή μετά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο το ΑΕΠ των χωρών, αγαπημένο των οικονομολόγων που λατρεύουν την ανάπτυξη,

αυξήθηκε με πρωτοφανείς ρυθμούς, καθιστώντας τέτοια αγαθά πιο οικονομικά. Ακόμα και αν το εκφράσουμε σε σταθερές (προσαρμοσμένες στον πληθωρισμό) τιμές, το ΑΕΠ των Ηνωμένων Πολιτειών έχει δεκαπλασιαστεί από το 1945· και το κατά κεφαλήν εισόδημα, παρά τη μεταπολεμική πληθυσμιακή αύξηση, έχει τετραπλασιαστεί.⁴³ Η αύξηση αυτή, που οφείλεται στην οικονομική ευμάρεια, αντανακλάται σε πολλά άλλα παραδείγματα, από το ύψος που φτάνουν οι μεγαλύτεροι ουρανοξύστες και τη χωρητικότητα των επιβατικών αεροπλάνων ή των κρουαζιερόπλοιων με πολλά καταστρώματα, μέχρι το μέγεθος των πανεπιστημίων ή των αθλητικών σταδίων. Μήπως όλα αυτά αποτελούν μια αναμενόμενη, αναπόδραστη εκδήλωση της γενικότερης εξελικτικής τάσης για μεγαλύτερα μεγέθη;

Γνωρίζουμε ότι η ζωή ξεκίνησε από μικρά μεγέθη (σε επίπεδο μικροοργανισμών, από τα αρχαία και τα βακτήρια που εμφανίστηκαν πριν από 4 δισεκατομμύρια χρόνια), και ότι η καθοριστική στροφή της εξελικτικής διαδικασίας προς τα μεγαλύτερα μεγέθη συντελέστηκε με τη διαφοροποίηση των ζώων στη διάρκεια της Κάμβριας περιόδου, που άρχισε πριν από μισό δισεκατομμύριο χρόνια. Το μεγάλο μέγεθος (αυξημένη σωματική μάζα) προσφέρει προφανή ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα ως αμυντικός μηχανισμός απέναντι στα ζώα θηρευτές (συγκρίνετε μια σουρικάτα με ένα γκνου) και πρόσβαση σε μεγαλύτερη ποικιλία εύπεπτης βιομάζας, αντισταθμίζοντας τα προφανή μειονεκτήματα από τον μικρότερο αριθμό απογόνων, τις μεγαλύτερες περιόδους κυοφορίας (και το μεγαλύτερο χρονικό διάστημα για να φτάσουν σε ηλικία ωριμότητας), καθώς και τις υψηλότερες ανάγκες σε τροφή και νερό.⁴⁴ Επίσης, τα μεγάλα ζώα –εκτός από ελάχιστες εξαιρέσεις, όπως κάποια είδη παπαγάλων που καταφέρνουν να ξεπεράσουν τα 50 χρόνια!– ζουν περισσότερο από τα μικρότερα (συγκρίνετε ένα ποντίκι με μια γάτα, έναν σκύλο με έναν χιμπατζή). Αλλά όταν εξετάζουμε τα άκρα, η συγκεκριμένη σχέση δεν εξαρτάται τόσο από τη σωματική μάζα: οι ελέφαντες και οι γαλάζιες φάλαινες δεν βρίσκονται στην κορυφή της λίστας μακροζωίας· εκεί βρίσκονται οι καρχαρίες της Γροιλανδίας (πάνω από 250 χρόνια), οι τοξοκέφαλες φάλαινες (200 χρόνια) και οι χελώνες των Γκαλάπαγκος (πάνω από 100 χρόνια).

Η εξέλιξη της ζωής ταυτίζεται, ουσιαστικά, με την ιστορία αύξησης

του μεγέθους – από τους μονοκύτταρους οργανισμούς μέχρι τα μεγάλα ερπετά και τη σημερινή μεγαπανίδα της Αφρικής (ελέφαντες, ρινόκερους, καμηλοπαρδάλεις). Το μέγιστο μήκος σώματος των οργανισμών καλύπτει ένα εύρος οκτώ τάξεων μεγέθους, από 200 νανόμετρα (*Mycoplasma genitalium*) έως 31 μέτρα (η γαλάζια φάλαινα, *Balaenoptera musculus*), ενώ το αντίστοιχο εύρος του βιοόγκου γι' αυτά τα δύο είδη κυμαίνεται από 8×10^{-12} κυβικά χιλιοστά έως $1,9 \times 10^{11}$ κυβικά χιλιοστά, διαφορά είκοσι δύο περίπου τάξεων μεγέθους.⁴⁵

Η εξελικτική τάση μεγέθυνσης των οργανισμών είναι εμφανής αν συγκρίνουμε τους παλαιότερους μονοκύτταρους οργανισμούς –τα αρχαία και τα βακτήρια– με τα μεταγενέστερα, μεγαλύτερα πρωτόζωα και μετάζωα. Όμως ο μέσος βιοόγκος των περισσότερων σωζόμενων και εξαφανισμένων πολυκύτταρων ζώων δεν ακολούθησε αντίστοιχη πορεία προς τα μεγαλύτερα σωματικά μεγέθη. Το μέσο μέγεθος των μαλακίων και των εχινόδερμων (αστεριών, αχινών και ολοθουροειδών) δεν παρουσιάζει κάποια σαφή εξελικτική τάση, αλλά των ψαριών και των θηλαστικών έχει αυξηθεί.⁴⁶ Και το μέγεθος των δεινόσαυρων αυξήθηκε, αλλά μετά μειώθηκε καθώς πλησίαζαν στην περίοδο εξαφάνισής τους. Το μέσο μέγεθος των αρθρόποδων δεν έχει παρουσιάσει ξεκάθαρη αυξητική τάση εδώ και μισό δισεκατομμύριο χρόνια, ενώ το μέσο μέγεθος των θηλαστικών έχει αυξηθεί κατά τρεις περίπου τάξεις μεγέθους τα τελευταία 150 εκατομμύρια χρόνια.

Αναλύσεις που έχουν γίνει στα σωζόμενα είδη θηλαστικών δείχνουν ότι οι επόμενες γενιές τείνουν να έχουν μεγαλύτερο βάρος από τους προγόνους τους, ωστόσο ένα μόνο βήμα ανάπτυξης είναι, αναπόφευκτα, αρκετά περιορισμένο.⁴⁷ Σε κάθε περίπτωση, η εμφάνιση πολύ μεγάλων οργανισμών δεν μείωσε καθόλου την παρουσία και τη σημασία των μικροοργανισμών: η βιόσφαιρα είναι ένα εξαιρετικά συμβιωτικό σύστημα που βασίζεται στην αφθονία και την ποικιλομορφία της μικροβιακής βιομάζας, και χωρίς αυτή τη βάση μικροοργανισμών δεν θα ήταν δυνατή η λειτουργία και η επιβίωσή της.⁴⁸ Με δεδομένη αυτή τη θεμελιώδη πραγματικότητα της βιόσφαιρας (ότι δηλαδή οι μεγάλοι οργανισμοί βασίζονται στους μικρούς), μήπως η ανθρωπογενής τάση προς ολοένα μεγαλύτερα αντικείμενα και κατασκευές αποτελεί παρέκκλιση από το φυσιολογικό; Μήπως είναι απλώς μια προσωρινή απόκλιση

από τη μακροχρόνια στασιμότητα της ανάπτυξης στην προνεωτερική εποχή όσον αφορά την οικονομία και τις τεχνικές δυνατότητες, ή ίσως μια λανθασμένη εντύπωση που έχει δημιουργηθεί από τη δυσανάλογη σημασία που δίνουμε στα μεγαλύτερα αντικείμενα και στην απόκτησή τους (από τις τηλεοράσεις έως τους ουρανοξύστες);

Η γέννηση αυτής της τάσης είναι ξεκάθαρη: η διεύρυνση των μεγθών κατέστη δυνατή χάρη στην άνευ προηγουμένου ανάπτυξη της ενέργειας και στην πραγματικά γιγάντια κινητοποίηση υλικών. Για χιλιετίες, συγκεκριμένοι περιορισμοί—η ενέργεια προερχόταν αποκλειστικά από τους μυς ανθρώπων και ζώων· το ξύλο, ο πηλός, η πέτρα και τα λιγοστά μέταλλα ήταν οι μοναδικές επιλογές για την κατασκευή εργαλείων και την οικοδομική—ανέστειλαν την επιδίωξή μας για μεγαλύτερα μεγέθη στον σχεδιασμό: καθόριζαν το μέγεθος των κατασκευών μας, τους τρόπους που ταξιδεύαμε, την αγροτική παραγωγή και τις ποσότητες τροφής που μπορούσαμε να αποθηκεύσουμε, καθώς επίσης τα πλούτη που ήταν δυνατόν να συγκεντρώσουμε ατομικά και συλλογικά.⁴⁹ Όλα αυτά άλλαξαν συγχρόνως και ταχύτατα κατά το δεύτερο μισό του 19ου αιώνα.

Στις αρχές του αιώνα, ο παγκόσμιος πληθυσμός παρουσίαζε πολύ μικρή αύξηση. Χρησιμοποιούσαμε ακόμα ως κύριες πηγές ενέργειας τη βιομάζα και τους μυς ανθρώπων και ζώων, και δευτερευόντως τη δύναμη του νερού για την περιστροφή μικρών τροχών και του ανέμου σε ανεμόμυλους, αλλά και σε σχετικά μικρά πλοία. Ο κόσμος του 1800 έμοιαζε περισσότερο με αυτόν του 1500 παρά με την καθημερινή πραγματικότητα του 1900.⁵⁰

Το 1900, η μισή παγκόσμια παραγωγή καυσίμων προερχόταν από τον γαιάνθρακα και το πετρέλαιο, η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας είχε αρχίσει να διαδίδεται ταχύτατα και νέες κινητήριες μηχανές—ατμομηχανές, μηχανές εσωτερικής καύσης, ατμοστρόβιλοι, υδροστρόβιλοι και ηλεκτροκινητήρες—δημιουργούσαν νέες δυνατότητες στη βιομηχανία και στον τομέα των μεταφορών. Η πρωτοφανής αφθονία ενέργειας χρησιμοποιήθηκε επίσης για την αύξηση της απόδοσης των καλλιεργειών (με τα λιπάσματα και την εκμηχάνιση των αγροτικών εργασιών), για την παραγωγή των παλαιών υλικών με μικρότερο κόστος και για την εισαγωγή νέων μετάλλων και συνθετικών, που έκαναν εφικτή την κατασκευή ελαφρύτερων ή πιο ανθεκτικών αντικειμένων και κτιρίων.

Αυτή η μεγάλη μεταμόρφωση εντάθηκε κατά τον 20ό αιώνα προκειμένου να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις ενός πληθυσμού που αυξανόταν με ραγδαίους ρυθμούς. Παρά τους δύο παγκόσμιους πολέμους και τη Μεγάλη Ύφεση, ο πληθυσμός της Γης ποτέ δεν είχε αυξηθεί τόσο γρήγορα όσο ανάμεσα στο 1900 και το 1970.⁵¹ Η αύξηση μεγέθους στα πάντα, από τους οικισμούς έως τα καταναλωτικά αγαθά, ήταν κάτι αναγκαίο για να ικανοποιηθούν οι συνεχώς αυξανόμενες ανάγκες σε στέγαση, τροφή και βιομηχανικά προϊόντα, αλλά και για να διατηρηθούν χαμηλά τα κόστη. Η επιδίωξη για μεγαλύτερα μεγέθη –ανθρακωρυχεία και υδροηλεκτρικοί σταθμοί που παρέχουν φτηνή ηλεκτρική ενέργεια σε μακρινές μεγαλουπόλεις· εργοστάσια υψηλής αυτοματοποίησης που παράγουν προϊόντα για δισεκατομμύρια καταναλωτές· πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων που κινούνται από τις μεγαλύτερες μηχανές ντιζελ στον κόσμο και μεταφέρουν μεταξύ των ηπείρων χιλιάδες ατσάλινα κουτιά– σχεδόν πάντα συμπίπτει με χαμηλότερα μοναδιαία κόστη παραγωγής, καθιστώντας τα ψυγεία, τα αυτοκίνητα και τα κινητά τηλέφωνα προσιτά για τους περισσότερους. Ωστόσο απαιτεί υψηλότερα κόστη κεφαλαίων και συχνά πρωτοφανείς προσπάθειες σε επίπεδο σχεδιασμού, κατασκευής και διαχείρισης.⁵²

Πολλά αξιοσημείωτα ρεκόρ μεγέθους καταρρίφθηκαν επανειλημμένα από τις αρχές του 20ού αιώνα, και τα παραδείγματα που ακολουθούν (όλα εκφράζουν τα μεγέθη του 2020 ως πολλαπλάσια εκείνων του 1900 κι έχουν υπολογιστεί με τα ακριβέστερα διαθέσιμα στοιχεία) υποδεικνύουν την έκταση των αυξήσεων. Η δυναμικότητα του μεγαλύτερου υδροηλεκτρικού σταθμού αυτή τη στιγμή είναι 600 και πλέον φορές μεγαλύτερη απ' ό,τι το 1900.⁵³ Ο όγκος των υψικαμίνων, που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή χυτοσίδηρου, του σημαντικότερου μετάλλου του σύγχρονου πολιτισμού, δεκαπλασιάστηκε, φτάνοντας τα 5.000 κυβικά μέτρα.⁵⁴ Το μέγιστο ύψος για τους ουρανοξύστες με χαλύβδινο σκελετό σχεδόν εννεαπλασιάστηκε, φτάνοντας τα 828 μέτρα στον Μπουρτζ Χαλίφα.⁵⁵ Ο πληθυσμός της μεγαλύτερης πόλης ενδεκαπλασιάστηκε, φτάνοντας τα 37 εκατομμύρια κατοίκους στην περιοχή του Τόκιο.⁵⁶ Η μεγαλύτερη οικονομία του κόσμου, αυτή των Ηνωμένων Πολιτειών, είναι πλέον περίπου 32 φορές μεγαλύτερη.⁵⁷

Ωστόσο καμία αύξηση μεγέθους δεν υπήρξε εφάμιλλη με την αύξηση

στην ποσότητα πληροφοριών που έχουμε συγκεντρώσει από το 1900. Το 1897, όταν η Βιβλιοθήκη του Κογκρέσου μετακόμισε στη νέα έδρα της, στο Κτίριο Τόμας Τζέφερσον, ήταν το μεγαλύτερο αποθετήριο πληροφοριών, με 840.000 τόμους, που αντιστοιχούν σε λιγότερο από 1 τεραμπάιτ αν αποθηκεύονταν ηλεκτρονικά.⁵⁸ Το 2009, η ίδια βιβλιοθήκη είχε περίπου 32 εκατομμύρια τόμους και έντυπα, που όμως αντιπροσώπευαν μόνο το ένα τέταρτο περίπου όλων των συλλογών της, οι οποίες περιλαμβάνουν χειρόγραφα, γκραβούρες, φωτογραφίες, χάρτες, υδρόγειους, κινούμενες εικόνες, ηχητικές καταγραφές και παρτιτούρες, και είναι δύσκολο να μετατραπούν σε αντίστοιχα ηλεκτρονικά αρχεία. Το 1997, ο Μάικλ Λεσκ εκτίμησε το συνολικό μέγεθος του αποθετηρίου της Βιβλιοθήκης του Κογκρέσου «γύρω στα 3 πεταμπάιτ», άρα αυξήθηκε τουλάχιστον κατά 3.000 φορές μέσα σε έναν αιώνα.⁵⁹

Επιπλέον, για πολλά νέα προϊόντα και αντικείμενα σχεδιασμού είναι αδύνατον να υπολογίσουμε τις αυξήσεις σε μέγεθος κατά τον 20ό αιώνα, γιατί εμπορευματοποιήθηκαν μετά το 1900, οπότε αυξήθηκαν κατά μία, δύο ή και τρεις τάξεις μεγέθους. Τα σημαντικότερα παραδείγματα σε αυτή την κατηγορία περιλαμβάνουν τον κλάδο των αεροπορικών ταξιδιών (η ολλανδική KLM, η πρώτη αεροπορική εταιρεία παγκοσμίως, ιδρύθηκε το 1919)· την παρασκευή μεγάλης γκάμας πλαστικών (με τις περισσότερες ενώσεις που κυριαρχούν στις μέρες μας να εμφανίζονται τη δεκαετία του 1930)· και, φυσικά, την πρόοδο στα ηλεκτρονικά, που έκαναν δυνατή τη σύγχρονη πληροφορική, τις τηλεπικοινωνίες και τον έλεγχο διεργασιών (οι πρώτοι υπολογιστές με λυχνίες χρησιμοποιήθηκαν στη διάρκεια του Β' Παγκοσμίου Πολέμου· το πρώτο μικροσίπ το 1971).⁶⁰ Παρότι η πρόοδος αυτή είχε ως αποτέλεσμα τη δημιουργία πλήθους νέων, μικρών εταιρειών, ολοένα μεγαλύτερα μερίδια της παγκόσμιας οικονομικής δραστηριότητας προέρχονται από ολοένα μεγαλύτερες επιχειρήσεις. Αυτή η τάση αύξησης του μεγέθους λειτουργίας επηρέασε όχι μόνο την παραδοσιακή βιομηχανική παραγωγή (μηχανών, χημικών ή τροφίμων) και τους νέους τρόπους αυτοματοποιημένης παραγωγής προϊόντων (μικροσίπ ή κινητών τηλεφώνων), αλλά επίσης τον κλάδο των μεταφορών και των υπηρεσιών, από τις τράπεζες έως τις συμβουλευτικές εταιρείες.⁶¹

Η μεγέθυνση των επιχειρήσεων μετριέται με βάση τον αριθμό και

την αξία των συγχωνεύσεων, των εξαγορών και των οικονομικών συ-
νεργασιών. Υπήρξε μεγάλη αύξηση στις συγχωνεύσεις – από 3.000 το
1985, συνολικής αξίας περίπου 350 δισεκατομμυρίων δολαρίων, σε
47.000 το 2007, αξίας περίπου 5 τρισεκατομμυρίων δολαρίων, ενώ
τα τέσσερα χρόνια προ-COVID η αξία των συναλλαγών ξεπέρασε τα
3 τρισεκατομμύρια δολάρια ετησίως.⁶² Ο κλάδος της αυτοκινητοβιομη-
χανίας παραμένει αρκετά διαφοροποιημένος, με τις πέντε μεγαλύτερες
εταιρείες (το 2021, με βάση τα έσοδα: Volkswagen, Toyota, Daimler,
Ford, General Motors) να κατέχουν συνολικά μόλις πάνω από το ένα
τρίτο της παγκόσμιας αγοράς, σε σύγκριση με το 80% των πέντε κορυ-
φαίων εταιρειών κατασκευής κινητών τηλεφώνων (Apple, Samsung,
Xiaomi, Huawei, Oppo) και με το 90% και πλέον των Boeing-Airbus.⁶³

Ωστόσο είναι αισθητή μία ακόμα τάση μεγέθυνσης, που δεν έχει
καμία σχέση με την ικανοποίηση των αναγκών του συνεχώς αυξανό-
μενου πληθυσμού, αλλά αντίθετα αποτελεί σημάδι ματαιοδοξίας και
υπερκατανάλωσης. Το μέγεθος των αμερικανικών σπιτιών και οχημάτων
παρέχει δύο απτά, καταγεγραμμένα παραδείγματα της συγκεκριμένης
τάσης, και παρότι πολλές χώρες ήταν δύσκολο να μιμηθούν την αύ-
ξηση στο μέγεθος των κατοικιών (όπως η Ιαπωνία και το Βέλγιο) λόγω
χωροταξικών και ιστορικών παραγόντων, η άνοδος στις πωλήσεις των
μεγάλων οχημάτων αποτελεί αναμφίβολα παγκόσμια τάση.

Ένα Ford Model T –το πρώτο αυτοκίνητο που παρήχθη μαζικά από το
1908 μέχρι το 1927– είναι το προφανές σημείο αναφοράς για συγκρίσεις
μέγεθους.⁶⁴ Το Model T του 1908 ήταν αδύναμο (ισχύς 15 κιλοβάτ),
μικρό (3,4 μέτρα μήκος) και ελαφρύ (540 κιλά βάρος), αλλά κάποιοι
Αμερικανοί που γεννήθηκαν στα μέσα της δεκαετίας του 1920 πρόλα-
βαν να δουν τον ερχομό των τεράστιων οχημάτων σπορ χρήσης, όπως
παραπλανητικά ονομάζονται, των γνωστών μας SUV, που κυριαρχούν
στις παγκόσμιες προτιμήσεις. Το Chevrolet Suburban (265 κιλοβάτ,
2.500 κιλά, 5,7 μέτρα) είναι ο πρωταθλητής σε μήκος, αλλά η Rolls
Royce προσφέρει το Cullinan, με ισχύ 441 κιλοβάτ, και η Lexus το
LX 570, που ζυγίζει 2.670 κιλά.⁶⁵

Αυτές οι κατακτήσεις σε μέγεθος, βάρος και ισχύ αύξησαν τον λόγο
βάρους του οχήματος προς το βάρος του επιβάτη (θεωρώντας ότι ένας
ενήλικας οδηγός έχει μέσο βάρος 70 κιλά) από 7,7 για το Model T σε

λίγο πάνω από 38 για το Lexus LX και το ίδιο σχεδόν για το Yukon της GMC.⁶⁶ Συγκριτικά, ο λόγος βάρους του Honda Civic μου είναι περίπου 18 – και εξετάζοντας άλλα μεταφορικά μέσα, μόλις πάνω από 6 για ένα Boeing 787, όχι πάνω από 5 για ένα σύγχρονο αστικό λεωφορείο και μόλις 0,1 για ένα ελαφρύ ποδήλατο 7 κιλών. Παραδόξως, η αύξηση στο μέγεθος των οχημάτων συντελέστηκε κατά τις δεκαετίες της εντεινόμενης ανησυχίας για τον περιβαλλοντικό αντίκτυπο της οδήγησης (ένα τυπικό SUV εκπέμπει περίπου 25% περισσότερα αέρια θερμοκηπίου από το μέσο σεντάν).

Αυτή η αμερικανική προτίμηση για τα μεγαλύτερα οχήματα σύντομα μετατράπηκε σε παγκόσμιο κανόνα, με τα SUV να αυξάνονται σε μέγεθος και να διευρύνουν το μερίδιό τους στις αγορές της Ευρώπης και της Ασίας.⁶⁷ Δεν υπάρχει κάποιο λογικό επιχείρημα που να δικαιολογεί αυτή την υπερβολή: η αύξηση μεγέθους δεν οφείλεται ούτε σε ανησυχίες για την οδική ασφάλεια (δεκάδες μικρά και μεσαία οχήματα συγκεντρώνουν εξαιρετική βαθμολογία ως προς την ασφάλεια) ούτε στην ανάγκη μεταφοράς πολυμελέστερων οικογενειών (το μέσο μέγεθος της αμερικανικής οικογένειας παρουσιάζει μείωση).⁶⁸

Μία ακόμα τάση αντίθετη με τη συρρίκνωση της αμερικανικής οικογένειας είναι αυτή της αύξησης του μεγέθους των αμερικανικών σπιτιών. Τα σπίτια στο Λέβιταουν, το πρώτο οικιστικό προάστιο στη Νέα Υόρκη μετά το τέλος του Β' Παγκοσμίου Πολέμου, είχαν εμβαδόν λίγο κάτω από τα 70 τετραγωνικά μέτρα· ο εθνικός μέσος όρος έφτασε τα 100 τετραγωνικά το 1950, ξεπέρασε τα 200 το 1998 και το 2015 βρισκόταν λίγο πάνω από τα 250 τετραγωνικά μέτρα, εμβαδόν υπερδιπλάσιο από αυτό του σπιτιού μιας μέσης ιαπωνικής οικογένειας.⁶⁹ Το μέγεθος των αμερικανικών σπιτιών έχει αυξηθεί 2,5 φορές σε διάστημα μιας ζωής· η μάζα του μέσου σπιτιού (με τον κλιματισμό, τα επιπλέον μπάνια, τα βαρύτερα υλικά) έχει σχεδόν τριπλασιαστεί· και η μέση κατοικήσιμη επιφάνεια ανά άτομο έχει σχεδόν τετραπλασιαστεί. Κι έπειτα έχουμε τα κατά παραγγελία σπίτια στις ΗΠΑ, που το μέσο εμβαδόν τους φτάνει σχεδόν τα 500 τετραγωνικά μέτρα.⁷⁰

Όπως είναι φυσικό, τα μεγαλύτερα σπίτια έχουν μεγαλύτερα ψυγεία και μεγαλύτερες τηλεοράσεις. Την εποχή αμέσως μετά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο, ο μέσος όγκος ενός αμερικανικού ψυγείου ήταν μόλις 8 κυβικά

πόδια (0,227 κυβικά μέτρα)· το 2020, τα πρώτα σε πωλήσεις μοντέλα των εταιρειών GE, Maytag, Samsung και Whirlpool είχαν όγκο 22 με 25 κυβικά πόδια (0,623-0,708 κυβικά μέτρα).⁷¹ Οι οθόνες των τηλεοράσεων ξεκίνησαν ως μικρά τετράγωνα με στρογγυλεμένες γωνίες· οι διαστάσεις τους περιορίζονταν από το μέγεθος και τον όγκο της καθοδικής λυχνίας (CRT). Η μεγαλύτερη οθόνη CRT (του μοντέλου Sony PVM-4300 του 1991) είχε διαγώνιο 43 ίντσες, αλλά ζύγιζε 200 κιλά.⁷² Αντίθετα, οι σημερινές τηλεοράσεις LED 50 ιντσών έχουν βάρος κάτω από 25 κιλά. Οι διαγώνιοι των τηλεοράσεων αυξήθηκαν παγκοσμίως από τα στάνταρ 30 εκατοστά που ήταν μετά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο σε σχεδόν 60 εκατοστά έως το 1998 και σε 125 εκατοστά έως το 2021, που σημαίνει ότι η επιφάνεια οθόνης αυξήθηκε πάνω από 15 φορές.⁷³

Χωρίς αμφιβολία, τα μεγαλύτερα μεγέθη έκαναν, σε πολλές περιπτώσεις, τη ζωή μας πιο άνετη, βολική και ευχάριστη, αλλά τα οφέλη έχουν τα όριά τους. Και δεν υπάρχουν στοιχεία που να δείχνουν ότι τα μεγάλα σπίτια, τα θηριώδη SUV και τα επαγγελματικού μεγέθους ψυγεία κάνουν τους κατόχους τους πιο ευτυχισμένους· τα αποτελέσματα ερευνών σε Αμερικανούς ενήλικες, που τους ζητήθηκε να αξιολογήσουν το επίπεδο ευτυχίας ή ικανοποίησής τους από τη ζωή, δεν παρουσιάζουν κάποια έντονη μεταβολή ή μακροχρόνια μείωση μετά τα μέσα του 20ού αιώνα.⁷⁴ Προφανώς, όλες αυτές οι υπερβολές έχουν φυσικά όρια, και στο τέταρτο κεφάλαιο θα εξετάσω κάποιες μακροχρόνιες τάσεις αύξησης για να δείξω ότι τα μεγέθη πολλών αντικειμένων σχεδιασμού πλησιάζουν το μέγιστο της σιγμοειδούς καμπύλης, φτάνοντας στα τελευταία στάδια της πορείας τους.

Η σύγχρονη, καθολική σχεδόν, λατρεία για τα μεγαλύτερα μεγέθη είναι ακόμα πιο αξιοσημείωτη αν σκεφτούμε τις άμπολλες περιπτώσεις που αυτά είναι αντιπαραγωγικά. Ιδού δύο ενδεικτικά παραδείγματα. Το υπερβολικό βάρος κατά την παιδική ηλικία αποτελεί σημαντικό πρόβλημα, επειδή το άχθος της πρώιμης παχυσαρκίας δύσκολα αποβάλλεται αργότερα στη ζωή.⁷⁵ Και όσο για το ύψος, οι στρατοί παγκοσμίως είχαν ανέκαθεν όρια ύψους για όσους κατατάσσονταν· συχνά ήταν θείο δώρο να έχεις ύψος κάτω του μετρίου, αφού οι κοντοί (ή οι πολύ ψηλοί) απαλλάσσονταν από τη στράτευση και δεν κινδύνευαν να χάσουν τη ζωή τους σε κάποια ανούσια πολεμική σύρραξη.⁷⁶