



*Η εσωτερική διακόσμηση του θόλου του τζαμιού του σείχη Λοιφολάχ στο Ισπαχάν του Ιράν χρησιμοποιεί τεχνικές φράκταλ επανάληψης υπό κλίμακα για να απεικονίσει φράκταλ που υπάρχουν στη φύση.*

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ

---

*Τα σύννεφα δεν είναι σφαίρες, τα βουνά δεν είναι κώνοι, οι ακτογραμμές δεν είναι κύκλοι, ο φλοιός των δέντρων δεν είναι λείος κι η αστραπή δεν ταξιδεύει ποτέ ευθύγραμμα.*

Benoit Mandelbrot, *Η φράκταλ γεωμετρία της φύσης*, 1982

Επί δύο χιλιάδες χρόνια οι μαθηματικοί, οι φυσικοί επιστήμονες και οι φιλόσοφοι, θαμπωμένοι από την ακρίβεια της ευκλείδειας γεωμετρίας, θεωρούσαν δεδομένο ότι όλα στον κόσμο γύρω μας μπορούσαν να δομηθούν από σφαίρες, κώνους, κύκλους, λεία επίπεδα και ευθείες γραμμές. Δεν είχαν εντελώς άδικο: πολλά μπορούμε να μάθουμε δημιουργώντας σφαιρικά μοντέλα για τα άτομα, πολυεδρικά μοντέλα για τα πρόσωπα και ευθύγραμμα ή κυκλικά μοντέλα για τους τυφώνες.

Αυτό είναι αποδοτικό επειδή εξασφαλίζει μαθηματική οικονομία. Μια σφαίρα περιγράφεται πλήρως από έναν και μόνο αριθμό – την ακτίνα της· ένα τρίγωνο από τρεις αριθμούς – τα μήκη των τριών πλευρών του. Ακόμα και ένας τυφώνας περιγράφεται αρκετά καλά με δύο αριθμούς – την ταχύτητα περιστροφής του και μια χαρακτηριστική διάμετρο.

Όμως η λεπτομερής περιγραφή ενός σύννεφου ή μιας ακτογραμμής απαιτεί εκατομμύρια αριθμούς. Τι νόημα θα είχε αυτό; Μέχρι να καταγράψετε όλους αυτούς τους αριθμούς, το σύννεφο θα έχει εξαφανιστεί. Όμως οι ακτογραμμές είναι μονιμότερες και πολύ πιο σημαντικές. Αναρωτηθήκατε ποτέ πόσοι αριθμοί απαιτούνται για να προσδιοριστεί ο χάρτης στο δορυφορικό σας σύστημα πλοήγησης; Η απάντηση είναι, στην κυριολεξία, δισεκατομμύρια.

Όμως το 1982 ένας ευφυής μαθηματικός πολωνικής καταγωγής ονόματι Μπενουά Μάντελμπροτ έδειξε στον κόσμο ότι είναι εφικτό –σε κάποιες περιπτώσεις τουλάχιστον– να περιγραφούν πολύπλοκες δομές, όπως είναι τα σύννεφα και οι ακτογραμμές, με την ίδια ευκολία που περιγράφονται οι σφαίρες και οι ευθείες· κι έτσι γεννήθηκε η γεωμετρία φράκταλ. Αυτό το βιβλίο επιχειρεί να περιγράψει την επανάσταση που προκλήθηκε στα μαθηματικά και στην τέχνη.