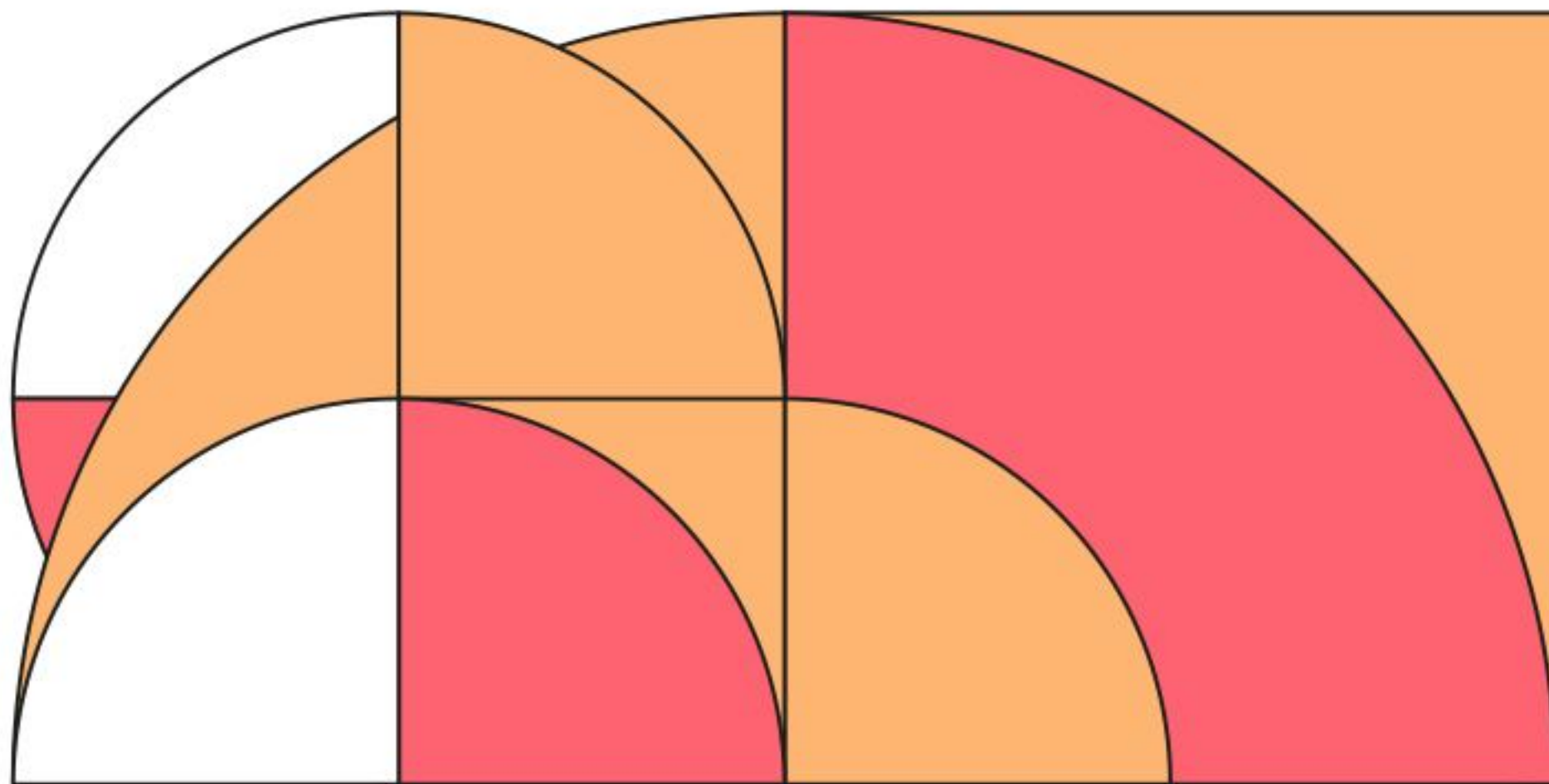


ANNE ROONEY

Επιστημονικές θεωρίες σε 15'



Σειρά εκλαϊκευμένης επιστήμης
Ενδιαφέρουσες ιδέες



Επιστημονικές θεωρίες σε 15'

Σειρά εκλαϊκευμένης επιστήμης
Ενδιαφέρουσες ιδέες

ANNE ROONEY

Μετάφραση: Χρήστος Μπαρουξής



ΚΛΕΙΔΑΡΙΘΜΟΣ

Περιεχόμενα

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	
Γιατί η επιστήμη χρειάζεται θεωρίες	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	
Θεωρία της Μεγάλης Έκρηξης	12
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	
Θεωρία της αυτόματης γένεσης	26
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	
Θεωρία της προσκόλλησης.....	36
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	
Θεωρία της εξέλιξης.....	52
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5	
Θεωρία της κλιματικής αλλαγής.....	68
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6	
Μικροβιακή θεωρία.....	82
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7	
Γεωκεντρικές και ηλιοκεντρικές θεωρίες	98
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8	
Θεωρία της βαρύτητας.....	114
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9	
Θεωρία του φλογιστού.....	130
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10	
Θεωρία των τεκτονικών πλακών	142

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11	
Θεωρία των χυμών	160
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12	
Θεωρία της προσομοίωσης	170
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13	
Θεωρία της γιγαντιαίας σύγκρουσης	180
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14	
Θεωρία της ανακεφαλαίωσης	192
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 15	
Κυτταρική θεωρία.....	204
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 16	
Θεωρίες της σχετικότητας	216
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 17	
Γονιδιακή θεωρία.....	234
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 18	
Θεωρία της πληροφορίας.....	246
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 19	
Θεωρία του κόσμου του RNA.....	262
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 20	
Ατομική θεωρία.....	272
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 21	
Κβαντική θεωρία	290

Εισαγωγή

Γιατί η επιστήμη χρειάζεται θεωρίες

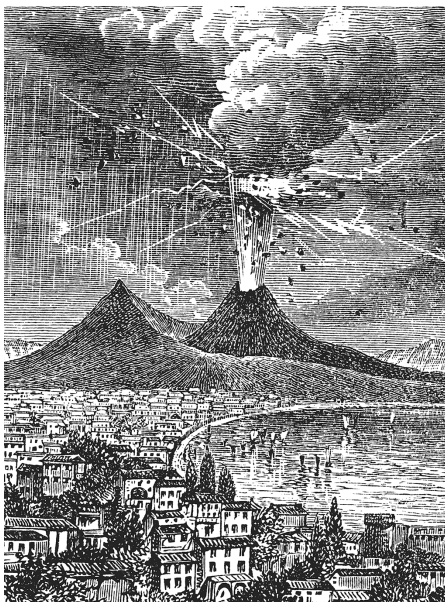


Φανταστείτε ότι ζούσατε πριν από σχεδόν 2.000 χρόνια στην Πομπηία της Ιταλίας. Μια μέρα το γειτονικό βουνό, ο Βεζούβιος, αρχίζει να εκτοξεύει στον αέρα τόνους λιωμένων πετρωμάτων και ηφαιστειακά αέρια τεράστιας θερμοκρασίας καταστρέφουν την πόλη σας. Αν επιζούσατε, ίσως κατηγορούσατε γι' αυτό το ανεξήγητο συμβάν την οργή των θεών ή να αναρωτιόσαστε πώς είναι δυνατόν να αναβλύζουν από το έδαφος λιωμένα πετρώματα και καυτός αέρας. Η πρώτη επιλογή είναι η ευκολότερη.

Αν υποθέτατε ότι επρόκειτο για ένα φυσικό και όχι για ένα υπερφυσικό φαινόμενο και αναζητούσατε κάποια φυσική αιτία, θα ακολουθούσατε την επιστημονική προσέγγιση. Αν μπορούσατε να προτείνετε μια ευλογοφανή εξήγηση που συμφωνούσε με όλα τα

«Πολλοί ικέτευαν τους θεούς για βοήθεια, αλλά οι περισσότεροι θεώρησαν ότι οι θεοί είχαν εξαφανιστεί και ότι το σύμπαν είχε βυθιστεί εσαεί στο αιώνιο σκότος.»

Πλίνιος ο Νεότερος, για την έκρηξη του όρους Βεζούβιου, 79 μ.Χ.



δεδομένα και έδινε εξήγηση σε παρόμοια φαινόμενα, τότε θα είχατε δημιουργήσει μια επιστημονική θεωρία.

Οι πρώτες προσπάθειες επιστημονικής σκέψης παρουσιάστηκαν στην αρχαία Ελλάδα πριν από 2.500 χιλιάδες χρόνια. Έκτοτε, υπήρξαν εποχές στις οποίες η επιστήμη ήταν δημοφιλής και άλλες στις οποίες δεν ήταν. Σε ορισμένες περιπτώσεις οι άνθρωποι επέστρεψαν στις δεισιδαιμονίες και τον θρησκευτικό τρόπο σκέψης που δεν απαιτούν κανένα είδος ανάλυσης ή διερεύνησης των αιτίων και των αποτελεσμάτων. Σε άλλες περιπτώσεις πάλι, η επιστημονική αναζήτηση υπήρξε η αιχμή του δόρατος της κοινωνικής και πολιτιστικής προόδου. Το αποτέλεσμα είναι ότι η επιστήμη έχει προοδεύσει μέσω αλμάτων –ή, καλύτερα, μέσω αλμάτων και αδιεξόδων.

Σκέψεις και θεωρίες

Η επιστήμη προσεγγίζει την αλήθεια μέσω μιας σειράς βημάτων. Κάποιος έχει μια ιδέα, ίσως επειδή παρατήρησε κάποιο φαινόμενο. Η ιδέα αυτή αποτελεί μια προσπάθεια εξήγησης του φαινομένου, έτσι ώστε να μπορούν να γίνουν προβλέψεις, ή διατύπωσης ενός γενικού κανόνα για άλλες εκδηλώσεις του φαινομένου. Αυτή η απόπειρα εξήγησης ονομάζεται «επιστημονική υπόθεση».

Για παράδειγμα, ίσως παρατηρήσετε ένα πουλί όπως η τσίχλα να χτυπάει ένα σαλιγκάρι επάνω σε μια πέτρα. Αν επιθυμούσατε να εξηγήσετε το φαινόμενο, ίσως υποθέτατε ότι ο λόγος για τον οποίο οι τσίχλες χτυπούν τα κελύφη των σαλιγκαριών στις πέτρες είναι επειδή τους αρέσει ο θόρυβος που κάνουν. Ύστερα θα μπορούσατε να οργανώσετε περισσότερες παρατηρήσεις· ίσως βάζατε μια τσίχλα μαζί με μερικά σαλιγκάρια για να δείτε τι θα συμβεί. Σύντομα θα παρατηρούσατε ότι η τσίχλα τρώει τα σαλιγκάρια. Αυτό δεν διαψεύδει την αρχική σας υπόθεση –το φάγωμα του σαλιγκαριού μπορεί να αποτελεί απλώς παράπλευρο όφελος ή ένδειξη ότι η τσίχλα



έχει ενστικτωδώς την τάση να καθαρίσει ή να αποκρύψει τα «ενοχοποιητικά» στοιχεία. Θα άνοιγε, ωστόσο, μια νέα ερευνητική οδό.

Θα μπορούσατε (ομολογουμένως με αρκετή βαναυσότητα, αλλά έτσι είναι πολλές φορές η επιστήμη) να προκαλέσετε κώφωση σε μια τσίχλα για να δείτε αν θα συνέχιζε να σπάει σαλι-

γκάρια όταν δεν μπορούσε να ακούσει πια τον ήχο. Προσωπικά, υποψιάζομαι ότι όντως θα συνέχιζε. Το κίνητρο της συγκεκριμένης τσίχλας δεν είναι (πλέον) να ακούσει τον ήχο των κελυφών που σπάζουν· η ενέργεια μπορεί να είναι ενστικτώδης. Θα μπορούσατε λοιπόν να δοκιμάσετε να ταΐσετε την τσίχλα ένα σαλιγκάρι του οποίου το κέλυφος θα είχατε ήδη σπάσει. Αν δεν το έτρωγε, αυτό θα στήριζε την υπόθεση ότι απλώς ξεφορτώνεται τα στοιχεία που δείχνουν τη μανία της να σπάει κελύφη.

Κατά πάσα πιθανότητα δεν θα χρειαστούν πολλά πειράματα για να απορρίψετε την αρχική σας υπόθεση και να διαμορφώσετε μια νέα –ότι η τσίχλα χτυπάει το σαλιγκάρι στις πέτρες για να σπάσει το κέλυφός του και να το φάει.

Αυτή η αρκετά πρόχειρη προσέγγιση διερεύνησης της συμπεριφοράς της τσίχλας δείχνει πώς προόδευσε η επιστήμη κατά τα πρώτα χρόνια των επιστημονικών αναζητήσεων. Πλέον η διαδικασία είναι πολύ πιο σχολαστική και δομημένη, με όλες τις πτυχές ενός πειράματος να ελέγχονται και να διαχωρίζονται προσεκτικά, αλλά η γε-

νική αρχή παραμένει ίδια: Σκεφτόμαστε μια πιθανή εξήγηση, κατόπιν την ελέγχουμε και την τροποποιούμε υπό το φως νέων στοιχείων.

Όταν μια υπόθεση προκύπτει μέσω του πειραματισμού ή της παρατήρησης και μπορούμε να τη χρησιμοποιήσουμε για να κάνουμε ακριβείς προβλέψεις, μετατρέπεται σε επιστημονική θεωρία. Μια θεωρία δεν είναι απαραίτητο να γίνεται αποδεκτή από όλους, αλλά θα πρέπει να προσφέρει μια καλή, λογική εξήγηση που δεν έχει διαψευστεί από άλλα στοιχεία. Η θεωρία της εξέλιξης (βλ. σελ. 52) παραμένει έγκυρη παρότι ορισμένοι προτιμούν μια υπερφυσική εξήγηση για την ύπαρξη διαφορετικών ειδών. Η υπερφυσική εξήγηση δεν υποστηρίζεται από αντικειμενικά στοιχεία, επομένως δεν έχει αντίκτυπο στην εγκυρότητα της επιστημονικής θεωρίας.

ΦΑΕΙΝΗ ΙΔΕΑ Ή ΠΡΟΪΟΝ ΣΤΑΔΙΑΚΩΝ ΘΕΩΡΗΤΙΚΩΝ ΖΥΜΩΣΕΩΝ

Ορισμένες θεωρίες αποτελούν έργο ενός μόνο ατόμου και της εκπληκτικής του ενόρασης, η οποία θέτει άμεσα υπό αμφισβήτηση τις ιδέες που επικρατούσαν ως τότε. Οι θεωρίες της σχετικότητας του Αϊνστάιν (βλ. σελ. 216) εμπίπτουν σε αυτή την κατηγορία. Άλλες θεωρίες διαμορφώνονται αργά ή βασίζονται σε δεκαετίες ή και αιώνες ερευνών και επιστημονικού στοχασμού από πολλούς διαφορετικούς ανθρώπους. Η γονιδιακή θεωρία (βλ. σελ. 234) αποτελεί παράδειγμα θεωρίας για τη διατύπωση της οποίας χρειάστηκε να συνδυαστούν πολλά διαφορετικά στοιχεία. Ωστόσο, πίσω από την τελική σύνθεση κρύβεται, συνήθως, ένας εξαιρετικά δημιουργικός νους. Η ιστορία της επιστήμης και των θεωριών της είναι η ιστορία ευφυέστατων ανθρώπων που κατόρθωσαν να συνθέσουν επιτυχώς την επιστημονική παρακαταθήκη που τους άφησαν οι προκάτοχοί τους.



Οι θεωρίες αλλάζουν

Η επιστήμη διαφέρει από ένα σύστημα πεποιθήσεων επειδή στην επιστήμη τίποτα δεν μένει αμετάβλητο για πάντα. Όλες οι τρέχουσες θεωρίες της σύγχρονης επιστήμης θα μπορούσαν να ανατραπούν, αλλά η φύση της επιστήμης θα παρέμενε η ίδια: μια δομή που αποσκοπεί στην κατανόηση του σύμπαντος. Ένα σύστημα πεποιθήσεων –όπως μια θρησκεία– περιέχει θεμελιώδεις διατυπώσεις που θεωρούνται αξιωματικά αληθείς. Δεν χρειάζονται εξωτερική απόδειξη –η βεβαιότητα με την οποία γίνονται αποδεκτές αποτελεί τη μόνη τους αιτιολόγηση. Μάλιστα, η αναζήτηση αποδείξεων συχνά απαγορεύεται ή τουλάχιστον αποδοκιμάζεται έντονα, καθώς υποδηλώνει έλλειψη πίστης. Στην επιστήμη ισχύει ακριβώς το αντίθετο. Κάτι θεωρείται αληθές μόνο αν μπορεί να στηριχθεί από στοιχεία, να αναπαραχθεί με αξιοπιστία ή να παρατηρηθεί επανειλημμένα· οι προσωπικές πεποιθήσεις δεν έχουν καμία απολύτως σημασία. Η μόνη «μετα-πεποίθηση» είναι ότι υπάρχει μια λογική εξήγηση –ακόμη και αν δεν μπορεί να βρεθεί– για οτιδήποτε συμβαίνει στο φυσικό

ΘΕΩΡΙΕΣ ΚΑΙ ΝΟΜΟΙ

Η επιστήμη έχει θεωρίες και νόμους. Και παρότι ορισμένες φορές αναφέρονται στα ίδια φαινόμενα, διαφέρουν μεταξύ τους. Μια θεωρία προσπαθεί να εξηγήσει γιατί συμβαίνει κάτι: να βρει την αιτία των φαινομένων. Ένας επιστημονικός νόμος δηλώνει τι συμβαίνει και επιτρέπει υπολογισμούς και προβλέψεις, αλλά δεν κάνει απόπειρα να εξηγήσει γιατί ή πώς συμβαίνει. Έτσι, ο νόμος της βαρύτητας μας επιτρέπει να υπολογίσουμε τη δύναμη που ενεργεί μεταξύ δύο σωμάτων και τον τρόπο με τον οποίο θα κινούνται, αλλά δεν μας λέει γιατί αναπτύσσεται μεταξύ τους αυτή η δύναμη. Η θεωρία της βαρύτητας του Νεύτωνα εξηγεί πώς και γιατί δύο σώματα κινούνται το ένα σε σχέση με το άλλο.

σύμπαν. (Αυτό δεν αποκλείει την ύπαρξη θεού, καθώς πολλοί επιστήμονες διακατέχονται από θρησκευτικές πεποιθήσεις.)

Πρόοδος μέσω θεωριών

Η επιστήμη προοδεύει προτείνοντας θεωρίες και δοκιμάζοντας την εγκυρότητά τους. Κάποιες αποδεικνύεται ότι είναι ορθές, κάποιες όχι και τόσο, οπότε προσαρμόζονται, ενώ άλλες αποδεικνύονται λανθασμένες (αλλά ακόμη και αυτό αποτελεί πρόοδο).

Στις σελίδες που ακολουθούν, θα εξετάσουμε θεωρίες που σήμερα γίνονται δεκτές στους επιστημονικούς κύκλους ως ακριβείς αναπαραστάσεις της πραγματικότητας, άλλες που έχουν ανατραπεί και άλλες που βρίσκονται ακόμα υπό συζήτηση.



Η κατανόηση της θεωρίας της βαρύτητας έκανε δυνατές τις διαστημικές πτήσεις.



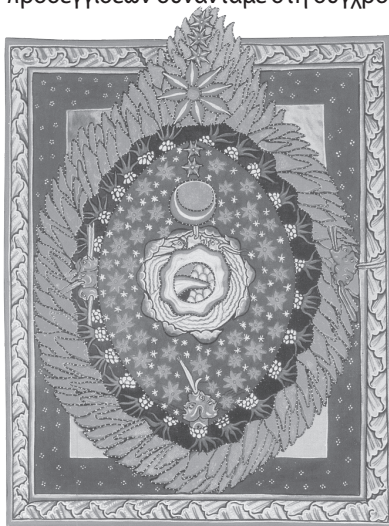
Κεφάλαιο 1

Θεωρία της Μεγάλης Έκρηξης

**Το σύμπαν υπήρχε ανέκαθεν, σε μια αιωνιότητα που
εκτείνεται απείρως στο παρελθόν, αλλά και στο μέλλον,
ή δημιουργήθηκε από κάποια θεότητα ή φυσική
διαδικασία;**

Κοσμικά αυγά

Το ερώτημα της προέλευσης των πάντων απασχολεί τους ανθρώπους εδώ και χιλιετίες. Αρχικά, οι μόνες προσεγγίσεις σε αυτό το ερώτημα βασιζόνταν σε εικασίες ή θρησκευτικές δοξασίες. Οι άνθρωποι προσπαθούσαν να δώσουν απάντηση επινοώντας μύθους ή μέσω της φιλοσοφίας: Στοιχεία και των δύο αυτών προσεγγίσεων συναντάμε στη σύγχρονη



Η ΙΔΕΑ

Το σύμπαν δημιουργήθηκε από ένα μοναδικό, απείρως πυκνό σημείο που διεστάλη δημιουργώντας οτιδήποτε υπάρχει, συμπεριλαμβανομένου του χωροχρόνου (τον συνδυασμό χώρου και χρόνου).

κοσμολογική θεωρία. Μια συλλογή από ινδουιστικούς ύμνους, γνωστή ως *Ριγκ Βέντα*, γραμμένη στην Ινδία γύρω στο 1500-1200 π.Χ., στη σανσκριτική γλώσσα, περιγράφει ένα «κοσμικό αυγό» –ένα μοναδικό, απείρως μικρό σημείο ονόματι *Μπίντου*, που λέγεται ότι περιείχε ολόκληρο το σύμπαν. Το σύμπαν και όλα όσα περιλαμβάνει δημιουργήθηκαν από τη διαστολή αυτού του «αυγού». Το 1927, όταν ο Βέλγος ιερέας και αστρονόμος Ζορζ Λεμέτρ (Georges Lemaitre) πρότεινε τη θεωρία που έγινε γνωστή ως



«θεωρία της Μεγάλης Έκρηξης», χρησιμοποίησε και εκείνος την αναλογία του «κοσμικού αυγού». Ωστόσο, κατέληξε στη συγκεκριμένη θεωρία από μια εντελώς διαφορετική οδό.

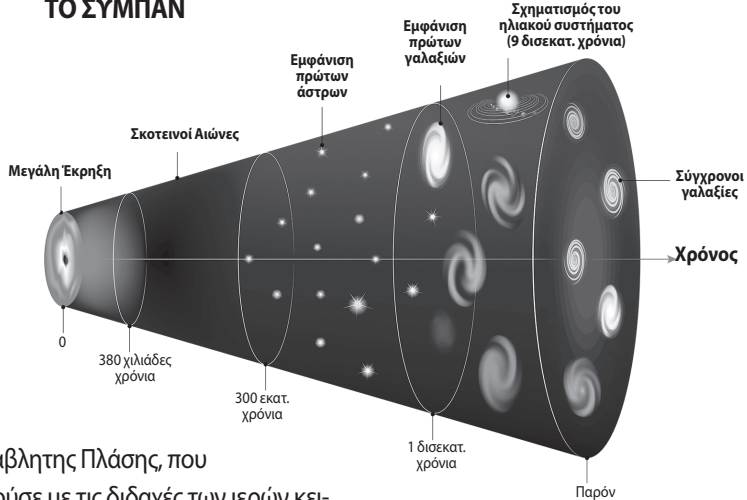
Άπειροι κόσμοι

Οι πρώτες καταγεγραμμένες ορθολογικές ιδέες για τη δημιουργία του σύμπαντος χρονολογούνται από τον 6ο αιώνα π.Χ. Ο αρχαίος Έλληνας φιλόσοφος Αναξίμανδρος υποστήριξε ότι το «άπειρον» υπήρχε ανέκαθεν και ότι θα υπάρχει για πάντα: «Άπαντες οι ουρανοί και οι εντός αυτών κόσμοι» δημιουργήθηκαν από «κάποια άπειρη φύση». Έναν αιώνα αργότερα, ο Αναξαγόρας πρότεινε ότι το σύμπαν ήταν ένα αχανές συνονθύλευμα συστατικών στοιχείων διαιρεμένων σε απείρως μικροσκοπικά θραύσματα. Το μείγμα άρχισε να στροβιλίζεται, οπότε διαχωρίστηκαν τα συστατικά, τα οποία και συνενώθηκαν δημιουργώ-

ντας τα διαφορετικά είδη ύλης και αντικειμένων που βλέπουμε γύρω μας. Ο σύγχρονός του, ο Εμπεδοκλής, υποστήριξε ότι δύο αντικρουόμενες δυνάμεις ενεργούν για να συνθέσουν και να αποσυνθέσουν την ύλη σε έναν αιώνιο κοσμικό κύκλο δημιουργίας και καταστροφής. Αργότερα, οι στωικοί φιλόσοφοι υιοθέτησαν ένα παρόμοιο μοντέλο, αυτό του επαναλαμβανόμενου κύκλου. Κατόπιν, στις αρχές του 5ου αιώνα π.Χ., ο Παρμενίδης υποστήριξε ότι τίποτα δεν μπορεί να δημιουργηθεί από το μηδέν, ούτε να εξαφανιστεί: Επομένως το σύμπαν είναι αιώνιο και αμετάβλητο.

Από τα διάφορα αυτά μοντέλα, στη Δύση κυριάρχησε εκείνο του αιώνιου σύμπαντος. Ήταν ιδιαίτερα ελκυστικό για τη Χριστιανική Εκκλησία, τον Ιουδαϊσμό και το Ισλάμ, καθώς επέτρεπε την ιδέα της δημιουργίας από τον Θεό μιας αιώνιας, τέλει

ΤΟ ΣΥΜΠΑΝ



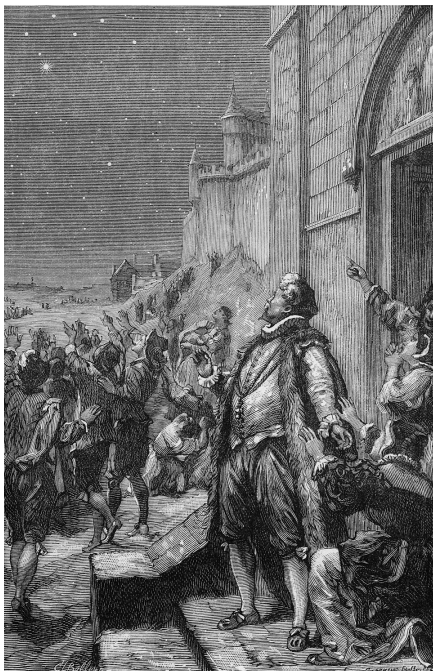
και αμετάβλητης Πλάσης, που συμφωνούσε με τις διδαχές των ιερών κειμένων. Για αρκετό καιρό, το σύμπαν θεωρούνταν ότι δεν είχε ούτε αρχή ούτε τέλος.

Αμφισβήτηση του αμετάβλητου σύμπαντος

Η αμετάβλητη φύση του σύμπαντος ουσιαστικά δεν αμφισβητήθηκε μέχρι που εμφανίστηκε ένας υπερκαινοφανής (άστρο που εκρήγνυται) το 1572. Ο Άγγλος αστρονόμος Τόμας Ντιγκς (Thomas Digges) προσπάθησε ανεπιτυχώς να μετρήσει την απόσταση του «νέου άστρου». Η μέθοδος που χρησιμοποίησε ήταν γνωστό ότι έδινε ακριβή αποτελέσματα μόνο όταν μετρούσε κανείς αποστάσεις αντικειμένων που βρίσκονταν σχετικά κοντά· η αποτυχία της έδειξε ότι το άστρο βρισκόταν πέρα από την τροχιά της Σελήνης –στη ζώνη όπου υποτίθεται δεν υπήρχε μεταβολή.

Αυτό δημιούργησε προβλήματα, αλλά όχι σε τέτοιο βαθμό ώστε οι άνθρωποι να αρχίσουν να επανεξετάζουν τις καταβολές του σύμπαντος έξω από το πλαίσιο του θρησκευτικού αφηγήματος. Αυτό θα συνέβαινε μόλις στις αρχές του 20ού αιώνα, αφού θα είχαν περάσει 2000 χρόνια από τη διατύπωση των πρώτων ορθολογικών σκέψεων γύρω από τη δημιουργία του σύμπαντος.

Ο Αϊνστάιν κάνει την αρχή



Το 1916, ο Αυστριακός φυσικός Άλμπερτ Αϊνστάιν (Albert Einstein) δημοσίευσε τη θεωρία της γενικής σχετικότητας (βλ. σελ. 216), χρησιμοποιώντας τις τελευταίες εξελίξεις στον κλάδο των μαθηματικών για να προτείνει ένα νέο μοντέλο λειτουργίας του χώρου, του χρόνου και της βαρύτητας. Το ίδιο το μοντέλο δεν αφορούσε τη δημιουργία του σύμπαντος, ωστόσο οι εξισώσεις του Αϊνστάιν μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για τη διερεύνησή του.

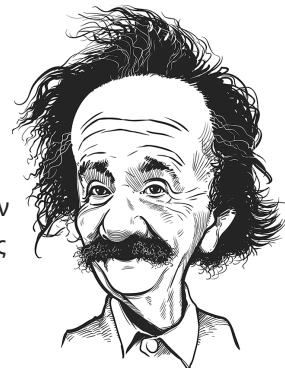
Ο αστρονόμος Τίχο Μπράχε παρατηρεί τον υπερκαινοφανή που εμφανίστηκε το 1572.

Ο ίδιος ο Αϊνστάιν πρόκρινε το μοντέλο ενός στατικού σύμπαντος. Πίστευε ότι το σύμπαν ήταν άπειρο, αλλά σταθερό, δηλαδή ούτε διαστελλόταν ούτε συρρικνωνόταν. Αυτή ήταν η επικρατούσα άποψη εκείνη την εποχή. Μάλιστα, ο Αϊνστάιν προσέθεσε μια «κοσμολογική σταθερά» στις εξισώσεις του για να «αναγκάσει» το σύμπαν να παραμείνει σταθερό. Ειδάλλως, οι εξισώσεις της σχετικότητας έδειχναν ότι το μέγεθός του μεταβαλλόταν, κάτι που ο ίδιος θεωρούσε εντελώς ανόητο. Ορισμένες φορές, οι επιστήμονες που εργάζονται στα όρια της επιστημονικής γνώσης της εποχής τους είναι απρόθυμοι να εγκαταλείψουν τις παγιωμένες πεποιθήσεις και κοσμοθεωρίες τους, κάτι που γίνεται σαφές από την ανάγκη τους να τροποποιήσουν τις εξισώσεις ώστε να εναρμονίζονται με τις αντιλήψεις τους.

Το παν εκ του μηδενός

Και απ' ό,τι φαίνεται, ο Αϊνστάιν έκανε λάθος. Πολλοί φυσικοί και μαθηματικοί άρχισαν να δοκιμάζουν τις εξισώσεις του Αϊνστάιν και ορισμένοι κατέληξαν σε αποτελέσματα που έρχονταν σε αντίθεση με τις θεωρητικές του ερμηνείες. Ένας από αυτούς ήταν ο Ζορζ Λεμέτρ.

Η ενασχόληση του Λεμέτρ με τις εξισώσεις της σχετικότητας έδειξε ότι το σύμπαν διαστελλόταν συνεχώς. Επιπλέον, πρότεινε ότι οι πιο απομακρυσμένοι γαλαξίες απομακρύνονται από το ηλιακό μας σύστημα με μεγαλύτερη ταχύτητα απ' ό,τι οι πλησιέστεροι. Ο Λεμέτρ δημοσίευσε τα ευρήματά του το 1927 στη Γαλλία, αλλά πέρασαν σχεδόν απαρατήρητα επειδή οι περισσότεροι σημαντικοί αστρονόμοι διάβαζαν μόνο αγγλικά ή γερμανικά επιστημονικά περιοδικά. [Ο Ρώσος αστρονόμος Αλεξάντερ Φρίντμαν (Alexander Friedman) πρότεινε την ίδια ιδέα το 1922, αλλά δεν την ανέπτυξε περαιτέρω.]



Απόδειξη στα άστρα

Την ίδια περίπου εποχή που ο Λεμέτρ δημοσίευε τη θεωρία του στην Ευρώπη, ο Αμερικανός αστρονόμος Έντγουιν Χαμπλ (Edwin Hubble) παρατηρούσε μακρινούς γαλαξίες στο Αστεροσκοπείο του όρους Γουίλσον στην Καλιφόρνια. Το 1929 τα ευρήματά του επιβεβαίωσαν την πρόβλεψη του Λεμέτρ: Οι γαλαξίες όχι μόνο απομακρύνονται από τη Γη, αλλά οι πιο απομακρυσμένοι απομακρύνονται ταχύτερα.

Δύο χρόνια αργότερα, το 1931, ο Άγγλος αστρονόμος Άρθουρ Έντινγκτον (Arthur Eddington) ανακάλυψε την εργασία του Λεμέτρ και φρόντισε να μεταφραστεί στα αγγλικά. Την ίδια χρονιά, ο Λεμέτρ ανακοίνωσε σε μια επιστημονική συνάντηση στο Λονδίνο το αρκετά προφανές συμπέρασμα ότι αν τα πάντα στο σύμπαν απομακρύνονται, τότε κάποια στιγμή θα έπρεπε να ήταν συγκεντρωμένα κάπου. Πρότεινε ότι το σύμπαν ήταν κάποτε απείρως μικροσκοπικό και ότι είχε διασταλεί από ένα σημείο, ένα «αρχέγονο άτομο» ή «κοσμικό αυγό».



Το τηλεσκόπιο Χούκερ στο Αστεροσκοπείο του όρους Γουίλσον που χρησιμοποίησε ο Χαμπλ.

Περιφρονητική ονομασία

Χρειάστηκε να περάσουν μερικά χρόνια για να γίνει αποδεκτή η θεωρία του Λεμέτρ· στην αρχή δεν ήταν καθόλου δημοφιλής και μάλιστα υπήρξε αντικείμενο χλευασμού σε ορισμένους κύκλους. Το όνομα με

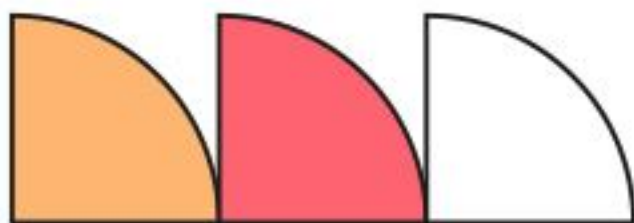
το οποίο είναι σήμερα γνωστή –θεωρία της Μεγάλης Έκρηξης– προέρχεται από ένα σαρκαστικό σχόλιο που έκανε ο Άγγλος αστρονόμος Φρεντ Χόιλ (Fred Hoyle) το 1949. Τελικά, όμως, ο Αϊνστάιν και άλλοι την αποδέχθηκαν και τώρα αποτελεί το πιο ευρέως αποδεκτό επιστημονικό παράδειγμα για τη δημιουργία του σύμπαντος, φέροντας ακόμη και την έγκριση της Ρωμαιοκαθολικής Εκκλησίας.

«Η Μεγάλη Έκρηξη, που σήμερα προτείνεται ότι ευθύνεται για τη δημιουργία του κόσμου, δεν έρχεται σε αντίθεση με τη θεία πράξη της δημιουργίας· αντίθετα την προαπατεί.»

Πάπας Φραγκίσκος, 2014

Παρεμβολές περιστεριών;

Η θεωρία της Μεγάλης Έκρηξης διέθετε πιο στέρεες βάσεις από τις παρόμοιες προτάσεις των αρχαίων Ελλήνων και των Ινδών· στηριζόταν από τις παρατηρήσεις του Χαμπλ και του Έντινγκτον, καθώς και από τις εξισώσεις του Αϊνστάιν. Αλλά παρέμεινε ένα θεωρητικό, μαθηματικό μοντέλο έως το 1964: Τότε δύο Αμερικανοί ραδιοαστρονόμοι, ο Άρνο Πενζίας (Arno Penzias) και ο Ρόμπερτ Γουίλσον (Robert Wilson), ανακάλυψαν τα πρώτα απτά στοιχεία που επιβεβαίωναν τη θεωρία της Μεγάλης Έκρηξης. Ίσως ακούγεται παράξενο να υπάρχουν ακόμα ίχνη ενός φαινομένου που έλαβε χώρα πριν από 13 δισεκατομμύρια χρόνια, όταν δεν είχαν δημιουργηθεί ακόμα ούτε τα άτομα. Όμως η πληροφορία μπορεί να αποθηκευτεί ως ενέργεια (βλ. σελ. 246) και αυτό ανακάλυψαν ο Πενζίας και ο Γουίλσον.



Σειρά εκλαϊκευμένης
επιστήμης

Το βιβλίο *Επιστημονικές θεωρίες σε 15 λεπτά* προσεγγίζει ορισμένες από τις σημαντικότερες ιδέες που αναπτύχθηκαν από τα σπουδαιότερα επιστημονικά μυαλά – από την εξελικτική θεωρία έως τη θεωρία των κβάντων– και αναλύει τη συμβολή τους στην κατανόηση που έχουμε για το σύμπαν και την ύπαρξή μας. Κάθε κεφάλαιο πραγματεύεται – με έξυπνο και διασκεδαστικό τρόπο– μια σπουδαία επιστημονική θεωρία από διάφορα πεδία, όπως η γεωλογία, η τεχνολογία, η οικονομία, η ιατρική κ.ά.

Ενδιαφέρουσες
ιδέες

Πώς δημιουργήθηκε το σύμπαν;
Πώς αναπτύχθηκαν οι ζωντανοί οργανισμοί;
Ευθύνονται οι άνθρωποι για την κλιματική αλλαγή;
Τι κάνει τα πράγματα εύφλεκτα;
Γιατί μοιάζουμε με τα αδέρφια μας και τους συγγενείς μας;



εκδόσεις
ΚΛΕΙΔΑΡΙΘΜΟΣ

Δομοκού 4, Σταθμός Λαρίσης, 10440 ΑΘΗΝΑ, Τηλ. 210-5237635
info@klidarithmos.gr www.klidarithmos.gr
www.facebook.com/klidarithmos.gr

ISBN 978-960-461-940-5

