

DAVID BAKER

Πρόλογος: John Green

Σύντομη ιστορία του κόσμου

Μετάφραση: Γιώργος Μαραγκός



ΜΕΤΟΙΧΜΙΟ

ΜΕΤΑΙΧΜΙΟ

Πρώτη έκδοση Φεβρουάριος 2024

Τίτλος πρωτοτύπου David Baker, *The Shortest History of the World*,
Black Inc., 2022

Επιμέλεια – Διόρθωση τυπογραφικών δοκιμών Αρετή Μπουκάλα
Μακέτα εξωφύλλου Bend Studio

© 2022, David Baker

© 2022, Εκδόσεις **ΜΕΤΑΙΧΜΙΟ** (για την ελληνική γλώσσα)

ISBN 978-618-03-3594-1

ΒΟΗΘ. ΚΩΔ. ΜΗΧ/ΣΗΣ 83594

Κ.Ε.Π. 5696, κ.π. 19620

Κατόπιν συμφωνίας με Black Inc.

Το παρόν έργο πνευματικής ιδιοκτησίας προστατεύεται κατά τις διατάξεις του Ελληνικού Νόμου (Ν. 2121/1993 όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει σήμερα) και τις διεθνείς συμβάσεις περί πνευματικής ιδιοκτησίας. Απαγορεύεται απολύτως η άνευ γραπτής άδειας του εκδότη κατά οποιοδήποτε μέσο ή τρόπο αντιγραφή, φωτοανατύπωση και εν γένει αναπαραγωγή, εκμίσθωση ή δανεισμός, μετάφραση, διασκευή, αναμετάδοση στο κοινό σε οποιαδήποτε μορφή (ηλεκτρονική, μηχανική ή άλλη) και η εν γένει εκμετάλλευση του συνόλου ή μέρους του έργου.

Εκδόσεις ΜΕΤΑΙΧΜΙΟ

Ιπποκράτους 118, 114 72 Αθήνα
τηλ.: 211 3003500, fax: 211 3003562
metaixmio.gr · metaixmio@metaixmio.gr

Κεντρική διάθεση
Ασκληπιού 18, 106 80 Αθήνα
τηλ.: 210 3647433, fax: 211 3003562

Βιβλιοπωλεία ΜΕΤΑΙΧΜΙΟ

- Ασκληπιού 18, 106 80 Αθήνα
τηλ.: 210 3647433, fax: 211 3003562
- Πολυχώρος, Ιπποκράτους 118, 114 72 Αθήνα
τηλ.: 211 3003580, fax: 211 3003581

DAVID BAKER

Πρόλογος: John Green

ΣΥΝΤΟΜΗ ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ ΚΟΣΜΟΥ

ΜΕΤΑΦΡΑΣΗ: Γιώργος Μαραγκός

ΜΕΤΑΙΧΜΙΟ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<i>Πρόλογος του John Green</i>	9
<i>Εισαγωγή</i>	13

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

Η ΑΒΙΑ ΦΑΣΗ

1. Η Μεγάλη Έκρηξη	21
2. Αστέρες, γαλαξίες και πολυπλοκότητα	39
3. Προέλευση της Γης	60

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

Η ΕΜΒΙΑ ΦΑΣΗ

4. Ζωή και εξέλιξη	81
5. Εκρήξεις και εξαφανίσεις	102
6. Εξέλιξη των πρωτεύοντων θηλαστικών	128

ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟ

Η ΠΟΛΙΤΙΣΜΙΚΗ ΦΑΣΗ

7. Άνθρωποι τροφοσυλλέκτες	153
8. Οι απαρχές της γεωργίας	175

9. Γεωργικά κράτη	197
10. Η ενοποίηση του κόσμου	222
11. Το Ανθρωπόκαινο	248

ΜΕΡΟΣ ΤΕΤΑΡΤΟ

Η ΑΓΝΩΣΤΗ ΦΑΣΗ

12. Το Εγγύς και το Απώτερο Μέλλον	267
<i>Ευχαριστίες</i>	303
<i>Βιβλιογραφία</i>	305
<i>Κατάλογος εικόνων</i>	317

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

Η ΑΒΙΑ ΦΑΣΗ

Από 13,8 δισεκατομμύρια
έως 3,8 δισεκατομμύρια χρόνια πριν

1

Η ΜΕΓΑΛΗ ΕΚΡΗΞΗ

Οπότε εμφανίζονται όλα τα «υλικά» του Διαστήματος – Εμφανίζεται ο χώρος για να έχουμε κάπου να βάλουμε όλα αυτά τα «υλικά» – Εμφανίζεται ο χρόνος για να μπορούν τα «υλικά» να αλλάξουν μορφή (δηλαδή να έχουν ιστορία) – Κι όλα αυτά τα υλικά είναι αρχέγονη ενέργεια και ύλη που μεταμορφώνεται και γίνεται το ποικιλόμορφο εύρος όλων των πραγμάτων γύρω μας.

ΜΠΑΜ

13,8 δισεκατομμύρια χρόνια πριν εμφανίστηκε ένας μικροσκοπικός, ολόκαυτος κόκκος. Ήταν τόσο μικρός αρχικά που κανείς δεν θα μπορούσε να τον δει διά γυμνού οφθαλμού ή και με οποιονδήποτε άλλο τρόπο εκτός από τα πιο ισχυρά σύγχρονα μικροσκόπια, αν υπήρχαν φυσικά.

Επρόκειτο για την εμφάνιση του χωροχρονικού συνεχούς και της εξαιρετικά καυτής και πυκνής ενέργειας εντός του. Τίπο-

και Φαρενάιτ). Ακόμα και οι νόμοι της φυσικής ήταν αδύνατο να μείνουν σταθεροί. Το Σύμπαν ήταν τόσο καυτό που οι ίδιοι του οι νόμοι που το κάνουν να λειτουργεί βρίσκονταν σε «λιωμένη» κατάσταση. Ήταν ένα αγνό, πραγματικό χάος. Η *Αλίκη στη χώρα των θαυμάτων* με μισό λίτρο LSD.

Ένα μικροσκοπικό κλάσμα του δευτερολέπτου αργότερα, δηλαδή 10^{-35} δευτερόλεπτα μετά τη Μεγάλη Έκρηξη, το Σύμπαν είχε μεγαλώσει σε μέγεθος γκρέιπφρουτ. Τώρα πλέον ήταν ορατό διά γυμνού οφθαλμού. Ψύχθηκε κατά 11,3 οκτάκις εκατομμύρια βαθμούς Κέλβιν. Ήταν αρκετά ψυχρό πια για να παγιωθούν οι τέσσερις θεμελιώδεις δυνάμεις της φυσικής και να πάρουν τη σημερινή τους μορφή. Απέκτησαν συνοχή η βαρύτητα, ο ηλεκτρομαγνητισμός, η ισχυρή και η ασθενής πυρηνική δύναμη. Βρισκόμασταν πλέον σε ένα Σύμπαν που διεπόταν από φυσικούς νόμους. Αν είχαν παγιωθεί με ελαφρώς διαφορετική ισορροπία, το Σύμπαν θα είχε εξελιχτεί εντελώς διαφορετικά.

Κατά τη διάρκεια του χρονικού αυτού διαστήματος, μια ρυτίδωση σε κβαντικό επίπεδο έκανε να συσσωρευτούν μεταξύ τους μικρές, ελάχιστες ποσότητες ενέργειας. Η ενέργεια στο Σύμπαν κατανεμήθηκε τότε άνισα σε *απειροελάχιστο επίπεδο*. Οι σωροί αυτοί ενέργειας θα εξελίσσονταν σε όλη την ύλη, στην πολυπλοκότητα, στους αστέρες, στους πλανήτες, στα ζώα και στα «υλικά» του Σύμπαντος, μεταξύ αυτών και σ' εσάς.

10^{-32} δευτερόλεπτα μετά τη Μεγάλη Έκρηξη, το Σύμπαν είχε πλάτος περίπου ένα μέτρο και η βαριά δουλειά είχε τελειώσει. Το ρολόι είχε κουρδιστεί, οι μηχανισμοί του είχαν μπει σε λειτουργία και είχε αρχίσει να χτυπάει. Στο πρώτο αυτό κλάσμα του

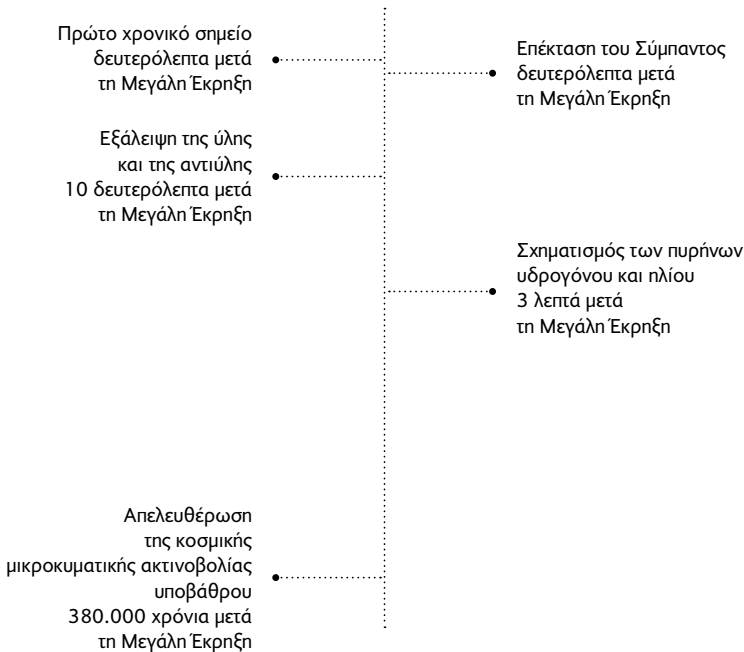
δευτερολέπτου, το πεπρωμένο μας ήταν ήδη χαραγμένο στην ίδια την ύφανση του Κόσμου. Και τα υπόλοιπα, όπως λένε, ανήκουν στην ιστορία.

Στα επόμενα 10 δευτερόλεπτα, το Σύμπαν έφτασε σε πλάτος τα 10 έτη φωτός και μέσα του να στριφογυρίζουν μικροσκοπικά σωματίδια που είχαν δημιουργηθεί από καθαρή ενέργεια καθώς το Σύμπαν εξακολουθούσε να ψύχεται φτάνοντας τα 5 δισεκατομμύρια βαθμούς Κέλβιν. Ήταν κουάρκ και αντι-κουάρκ, ποζιτρόνια και ηλεκτρόνια. Τα μεν αντίθετα των δε. Ύλη και αντιύλη. Μεγάλο μέρος της ύλης προσέκρουσε πάνω σε αντιύλη και εξερράγη με μια τεράστια λάμψη για να μετατραπεί πάλι σε ενέργεια. Μόνο το ένα δισεκατομμυριοστό της ύλης δεν μπόρεσε να βρει την αντίστοιχη αντιύλη και μόνο αυτό το μικροσκοπικό κλάσμα της ύλης σχηματίζει πλέον όλο το «υλικό» που βλέπουμε σήμερα στο Σύμπαν. Κι εδώ, τα πρώτα 10 δευτερόλεπτα της ιστορίας, έγινε ένα θαύμα που μας έσωσε από τη μη ύπαρξη.

Τα επόμενα τρία λεπτά το Σύμπαν συνέχιζε να διαστέλλεται. Είχε φτάσει σε διάμετρο πάνω από 1.000 έτη φωτός: μια θάλασσα όπου κυριαρχούσε πυκνή, ανελέητη ακτινοβολία. Τα κουάρκ που είχαν επιβιώσει συνενώθηκαν από την ακόμα έντονη θερμότητα σε πρωτόνια και νετρόνια. Αυτά τα πρωτόνια και νετρόνια στη συνέχεια συνενώθηκαν και έγιναν ο πυρήνας ατόμων υδρογόνου και ηλίου. Το υδρογόνο και το ήλιον ήταν τα απλούστερα και τα πρώτα στοιχεία που εμφανίστηκαν. Το υδρογόνο χρειάζεται μόνο ένα πρωτόνιο στον πυρήνα του. Το ήλιον χρειάζεται περισσότερα συστατικά, οπότε ήταν μειονότητα. Το Σύμπαν ψύχθηκε και έφτασε κάτω από τους 100 εκατομμύρια βαθ-

μούς Κέλβιν – τόσο γρήγορα που δεν πρόλαβαν να σχηματιστούν άλλα στοιχεία (μόνο ίχνη από λίθιο και βηρύλλιο). Τα βαρύτερα στοιχεία θα έπρεπε να περιμένουν τη δημιουργία των αστέρων πολλά εκατομμύρια χρόνια αργότερα.

Το Σύμπαν συνέχισε να διαστέλλεται και να ψύχεται για χιλιάδες χρόνια, περισσότερα απ' όσο υπάρχει ο *Homo sapiens*. 380.000 χρόνια μετά τη Μεγάλη Έκρηξη, το Σύμπαν είχε φτάσει πάνω από 10 εκατομμύρια έτη φωτός σε διάμετρο και είχε ψυχθεί στους 3.000 βαθμούς Κέλβιν – διπλάσια θερμοκρασία



από τη λάβα, αρκετά υψηλή για να λιώσει χρυσό και να κάνει ένα διαμάντι να στάζει σαν παγάκι το καλοκαίρι. Η θερμοκρασία εξακολουθούσε να είναι αρκετή για να λιώνει το μεγαλύτερο μέρος της πολυπλοκότητας, αλλά ήταν αρκετά χαμηλή για να δεσμεύσουν ηλεκτρόνια οι πυρήνες υδρογόνου και πλίου και να γίνουν κανονικά, πλήρη άτομα. Το Σύμπαν άρχισε να γεμίζει με νέφη αερίου.

Το Σύμπαν είχε γίνει επίσης και λιγότερο πυκνό, επιτρέποντας για πρώτη φορά στα φωτόνια να ταξιδεύουν ελεύθερα μέσα στην πυκνή σούπα ακτινοβολίας και σωματιδίων. Καθώς τα φωτόνια αυτά άρχισαν να πηγαίνουν προς κάθε δυνατή κατεύθυνση, μια εκτυφλωτική λάμψη κατάπιε τα πάντα. Αυτή η λάμψη φωτός ονομάζεται κοσμική μικροκυματική ακτινοβολία υποβάθρου και σήμερα εντοπίζεται σε κάθε μεριά του Σύμπαντος. Και μάλιστα, αν συντονίσετε το ραδιόφωνο ή την τηλεόρασή σας να πιάνει μόνο παράσιτα, το 1% περίπου από αυτά τα παράσιτα προέρχεται από την κοσμική μικροκυματική ακτινοβολία. Είναι η πρώτη φωτογραφία του Σύμπαντος ως βρέφους και το πρώτο ορατό κατασκεύασμα του βαθέος παρελθόντος μας.

ΠΩΣ ΓΝΩΡΙΖΟΥΜΕ ΟΤΙ ΣΥΝΕΒΗ Η ΜΕΓΑΛΗ ΕΚΡΗΞΗ;

Είναι διάφοροι οι λόγοι που μας κάνουν να γνωρίζουμε ότι συνέβη η Μεγάλη Έκρηξη. Καταρχήν δεν μπορούμε να βρούμε τίποτα στο Σύμπαν –είτε στη Γη είτε μέσα από τηλεσκόπια– που να μπορούμε να επιβεβαιώσουμε ότι είναι μεγαλύτερο σε ηλικία από 13,8 δισεκατομμύρια χρόνια, όπως υπολογίζουμε σήμερα ότι είναι η ηλικία του Σύμπαντος. Αν το Σύμπαν ήταν άπειρο και

αιώνιο, τότε θα βρίσκαμε και πράγματα ηλικίας 105 δισεκατομμυρίων ή 802 τρισεκατομμυρίων ετών.

Δεύτερον, το γεγονός ότι η φυσιολογική ύλη του Σύμπαντός μας αποτελείται κυρίως από υδρογόνο και ήλιον είναι ακριβώς αυτό που θα περίμενε να δει κανείς αν το διαστελλόμενο Σύμπαν ήταν υπερβολικά καυτό για λίγες σύντομες στιγμές, αλλά μετά ψυχόταν γρήγορα χωρίς να έχουν αρκετό χρόνο για να σχηματιστούν τα πιο βαρέα στοιχεία. Και πάλι, αν το Σύμπαν ήταν απείρως παλιό και απείρως μεγάλο, δεν θα μπορούσαμε να εξηγήσουμε με σαφήνεια γιατί είναι αυτή που είναι η χημική σύσταση του Σύμπαντος. Σε ένα άπειρο Σύμπαν με μια αιωνιότητα αστέρων να εκρήγνυνται σε υπερκαινοφανείς αστέρες, δεν θα υπήρχε σαφής λόγος να μην περιμένουμε ότι θα υπάρχουν στο Σύμπαν ίσες ποσότητες χρυσού και υδρογόνου.

Τρίτον, κατά τη δεκαετία του 1920 ο Έντουιν Χαμπλ χαρτογράφησε τον Κόσμο και ανακάλυψε ότι, καθώς διαστέλλεται το Σύμπαν, οι περισσότεροι γαλαξίες απομακρύνονται από μας. Το λογικό συμπέρασμα από αυτό, όπως έδειξαν και οι υπολογισμοί του Χαμπλ, ήταν ότι όλοι οι γαλαξίες στο Σύμπαν θα πρέπει κάποτε να ήταν ενωμένοι όλοι μαζί σε ένα και μόνο σταθερό σημείο.

Παρά την ανακάλυψη αυτή, η θεωρία της Μεγάλης Έκρηξης δεν ήταν η επικρατέστερη κοσμολογική θεωρία για δεκαετίες μετά. Κι έτσι φτάνουμε στο τέταρτο και πιο σημαντικό τεκμήριο: την κοσμική μικροκυματική ακτινοβολία υποβάθρου που προέκυψε 380.000 χρόνια μετά τη Μεγάλη Έκρηξη. Αν ίσχυε η θεωρία της Μεγάλης Έκρηξης, τότε το συνονθύλευμα από ύλη και

πλάσμα και ακτινοβολία θα είχε απλωθεί αρκετά ώστε να μπορεί το φως να ταξιδεύει ελεύθερα και στον Κόσμο θα φαινόταν μια τεράστια λάμψη. Τη δεκαετία του 1940, οι φυσικοί προέβλεψαν ότι θα έπρεπε να μπορούμε να δούμε τα υπολείμματα αυτής της λάμψης παντού στον ουρανό. Κι αυτό ακριβώς ανακάλυψαν το 1964 δύο ραδιομηχανικοί, ο Άρνο Πενζίας και ο Ρόμπερτ Γουίλσον, παρόλο που ήθελαν να κάνουν κάτι εντελώς διαφορετικό. Προσπαθούσαν να αφαιρέσουν όλα τα παράσιτα από μια ιδιαίτερα ευαίσθητη ραδιοφωνική κεραία, αλλά δεν μπορούσαν να απαλλαγούν από έναν μικρό συριγμό και μετά από πολλές ρυθμίσεις και αφού είχαν πυροβολήσει και τα περιστέρια που κουτσουλούσαν στην κεραία, ένας φυσικός από το Πρίνστον τους είπε τι είχαν βρει. Από κείνο το σημείο, η Μεγάλη Έκρηξη έγινε η επικρατέστερη εξήγηση για την έναρξη του Σύμπαντος και όλα όσα έχουν γίνει από τότε έχουν επιβεβαιώσει απλώς ή διασαφηνίσει το γενικό πλαίσιο αυτής της θεωρίας.

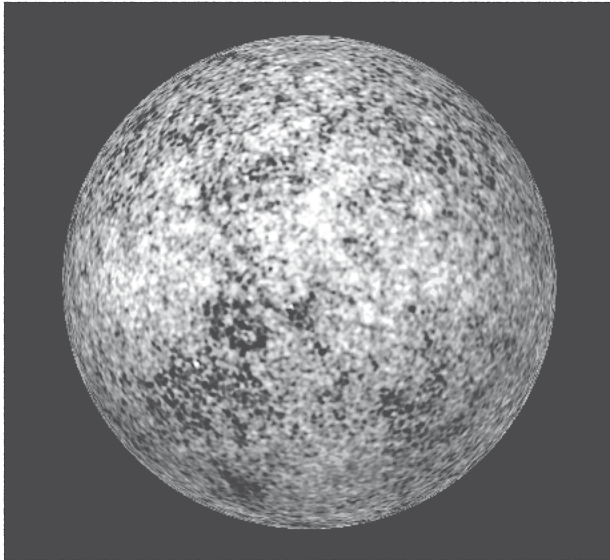
ΤΙ ΟΨΗ ΕΧΕΙ ΤΟ ΣΥΜΠΑΝ;

Σ' εκείνο το πρώτο κλάσμα του δευτερολέπτου μετά τη Μεγάλη Έκρηξη, το Σύμπαν αυξήθηκε από το μέγεθος κβαντικού σωματιδίου σε μέγεθος γκρέιπφρουτ. Μέσα σε ένα δευτερόλεπτο ήταν μεγαλύτερο από το ηλιακό μας σύστημα. Τέσσερα χρόνια αργότερα, ήταν μεγαλύτερο από τον Γαλαξία.

Το Σύμπαν, όπως το γνωρίζουμε, έχει αυτή τη στιγμιά διάμετρο 93 δισεκατομμύρια έτη φωτός. Το οποίο σημαίνει ότι υπάρχουν αστέρες και γαλαξίες που γεννήθηκαν πριν από δισεκατομμύρια χρόνια και είναι τόσο μακριά που το φως τους δεν έχει

προλάβει να φτάσει μέχρι εδώ, αφού έχουν περάσει μόλις 13,8 δισεκατομμύρια χρόνια από τη δημιουργία του Σύμπαντος. Όλα όσα βλέπουμε όταν κοιτάζουμε από τη Γη αποκαλούνται Παρατηρήσιμο Σύμπαν, αλλά υπάρχουν πολλά πέρα από τον ορίζοντα αυτό που δεν μπορούμε να τα δούμε.

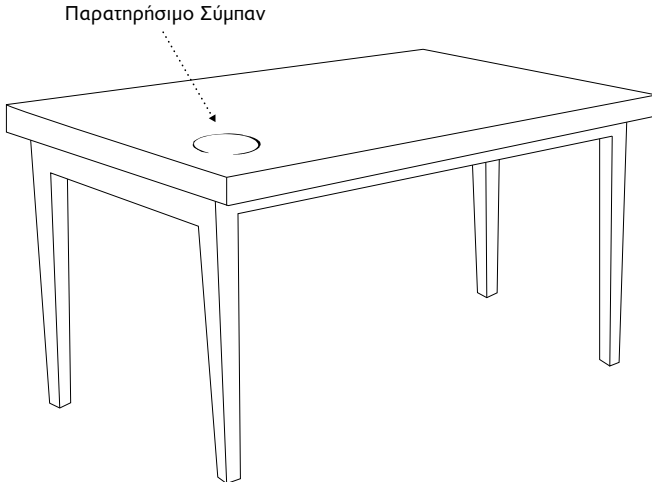
Επιπλέον, επειδή το φως χρειάζεται χρόνο για να ταξιδέψει από ένα μακρινό αντικείμενο, όσο πιο μακριά κοιτάμε, τόσο πιο πολύ κοιτάμε και στο παρελθόν. Για παράδειγμα, ένας γειτονικός γαλαξίας, αυτός της Ανδρομέδας, βρίσκεται 2 εκατομμύρια έτη φωτός μακριά. Όποτε τον κοιτάτε λοιπόν από το τηλεσκόπιο,



Κοσμική μικροκυματική ακτινοβολία υποβάθρου

τον βλέπετε όπως ήταν περίπου όταν άρχισε να περιπλανιέται στη Γη ο *Homo erectus* και έπρεπε να προφυλάσσεται κι από τους σμιλόδοντες.

Το Παρατηρήσιμο Σύμπαν φαίνεται σε όποια μεριά κι αν κοιτάξουμε από τη Γη· κατ' αυτή την έννοια, το Παρατηρήσιμο Σύμπαν είναι μια σφαίρα. Αυτό όμως δεν είναι το σχήμα όλου του Σύμπαντος. Οι φυσικοί έχουν υπολογίσει ότι το Σύμπαν έχει «μηδενική καμπυλότητα», που σημαίνει ότι δεν κάμπτεται προς τα πίσω σε κάποιο σημείο. Εκτείνεται διαρκώς προς κάθε κατεύθυνση, σαν την επιφάνεια ενός τραπεζιού, και διαστέλλεται διαρκώς, εις τον αιώνα τον άπαντα. Το Παρατηρήσιμο Σύμπαν είναι απλώς ένα κομμάτι του: σαν τον δακτύλιο που αφήνει ένα φλι-



Το Παρατηρήσιμο Σύμπαν

τζάνι καφέ πάνω στο τραπέζι. Και η Γη είναι μόνο μια μικροσκοπική σκλήθρα χωμένη κάπου μέσα στον δακτύλιο αυτό.

Το χρώμα του Σύμπαντος είναι μπεζ, αν υποθέσουμε ότι κοιτάζουμε το σύνολο του Σύμπαντος από μεγάλη απόσταση με τα ανθρώπινα μάτια μας. Αν ήταν να κοιτάξετε το μείγμα του φωτός από όλους τους αστέρες μαζί στο Παρατηρήσιμο Σύμπαν, σαν να είχατε απομακρυνθεί για να τους δείτε όλους ταυτόχρονα, το χρώμα της συμπαντικής μας φυσαλίδας θα ήταν μπεζ. Οι κοσμολόγοι έχουν προσπαθήσει να το κάνουν πιο ενδιαφέρον αποκαλώντας αυτόν τον χρωματικό τόνο «συμπαντικό λάτε», αλλά στην πραγματικότητα είναι απλώς μπεζ. Εμένα πάντως μου αρέσει το γεγονός ότι το Σύμπαν είναι μπεζ· κάνει τον Κόσμο να φαντάζει ελαφρώς λιγότερο τρομακτικός.

ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΟ ΠΟΛΥΣΥΜΠΑΝ;

Θα μου επιτρέψετε να κάνω ελαφρώς περίεργα τα πράγματα για λίγο. Μια αναπόφευκτη συνέπεια του μοντέλου της Μεγάλης Έκρηξης (το πλέον αποδεκτό μοντέλο σήμερα) είναι ένα φαινόμενο που αποκαλείται «αέναος πληθωρισμός», που σημαίνει ότι ενώ ο δικός μας δακτύλιος του καφέ έχει βγει από τον πληθωρισμό και διαστελλεται πιο αργά απ' ό,τι το πρώτο κλάσμα του δευτερολέπτου, άλλα τμήματα της επιφάνειας του τραπέζιού μπορεί να διαστελλονται ακόμα μ' εκείνη την ταχύτητα. Και θα υπάρχουν και άλλοι τέτοιοι δακτύλιοι (δηλαδή άλλα Σύμπαντα, όπως θα τα αποκαλούσαμε) με φυσικούς νόμους και παραλλαγές των ιστορικών γεγονότων που διαφέρουν εντελώς από τα δικά μας. Και η διαδικασία αυτή θα παρατείνεται για πάντα. Αυ-

τή η συλλογή από ποικίλα «σύμπαντα», το καθένα με μέγεθος περίπου όσο και το δικό μας «Παρατηρήσιμο Σύμπαν», είναι γνωστή ως Πολυσύμπαν.

Ο όρος Πολυσύμπαν όμως δεν είναι πολύ ακριβής: όλα στο ίδιο Σύμπαν ανήκουν, απλώς είναι διαφορετικά κομμάτια ή λεκέδες στο τραπέζι, με διαφορετική φυσική το καθένα. Υπάρχει σχεδόν άπειρος αριθμός παραλλαγών των φυσικών νόμων (10^{500} ή σχεδόν έξι φορές τον αριθμό των ατόμων στο Παρατηρήσιμο Σύμπαν) και το καθένα από αυτά τα σύνολα φυσικών νόμων μπορεί να δώσει πολλά διαφορετικά ιστορικά αποτελέσματα. Αυτό σημαίνει –αν ισχύει η υπόθεση– ότι υπάρχει εκεί έξω ένα άλλο «Σύμπαν» όπου εσείς διαβάζετε αυτή την πρόταση, 1,5 δευτερόλεπτο νωρίτερα. Υπάρχει ένα άλλο Σύμπαν όπου δεν γεννιέστε καθόλου. Ένα άλλο Σύμπαν όπου δεν υπάρχει κανένας αστέρας. Υπάρχει ένα Σύμπαν όπου δεν συνέβη ο Β΄ Παγκόσμιος πόλεμος. Και ένα Σύμπαν στο οποίο το πρόσωπό σας μοιάζει με μαλλί της γριάς και το μονοπάτι με πίτσα. Κάθε πιθανή παραλλαγή που μπορείτε να φανταστείτε και αρκετές άλλες.

Αν ισχύει αυτή η υπόθεση, θα πρέπει κανονικά να μπορούσαμε να την επιβεβαιώσουμε μόλις φτάσει σ' εμάς το φως από τα πλησιέστερα άλλα «Σύμπαντα» που έχουν εμφανιστεί (αν υπάρχει σ' αυτά φως βέβαια)...

... σε 3 τρισεκατομμύρια χρόνια περίπου.

ΠΩΣ ΜΠΟΡΟΥΜΕ ΝΑ ΚΑΤΑΝΟΗΣΟΥΜΕ ΤΗ ΜΕΓΑΛΗ ΕΚΡΗΞΗ;

Αν αποκτάτε υπαρξιακό πονοκέφαλο στην προσπάθεια να κατανοήσετε πώς δημιουργήθηκε το Σύμπαν, να ξέρετε ότι δεν φταί-

τε εσείς. Οι άνθρωποι εξελίχτηκαν μέσα σε ένα παλαιότερο Σύμπαν με παγιωμένους κανόνες, όπως επίσης και ο εγκέφαλος και οι αντιλήψεις μας, άρα δεν είναι εύκολο να αντιληφθεί ο εγκέφαλός μας ένα γεγονός που προηγείται της καθιέρωσης της φυσικής που γνωρίζουμε πλέον διαισθητικά. Έχουμε εξελιχτεί για να κατανοούμε ενστικτωδώς τον κόσμο σε βαθμό που αρκεί για να επιβιώσει το είδος μας: ό,τι ανεβαίνει κατεβαίνει, αίτιο και αιτιατό, η κότα κάνει το αυγό και το αυγό την κότα. Τα υπόλοιπα χρειάζονται λίγο περισσότερο χρόνο και στοχασμό.

Φανταστείτε έναν κόκκο. Έναν μικροσκοπικό κόκκο. Πρόκειται για τη μοναδικότητα της Μεγάλης Έκρηξης 13,8 δισεκατομμύρια χρόνια πριν στα 10^{-43} δευτερόλεπτα. Όλη η ενέργεια και η ύλη περιέχονταν σ' εκείνον τον κόκκο. Όλα τα συστατικά για το υπόλοιπο της ιστορίας μας. Ό,τι κι αν κάνετε όμως, μη φανταστείτε ότι υπάρχει χώρος έξω από κείνο τον κόκκο. Ο χώρος είναι ιδιότητα του Σύμπαντός μας και υπάρχει μόνο μέσα σε αυτό. Όσο διαστέλλεται το Σύμπαν, τόσο περισσότερος χώρος δημιουργείται. Μην προσπαθήσετε καν να φανταστείτε κατάμαυρο σκοτάδι έξω από τον κόκκο, όπως βλέπουμε τη νύχτα ανάμεσα σ' αστέρια. Κι αυτό χώρος είναι. Τη στιγμή της Μεγάλης Έκρηξης δεν υπήρχε τίποτε άλλο πέρα από τον κόκκο.

Και μάλιστα, πάρτε μολύβι και χαρτί και σημαδέψτε μια μικροσκοπική κουκκίδα στη μέση του χαρτιού. Και μετά πάρτε ένα ψαλίδι και κόψτε όλο το χαρτί έξω από την κουκκίδα. Αυτό είναι το πρώιμο Σύμπαν. Αυτό το αρχέγονο άτομο που περιέχει όλο τον χρόνο, τον χώρο και την ενέργεια και που έχει μετατραπεί στην επιφάνεια του τραπεζιού που διαστέλλεται ακόμα και σήμερα.

ΤΙ ΣΥΝΕΒΑΙΝΕ ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΤΗ ΜΕΓΑΛΗ ΕΚΡΗΞΗ;

Δεν υπήρχε ο χρόνος πριν από τη Μεγάλη Έκρηξη· επομένως, δεν υπάρχει «πριν» από τη Μεγάλη Έκρηξη. Θα ήταν σαν να λέγαμε ότι εσείς κάνατε τις συστάσεις ανάμεσα στη μητέρα και τον πατέρα σας: άνευ νοήματος.

Ούτε ο χώρος υπήρχε πριν από τη Μεγάλη Έκρηξη. «Πριν» από τη Μεγάλη Έκρηξη δεν υπήρχε χώρος για να συμβεί οτιδήποτε και δεν υπήρχε χρόνος για κάτι τέτοιο. Μετά τη Μεγάλη Έκρηξη, το Σύμπαν διεστάλη από το μικροσκοπικό του μέγεθος σε αυτό που έχει τώρα, που είναι 93 δισεκατομμύρια έτη φωτός σε διάμετρο (και εξακολουθεί να μεγαλώνει). Ο χώρος είναι ένα φαινόμενο που ακολούθησε τη Μεγάλη Έκρηξη. Το ίδιο και ο χρόνος. «Πριν» από τη Μεγάλη Έκρηξη, αν δεν υπάρχει χώρος για να κινηθεί οτιδήποτε, τότε δεν υπάρχει και χώρος για να αλλάξει οτιδήποτε. Και αν δεν υπάρχει αλλαγή, δεν υπάρχουν συμβάντα και δεν υπάρχει ιστορία. Τίποτα που να μπορεί να μετρηθεί με βάση τον χρόνο έτσι ώστε να βγάξει νόημα.

Επομένως, «πριν» από τη Μεγάλη Έκρηξη δεν υπήρχε χώρος, ούτε αλλαγή ούτε «υλικά» που κινούνταν και μεταμορφώνονταν. Τίποτα, το απόλυτο κενό. Αν υπήρχε οτιδήποτε πριν από τη Μεγάλη Έκρηξη, θα συμπεριφερόταν με τρόπο εντελώς ξένο για τους ανθρώπους και για τους θεμελιώδεις νόμους του ίδιου του Σύμπαντος όπως το γνωρίζουμε σήμερα. Δεν θα συμπεριφερόταν ακολουθώντας τη σειρά αιτίου και αιτιατού – τη σειρά του παρελθόντος, του παρόντος και του μέλλοντος.

Γι' αυτό και η ιστορία μας ξεκινάει με τη Μεγάλη Έκρηξη.

ΠΩΣ ΠΡΟΚΥΠΤΕΙ ΤΟ ΚΑΤΙ ΑΠΟ ΤΟ ΤΙΠΟΤΑ;

Μια λογική ριζωμένη βαθιά στην ανθρώπινη φύση λέει: αν δημιουργήσεις κάτι, οι δομικές του μονάδες πρέπει να προέλθουν από κάτι άλλο. Αυτή είναι και η ουσία του Πρώτου Νόμου της Θερμοδυναμικής: η ύλη και η ενέργεια ούτε δημιουργούνται ούτε καταστρέφονται, απλώς αλλάζουν μορφή. Και όμως το Σύμπαν δείχνει να έχει έρθει από το πουθενά.

Τη στιγμή της Μεγάλης Έκρηξης όμως το Σύμπαν ήταν τόσο αδιανόητα καυτό (142 εννεάκις εκατομμύρια βαθμούς Κέλβιν) που οι φυσικοί του νόμοι δεν υπήρχαν ακόμη. Και σ' αυτούς συμπεριλαμβάνεται ο Πρώτος Νόμος και η γενική έννοια ότι κάτι πρέπει να προέρχεται από κάπου.

Επιπλέον, η Μεγάλη Έκρηξη στα 10^{-43} δευτερόλεπτα ήταν τόσο μικρή ώστε να βρίσκεται σε κβαντική κλίμακα. Τα πράγματα λειτουργούν διαφορετικά στο κβαντικό βασίλειο. Σ' εκείνη την κλίμακα εμφανίζονται διαρκώς μικρές ρυτιδώσεις ενέργειας γνωστές ως εικονικά σωματίδια που εμφανίζονται και εξαφανίζονται. Το κάνουν αυτή τη στιγμή ανάμεσα στα άτομα που απαρτίζουν το δέρμα σας. Αποκτούν ύπαρξη από το πουθενά κι επιστρέφουν στην ανυπαρξία. Και αυτό είναι εδραιωμένη φυσική *μέσα* στο Σύμπαν μας, οπότε το «κάτι από το τίποτα» δεν είναι και τόσο αδιανόητο ως πρόταση για την εκκίνηση του Κόσμου. Ίσως το Σύμπαν μας να προέκυψε με παρόμοιο τρόπο χάρη στα εικονικά σωματίδια.

Πρέπει επίσης να εξετάσουμε και το γεγονός ότι προτού υπάρξει ο χρόνος δεν έχουμε την παραδοσιακή ακολουθία αιτίου

και αιτιατού, με βάση την οποία έχουν εξελιχτεί οι άνθρωποι και την οποία περιμένουν να βρουν μπροστά τους. Δεν υπάρχει φυσικός νόμος που να υποχρεώνει το Σύμπαν να έχει προκύψει από κάτι άλλο.

Και επιπλέον, εμείς οι άνθρωποι δεν γνωρίζουμε τι είναι το τίποτα – πέρα από τα νοήματα που έχουμε επινοήσει εμείς οι ίδιοι. Ως τυπική έκφραση, το «τίποτα» σημαίνει απουσία από κάτι συγκεκριμένο. Η έννοια του τίποτα λειτουργεί μέσα σε ένα πλαίσιο όπως, π.χ., δεν έχω «τίποτα» στο ποτήρι μου και «τίποτα» στο πορτοφόλι μου για να πάρω κι άλλη μπίρα. Εντός της πραγματικής φυσικής όμως, είναι αδύνατο να υπάρξει το «απόλυτο τίποτα» εντός του Σύμπαντος – ακόμα και στις πιο μακρινές περιοχές του διαστήματος. Παντού στο Σύμπαν υπάρχει είτε κάποιο «υλικό», όπως αστέρες και πλανήτες και αέρια ή τουλάχιστον ο αδύναμος βόμβος της ακτινοβολίας. Το πορτοφόλι σας μπορεί να μην έχει χρήματα, αλλά έχει αέρα, χρεωστική κάρτα, αποκόμματα παλιών εισιτηρίων, σκόνη, ίσως και μια ψόφια μύγα. Οι επιστήμονες δεν μπορούν καν να δημιουργήσουν τεχνητούς χώρους όπου να μην υπάρχει πραγματικά τίποτα. Είναι αδύνατο από φυσική σκοπιά να δημιουργήσουν αυτό που αποκαλείται «κενό μηδενικής ενέργειας» ή ένα κενό που δεν έχει καν ακτινοβολία. Οπότε πού υπάρχει πραγματικά το «τίποτα;» Φαίνεται να έχουμε επινοήσει το «τίποτα» εκ του μηδενός.

Καθώς το «τίποτα» είναι από φυσική σκοπιά αδύνατο στο Σύμπαν μας, διατυπώνουμε την τεράστια υπόθεση και το τεράστιο άλμα λογικής ότι «τίποτα» (μια έννοια που επινόσαν οι άνθρωποι και δεν μπορούν να την αναπαράξουν) δεν υπήρχε «πριν»

από τη Μεγάλη Έκρηξη. Η αλήθεια όμως είναι ότι η γραμματική αυτής της πρότασης είναι εντελώς λάθος. Δεν έχουμε λόγο να περιμένουμε ότι το «τίποτα» ως έννοια υπάρχει κάπου έξω από το Σύμπαν και ότι προηγούνταν της Μεγάλης Έκρηξης όταν δεν υπήρχε ο χρόνος καν. Λέγοντας «κάτι από το τίποτα» κάνουμε τεράστιες υποθέσεις που δεν έχουμε δικαίωμα να τις κάνουμε, είτε σε επιστημονικό πλαίσιο είτε σε λογικό.

Θα πρέπει να ξεχάσουμε ορισμένες από τις πλέον βασικές μας έννοιες για να κατανοήσουμε τη λειτουργία ενός αρχέγονου Σύμπαντος που δεν έχει τους κανόνες που έχει τώρα. Ο εγκέφαλός μας, που ανήκει σε πρωτεύον θηλαστικό, έρχεται αντιμέτωπος με έννοιες που δεν χρειαζόταν να καταλαβαίνει για να επιβιώσει και να εξελιχτεί. Ο εγκέφαλός μας δεν έχει τέτοια κυκλώματα. Είναι σαν να προσπαθείτε να στείλετε μήνυμα σε μια φίλη σας χρησιμοποιώντας τη φρυγανιέρα.

ΑΝΑΖΗΤΩΝΤΑΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΑΡΧΗ

Αν θεωρείτε ότι σας χτύπησε ένα κύμα υπαρξιακής ανησυχίας και δυσαρέσκειας για τα μυστήρια της Μεγάλης Έκρηξης, έχετε υπόψη τα εξής:

1. Δεν επιβεβαιώσαμε καν ότι συνέβη η Μεγάλη Έκρηξη παρά μόνο εξήντα χρόνια πριν. Φανταστείτε πόσες απαντήσεις θα ανακαλύψουμε για τη δημιουργία του Σύμπαντος μετά από 100 ή και 1.000 χρόνια επιστημονικού έργου.
2. Αν οι απαντήσεις σε αυτόν τον γρίφο είναι ξένες για τον πρωτόγονο εγκέφαλό μας και ξένες για τη θεμελιώδη φυ-

οική αυτού του Σύμπαντος, τότε οι απαντήσεις (όταν τις ανακαλύψουμε) μπορεί να μας φαίνονται ακαταλαβίστικες. Μπορεί να μη γεμίσουν το συναισθηματικό και φιλοσοφικό κενό και να μην ικανοποιήσουν την αναζήτηση για νόημα, όπως θα υποθέταμε ότι θα συνέβαινε.

3. Ενδεχομένως να αναζητούμε την ικανοποίηση στο λάθος μέρος, εξετάζοντας την αρχή της ιστορίας. Για να προσπαθήσουμε ίσως να δώσουμε νόημα στη ζωή μας, πρέπει να κοιτάξουμε το παρόν ή ίσως και προς τα εκεί που θα θέλαμε να τελειώσει η ιστορία. Και στη ζωή μας τουλάχιστον έχουμε τη δυνατότητα να απολαμβάνουμε κάποιον έλεγχο όσον αφορά το πεπρωμένο μας. Και αν συνεχίσει να υπάρχει η ανθρωπότητα, αν συνεχίσουν να αναπτύσσονται οι επιστήμες και οι τεχνολογίες μας και αν συνεχίσει να αυξάνεται η πολυπλοκότητα, ποιος ξέρει πόσο βαθύ και υπεράνθρωπο αντίκτυπο θα έχουμε στην ιστορία αυτή μετά από χίλια, ένα εκατομμύριο ή και ένα δισεκατομμύριο χρόνια;

Η φιλοσοφική ικανοποίηση και το υπαρξιακό νόημα απορρέουν συχνά όχι από την εμμονή με τα τραύματα της παιδικής μας ηλικίας ή όσα συνέβησαν στον κόσμο πριν εμφανιστούμε εμείς σε αυτόν, αλλά από την αξιοποίηση και τίμια χρήση του χρόνου που μας έχει δοθεί. Αν προκύπτει οτιδήποτε από τις πρώτες στιγμές του Σύμπαντος, αυτό είναι ότι οι φαινομενικά μικροσκοπικές αλλαγές μπορεί να έχουν μεγάλες συνέπειες στην ύφανση του Κόσμου.

Μια σύντομη ιστορία 13,8 δισεκατομμυρίων χρόνων

Σε αυτή την πανοραμική θεώρηση του κόσμου, ο David Baker καταγράφει τις ιστορικές μεταβολές στο Σύμπαν, αποκαλύπτοντας την τεράστια αύξηση της πολυπλοκότητας που συνοδεύει κάθε εξελικτική φάση του παρελθόντος, του παρόντος και του μέλλοντός μας.

Καθώς συνδυάζει γνώσεις από τις φυσικές και τις ανθρωπιστικές επιστήμες, ο συγγραφέας μας βοηθάει να δούμε πέρα από τα στενά όρια και το χάος των ανθρώπινων προβλημάτων, απαντώντας στο θεμελιώδες ερώτημα:
Από πού προερχόμαστε και πού πηγαίνουμε;

Ο David Baker μας αφηγείται όχι μόνο την ιστορία του είδους και του πλανήτη μας αλλά και την ιστορία του τεράστιου Σύμπαντός μας. Δεν είμαστε το τέλος αυτής της ιστορίας ούτε και η αρχή της – έχουμε εμφανιστεί στη μέση μιας αφήγησης που θα συνεχιστεί πολύ μετά τη δική μας εξαφάνιση.
John Green, συγγραφέας

ISBN: 978-618-03-3594-1



9 786180 33594 1

ΒΟΗΘ. ΚΩΔ. ΜΗΧ/ΣΗΣ 83594

metaixmio.gr



ΔΙΑΘΕΣΙΜΟ
ΚΑΙ ΣΕ
e-book