

ΓΙΑΤΙ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΘΕΤΟΥΜΕ  
ΤΑ ΜΕΓΑΛΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ





Οι άνθρωποι ανέκαθεν αναζητούσαν απαντήσεις στα μεγάλα ερωτήματα. Από πού προήλθαμε; Πώς ξεκίνησε το σύμπαν; Τι είδους νόημα και σχέδιο κρύβονται πίσω από όλα αυτά; Υπάρχει κανείς άλλος εκεί έξω; Σήμερα, οι παλαιές διηγήσεις περί Δημιουργίας δε φαντάζουν τόσο σημαντικές και είναι σίγουρα λιγότερο πιστευτές. Έχουν αντικατασταθεί από μια ποικιλία αντιλήψεων που μόνο δεισιδαιμονίες μπορούν να χαρακτηριστούν, από τον πνευματισμό της Νέας Εποχής μέχρι το *Σταρ Τρεκ*. Η πραγματική επιστήμη, όμως, μπορεί να αποδειχθεί πολύ πιο αλλόκοτη και πολύ πιο ικανοποιητική από την επιστημονική φαντασία.

Είμαι επιστήμονας; ένας επιστήμονας βαθιά συνεπαρμένος από τη φυσική, την κοσμολογία, το σύμπαν και το μέλλον της ανθρωπότητας. Οι γονείς μου με μεγάλωσαν καλλιεργώντας μέσα μου μια ακατάβλητη περιέργεια και, όπως ο πατέρας μου, την ανάγκη να διερευνώ και να προσπαθώ να απαντήσω στα πολλά ερωτήματα που μας θέτει η επιστήμη. Πέρα-

σα όλη μου τη ζωή ταξιδεύοντας νοερά στο σύμπαν. Μέσα από τη θεωρητική φυσική, πάλεψα να απαντήσω σε μερικά από τα μεγάλα ερωτήματα. Κάποτε πίστευα πως θα έφτανα να δω το τέλος της φυσικής όπως την αντιλαμβανόμαστε σήμερα, τώρα όμως πιστεύω πια πως το θαύμα της ανακάλυψης θα συνεχιστεί για πολύ καιρό αφού θα έχω φύγει. Βρισκόμαστε πολύ κοντά σε μερικές από αυτές τις απαντήσεις, όμως ακόμη δεν τις έχουμε κατακτήσει.

Το πρόβλημα είναι πως ο περισσότερος κόσμος θεωρεί την πραγματική επιστήμη υπερβολικά δύσκολη και περίπλοκη για να την κατανοήσει. Εγώ δε νομίζω πως έτσι έχουν τα πράγματα. Για να κάνει κανείς έρευνα πάνω στους θεμελιώδεις νόμους που διέπουν το σύμπαν μας, απαιτείται να αφιερώσει πολύ περισσότερο χρόνο απ' όσο διαθέτει ο περισσότερος κόσμος. Αν όλοι μας προσπαθούσαμε να κάνουμε θεωρητική φυσική, σύντομα τα πάντα στην κοινωνία μας θα παρέλυαν. Οι περισσότεροι άνθρωποι, όμως, μπορούν να κατανοήσουν και να εκτιμήσουν τις βασικές ιδέες της, αρκεί αυτές να παρουσιαστούν καθαρά και δίχως εξισώσεις, πράγμα που θεωρώ εφικτό και το οποίο επιχείρησα να κάνω με μεγάλη ευχαρίστηση στη διάρκεια της ζωής μου.

Έζησα και έκανα έρευνα στη θεωρητική φυσική σε μια θαυμαστή περίοδο. Η εικόνα μας για το σύμπαν έχει αλλάξει πολύ στο διάστημα των τελευταίων 50 ετών, και εάν κάπου συνεισέφερα κι εγώ, αυτό με χαροποιεί. Μια από τις μεγάλες αποκαλύψεις της

διαστημικής εποχής ήταν ο τρόπος με τον οποίο η ανθρωπότητα άρχισε να αντιλαμβάνεται τον εαυτό της. Όταν βλέπουμε τη Γη από το Διάστημα, βλέπουμε τον εαυτό μας ως σύνολο. Βλέπουμε την ενότητα και όχι όσα μάς χωρίζουν. Είναι μια τόσο απλή εικόνα, με ένα τόσο ισχυρό μήνυμα: ένας πλανήτης, ένα ανθρώπινο γένος.

Στις φωνές που απαιτούν άμεση δράση για τις κυριότερες προκλήσεις της παγκόσμιας κοινότητάς μας, θέλω να προσθέσω και τη δική μου. Ελπίζω πως στο μέλλον, ακόμη κι όταν δε θα βρίσκομαι πια εδώ, οι άνθρωποι στις θέσεις εξουσίας θα επιδείξουν δημιουργικότητα, θάρρος και αληθινή ηγετική ικανότητα. Ελπίζω να αντιμετωπίσουν την πρόκληση της βιώσιμης ανάπτυξης, όχι με κίνητρο το προσωπικό, αλλά το κοινό συμφέρον. Γνωρίζω πολύ καλά πόσο πολύτιμος είναι ο χρόνος. Αδράξτε τη στιγμή. Ενεργήστε άμεσα.



Έχω ξαναγράψει για τη ζωή μου, όμως καθώς αναλογίζομαι τη γοητεία που μου ασκούσαν πάντοτε τα μεγάλα ερωτήματα, αξίζει να αναφερθώ εκ νέου σε μερικές από τις πρώιμες εμπειρίες μου.

Γεννήθηκα ακριβώς 300 χρόνια μετά τον θάνατο του Γαλιλαίου και θέλω να πιστεύω πως αυτή η σύμπτωση έπαιξε κάποιον ρόλο στην εξέλιξη της ζωής μου ως επιστήμονα. Παρ' όλα αυτά, υπολογίζω πως

την ίδια μέρα πρέπει να γεννήθηκαν περί τα 200.000 άλλα μωρά και δε γνωρίζω κατά πόσο οποιοδήποτε από αυτά ενδιαφέρθηκε αργότερα για την αστρονομία.

Μεγάλωσα σε ένα ψηλό στενό βικτοριανό σπίτι, στο Χάιγκεϊτ του Λονδίνου. Οι γονείς μου είχαν αγοράσει το σπίτι πολύ φτηνά, στη διάρκεια του Β΄ Παγκοσμίου Πολέμου, όταν όλοι πίστευαν πως το Λονδίνο θα ισοπεδωνόταν από κάποιον βομβαρδισμό. Πράγματι, ένας πύραυλος V2 χτύπησε σε απόσταση λίγων σπιτιών από το δικό μας. Εγώ έλειπα μαζί με τη μητέρα και τις αδερφές μου κι ευτυχώς ούτε ο πατέρας μου τραυματίστηκε. Έπειτα, για χρόνια υπήρχε κοντά στο σπίτι μας μια βομβαρδισμένη έκταση όπου παίζαμε με τον φίλο μου τον Χάουαρντ. Μελετούσαμε τα αποτελέσματα της έκρηξης με την ίδια περιέργεια που αποτέλεσε κινητήρια δύναμη σε όλη μου τη ζωή.

Το 1950, η δουλειά του πατέρα μου άλλαξε τοποθεσία – στο βορινό άκρο του Λονδίνου και το νεόδητο Εθνικό Ινστιτούτο Ιατρικής Έρευνας στο Μιλ Χιλ. Έτσι η οικογένειά μου μετακόμισε στην κοντινή καθεδρική πόλη\* του Σεντ Όλμπανς. Εμένα με έστειλαν στο Λύκειο Θηλέων, το οποίο παρά το όνομά του δεχόταν και αγόρια μέχρι 10 ετών. Αργότερα μεταφέρθηκα στο Σχολείο του Σεντ Όλμπανς. Βαθμολογικά δε βρι-

---

\* Ένας κάπως πεπαλαιωμένος χαρακτηρισμός αγγλικών πόλεων, βάσει του αν είχαν καθεδρικό ναό ή όχι. (Σ.τ.Μ.)

σκόμουν ποτέ πάνω από τον μέσο όρο της τάξης –ήταν μια τάξη με πολύ έξυπνους μαθητές–, παρόλο που οι συμμαθητές μου μου είχαν δώσει το παρατσούκλι «Αϊνστάιν», οπότε ίσως διέκριναν κάτι καλύτερο που εγώ αγνοούσα. Όταν ήμουν 12 ετών, δυο φίλοι μου στοιχημάτισαν μεταξύ τους ένα σακουλάκι καραμέλες πως ποτέ δε θα κατάφερνα κάτι σπουδαίο.

Στο Σεντ Όλμπανς είχα έξι ή εφτά στενούς φίλους, με τους οποίους θυμάμαι να συζητάμε και να διαφωνούμε επί μακρόν για τα πάντα, από τηλεκατευθυνόμενα μοντέλα μέχρι τη θρησκεία. Ένα από τα μεγάλα ερωτήματα που συζητούσαμε ήταν η προέλευση του σύμπαντος και κατά πόσο αυτό χρειαζόταν έναν Θεό για να το δημιουργήσει και να το θέσει σε κίνηση. Κάπου είχα ακούσει πως το φως από μακρινούς γαλαξίες μετατοπιζόταν προς το ερυθρό άκρο του φάσματος, κι αυτό υποτίθεται πως έδειχνε ότι το σύμπαν μας διαστέλλεται. Ήμουν όμως βέβαιος πως πρέπει να υπήρχε και κάποιος άλλος λόγος για τη μετατόπιση προς το ερυθρό. Ίσως το φως στην πορεία του προς εμάς να κουραζόταν; Ένα κατ'ουσίαν αναλλοίωτο και αέναο σύμπαν φάνταζε πολύ πιο φυσικό. (Μονάχα χρόνια αργότερα συνειδητοποίησα πως έκανα λάθος, αφού είχαν ανακαλυφθεί τα μικροκύματα της κοσμικής ακτινοβολίας υποβάθρου όταν βρισκόμουν προς το τέλος του δεύτερου χρόνου της έρευνας για το διδακτορικό μου.)

Πάντοτε έδειχνα ιδιαίτερο ενδιαφέρον για το πώς λειτουργούν τα πράγματα και συνήθιζα να τα απο-

συναρμολογώ για να κατανοήσω ακριβώς αυτό – στην εκ νέου συναρμολόγησή τους, ωστόσο, δεν ήμουν εξίσου καλός. Οι πρακτικές μου δεξιότητες ποτέ δεν υπήρξαν αντάξιες των θεωρητικών μου ικανοτήτων. Ο πατέρας μου ενθάρρυνε αυτό το ενδιαφέρον για την επιστήμη και ήθελε πολύ να φοιτήσω είτε στην Οξφόρδη είτε στο Κέιμπριτζ. Ο ίδιος είχε φοιτήσει στο University College της Οξφόρδης, οπότε θεώρησε καλό να κάνω εκεί αίτηση. Την εποχή εκείνη, το University College δεν είχε υποτροφία μαθηματικών, οπότε η μόνη μου επιλογή ήταν να προσπαθήσω να λάβω υποτροφία για να σπουδάσω φυσικές επιστήμες. Προς έκπληξή μου, τα κατάφερα.

Την εποχή εκείνη, η κυρίαρχη αντίληψη στην Οξφόρδη δεν υποστήριζε την κοπιαστική προσπάθεια. Έπρεπε είτε να είσαι αβίαστα ιδιοφυής είτε να αποδεχθείς τα όριά σου και να λάβεις ένα πτυχίο τέταρτης τάξης\*. Αυτό το εξέλαβα ως υπόδειξη να καταβάλλω την ελάχιστη δυνατή προσπάθεια. Δεν είμαι περήφανος γι' αυτό: απλά περιγράφω τη συμπεριφορά μου, καθώς και της πλειονότητας των συμφοιτητών μου, εκείνη την περίοδο. Ένα από τα αποτελέσματα της ασθένειάς μου ήταν μια ριζική αλλαγή αυτής της στάσης. Όταν βρίσκεσαι αντιμέτωπος με την πιθανότητα ενός πρόωρου θανάτου, συνειδητο-

---

\* Οι «τάξεις» των αγγλικών πτυχίων σχετίζονται με τον μέσο όρο. Τυπικά είναι τρεις, αλλά στην Οξφόρδη μέχρι τη δεκαετία του '70 διατηρούσαν τέσσερις. (Σ.τ.Μ.)



ποιείς πως υπάρχουν πολλά πράγματα που θες να κάνεις πριν το τέλος της ζωής σου.

Καθώς λοιπόν δεν είχα μελετήσει ιδιαίτερα, σκόπευα να περάσω τις τελικές εξετάσεις αποφεύγοντας τυχόν ερωτήσεις γνώσεων και εστιάζοντας αντ' αυτού σε προβλήματα θεωρητικής φυσικής. Το βράδυ πριν το διαγώνισμα, όμως, δεν είχα κοιμηθεί, κι έτσι δεν τα πήγα πολύ καλά. Βρισκόμουν στο όριο μεταξύ πτυχίου πρώτης και δεύτερης τάξης, οπότε έπρεπε να απαντήσω σε μερικές προφορικές ερωτήσεις των εξεταστών, προκειμένου να αποφασίσουν τι θα μου δώσουν. Στο πλαίσιο εκείνης της συνέντευξης με ρώτησαν ποια ήταν τα μελλοντικά μου σχέδια. Τους απάντησα πως ήθελα να ασχοληθώ με την έρευνα. Αν μου έδιναν πτυχίο πρώτης τάξης, θα πήγαινα στο Κέιμπριτζ. Αν μου έδιναν δεύτερης τάξης, θα έμενα στην Οξφόρδη. Μου έδωσαν πρώτης τάξης.

Το πανεπιστήμιο είχε τη δυνατότητα να κάνει μικρές επιχορηγήσεις για τις διακοπές μεγάλης διάρκειας που ακολουθούσαν τις τελικές εξετάσεις. Σκέφτηκα πως, όσο πιο απομακρυσμένο προορισμό δήλωνα, τόσο καλύτερες πιθανότητες είχα να λάβω μια από αυτές. Δήλωσα λοιπόν πως ήθελα να πάω στο Ιράν. Ξεκίνησα το καλοκαίρι του 1962, παίρνοντας ένα τρένο για την Κωνσταντινούπολη, έπειτα για το Ερζερούμ στην ανατολική Τουρκία, κι από εκεί βρέθηκα στο Ταμπρίζ, την Τεχεράνη, το Ισφαχάν, το Σιράζ και τελικά την Περσέπολη, την αρχαία πρωτεύουσα των Περσών βασιλείων. Στο ταξίδι της επι-

στροφής, εγώ και ο συνταξιιδιώτης μου, Ρίτσαρντ Τσίιν, βρεθήκαμε εν μέσω του σεισμού της Μπούιν-Ζαχρά, μιας φοβερής δόνησης 7,1 ρίχτερ, η οποία σκότωσε πάνω από 12.000 ανθρώπους. Πρέπει να βρισκόμασταν κοντά στο επίκεντρο, όμως εγώ δεν το αντιλήφθηκα, διότι από τη μία ήμουν άρρωστος, και από την άλλη το λεωφορείο μας χοροπήδαγε πάνω στους ιρανικούς δρόμους, που την εποχή εκείνη ήταν πολύ κακοτράχαλοι.

Έπειτα μείναμε για αρκετές ημέρες στο Ταμπρίζ, όσο εγώ ανάρρωνα από βαριά δυσεντερία κι ένα σπασμένο πλευρό, τραυματισμό που είχα υποστεί όταν τινάχτηκα στο μπροστινό κάθισμα του λεωφορείου. Ακόμη και τότε δε γνωρίζαμε για την καταστροφή, καθότι κανένας μας δε μιλούσε τα φαρσί. Μόνο όταν επιστρέψαμε πια στην Κωνσταντινούπολη καταλάβαμε τι είχε συμβεί. Έστειλα τότε μια καρτ ποστάλ στους γονείς μου, οι οποίοι περίμεναν με αγωνία να μάθουν νέα μου τις τελευταίες δέκα μέρες – η τελευταία ενημέρωση που είχαν ήταν πως, την ημέρα του σεισμού, αναχωρούσα από την Τεχεράνη με κατεύθυνση την περιοχή όπου είχε χτυπήσει ο σεισμός. Παρά το συγκεκριμένο συμβάν, έχω πολλές όμορφες αναμνήσεις από το ταξίδι στο Ιράν. Η έντονη περιέργεια για τον κόσμο μπορεί να θέσει κάποιον σε κίνδυνο, όμως για μένα αυτή υπήρξε πιθανότατα η μοναδική περίπτωση όπου συνέβη κάτι τέτοιο.

Τον Οκτώβριο του 1962, όταν έφτασα στο Κέιμπριτζ, στο τμήμα εφαρμοσμένων μαθηματικών και

θεωρητικής φυσικής, ήμουν 20 ετών. Είχα κάνει αίτηση να δουλέψω με τον Φρεντ Χούλ, τον πιο φημισμένο Βρετανό αστρονόμο της εποχής. Λέω «αστρονόμο», διότι την εποχή εκείνη η κοσμολογία σχεδόν δεν αναγνωριζόταν ως έγκυρο επιστημονικό πεδίο. Ωστόσο, ο Χούλ είχε ήδη αρκετούς φοιτητές, οπότε, προς μεγάλη μου απογοήτευση, με ανέθεσαν στον Ντένις Σκιάμα, τον οποίο ούτε που είχα ακουστά. Τελικά, ευτυχώς που δεν υπήρξα φοιτητής του Χούλ, διότι τότε θα αναγκαζόμουν να υπερασπιστώ τη θεωρία του περί σταθερής κατάστασης του σύμπαντος, πράγμα που θα αποδεικνυόταν πιο δύσκολο κι από τη διαπραγμάτευση του Brexit. Ξεκίνησα λοιπόν την πορεία μου διαβάζοντας παλιά εκπαιδευτικά συγγράμματα πάνω στη γενική θεωρία της σχετικότητας – όπως πάντα, έτσι και τότε με έλκυαν τα μεγαλύτερα ερωτήματα.

Όπως μπορεί μερικοί από σας να είδαν στην ταινία, όπου ο Έντι Ρέντμειν υποδύεται μια εξαιρετικά ευπαρουσίαστη εκδοχή μου, κατά το τρίτο μου έτος στην Οξφόρδη αντιλήφθηκα πως είχα αρχίσει να γίνομαι πιο αδέξιος. Μια δυο φορές έπεσα κάτω, δίχως να μπορώ να εξηγήσω το γιατί, κι επίσης παρατήρησα πως δεν μπορούσα πια να κωπηλατήσω σωστά. Ήταν σαφές πως κάτι δεν πήγαινε καλά και, προς μεγάλη μου δυσαρέσκεια, ένας γιατρός μου είπε απλά να κόψω την πολλή μπίρα.

Ο χειμώνας μετά την άφιξή μου στο Κέιμπριτζ ήταν πολύ παγερός. Είχα επιστρέψει στο σπίτι μου

για τις διακοπές των Χριστουγέννων και η μητέρα μου με έπεισε να πάμε για πατινάζ στη λίμνη Σεντ Όλμπανς, παρόλο που ήξερα πως δεν ήμουν σε καλή κατάσταση για κάτι τέτοιο. Κάποια στιγμή έπεσα και δυσκολεύτηκα πολύ να σηκωθώ. Η μητέρα μου κατάλαβε πως κάτι δεν πήγαινε καλά και με πήγε στον γιατρό.

Πέρασα εβδομάδες ολόκληρες στο Νοσοκομείο του Αγ. Βαρθολομαίου στο Λονδίνο, όπου υποβλήθηκα σε πολλές εξετάσεις. Το 1962, οι εν λόγω εξετάσεις ήταν κατά τι πιο πρωτόγονες απ' ό,τι σήμερα. Πήραν ένα δείγμα ιστού από τον μυ του χεριού μου, μου καρφώσανε διάφορα ηλεκτρόδια, μου εγχύσανε υγρό σκίασης στη σπονδυλική στήλη και ύστερα το παρατηρούσαν να ανεβοκατεβαίνει με τη βοήθεια ακτίνων X, καθώς έγερναν το κρεβάτι πότε αποδώ και πότε αποκεί. Δε μου είπαν ποτέ ποιο ακριβώς ήταν το πρόβλημα, όμως μπορούσα να μαντέψω πως ήταν αρκετά σοβαρό κι έτσι δεν ήθελα να ρωτήσω. Από τις συζητήσεις των γιατρών είχα καταλάβει πως, ό,τι κι αν ήταν, μονάχα θα χειρότερευε και το μόνο που μπορούσαν να κάνουν ήταν να μου δώσουν βιταμίνες. Για την ακρίβεια, ο γιατρός που μου έκανε τις εξετάσεις «ένιψε τας χείρας του» για την περίπτωσή μου και δεν τον ξαναείδα ποτέ.

Σε κάποια φάση πρέπει να έμαθα τη διάγνωση: αμυοτροφική πλάγια σκλήρυνση (ALS), ένα είδος νόσου του κινητικού νευρώνα, όπου τα νευρικά κύτταρα του εγκεφάλου και της σπονδυλικής στήλης ατροφούν

κι έπειτα σχηματίζουν ουλώδη ιστό ή σκληραίνουν. Έμαθα επίσης πως άνθρωποι με αυτή τη νόσο σταδιακά χάνουν την ικανότητα να ελέγχουν τις κινήσεις τους, να μιλάνε, να τρώνε και τελικά να αναπνέουν.

Η ασθένειά μου έδειχνε να εξελίσσεται γρήγορα. Αναμενόμενα, βυθίστηκα στην κατάθλιψη και δεν έβλεπα τον λόγο να συνεχίσω την έρευνα για το διδακτορικό μου, καθότι δε γνώριζα αν θα ζούσα αρκετά για να το ολοκληρώσω. Ξαφνικά όμως, η εξέλιξη της ασθένειας επιβραδύνθηκε και ρίχτηκα στη δουλειά με νέο ενθουσιασμό. Αφού οι προσδοκίες μου είχαν πέσει στο μηδέν, κάθε νέα μέρα ήταν ένα δώρο κι έτσι άρχισα να εκτιμώ πραγματικά τα όσα είχα στη ζωή μου. Όσο υπάρχει ζωή, υπάρχει ελπίδα.

Φυσικά, υπήρχε επίσης και μια κοπέλα ονόματι Τζέιν, την οποία είχα γνωρίσει σε ένα πάρτι. Ήταν αποφασισμένη πως μαζί θα μπορούσαμε να παλέψουμε ενάντια στην ασθένειά μου. Η αυτοπεποίθησή της μου έδωσε ελπίδα. Οι αρραβώνες μας αναπτέρωσαν το ηθικό μου και συνειδητοποίησα πως, αν επρόκειτο να παντρευτούμε, έπρεπε να βρω δουλειά και να ολοκληρώσω το διδακτορικό μου. Όπως πάντα, το βαθύτερο κίνητρό μου ήταν τα μεγάλα ερωτήματα. Άρχισα να εργάζομαι σκληρά και να το απολαμβάνω.

Προκειμένου να συντηρούμαι στη διάρκεια των σπουδών μου, έκανα αίτηση για μια ερευνητική υποτροφία στο Gonville and Caius College. Προς μεγάλη μου έκπληξη, με επέλεξαν και έκτοτε έχω παραμείνει εκεί ως ερευνητικός συνεργάτης. Η υποτροφία

αυτή ήταν ένα σημείο καμπής στη ζωή μου. Σήμαινε πως θα μπορούσα να συνεχίσω την έρευνα παρά την επιδεινούμενη αναπηρία μου. Επίσης σήμαινε πως η Τζέιν κι εγώ μπορούσαμε να παντρευτούμε, πράγμα το οποίο κάναμε τον Ιούλιο του 1965. Το πρώτο μας παιδί, ο Ρόμπερτ, γεννήθηκε δύο χρόνια μετά τον γάμο μας. Το δεύτερο παιδί μας, η Λούσυ, γεννήθηκε περίπου τρία χρόνια αργότερα. Το τρίτο μας παιδί, ο Τίμοθυ, θα γεννιόταν το 1979.

Ως πατέρας, προσπαθούσα πάντα να τους εμφυσήσω τη σημασία του να κάνουν ερωτήσεις. Κάποτε, ο γιος μου ο Τιμ αφηγήθηκε σε μια συνέντευξη ένα περιστατικό όπου ήθελε να κάνει μια ερώτηση, και τότε, θαρρώ, ανησυχούσε πως ήταν λίγο χαζή. Ήθελε να μάθει αν γύρω μας υπήρχαν σκόρπια πολλά μικροσκοπικά σύμπαντα. Του είπα ποτέ να μη φοβάται να προτείνει μια ιδέα ή μια υπόθεση, όσο ζαβή (όπως είπε ο ίδιος, όχι εγώ) κι αν φαντάζει.



Το μεγάλο ερώτημα της κοσμολογίας των αρχών της δεκαετίας του 1960 ήταν: είχε το σύμπαν κάποια αρχή; Πολλοί επιστήμονες ήταν ενστικτωδώς αντίθετοι σε μια τέτοια ιδέα, διότι ένιωθαν πως ένα σημείο έναρξης της Δημιουργίας θα ήταν το σημείο όπου η επιστήμη κατέρρεε. Προκειμένου να καθορίσει κάποιος πώς ξεκίνησε το σύμπαν, θα έπρεπε πλέον να στραφεί στη θρησκεία και το χέρι του Θεού. Σαφώς

επρόκειτο για ένα θεμελιώδες ερώτημα και ήταν αυτό ακριβώς που χρειαζόμουν για να ολοκληρώσω τη διδακτορική μου διατριβή.

Ο Ρότζερ Πένρουζ είχε αποδείξει πως όταν ένα θνήσκον αστέρι συστέλλεται πέραν μιας συγκεκριμένης ακτίνας, αναπόφευκτα θα προκύψει μια ιδιομορφία, δηλαδή ένα σημείο όπου ο χώρος και ο χρόνος τελειώνουν. Ωραία, σκέφτηκα: γνωρίζουμε ήδη πως, όταν έχουμε έναν ψυχρό αστέρα με επαρκή μάζα, τίποτα δεν μπορεί να εμποδίσει την κατάρρευσή του υπό την επίδραση της ίδιας του της βαρύτητας, μέχρι σχηματισμού μιας ιδιομορφίας άπειρης πυκνότητας. Συνειδητοποίησα πως παρόμοια επιχειρήματα μπορούσαν να εφαρμοστούν στη διαστολή του σύμπαντος. Σε μια τέτοια περίπτωση, θα μπορούσα να αποδείξω πως ιδιομορφίες υπήρχαν και στην απαρχή του χωροχρόνου.

Η στιγμή του «εύρηκα» ήρθε το 1970, λίγες μέρες μετά τη γέννηση της κόρης μου της Λούσυ. Ένα βράδυ, καθώς πήγαινα να ξαπλώσω –διαδικασία την οποία καθιστούσε αρκετά αργή η αναπηρία μου–, συνειδητοποίησα πως μπορούσα να εφαρμόσω στις μαύρες τρύπες τη θεωρία αιτιακής δομής που είχα αναπτύξει για τα θεωρήματα ιδιομορφίας. Αν η γενική θεωρία της σχετικότητας είναι σωστή και η πυκνότητα ενέργειας είναι θετική, το εμβαδό του ορίζοντα γεγονότων –του συνόρου μιας μαύρης τρύπας– έχει την ιδιότητα πάντα να αυξάνεται, οπότε πέφτουν στο εσωτερικό του επιπλέον ύλη ή ακτινοβολία. Πε-

ραιοτέρω, αν δύο μαύρες τρύπες συγκρουστούν και συγχωνευτούν, σχηματίζοντας μία νέα μαύρη τρύπα, τότε το εμβαδό του οριζοντα γεγονότων αυτής της νέας μαύρης τρύπας είναι μεγαλύτερο από το άθροισμα εμβαδών των αρχικών οριζόντων γεγονότων.

Ήταν μια χρυσή εποχή, οπότε και λύσαμε τα περισσότερα από τα θεμελιώδη προβλήματα στη θεωρία των μαύρων τρυπών, πριν αποκτήσουμε ακόμα στοιχεία παρατήρησης για τις ίδιες τις μαύρες τρύπες. Για την ακρίβεια, τόσο επιτυχημένη υπήρξε η εκ μέρους μας χρήση της κλασικής γενικής θεωρίας της σχετικότητας, ώστε το 1973, μετά την έκδοση του βιβλίου μας με τον Τζορτζ Έλλις –*The Large Scale Structure of Space-Time* (Η δομή μεγάλης κλίμακας του χωροχρόνου)– βρέθηκα προς στιγμινή δίχως να έχω τι να κάνω. Η δουλειά μου με τον Πένροουζ είχε δείξει πως η γενική θεωρία της σχετικότητας κατέρρεε στα σημεία ιδιομορφίας, οπότε το επόμενο βήμα ήταν προφανώς να συνδυάσουμε τη γενική θεωρία της σχετικότητας –τη θεωρία των πολύ μεγάλων μεγεθών– με την κβαντική θεωρία – τη θεωρία των πολύ μικρών μεγεθών. Πιο συγκεκριμένα, αναρωτήθηκα αν στο πρώιμο σύμπαν μπορούσαν να έχουν υπάρξει άτομα με πυρήνα μια μικροσκοπική, αρχέγονη μαύρη τρύπα. Οι έρευνές μου αποκάλυψαν μια βαθιά και έως τότε ανύποπτη σχέση μεταξύ βαρύτητας και θερμοδυναμικής –της επιστήμης της θερμότητας–, δίνοντας λύση σε ένα παράδοξο που αποτελούσε ανεπίλυτο αντικείμενο διαφωνίας τα τελευταία



30 χρόνια: πώς μπορούσε η απομένουσα ακτινοβολία από μια συρρικνούμενη μαύρη τρύπα να μεταφέρει όλη την πληροφορία για το γεγονός που δημιούργησε τη μαύρη τρύπα; Ανακάλυψα πως η πληροφορία δε χάνεται, απλά επιστρέφεται στο σύμπαν σε μια μάλλον άχρηστη μορφή – σαν να καις μια εγκυκλοπαίδεια και να κρατάς τον καπνό και τις στάχτες.

Προκειμένου να δώσω μια απάντηση, μελέτησα το πώς σκορπίζουν τα κβαντικά πεδία ή σωματίδια όταν προσκρούουν πάνω σε μια μαύρη τρύπα. Ανέμενα ένα μέρος του προσπίπτοντος κύματος να απορροφηθεί και το υπόλοιπο να σκεδαστεί. Προς μεγάλη μου έκπληξη, όμως, ανακάλυψα πως η ίδια η μαύρη τρύπα έδειχνε να ακτινοβολεί. Στην αρχή, σκέφτηκα πως αυτό πρέπει να ήταν κάποιο λάθος στους υπολογισμούς μου. Εκείνο που με έπεισε όμως πως επρόκειτο για κάτι πραγματικό ήταν το γεγονός πως αυτή η ακτινοβολία ισοδυναμούσε με ό,τι ακριβώς χρειαζόταν για να ταυτιστεί το εμβαδό του οριζοντα γεγονότων με την εντροπία μιας μαύρης τρύπας. Αυτή η εντροπία, το μέτρο της αταξίας ενός συστήματος, δίνεται από τον παρακάτω απλό τύπο:

$$S = \frac{Akc^3}{4G\hbar}$$

που εκφράζει την εντροπία συναρτήσει του εμβαδού του οριζοντα γεγονότων και των τριών θεμελιωδών σταθερών της φύσης: την ταχύτητα του φωτός  $c$ , τη σταθερά παγκόσμιας έλξης του Νεύτωνα  $G$  και τη σταθερά του Πλανκ  $\hbar$ . Η εκπομπή αυτής της θερμικής

ακτινοβολίας από τη μαύρη τρύπα ονομάζεται σήμερα ακτινοβολία Χόκινγκ και είμαι περήφανος που την ανακάλυψα.

Το 1974 εκλέχθηκα μέλος της Βασιλικής Εταιρείας. Η εκλογή αυτή αποτέλεσε έκπληξη για τα μέλη του τμήματός μου, διότι ήμουν ένας νέος και ασήμαντος βοηθός ερευνητής. Ωστόσο, μέσα σε τρία χρόνια είχα προαχθεί σε καθηγητή. Η δουλειά μου πάνω στις μαύρες τρύπες μού είχε γεννήσει την ελπίδα πως θα φτάναμε σε μια θεωρία των πάντων και η αναζήτηση μιας τέτοιας απάντησης αποτέλεσε κίνητρο για να συνεχίσω την έρευνα.

Τον ίδιο χρόνο, ο φίλος μου ο Κιπ Θορν με προσκάλεσε, μαζί με τη νεαρή μου οικογένεια, καθώς και άλλους που εργαζόνταν πάνω στη γενική θεωρία της σχετικότητας, στο Τεχνολογικό Ινστιτούτο της Καλιφόρνιας (Caltech). Στη διάρκεια των τεσσάρων τελευταίων ετών, χρησιμοποιούσα τόσο ένα χειροκίνητο αναπηρικό καροτσάκι όσο και ένα μπλε, ηλεκτρικό, τρίκυκλο αμαξίδιο, το οποίο κινούνταν με μικρή ταχύτητα και στο οποίο ενίοτε έπαιρνα παρανόμως επιβάτες. Στην Καλιφόρνια, μείναμε σε ένα αποικιακού τύπου σπίτι κοντά στην πανεπιστημιούπολη, το οποίο ανήκε στο Caltech. Εκεί είχα πρώτη φορά τη δυνατότητα να αξιοποιήσω πλήρως ένα ηλεκτρικό αναπηρικό καροτσάκι. Αυτό μού παρείχε μεγάλο βαθμό αυτονομίας, ειδικά στα κτίρια και τα πεζοδρόμια των ΗΠΑ, τα οποία είναι πολύ πιο προσβάσιμα στα άτομα με αναπηρία απ' ό,τι στη Βρετανία.