

Η κοσμολογία: μύθος ή επιστήμη;

Ποια είναι η αφετηρία του σύμπαντος; Αναρίθμητες απαντήσεις σ' αυτό το ερώτημα υπάρχουν με τη μορφή μύθων στις παραδόσεις όλου του κόσμου. Μπορεί αυτοί οι μύθοι να σαγηνεύουν ή για ορισμένους να συνιστούν το «πιστεύω» τους· δεν μπορούν όμως να θεωρηθούν ως λύσεις επιστημονικές (με τη σύγχρονη έννοια του όρου) του κοσμολογικού προβλήματος.

Πάνω από μισό αιώνα τώρα, το πρόβλημα αυτό, που δεν απασχολούσε την κλασική φυσική, προκαλεί έντονο ερευνητικό ενδιαφέρον (παράβαλε τις μελέτες «*Τι είναι το Σύμπαν*» του J. Merleau Ponty και D.W. Jciama στη *Recherceh* No 2, καθώς και την «Εξέλιξη του σύμπαντος» των J. Heidman και R. Omnès στη *Recherche* No 23).

Η διατύπωση της γενικής θεωρίας της σχετικότητας από τον Αϊνστάιν, καθώς και η πρόοδος που σημειώθηκε στην αστρονομία οπτικής παρατήρησης και τη ραδιοαστρονομία, δίνουν μια όψη σοβαρότητας και ορθολογικότητας στις θεωρητικές κατασκευές που κυκλοφορούν στις μέρες μας. Έγινε λοιπόν επιτέλους και η κοσμολογία μια επιστήμη απελευθερωμένη από τους ποιητικούς μύθους που μια για πάντα άφησε πίσω της;

Ο Hannes Alfvén, του οποίου η *Recherche* δημοσίευσε το Νοέμβριο του 1972 ένα άρθρο για την «Προέλευση και την εξέλιξη του ηλιακού συστήματος», δε συμμερίζεται αυτή την άποψη κι εξηγεί δίχως περιστροφές τη δική του τοποθέτηση.

Η κοσμολογία άρχισε από τη στιγμή που ο άνθρωπος έθεσε ερωτήματα του τύπου: τι βρίσκεται πέρα απ' τον ορίζοντα, τι συνέβη πριν από το πρώτο-πρώτο γεγονός που μπορώ ν' ανακαλέσω στη μνήμη μου; Για να δώσει απάντηση, άρχισε να ρωτά τι είδαν εκεί που πήγαν όσοι είχαν ταξιδέψει πολύ μακριά. Και τι τους είχαν αφηγηθεί οι άνθρωποι που συναντήσανε σε μέρη μακρινά για μέρη ακόμα πιο μακρινά. Για το ερώτημα που αφορά στο βάθος του χρόνου ο εγγονός άκουγε τον παππού να θυμάται τη νεότητά του κι αυτό που του είχε αναφέρει ο δικός του παππούς και πάει λέγοντας. Όσο πιο μακρινή ήταν η περιοχή κι όσο πιο παλιός ο καιρός τόσο και πιο αβέβαιη ήταν η πληροφορία που ερχόταν.

Υπήρχαν βέβαια εκείνοι που ισχυρίζονταν ότι είχαν πληροφορίες ακριβείς για χώρες μακρινές και πολύ παλιές εποχές. Αυτοί ήταν που ικανοποιούσαν την ολοένα και μεγαλύτερη δίψα της γνώσης γι' αυτά τα ζητήματα. Στην εύλογη απορία, πώς μπορούσαν να τα γνωρίζουν, απαντούσαν συχνά ότι βρίσκονται σ' επαφή με τους θεούς. Οι ίδιοι οι θεοί τους «απεκάλυψαν»

τις δομές του σύμπαντος και τον τρόπο που δημιουργήθηκε. Ορισμένοι απ' τους προφήτες αυτούς γίνανε πιστευτοί από μεγάλες κοινωνικές ομάδες. Κι έτσι οι «αποκεκαλυμμένοι» μύθοι περί δημιουργίας και τάξεως του σύμπαντος ενσωματώθηκαν ως δόγματα στις θρησκείες.

Στις πιο παλιές μυθολογίες, ο κόσμος παρουσιάζεται γενικά ως αιώσιος. Αυτό που έκαναν οι θεοί κατά τη «δημιουργία» ήταν να βάλουν τάξη σ' ένα αρχικό χάος. Στις μυθολογίες των λαών της Μεσογείου και της Μέσης Ανατολής η στιγμή της δημιουργίας τοποθετείται πριν μερικές χιλιάδες χρόνια, ενώ στην Ινδία οι διάρκειες είναι μεγαλύτερες. Σε ορισμένες περιπτώσεις, η χρονική μονάδα, «κάλα» —η μέρα του Βράχμα— περιλαμβάνει τέσσερα με πέντε δισεκατομμύρια χρόνια.

Φάνηκε από πολύ νωρίς ότι η αστρονομία ήταν απαραίτητη για την κοσμολογία. Η ανάπτυξη της επιστήμης και της φιλοσοφίας ιδιαίτερα στην Αίγυπτο και την αρχαία Ελλάδα επηρέασε κατά συνέπεια τις αντιλήψεις για τη δομή του Σύμπαντος. Σ' αυτό το ζήτημα, ο ρόλος των πυθαγορείων ήταν αποφασιστικός.

Η ανακάλυψη ότι η μουσική μπορεί ν' αναλυθεί με όρους απλών μαθηματικών σχέσεων, καθώς και την ανάπτυξη της γεωμετρίας, άνοιξε μια νέα περίοδο στη φιλοσοφία και την επιστήμη και εκ των πραγμάτων είχε τεράστια επίδραση στη διαμόρφωση της πλατωνικής και αριστοτελικής σκέψης.

Όσο πιο σύνθετο γίνεται το μοντέλο, τόσο πιο ιερό και απαραβίαστο θεωρείται

Συνέπεια αυτής της εξέλιξης ήταν το πτολεμαϊκό σύστημα. Βασίζεται στην ακόλουθη ιδέα: Αν οι θεοί δημιούργησαν τον κόσμο, τότε πρέπει κατ' ανάγκη να βρούμε στη δομή του (ακόμα κι αν αντιφάσκει σε πολλές λεπτομέρειες η θεωρία μας) μια ορισμένη μορφή τάξης που μπορούμε να την αποκαλέσουμε «θεία τάξη».

Κατά τη γνώμη των πυθαγορείων, το «τελειότερο» σχήμα είναι ο κύκλος και το «τελειότερο» σώμα η σφαίρα. Η γη όφειλε κατά συνέπεια να έχει σφαιρική επιφάνεια, περιβαλλόμενη από έναν αριθμό ουράνιων θόλων επί των οποίων θα ήταν τοποθετημένοι οι πλανήτες.

Θεωρούσαν επίσης την ομοιόμορφη ως την τελειότερη μορφή κίνησης. Συνεπώς, αυτές οι σφαίρες οφείλουν να κινούνται με κίνηση ομοιόμορφη και ταχύτητα σταθερή.

Με την έλευση των μονοθεϊστικών θρησκειών, ο Ένας Θεός αντικαθιστά τους πολλούς. Γίνεται ο Θεός με θήτα κεφαλαίο και θεωρείται κάτι πολύ πιο σημαντικό από τον ίδιο τον υλικό κόσμο. Μόνος αιώσιος αυτός. Ο κόσμος δεν είναι παρά το δημιούργημά του, δεύτερης σειράς και σημασίας κατασκευή, κτίσμα. Για τη δημιουργία, σύμφωνα με τη Βίβλο, του πήρε μια βδομάδα. Μέχρι ενός σημείου, μπορεί ακόμα να παρουσιάζεται ως επιβολή τάξης στο αρχικό χάος, σύντομα όμως η θεολογική ερμηνεία τείνει προς μια δημιουργία «εκ του μηδενός». Τέτοια είναι η παντοδυναμία του Θεού που με το θέλημά του και μόνο συν μερικές φράσεις μαγικές δημιουργεί απ' το τίποτα όλο τον κόσμο.

Στην αριστοτελική φιλοσοφία, ο υλικός κόσμος είναι αγέννητος κι άφθαρτος. Κι αυτή η αντίληψη δε θα τροποποιηθεί παρά το Μεσαίωνα. Ο Θωμάς ο Ακινάτης κυρίως εισήγαγε την έννοια της δημιουργίας εκ του μηδενός (ex-nihilo), αναδιαρθρώνοντας την αριστοτελική φιλοσοφία για να την εναρμονίσει με το εκκλησιαστικό δόγμα.

Η ασυμφωνία των δεδομένων της παρατήρησης

Κατά μία έννοια, η κοσμολογία του Πτολεμαίου φαίνεται να συμφωνεί με την εμπειρική παρατήρηση. Η απώτερη, σε σχέση με το γήινο παρατηρητή, ουράνια σφαίρα, όπου είναι και τ' άστρα, φαίνεται να κινείται με σταθερή ταχύτητα. Η απώτερη αυτή σφαίρα είναι κατ' εξοχήν «θεία», αφού είναι «πιο κοντά» στο θεό. Δυστυχώς όμως η ιδέα αυτή έρχεται σε σύγκρουση με τα δεδομένα των παρατηρήσεων τα σχετικά με τους πλανήτες και μάλιστα της παρατήρησης του ήλιου και της σελήνης. Πότε πάνε λίγο περισσότερο προς βορρά και πότε λίγο περισσότερο προς νότο. Όσο για το Δία, η κίνησή του σε σχέση με τ' άλλα άστρα μερικές φορές άλλαζε διεύθυνση.

Ήταν φανερό πως κάτι δεν πήγαινε καλά. Μα οι βασικές αρχές που υπαγόρευε η θεωρία —τα τέλεια γεωμετρικά σχήματα και η ομοιόμορφη κίνηση— ήταν απαραβίαστες. Δεν μπορούσε να υπάρξει επ' αυτών αμφισβήτηση και η εγκατάλειψή τους φαινόταν αδιανόητη ακόμα κι αν ερχόταν σε σύγκρουση με τα δεδομένα των παρατηρήσεων. Κατέφυγαν τότε σε μια ευφυή ιδέα. Υπέθεσαν ότι οι πλανήτες δεν κινούνται ακριβώς πάνω στους «φέροντες» κύκλους αλλά σε επικύκλια, μικρότερους κύκλους που είχαν το κέντρο τους σ' ένα σημείο του «φέροντος». Σώζεται έτσι και η κυκλική και η ευθύγραμμη κίνηση. Οικονομείται λοιπόν η θεωρία και για κάποιο καιρό φαίνεται να ευσταθεί, μέχρις ότου καλύτερες παρατηρήσεις έδειξαν και πάλι ότι είναι ανακριβής. Προσπαθούν να την αναπροσαρμόσουν ακόμα μια φορά για να την ταιριάζουν στα πράγματα με πλασματικές υποθέσεις που γίνονται ολοένα και πιο περίπλοκες, σε σημείο που ο βασιλιάς της Καστίλλης Αλφόνσος ο 10ος, φημισμένος αστρονόμος, έφτασε να πει: «Εάν ήμουν παρών κατά τη στιγμή της δημιουργίας, θα μπορούσα να δώσω ορισμένες σοβαρές συμβουλές».

Την ίδια στιγμή, όσο πιο περίπλοκο γίνεται το μοντέλο, τόσο περισσότερο ιερό και απαραβίαστο θεωρείται.

Από τον Κοπέρνικο στον Νεύτωνα: μια εμπειρική σύνθεση

Το πτολεμαϊκό σύστημα, που στις απαρχές του ήταν θεωρία αρκετά γοητευτική, θα μετασηματιστεί αργότερα σε δομή άκαμπτη, ανίκανη να συμπεριλάβει νεότερες ανακοινώσεις. Ευλόγως, γιατί σε ζητήματα θεμελιακά, η προσέγγιση δεν ήταν επιστημονική αλλά μυθολογική. Πάντως, αναμφίβολα σήμαινε πρόοδο. Ενώ, πριν απ' αυτό, γενικά πίστευαν ότι τα γεγονότα εξαρτώνται απ' το θέλημα ή την ιδιοτροπία των θεών, εδώ γίνεται μια προσπάθεια θεωρητικής κατασκευής του κόσμου βασισμένη σε θεμελιακές αρχές (στην ομοιόμορφη κίνηση και στα τέλεια γεωμετρικά σχήματα).

Η αλήθεια μάλιστα είναι ότι ο Πτολεμαίος απασχολήθηκε και πολύ με το κατά πόσο η οργάνωση των ουρανών έχει θεία καταγωγή. Έθετε ορισμένες φιλοσοφικές και μαθηματικές αρχές που έπαιζαν αποφασιστικό ρόλο στην προέλευση του κόσμου και πρόεβνε ότι αυτές οι αρχές ήταν δυνατόν ν' αναλυθούν και να κατανοηθούν.

Υπήρχε βέβαια στην πυθαγόρεια φιλοσοφία μια λογική ομορφιά που μπορούσαν να την αποκαλούν «θεία». Διεκήρυσσαν οι φιλόσοφοι πως με καθαρή ενατενιστική θεώρηση

ανακάλυψαν τις αρχές βάσει των οποίων ο θεός δημιούργησε τον κόσμο. Από τη στιγμή που οι αρχές αυτές διατυπώθηκαν, η δομή του κόσμου έπρεπε να είναι σ' αρμονία μ' αυτές. Κι αφού το σύστημα βασιζόταν σε θεία έμπνευση, η παρατήρηση δεν αποτελούσε το αποφασιστικό κριτήριο. Κι όταν ο Γαλιλαίος έλεγε πως παρατήρησε ηλιακές κηλίδες και ουράνια σώματα τα οποία δεν έπρεπε κανονικά να υπάρχουν, το λάθος ήταν στο τηλεσκόπιό του και όχι στο σύστημα του Πτολεμαίου.

Τελικά, κάτω από την πίεση των δεδομένων της παρατήρησης, που γινόταν ολοένα και πιο ακριβής, το σύστημα του Πτολεμαίου έδωσε τη θέση του στο κοπερνίκειο σύστημα. Η ουσία του ζητήματος δεν έγκειται τόσο στην αντικατάσταση του γεωκεντρικού από το ηλιοκεντρικό μοντέλο. Το πιο σημαντικό είναι ότι το μοντέλο του Κοπέρνικου επέτρεπε να ληφθούν υπόψη τα νέα δεδομένα αστρονόμων όπως ο Τίχο Μπράχε και πολλών άλλων. Το κοπερνίκειο σύστημα, στις επεξεργασίες του Γαλιλαίου, του Κέπλερ, του Νεύτωνα, έγινε μια κοσμολογία που δε βασιζόταν πια σε κάποια φιλοσοφική ή μαθηματική αρχή. Έγινε εμπειρική σύνθεση. Μια συγκεφαλαίωση, με συστηματικό τρόπο, όλων των αστρονομικών παρατηρήσεων που είχαν πραγματοποιηθεί μέχρι τότε. Στη συνέχεια επέτρεψε την ανακάλυψη νέων θεμελιακών νόμων της φύσης. Δεν είχαν μόνο περισσότερη απλότητα και κομψότητα από τους παλαιούς νόμους, αλλά και ήταν σύμφωνοι με τις παρατηρούμενες κινήσεις των ουράνιων σωμάτων. Σημαντικό επίσης ήταν ότι αυτή τη φορά δε θεωρούνταν πια ως ιερά και απαράβιαστα. Μόλις διαπιστώθηκε ότι η νευτώνεια μηχανική δεν είχε εφαρμογή στα άτομα, αντικαταστάθηκε σ' αυτό το πεδίο από την κβαντομηχανική.

Η διαφορά λοιπόν ανάμεσα στο μύθο και την επιστήμη ανάγεται στη διαφορά της έμπνευσης με θεία προέλευση («unaided reason» καθώς είπε ο Μπ. Ράσελ) και των θεωριών που αναπτύσσονται σε στενή συνάφεια με τον πραγματικό κόσμο. «Δεν πλάθω τις υποθέσεις», έλεγε ο Νεύτων.

Όταν με τη σειρά της η επιστήμη δημιουργεί μύθους

Έπρεπε να περιμένουμε ακόμα διακόσια χρόνια για να επιβεβαιωθούν η νίκη της επιστήμης επί του μύθου και να θέσει υπό τη δικαιοδοσία της τα πεδία της ουράνιας μηχανικής και της βιολογίας. Μάλιστα, κατά τον εικοστό αιώνα άρχισαν να διερευνώνται ζητήματα όπως η προέλευση της ζωής και η λειτουργία του εγκεφάλου στον άνθρωπο, που δεν είχαν γνωρίσει μέχρι τότε την επιστημονική προσέγγιση.

Παρ' όλ' αυτά, η ήττα του μύθου από τον κοινό νου και την επιστήμη δεν ήταν ολοκληρωτική. Διαπιστώνουμε στις μέρες μας μια αντεπιστημονική στάση και μια αναγέννηση των μύθων.

Χωρίς αμφιβολία, πολλές είναι οι αιτίες που εξηγούν αυτή την τάση. Όμως, η πιο ενδιαφέρουσα και συνάμα η πιο επικίνδυνη απειλή έρχεται από την ίδια την επιστήμη. Μ' έναν πράγματι διαλεκτικό τρόπο, ο θρίαμβός της απελευθέρωσε εκείνες τις δυνάμεις που θα έκαναν το μύθο να φαίνεται ισχυρότερος από την ίδια την επιστήμη.

Η θεωρία της ειδικής σχετικότητας ήταν ένα από τα πιο ωραία αποτελέσματα της επιστήμης. Είχε την καταγωγή της στις εμπειρίες του Μάικελσον-Μάρλεϊ καθώς και στην ηλε-

κτρομαγνητική θεωρία του Μάξγουελ η οποία περιέγραφε με κομψό τρόπο τ' αποτελέσματα της μελέτης των ηλεκτρικών, μαγνητικών και οπτικών φαινομένων. Η θεωρία αυτή είναι πολύ κομψή ακόμα και στο πλαίσιο του καρτεσιανού συστήματος τριών διαστάσεων.

Αλλά γίνεται μαθηματικώς κομψότερη όταν εκφράζεται σε τετραδιάστατο χώρο.

Δόθηκε μεγάλη σπουδαιότητα σ' αυτό το γεγονός. Ο Αϊνστάιν παρουσιάστηκε ως ο άνθρωπος που είχε ανακαλύψει το χώρο τεσσάρων διαστάσεων, πράγμα εμφανώς άτοπο. Ήταν όμως ένα καλό θέμα για δημοσιογραφική αξιοποίηση. Μετά από δέκα, είκοσι χρόνια προπαγάνδας σχετικά μ' αυτό το ζήτημα, ο «κόσμος τεσσάρων διαστάσεων» έγινε πολύ δημοφιλής. Περισσότερη μάλιστα επιτυχία είχαν όταν κοινωνούσαν το «μυστήριο» της τέταρτης διάστασης λέγοντας ότι δεν είναι ο χρόνος, αλλά ο χρόνος πολλαπλασιασμένος επί το $\sqrt{-1}$.

Για τους περισσότερους ανθρώπους αυτή η σύλληψη ήταν ακατανόητη. Χρειάζεται πράγματι μεγάλη μαθηματική οξυδέρκεια για να συλλάβει κανείς την ουσιώδη της σημασία. Κι ακόμα περισσότερη διεισδυτικότητα για να καταλάβει ότι δεν πρόκειται παρά για ένα μαθηματικό ιδίωμα που δεν έχει βαθιά συνέπεια στην πραγματικότητα της φυσικής.

Πολλοί θα πρέπει να ήταν εκείνοι που αισθάνθηκαν ανακούφιση, όταν τους είπαν ότι μόνο ο Αϊνστάιν και μερικά πνεύματα παρόμοιου βεληνεκούς μπορούσαν να καταλάβουν την αληθινή φύση του κόσμου. Και σε όσους είχαν κάνει φιλότιμες προσπάθειες να καταλάβουν την επιστήμη, έγινε πλέον σαφές ότι η επιστήμη είναι κάτι που πρέπει να πιστέψεις και όχι κάτι που πρέπει να κατανοήσεις.

Κατά παράδοξο τρόπο, ο Αϊνστάιν μπορεί να επευφημήθηκε τόσο από το ευρύ κοινό όχι επειδή ήταν μεγάλος στοχαστής, αλλά γιατί απήλλασε τους υπόλοιπους, τους πολλούς, απ' το καθήκον να σκεφτούν και οι ίδιοι.

Πολύ γρήγορα, τα εκλαϊκευτικά βιβλία που είχαν τη μεγαλύτερη επιτυχία ήταν εκείνα τα οποία παρουσιάζουν τα επιστημονικά συμπεράσματα ως αντίθετα στον κοινό νο. Όσο πιο ερμητικά, τόσο πιο καλά. Αντίθετα απ' τη γνώμη που εξέφρασε ο Μπέρτραντ Ράσελ, η επιστήμη προοδευτικά άρχισε να εμφανίζεται ως άρνηση του κοινού νο. Κι έτσι, τα όρια ανάμεσα στην επιστήμη και στην επιστημονική φαντασία έγιναν ακαθόριστα. Για τους περισσότερους ανθρώπους γινόταν ολοένα και πιο δύσκολο να διαχωριστεί η επιστήμη από την επιστημονική φαντασία.

Από τις «τέσσερις διαστάσεις» στο «ιδιάζον σημείο»

Επανερχόμενοι στο ζήτημα της ειδικής σχετικότητας και στην επίδραση που είχε επί της επιστημονικής εργασίας, διαπιστώνουμε ότι οι «τέσσερις διαστάσεις» ήταν από την παραπάνω άποψη αρκετά αβλαβείς. Κάθε μέρα, αυτή τη θεωρία την χρησιμοποιούμε στα εργαστήρια για να προσδιορίσουμε τη συμπεριφορά σωματιδίων υψηλής ενέργειας.

Καθώς οι πειραματικοί φυσικοί είναι απολύτως πεπεισμένοι ότι τα εργαστήριά τους είναι τριδιάστατα και περιλαμβάνονται σε τριδιάστατο χώρο, εκλαμβάνουν τη διατύπωση της ειδικής σχετικότητας με όρους τετραδιάστατους σαν αυτό που πράγματι είναι: μια ωραία διακόσμηση παρόμοια με τα κάδρα που κρεμάνε στους τοίχους τους.

Τουναντίον, στη θεωρία της γενικής σχετικότητας το ζήτημα των τεσσάρων διαστάσεων

στη διατύπωσή της έχει μια τελείως άλλη σπουδαιότητα. Πιο επικίνδυνη γίνεται στα χέρια μαθηματικών και κοσμολόγων που δεν έχουν ουσιώδη επαφή με την πειραματική πραγματικότητα. Κι ακόμα περισσότερο όταν εφαρμόζεται σε περιοχές χώρου εξαιρετικά απομακρυσμένες, όπου βέβαια ο υπολογισμός των διαστάσεων δεν είναι κάτι το πάρα πολύ εύκολο. Πολλοί απ' αυτούς τους επιστήμονες ποτέ δεν πάτησαν το πόδι τους σ' ένα εργαστήριο, ποτέ δεν κοιτάξανε από ένα τηλεσκόπιο. Αλλά ακόμα κι αν το έκαναν, θα ήταν αντίθετο προς την αξιοπρέπεια και την αυτοεκτίμησή τους να «λερώσουν τα χέρια».

Κοίταζαν πάντα αφ' υψηλού τους πειραματικούς φυσικούς και θεωρούσαν ότι το βασικό καθήκον των τελευταίων ήταν να επιβεβαιώνουν τις υψηλές διανοητικές τους αφαιρέσεις. Κι όσοι δεν επιβεβαίωναν τις προσδοκίες τους, θεωρούνταν ανίκανοι. Τέθηκε λοιπόν η πειραματική αστρονομία εκ μέρους των θεωρητικών υπό καθεστώς ισχυρών πιέσεων.

Η γενικευμένη σχετικότητα άνοιξε ορισμένες πολύ γοητευτικές προοπτικές. Κατά το παράδειγμα της γήινης επιφάνειας, «χωρίς όρια» και μολοντούτο «πεπερασμένης», μπορούμε να συλλάβουμε μια υπερσφαίρα χωρίς όρια αλλά πεπερασμένου όγκου. Οπωσδήποτε, αυτή η ιδέα άξιζε τον κόπο να μελετηθεί παραπέρα.

Ορισμένες εκ των λύσεων στις εξισώσεις του Αϊνστάιν επέτρεπαν να συλλάβουμε ένα σύμπαν σε διαστολή. Μερικές ενεργάνιζαν και ένα «ιδιάζον σημείο» κι αυτό τελικά σήμαινε πως μια ορισμένη στιγμή ολόκληρο το σύμπαν υπήρξε υπό τη μορφή ενός και μοναδικού σημείου. Απ' αυτή την αρχική κατάσταση ξεκίνησε τη διαστολή του εις τρόπον ώστε τα συνιστώμενα μέρη του ν' απομακρύνονται πολύ γρήγορα το ένα από το άλλο, σε ταχύτητες που ήταν ανάλογες με την απόσταση που τα χώριζε μεταξύ τους. Αυτοί οι τόποι των μαθηματικών λύσεων φαίνονται να είναι εφαρμόσιμοι στο υπό διαστολή σύμπαν που περιγράφεται απ' τους περιφημούς εμπειρικούς νόμους του Χαμπλ. Ανοίγει στο εξής ο δρόμος για μια νέα, μεγαλειώδη κοσμολογία.

Πρόδρομος σ' αυτό το πεδίο ήταν ο αβάς Λεμέτρ, που βάφτισε το σύμπαν σ' αυτή την αρχική κατάσταση με τ' όνομα «πρωταρχικό άτομο». Παίρνοντας ένα ρόλο διαφημιστή σ' αυτή την ιστορία, ο Γκάμοφ απεκάλεσε το ξεκίνημα της διαστολής Μπιγκ Μπανγκ (Μεγάλη Έκρηξη). Μα κανείς από τους δύο τους δεν ώθησε τόσο ακραία τα πράγματα, ώστε να υποθέσει ότι το σύμπαν ολόκληρο υπήρξε κάποτε ένα σημείο με τη μαθηματική έννοια του όρου! Υπέθεσαν ότι πρωταρχικά η μάζα όλη του σύμπαντος ήταν συγκεντρωμένη σε μια πολύ μικρή σφαίρα της οποίας η θερμοκρασία έφθανε τα μερικά δισεκατομμύρια βαθμούς. Όταν έφτασε η στιγμή αυτή η «ατομική βόμβα» να εκραγεί, τα κομμάτια της εκβλήθηκαν σε μεγάλες ταχύτητες που ορισμένες φορές προσέγγιζαν την ταχύτητα του φωτός.

Αυτό το μοντέλο, από μια τουλάχιστον άποψη, ήταν γοητευτικό και νόμισαν ότι βάσει αυτού θα μπορούσε να εξηγηθεί στις ουσιώδεις της φάσεις η εξέλιξη του σύμπαντος αλλά και η σημερινή του κατάσταση. Απ' αυτό πηγάζουν οι ακόλουθες συνεπαγωγές:

— Ότι τα σημερινά στοιχεία θα πρέπει να σχηματίστηκαν από πυρηνικές αντιδράσεις σε μια υπέρθερμη και πολύ πυκνή ύλη σε λιγότερο από μισή ώρα μετά τη μεγάλη έκρηξη.

— Ότι σε μια αρχική φάση θα πρέπει να εμφανίστηκε μια θερμική ακτινοβολία που άρχισε προοδευτικά να ψυχραίνει καθώς διαστελλόταν το σύμπαν. Θα μπορούσε να παρατηρηθεί σήμερα ως ισοδύναμη μ' αυτή ενός μελανού σώματος 50K. Λαμβάνοντας υπόψη διορθωτικές προσεγγίσεις για τις γαλαξιακές αποστάσεις, αυτή η θερμοκρασία θα ήταν 20°

(εννοείται ότι με ορισμένες εικασίες για ιδιαίτερες περιπτώσεις η ανωτέρω θερμοκρασία μειώνεται περαιτέρω).

— Ότι, στην επόμενη φάση, η ύλη κατ' αυτή τη διαστολή πυκνώνεται για να σχηματίσει τους γαλαξίες που παρατηρούμε στις μέρες μας.

— Ότι η μέση πυκνότητα στο σύμπαν θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 10^{-29} g/cm³ (τιμή που θα πρέπει να διορθώνεται λαμβάνοντας υπόψη το νέο προσδιορισμό των διαγαλαξιακών αποστάσεων).

— Ένα πέμπτο συμπέρασμα που λανθάνει και σπάνια εκδηλώνεται φανερά είναι ότι για το «ιδιάζον σημείο» στην αρχική κατάσταση του σύμπαντος απαιτείται η θεϊκή δημιουργία!

Ήταν εξαιρετικά θελκτικό το ζήτημα για τον αβά Λεμέτρ γιατί θα δικαιολογούσε αυτό που εισήχθη ως δόγμα της πίστεως από τον Θωμά Ακινάτη: τη δημιουργία εκ του μηδενός. Σε πολλούς άλλους ερευνητές το γεγονός δημιουργούσε μάλλον αμηχανία, αφού δε συνηθίζεται στην επιστημονική φιλολογία η παρατομπή στο όνομα του Θεού! Έτσι εξηγείται γιατί το πρόβλημα της παραγωγής αυτής της «ιδιόμορφης» αρχικής κατάστασης συνήθως αποσιωπάται. Έγιναν βέβαια απόπειρες να εξηγηθεί αυτή η ιδιόμορφη κατάσταση με βάση μια πρωταρχική κατάσταση του σύμπαντος παρόμοια με τη σημερινή του κατάσταση, μα καμιά μέχρι τώρα δε στέφθηκε με επιτυχία.

Το Big Bang και τα δεδομένα των παρατηρήσεων

Μονάχα με την εξέταση όλων των συνεπειών ενός μοντέλου είναι δυνατόν να επαληθεύσουμε αν δίνει ή δε δίνει μια ικανοποιητική περιγραφή της πραγματικότητας. Τότε θα ήταν και απολύτως νόμιμο να αφιερωθούν πολλές προσπάθειες στην επεξεργασία του μοντέλου της Μεγάλης Έκρηξης. Έπειτα από μισό αιώνα προσπάθειών, φαίνεται πως έχει έρθει ο καιρός να βγουν ορισμένα συμπεράσματα σχετικά με την αξιοπιστία του. Είναι αποθαρρυντικά. Εμφανώς, αυτό το κοσμολογικό πρότυπο δεν μπορεί να εξηγήσει έναν αριθμό φαινομένων τα οποία υποτίθεται ότι μπορούσε να συμπεριλάβει. Επίσης, οι παρατηρήσεις φαίνονται ασύμφωνες προς τις θεωρητικές προβλέψεις.

Είναι αδύνατον να εξηγηθεί ο σχηματισμός των στοιχείων με τη διαδικασία του Big Bang, με πιθανή εξαίρεση τον ήλιο. Για τα λοιπά ενενήντα στοιχεία, τα παρατηρημένα ποσοστά αφθονίας όχι μόνο δε συμπίπτουν αλλά και αποκλίνουν σημαντικά απ' τα προβλεπόμενα. Συνάγεται ότι τα μετρημένα στο σύμπαν ποσοστά αφθονίας δε φαίνεται να στηρίζουν τη θεωρία της Μεγάλης Έκρηξης (μα ούτε βέβαια την αναιρούν).

Ανιχνεύτηκε μια ισοθερμική ακτινοβολία προερχόμενη από το σύμπαν. Οι οπαδοί του Big Bang την απεκάλεσαν «ακτινοβολία μελανού σώματος 3K», παρά το γεγονός ότι είναι ακόμα αδύνατον να διαπιστωθεί αν πρόκειται για ακτινοβολία μελανού ή γκριζου σώματος και αν όντως πρόκειται για θερμοκρασία ακτινοβολίας. Εξετάζοντας τα υλικά των παρατηρήσεων χωρίς προκατάληψη υπέρ της θεωρίας του Big Bang, η ερμηνεία που το εκλαμβάνει ως γκριζο σώμα μοιάζει περισσότερο αληθοφανής.

Μια τέτοια ερμηνεία θα ερχόταν σε αντίφαση με την κοσμολογία της Μεγάλης Έκρηξης. Εν τούτοις, με τη σημερινή κατάσταση των δεδομένων, δε θα μπορούσε ν' αποκλειστεί

και η υπόθεση μελανού σώματος $3K$. Σ' αυτή την περίπτωση, οι κοσμολόγοι του Big Bang ισχυρίζονται ότι η ισότροπη ακτινοβολία ήταν η αναμενόμενη. Αυτό όμως το οποίο στην πραγματικότητα προέβλεπαν ήταν μια θερμοκρασία επτά φορές πιο πάνω και κατά συνέπεια μια ενεργειακή πυκνότητα μερικά δισεκατομμύρια φορές μεγαλύτερη (είναι βέβαια εύκολο να αποδοθούν αυτά σε προσθετικές επιπτώσεις για ν' αποφευχθεί η αντίφαση).

Στην πραγματικότητα, απ' αυτή την πολύ ψυχρή ακτινοβολία συνάγουν ότι κάποτε η θερμοκρασία του σύμπαντος ήταν 10 δισεκατομμύρια βαθμοί, ανοίγοντας μια ψαλίδα της τάξεως των εννέα διαβαθμίσεων του μεγέθους.

Ένα τέτοιο εγχείρημα προϋποθέτει μεταξύ άλλων τη γνώση της κατάστασης του σύμπαντος σε όλες τις εποχές που ακολούθησαν μετά τη Μεγάλη Έκρηξη και με μια τέτοια ακρίβεια που να καθιστά βέβαιο ότι η ακτινοβολία αυτή δεν είναι μεταγενέστερη. Πρέπει ωσαύτως να σημειωθεί ότι υπάρχουν ισότροπες ακτινοβολίες X και γάμμα που απαιτούν μια εξήγηση και ουράνια αντικείμενα (ημιαστέρες κ.ά. που απελευθερώνουν τεράστιες ποσότητες ενέργειας) τα οποία οι δογματικοί του Big Bang δεν μπορούν να ισχυριστούν ότι τα περιλαμβάνουν στην ερμηνεία τους.

Το σύμπαν όπως το παρατηρούμε δεν είναι καθώς το υποθέτει η θεωρία του Big Bang ομοιογενές, μα συντίθεται από μια πολλαπλότητα γαλαξιών. Θα πρέπει να σχηματίστηκαν σε κάποια φάση της κοσμικής εξέλιξης, όμως μέχρι στιγμής δεν υπάρχει θεωρία αξιόπιστη συναγόμενη απ' το μοντέλο της Μεγάλης Έκρηξης η οποία να εξηγήει το σχηματισμό τους.

Ακόμα κι αν μπορούμε να θεωρήσουμε τους γαλαξίες ως φαινόμενα τοπικότητας, ακόμα κι αν δεν είναι απαραίτητο να τους συμπεριλάβουμε σε μια κοσμολογία μεγάλης κλίμακας, είναι δύσκολο να αγνοήσουμε την ύπαρξη μεγάλων και καμιά φορά πολύ μεγάλων γαλαξιακών σμηνών. Ιδιαίτερη μάλιστα αμυχανία φέρνει το γεγονός ότι οι μακρινοί ημιαστέρες (quasars, $z = \Delta\lambda/\lambda > 1,5$) είναι τοποθετημένοι αποκλειστικά σε δυο περιοχές, μια στο βόρειο γαλαξιακό πόλο κι η άλλη στο νότιο γαλαξιακό ημισφαίριο. Μα τότε, η ιστροπία μεγάλης κλίμακας στο σύμπαν —κλειδί αυτής της κοσμολογίας— έρχεται σε αντίφαση με τα δεδομένα της παρατήρησης.

Η μέση πυκνότητα του σύμπαντος είναι 10^{-31} , τιμή πολύ κατώτερη από την προβλεπόμενη και έκτοτε έγιναν πολύ μεγάλες προσπάθειες να βρεθεί το 99% που τους λείπει. Εξηγούν αυτή την πολύ μεγάλη απόκλιση με την ύπαρξη μελανών οπών, αλλά για την πραγματικότητά τους όχι μόνο δεν υπάρχει απόδειξη αλλά και υπάρχουν σχετικές αντενδείξεις. Βέβαια, η αναθεώρηση των γαλαξιακών αποστάσεων τροποποιεί τις τιμές της θεωρίας και της παρατήρησης, αλλά δεν κατορθώνει να περιορίσει τις αντιφάσεις.

Η εγκυρότητα του νόμου του Χαμπλ δεν μπορεί να θεωρηθεί ότι στηρίζει τη θέση του Big Bang, επειδή από μια πληθώρα δυνατών μαθηματικών λύσεων κρατήθηκε αποκλειστικά αυτή που συμφωνεί με τον Χαμπλ. Άλλωστε πρόσφατα αποτελέσματα δημιουργούν αμφιβολίες για την έκταση του πεδίου στο οποίο μπορεί να έχει ισχύ ο νόμος του Χαμπλ (πρβλ. *Recherche* No 68, Ιούνιος 1976, σ. 529). Όλο και περισσότερες πρόδηλες εξαιρέσεις σημειώνονται ως προς τη γραμμικότητα αυτού του νόμου. Κι αυτό συνιστά σοβαρό πλήγμα για το μοντέλο του Big Bang.

Τα διαγράμματα του Χαμπλ δείχνουν κατ' αδιαμφισβήτητο τρόπο ότι το μεταγαλαξιακό σύμπαν βρίσκεται σε διαστολή. Τούτο σημαίνει ότι σε παλαιότερες φάσεις οι γαλαξίες

ήταν σε μεγαλύτερη συγκέντρωση —σ' εγγύτερες μεταξύ τους αποστάσεις. Απ' αυτό όμως δε νομιμοποιείται να συμπεράνουμε ότι η παρατήρηση δείχνει πως κάποια μέρα οι γαλαξίες σχηματίστηκαν με αφετηρία μια πυκνή μάζα ύλης.

Με κάποια περιθώρια αβεβαιότητας, θα μπορούσαμε μόνο να πούμε ότι ο μεταγαλαξίας είχε άλλοτε λιγότερα από $4 \cdot 10^9$ έτη φωτός, έστω $4 \cdot 10^{27}$ cm. Αλλ' αυτό απέχει και μάλιστα πολύ απ' την ακτίνα του Big Bang, που σύμφωνα με ορισμένους συγγραφείς θα πρέπει να ήταν μικρότερη του ενός εκατοστού.

Απ' όσο λοιπόν μπορούμε να ξέρουμε, η κοσμολογία της Μεγάλης Έκρηξης δε βρίσκεται σε συμφωνία με το σύμπαν που παρατηρούμε. Μπορεί να συμφιλιωθεί μόνο με τη βοήθεια ειδικών κατά περίπτωση εικασιών. Σε τελευταία ανάλυση, φαίνεται ότι πλησιάζει το μύθο, όντας από ορισμένες θεμελιακές πλευρές συγκρίσιμη με το πτολεμαϊκό σύστημα. Και το πτολεμαϊκό σύστημα κατέφυγε σε εικασίες για ν' αντιμετωπίσει τις δυσκολίες (όπως τα επικύκλια). Είναι ένας μύθος εφοδιασμένος με περίπλοκες μαθηματικές διαπιστώσεις που του προσδίδουν περισσότερη αξιοπιστία, όχι όμως και κατ' ανάγκην περισσότερη αλήθεια.

Το Big Bang και η κοσμολογία του Πτολεμαίου

Η γνώση του σύμπαντος που έχουμε σήμερα μέσω της παρατήρησης είναι πολύ πιο μεγάλη απ' αυτή που είχαν στους παλιούς καιρούς. Ωστόσο, το ανθρώπινο πνεύμα σήμερα από μια ουσιαστική άποψη φαίνεται να εργάζεται με τον ίδιο μάλλον τρόπο όπως παλιά, χιλιάδες χρόνια πριν. Είναι ταυτόσημο και διαχρονικό το χαρακτηριστικό και το θεμελιακό γνώρισμα της προσπάθειας να διευρύνουμε το πεδίο των γνώσεων.

Η κοσμολογία είναι μια υπόθεση πρωτοπόρων ανθρώπων, αφού προσπαθούμε να ερευνήσουμε μια περιοχή στην οποία γεγονότα και απλές εικασίες είναι δύσκολο να διαχωριστούν μεταξύ τους. Θα ήταν λοιπόν ενδιαφέρον να συγκρίνουμε απ' αυτή τη σκοπιά την κοσμολογία της Μεγάλης Έκρηξης μ' αυτή του Πτολεμαίου. Εξάλλου, μια τέτοια σύγκριση μπορεί να παρουσιάζει κάποιο ενδιαφέρον ως συνεισφορά στη γενικότερη κοινωνιολογία της επιστήμης.

Και οι δύο αυτές κοσμολογίες έχουν την αφετηρία τους σε φιλοσοφικά-μαθηματικά συμπεράσματα, όχι μόνο ακριβή αλλά και πολύ θελκτικά. Δεν μπορεί να μελετήσει κανείς την πυθαγόρεια επιστήμη, τη μαθηματική θεωρία της μουσικής και τη θεωρία των κανονικών πολυέδρων χωρίς να εντυπωσιαστεί βαθιά. Το ίδιο συμβαίνει και με τη σχετικότητα.

Το πρότυπο του Πτολεμαίου, μ' εκείνο το περίπλοκο σύστημα από σφαίρες που δημιουργούν αρμονία, τη «μουσική των σφαιρών», δε θα μπορούσε να κατάγεται εξελικτικά από μια προηγούμενη φάση του κόσμου. Μόνο οι θεοί δημιουργοί ως θαυμαστοί ποιητές και τεχνίτες είχαν την ικανότητα να το κατασκευάσουν. Όποιο όμως κι αν ήταν το ταλέντο που επέδειξαν, οι παρατηρήσεις έδειξαν ότι θα μπορούσαν να κατασκευάσουν ένα μοντέλο πιο σύμφωνο με την πραγματικότητα.

Παρόμοια το Big Bang αποτελεί μια μόνο εναλλακτική πρόταση ανάμεσα σ' άλλες πολλές. Αν ληφθεί υπόψη η παρατηρημένη στο σύμπαν μέση πυκνότητα, καταλήγουμε ουσιαστικά σ' έναν «πεπλατυσμένο χώρο». Τούτο σημαίνει ότι το σύμπαν που παρατηρούμε και σε συμφωνία με τα δεδομένα των παρατηρήσεων μπορούμε να το πραγματευτούμε με συνή-

θη τριδιάστατη γεωμετρία (χρησιμοποιώντας βέβαια τη θεωρία της ειδικής σχετικότητας όπως στο εργαστήριο). Μα η αποδοχή αυτών των παρατηρησιακών δεδομένων έχει ως συνέπεια να χάσει η γενική σχετικότητα το ρόλο θεμελίου της κοσμολογίας. Σε πολλές περιπτώσεις θα παρουσίαζε ενδιαφέρον σε ζητήματα διορθωτικών προσεγγίσεων και θα μπορούσε να εφαρμοστεί στις μελανές οπές (αν υπάρχουν!). Θα χάναμε τότε τη γοητευτική σύλληψη ενός συστήματος χωρίς όρια και μολοντούτο πεπερασμένου. Θα χανόταν μαζί της η αναμφισβήτητη φιλοσοφικο-μαθηματική ωραιότητα της γενικής σχετικότητας. Και κατά κάποιο τρόπο μια τέτοια απώλεια θα 'φερνε θλίψη και νοσταλγία.

Από την άλλη όμως πλευρά οι κοσμολόγοι της Μεγάλης Έκρηξης μας αφηγούνται ότι άλλοτε η γη ολόκληρη, ο ήλιος, οι πλανήτες, τα εκατό δισεκατομμύρια άστρα του γαλαξία μας κι επίσης οι εκατοντάδες δισεκατομμύρια γαλαξίες που μπορούμε να παρατηρήσουμε, όλο αυτό το θαυμαστό σύμπαν ήταν συμπιεσμένο στις διαστάσεις μιας μικρής σφαίρας. Οι γνώμες οι σχετικές με το μέγεθός της διαφέρουν· ορισμένοι όμως φθάνουν να υποστηρίζουν ότι ήταν πιο μικρή από την κεφαλή μιας καρφίτσας. Λίγοι πάντως φθάνουν να πουν ότι αυτή η ατομική υπερβόμβα δημιουργήθηκε από το Θεό. Οι περισσότεροι αποφεύγουν αυτό το σημείο. Αντίθετα, όλοι ισχυρίζονται ότι γνωρίζουν αυτό που συνέβη τα πρώτα δευτερόλεπτα ή και τα πρώτα μικροδευτερά ακόμα μετά τη δημιουργία.

Εάν η κοσμολογία του Big Bang είναι θελκτική για τους μαθηματικούς, για σχεδόν όλους τους άλλους είναι μια θεωρία ερημητική. Χρειάζεται κάποια μορφή παρενδυσίας για να μπορεί να παρουσιαστεί. Ούτε ένας συγγραφέας επιστημονικής φαντασίας δε θα τολμούσε να παρουσιάσει στους αναγνώστες του μια ιστορία που έρχεται σε τόσο οφθαλμοφανή αντίφαση με την κοινή λογική.

Μα όταν εκατοντάδες ή χιλιάδες κοσμολόγοι χρησιμοποιούν πολύπλοκες εξισώσεις για να επενδύουν αυτή την αφήγηση κι όταν παρά τα τεκμήρια περί του αντιθέτου ισχυρίζονται ότι αυτός ο παραλογισμός έχει αποδειχτεί με τις παρατηρήσεις από γιγάντια τηλεσκόπια, ποιος είν' αυτός που θα τολμούσε να αμφιβάλλει; Αν είναι αυτό επιστήμη, τότε υπάρχει σύγκρουση ανάμεσα στην επιστήμη και στην κοινή λογική. Το σύγχρονο κοσμολογικό δόγμα κατ' αυτό τον τρόπο παίζει έναν αντι-διανοητικό ρόλο που δεν πρέπει να υποτιμάμε.

Το αμνόμενο δόγμα

Όταν το πτολεμαϊκό σύστημα άρχισε ν' απειλείται από ολοένα και περισσότερες παρατηρήσεις που το αναιρούσαν, η αντίδραση υπήρξε αυταρχική.

Είχε γίνει θεσμός. Ήταν πρότυπο ιερό και απαραβίαστο και ουδεμία αντίρρηση ήταν ανεκτή. Δεν επιτρεπόταν αναφορά καν στο γεγονός της ύπαρξης μιας γνώμης διαφορετικής, «αιρετικής». Ήταν πρακτικά αδύνατο, σχολίαζε με παράπονο ο Γαλιλαίος, να βρεθεί έστω κι ένα φιλοσοφικό σύγγραμμα που να προβάλλει αντιρρήσεις στο σύστημα του Πτολεμαίου. (Κατάφερε παρ' όλα αυτά να ξετρυπώσει εν τέλει κάποια αναφορά στο παλαιό ηλιοκεντρικό σύστημα του Αρίσταρχου). Είναι πάντως αξιοσημείωτο ότι και οι αντιδράσεις του σύγχρονου κοσμολόγου είναι του ίδιου τύπου. Στις μέρες μας βεβαιώνεται ότι η «σύγχρονη κοσμολογία» είναι συνώνυμη με τη σχετικιστική κοσμολογία. Στα εγχειρίδια

«σύγχρονης κοσμολογίας» είναι δύσκολο να βρεθεί μια παρουσίαση αμερόληπτη των αντιρρήσεων προς αυτή τη θεωρία και κυρίως του γεγονότος ότι ο χώρος είναι πεπλατυσμένος και στα πιο ουσιώδη ζητήματα η γενική σχετικότητα δεν έχει αρμοδιότητα στο πεδίο της κοσμολογίας. Είναι επίσης πολύ δύσκολο στα διεθνή συνέδρια να εξασφαλίσει έστω δέκα λεπτά αν πρόκειται ν' αμφισβητηθεί η σπουδαιότητα της γενικής σχετικότητας για την κοσμολογία. Η κυρίαρχη στάση είναι ν' αγνοούνται όλες οι αντιρρήσεις προς τη θεωρία του Big Bang.

Ο τρόπος που διεξάγονται οι συζητήσεις στην κοσμολογία κατά τις τελευταίες δεκαετίες πολώνει έτσι τα πράγματα ώστε να δίνεται η εντύπωση ότι κάθε κριτική στο Big Bang συνεπάγεται την υποστήριξη στη θεωρία της σταθερής κατάστασης (steady state) ή συνεχούς δημιουργίας. Η παρούσα ανάλυση όμως δεν επιτρέπεται να ερμηνευτεί κατ' αυτό τον τρόπο. Σήμερα, είναι γενικά αποδεκτό ότι η θεωρία της συνεχούς δημιουργίας είναι ασύμφωνη με τα δεδομένα των παρατηρήσεων. Αυτό όμως δε σημαίνει ότι πολλά από τα επιχειρήματα εναντίον του Big Bang που χρησιμοποιούν οι υπερασπιστές αυτής της θεωρίας δεν είναι σωστά. Δείχνει λοιπόν έλλειψη καλής πίστης το να αγνοούνται από τους οπαδούς της Μεγάλης Έκρηξης.

Η επιστήμη κατά του μύθου

Εάν σήμερα η θεωρία του Big Bang είναι μια υπόθεση απαράδεκτη, τίθεται το ερώτημα: ποια άλλη υπόθεση μπορεί να την αντικαταστήσει;

Η απάντηση δίχως περιστροφές είναι: καμιά.

Το Big Bang είναι ένας μύθος, ένας μύθος που μπορεί να 'ναι θαυμαστός, που ν' αξίζει τιμητική θέση σ' ένα εκθετήριο μυθολογικών ευρημάτων που θα περιλάμβανε τον ινδικό μύθο του κυκλικού σύμπαντος, το κοσμικό αβγό των Κινέζων, το βιβλικό μύθο της δημιουργίας των έξι ημερών, την κοσμολογία του Πτολεμαίου και πολλά άλλα. Θα θαυμάζεται πάντα για την ομορφιά του και θα 'χει πάντα όπως οι παλιοί καταγωγικοί και μεσσιανικοί μύθοι πολλούς οπαδούς. Αλλά δεν κερδίζουμε τίποτα να βάλουμε ένα νέο μύθο στη θέση που κατέχει σήμερα το Big Bang. Ούτε ακόμα και αν ο νέος μύθος κοσμεύεται με ακόμα ωραιότερες μαθηματικές διατυπώσεις.

Η επιστημονική προσέγγιση της κοσμολογίας διαφέρει ριζικά κατ' ανάγκη απ' τη μυθική προσέγγιση. Και πρώτα απ' όλα, θα πρέπει να είναι εντελώς ξεκάθαρο πως, όταν ο επιστήμονας κάνει μια εικασία για την κατάσταση του σύμπαντος πριν μερικά δισεκατομμύρια χρόνια, η πιθανότητα πραγματικής ακρίβειας που έχει είναι ελάχιστη. Αν μάλιστα χρησιμοποιήσει αυτή την εικασία ως αφετηριακό σημείο κάποιας θεωρίας, αυτή η θεωρία θα έχει ελάχιστη πιθανότητα να είναι επιστημονική. Αντίθετα, κατά πάσα πιθανότητα θα είναι μυθική.

Ο λόγος για τον οποίο έγιναν τόσες προσπάθειες να φανταστούμε την κατάσταση του σύμπαντος πριν μερικά δισεκατομμύρια χρόνια ανάγεται ίσως σε μια δοξασία πολύ διαδεδομένη: ότι το σύμπαν πολύ παλιά θα πρέπει να ήταν πολύ απλούστερο, πολύ πιο κανονικό απ' ό,τι είναι σήμερα. Τόσο απλό που θα μπορούσε ν' αναπαρασταθεί μ' ένα μαθηματι-

κό μοντέλο συναγόμενο από μερικές θεμελιακές αρχές χάρη σε μια επινοητική σκέψη. Όμως, μ' εξαίρεση ορισμένες αόριστες αναφορές στο δεύτερο θερμοδυναμικό νόμο, καμιά σοβαρή επιστημονική αιτιολόγηση δε στηρίζει αυτή τη δοξασία. Ίσως κατάγεται απ' τους παλιούς μύθους περί δημιουργίας. Ο Θεός εγκαθίδρυσε μια τέλεια τάξη και αρμονία και ανήκει σε μας να βρούμε τις αρχές που ακολούθησε κατά τη δημιουργική του αυτή πρακτική. Πρέπει επίσης στην παντογνωσία του να συμπεριλάβουμε τη δυνατότητα ενδεδειγμένης κατανόησης της γενικής σχετικότητας. Γιατί λοιπόν να μη δημιουργήσει το σύμπαν με βάση αυτές τις θαυμάσιες αρχές;

Στην περίπτωση όμως που θα δεχθούμε ότι είναι τουλάχιστον εξίσου εύλογο με το παραπάνω να θεωρήσουμε ότι το σύμπαν κατά το παρελθόν ήταν το ίδιο περίπλοκο με τώρα, πώς θα έπρεπε να προσεγγίσουμε την κοσμολογία; Η απάντηση είναι: με τον ίδιο τρόπο που την προσέγγισε ο πρώτος άνθρωπος πριν κάποιος προφήτης επινοήσει το μύθο. Πρώτα θα πρέπει να προσπαθήσουμε να φωτίσουμε το εγγύς περιβάλλον, ό,τι βρίσκεται γύρω μας. Έπειτα ξεκινώντας από κει να ερευνήσουμε περιοχές πιο μακρινές και εποχές πιο παλιές. Αν αποπειραθούμε να συνθέσουμε ένα μεγάλο κοσμικό δράμα, θα οδηγηθούμε υποχρεωτικά στο μύθο.

Η επιστήμη προσπαθεί ν' αντικαταστήσει την άγνοια με τη γνώση σε όλο και πιο διευρυμένες περιοχές του χώρου και του χρόνου.

Θα πρέπει όμως να έχουμε πάντα υπόψη ότι όσο πιο μακριά πηγαίνουμε στο χώρο και στο χρόνο τόσο πιο υποθετική και θεωρησιακή θα είναι η περιγραφή μας για τον κόσμο. Και οφείλουμε όσο μπορούμε να περιορίσουμε τις εικονολογίες αφηρημένων θεωρήσεων. Αλλά δεν είναι δυνατόν να τις εξαλείψουμε ολότελα. Ίσως μάλιστα κάτι τέτοιο να μην ήταν επωφελές. Το ουσιώδες έγκειται αλλού: να είναι η προσέγγιση των προβλημάτων εμπειρική και όχι μυθολογική. Η διαφορά ανάμεσα στο μύθο και την επιστήμη είναι η διαφορά που υπάρχει ανάμεσα στο κριτικό πνεύμα και την πίστη στους προφήτες. Η διαφορά ανάμεσα στην «Περί πάντων αμφιβολία» του Καρτέσιου και στο «Πιστεύω διότι είναι παράλογο» του Τερτυλλιανού.

Μετάφραση: Γιάννης Οικονόμου