

Παρατηρήσεις επί της Ανθρωπικής Αρχής

Ένα από τα παλαιότερα φιλοσοφικά ερωτήματα είναι αν η ύπαρξη του ανθρώπου διαδραματίζει κάποιον ιδιαίτερο ρόλο στο Σύμπαν, ή ακόμη αν ο άνθρωπος κατέχει κάποια κεντρική θέση σ' αυτό. Μια ανασκόπηση της Ιστορίας των Επιστημών αποκαλύπτει την αποστροφή του ανθρώπου από κάθε προσπάθεια διατύπωσης ανθρωποκεντρικών κοσμολογικών θεωριών. Η Κοσμολογία κατόρθωσε να αποκτήσει επιστημονικό χαρακτήρα, δηλαδή να αποκαταστήσει την διαταραγμένη διαλεκτική σχέση μεταξύ θεωρίας και παρατήρησης, μόνο στο βαθμό που απεγκλωβίστηκε από θρησκευτικές προκαταλήψεις και φιλοσοφικές αγκυλώσεις. Οπωσδήποτε δεν υπάρχει επιστημονικό οικοδόμημα χωρίς φιλοσοφικο-ιδεολογικό περιβάλλον. Ωστόσο, τα πορίσματα της επιστήμης δεν ετεροπροσδιορίζονται ως προς το αληθές ή το ψευδές μιας ιδεολογίας.

Ο προσανατολισμός της σχετικιστικής κοσμολογίας χαρακτηρίζεται από την πρόθεσή του στο γνωσιοθεωρητικό ιδεώδες της αντικειμενικότητας της φυσικής σε τοπικό επίπεδο. Εν τούτοις, εδώ και 18 περίπου έτη, έχει εμφανισθεί στο προσκήνιο μία ομάδα νέων ερμηνευτικών σχημάτων της εξέλιξης του Σύμπαντος, τα οποία εντάσσονται στον Υποκειμενισμό και είναι γνωστά ως «Ανθρωπική Αρχή». Οι οπαδοί της Ανθρωπικής Αρχής ισχυρίζονται ότι υπάρχουν αιτιακές σχέσεις μεταξύ εσωτερικών ανθρωπίνων ιδιοτήτων και συγκεκριμένων αριθμητικών τιμών παραμέτρων, οι οποίες περιγράφουν την μεγάλης κλίμακος δομή του Σύμπαντος. Ως αποτέλεσμα των ανωτέρω έχουν ξεσπάσει πολλές επιστημονικές αλλά και φιλοσοφικές αντιπαραθέσεις, ενώ είναι χαρακτηριστικό του ενδιαφέροντος της επιστημονικής κοινότητας ότι στα τέλη του 1989 διεξήχθησαν και δύο διεθνή συνέδρια (στη Βενετία και το Los Angeles) με αποκλειστικό αντικείμενο την Ανθρωπική Αρχή.

Από τις ικανές και αναγκαίες συνθήκες και ίσως προϋποθέσεις που τίθενται στη διεξαγωγή της έρευνας στις φυσικές επιστήμες, είναι και η «επιστημονική αντικειμενικότητα». Η φυσική ερευνά την υλική πλευρά της Φύσης και ο ερευνητής κατέχει μια καθοριστική θέση τόσο στην διατύπωση φυσικών θεωριών όσο και στην αναζήτηση της πειραματικής επαλήθευσής τους. Ωστόσο, η έννοια της

ανθρώπινης ύπαρξης δεν πρέπει να εμπλέκεται στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων της έρευνας, και τούτο είναι το ονομαζόμενο «ιδεώδες της αντικειμενικότητας» (objectivity ideal). Ιδιαίτερα στη σύγχρονη φυσική (π.χ. στην κβαντική θεωρία της Μέτρησης) αναζητούνται ερμηνείες, οι οποίες να παρέχουν τη δυνατότητα ανακατασκευής της Φύσης κατά ένα, ανεξάρτητο από την έννοια και την ύπαρξη του ανθρώπου, τρόπο. Τα τελευταία έτη έχει αναδειχθεί σε μαθηματικώς αυστηρά θεμελιωμένες φυσικές θεωρίες, ένα ερμηνευτικό σχήμα, το οποίο αντιστοιχεί σε αυτό το ιδεώδες της αντικειμενικότητας, καθώς τοποθετεί το ανθρώπινο είδος στο κέντρο του ερμηνευτικού πλαισίου των θεωριών περιγραφής της δομής του Σύμπαντος και κατ'επέκτασιν της Φύσης. Το λογικό αυτό σχήμα εμφανίζεται στη διεθνή βιβλιογραφία ως «Ανθρωπική Αρχή». 1-7

Η κατασκευή ενός κοσμολογικού προτύπου βασίζεται στη συμπλήρωση των εξισώσεων πεδίου του Einstein με συγκεκριμένες συνοριακές συνθήκες, οι οποίες πρέπει να εκφράζουν την κατανομή της ύλης σε μεγάλη κλίμακα. Από το μεγάλο αριθμό κλάσεων προτύπων που επιτρέπουν οι εξισώσεις του Einstein, οι κοσμολόγοι έχουν επιλέξει τους ονομαζόμενους «χωρικός ομογενείς χώρους Robertson-Walker». Η έννοια της χωρικής ομογένειας σημαίνει στη διάλεκτο της Διαφορικής Γεωμετρίας, την επιλογή μιας ομάδας ισομετρικών επάνω στην πολλαπλότητα, τέτοιας ώστε να μην είναι δυνατή η διάκριση οπουδήποτε σημείου του τρισδιάστατου χώρου. Επειδή τώρα, από τις (επίγειες) παρατηρήσεις που διεξάγουμε μπορούμε να διαπιστώσουμε μόνο την *τοπική ισοτροπία*, η ομογένεια δεν αποτελεί απειθθείας παρατηρήσιμη ιδιότητα.

Η υπέρβαση του προβλήματος αυτού επιτυγχάνεται με τη χρησιμοποίηση της *Αρχής του Κοπέρνικου*. Η αρχή αυτή μας λέει ουσιαστικά, ότι οι γήινοι παρατηρητές δεν κατέχουν κάποια διακεκριμένη θέση στο Σύμπαν. Συνεπώς, βάσει της Κοπερνίκειας Αρχής, μπορούμε να υποθέσουμε ότι το Σύμπαν είναι χωρικός ομογενής, μια υπόθεση που στηρίζεται από ένα μαθηματικό θεώρημα διατυπωθέν από τον A. Walker στα 1944: η σφαιρική συμμετρία γύρω από ένα σημείο συνδέεται με τη χωρική ομογένεια. Με βάση τα ανωτέρω, προκύπτει για το στοιχείο μήκους του χωροχρόνου Robertson-Walker μια έκφραση, η ακριβής συναρτησιακή μορφή της οποίας εξαρτάται από το εάν η καμπυλότητα του χώρου είναι θετική, αρνητική ή μηδέν. Η συμβατότητα των παρατηρήσεων με τις εξισώσεις του Einstein και τον χωροχρόνο Robertson-Walker έχει ως αποτέλεσμα το Σύμπαν μας, γνωστό και ως σύμπαν Friedmann-Robertson-Walker.

Παραμένει ωστόσο γεγονός αναμφισβήτητο, ότι η εισαγωγή της Αρχής του Κοπέρνικου αποτελεί μια δογματική προϋπόθεση των ανωτέρω. Έτσι, πολλοί ερευνητές μεταξύ των οποίων ο Brandon Carter,⁸ ισχυρίστηκαν ότι η θέση μας στο Σύμπαν διακρίνεται από το γεγονός ότι τα ίδια τα χαρακτηριστικά του Σύμπαντος, όπως η ηλικία, το μέγεθος, οι δυναμικοί νόμοι που περιγράφουν την εξέλιξη του, οι αριθμητικές τιμές διαφόρων θεμελιωδών σταθερών, όπως είναι η σταθερά του Planck, το ηλεκτρικό φορτίο του ηλεκτρονίου κ.α., εξαρτώνται από την

ύπαρξή μας ως παρατηρητές. Το ερώτημα που ανακύπτει αβίαστα αναφέρεται στις αριθμητικές τιμές των φυσικών σταθερών: οι τιμές αυτές φαίνεται να αποτελούν ικανή και αναγκαία συνθήκη για την εξέλιξη ζωϊκής μορφής που να βασίζεται στη Χημεία του άνθρακα.^{9, 10} Πράγματι, έστω ότι η αριθμητική τιμή π.χ. της βαρυτικής σταθεράς ήταν μόλις δέκα φορές μεγαλύτερη απ' ό,τι είναι. Τότε η λεγόμενη κυρία ακολουθία των αστερών, στην οποία ανήκει και ο ήλιος, θα περιείχε μόνο αστέρους-κιανούς γίγαντες, ενώ αν ήταν δέκα φορές μικρότερη θα περιείχε μόνο αστέρους-ερυθρούς νάνους. Στην πρώτη περίπτωση η περίοδος ενστάθειας των αστερών δεν θα ήταν αρετή ώστε να προλάβει να εξελιχθεί νοήμων ζωή, ενώ στην δεύτερη οι πλανήτες θα βρισκόνταν τόσο κοντά στους αστέρους ώστε δεν θα ήταν δυνατή η ανάπτυξη ζωής.¹¹ Βεβαίως δεν υπάρχει ουδεμία αναφορά στη δημιουργία και εξέλιξη ζωής, η βιοχημεία της οποίας να μη βασίζεται στον άνθρακα. Πάντως μια επιχειρηματολογία, στα πλαίσια της οποίας, μια μορφή ζωής υψηλής νοημοσύνης χρησιμοποιείται ως «διάταξη» ανίχνευσης ανθρωπινώς προσδιορισμένων κοσμικών ιδιοτήτων, είναι γνωσιοθεωρητικώς μη αποδεκτή.

Στο σημείο αυτό ας δούμε μια διατύπωση της Ανθρωπινής Αρχής, γνωστή ως «Ασθενής Ανθρωπική Αρχή» (AAA), [2]: «οι αριθμητικές τιμές όλων των φυσικών και κοσμολογικών μεγεθών δεν είναι ισοπίθανες, αλλά περιορίζονται αφενός μεν, από την απαίτηση περί ύπαρξης περιοχών στο Σύμπαν όπου μπορεί να αναπτυχθεί ζωή βασισμένη στον άνθρακα, αφετέρου δε από την απαίτηση, η σημερινή ηλικία του Σύμπαντος να είναι τέτοια ώστε να έχει ήδη αναπτυχθεί τέτοια μορφή ζωής σε αυτό». Ένα πόρισμα της AAA είναι ότι «μπορούμε να παρατηρήσουμε το Σύμπαν μόνο από περιοχές και σε εποχές όπου μπορεί να υπάρξει (και να έχει εξελιχθεί) νοήμων ζωή»¹². Η αίσθηση της ταυτολογίας που προσδίδει το ανωτέρω πόρισμα, δεν είναι αληθής, καθώς μας οδηγεί σε αναζήτηση νέων σχέσεων μεταξύ φυσικής και βιολογίας: πόση ελευθερία υπάρχει άραγε στην δυνατότητα μεταβολής των φυσικών νόμων, έτσι ώστε να παραμένει δυνατή η ανάπτυξη νοήμονος ζωής και, ακόμη περισσότερο, συνείδησης;

Η AAA μας διευκολύνει (και παράλληλα ίσως μας περιορίζει) στον προσδιορισμό συνθηκών παρατήρησης ενός σύμπαντος, όχι μόνο στα πλαίσια Καθιερωμένων Προτύπων (Standard Friedmann-Robertson-Walker Model) όπου ζωή μπορεί να υπάρξει μόνο σε καθορισμένες εποχές, αλλά και στην περίπτωση πλήρως τυχαίων αρχικών συνθηκών, όπως αυτών που ισχύουν σε ένα σύμπαν, η πρώτη ζωή του οποίου διέρχεται από μια φάση γνωστή ως «χαοτική πληθωρισμική»¹³.

Εύλογα τίθεται το ερώτημα περί των επαληθεύσιμων προβλέψεων που προκύπτουν από την αποδοχή της AAA. Αν και έχουν διατυπωθεί τέτοιες προβλέψεις, όπως π.χ., το ενεργειακό επίπεδο του άνθρακα ¹²C (Hoyle) ή η ύπαρξη εσωτερικής πηγής ενέργειας της Γης [2], η AAA δε μας παρέχει την δυνατότητα μιας ερμηνείας της ύπαρξης ζωής σε θεμελιακό επίπεδο. Ειδικότερα, δε βοηθά

στην απάντηση του ερωτήματος γιατί οι νόμοι της Φύσης στη μορφή που τους γνωρίζουμε, επιτρέπουν την εξέλιξη ζωής, παρά μόνο εάν δεχθούμε ότι επιτρέπονται όλες οι μορφές των φυσικών νόμων και όλες οι αρχικές συνθήκες δημιουργίας του Σύμπαντος. Στο σημείο αυτό παρουσιάζεται η λεγόμενη «*Ισχυρά Ανθρωπική Αρχή*» (ΙΑΑ): το Σύμπαν *πρέπει* να διαθέτει τις ιδιότητες που απαιτούνται, ώστε να υπάρξει νοήμων ζωή. Οι B. J. Carr και Martin Rees, οι οποίοι έχουν δημοσιεύσει μια από τις πλέον εμπεριστατωμένες μελέτες επί του θέματος αυτού,¹⁴ αρνούνται την ισχύ μιας ΙΑΑ: «Δεν είναι δυνατόν, το Σύμπαν να μην υπάρχει εάν δεν είμαστε εδώ να το παρατηρήσουμε, αλλά εάν υπάρχουμε τότε το Σύμπαν *πρέπει* να είναι όπως το παρατηρούμε».

Ποιο είναι το μεθοδολογικό status που εμπεριέχεται στην ΑΑΑ: Ήδη, η χρήση του όρου «αρχή» υποδηλώνει τη δυνατότητα της ΑΑΑ ως ερμηνευontos νόμου και τούτο αποτελεί ένα βασικό σημείο τριβής μεταξύ Φυσικών και Φιλοσόφων της Επιστήμης. Οι τελευταίοι ισχυρίζονται ότι η χρήση επιχειρημάτων ανθρωπικού χαρακτήρα παραβιάζει/παραμορφώνει τη λογική δομή ενός σχήματος εξήγησης, όπως το παραγωγικό-νομολογικό σχήμα εξήγησης του Karl Popper: ένας ισχυρισμός θεωρείται εξηγημένος εάν μπορεί να παραχθεί παραγωγικά από ένα σύνολο νόμων και αρχικών ή/και συνοριακών συνθηκών. Τέλος, η εφαρμογή της ΑΑΑ οδηγεί σε παραβίαση της αιτιοκρατικής δομής.¹⁵ Έτσι, π.χ. η παρατηρούμενη ισοτροπία του Σύμπαντος είναι μια αναγκαία συνθήκη για την ύπαρξη νοήμονος ζωής και όχι αντιστρόφως, όπως συμπεραίνουν οι B. Collins και S. Hawking.¹⁶ Συνακόλουθα, έπεται ότι η χρήση της ύπαρξης παρατηρητών στην αιτιοκρατική ερμηνεία μιας καθολικής, χωροχρονικής ιδιότητας του Σύμπαντος δεν είναι νόμιμη. Με άλλα λόγια, ένα σχήμα εξήγησης δεν αρκεί να είναι φορμαλιστικά-λογικά ορθό, αλλά οφείλει και να σέβεται την αιτιακή δομή της Φύσης. Επομένως, αν η Ανθρωπική Αρχή δεν αποτελεί ερμηνευτικό σχήμα τότε τι αποτελεί;

Στα 1985, ο B. Kanitscheider του Πανεπιστημίου του Giessen ισχυρίστηκε^{17, 18} ότι ο συσχετισμός μεταξύ μακροσκοπικών ιδιοτήτων του Σύμπαντος και νοήμονος ζωής πρέπει να θεωρηθεί ως ένδειξη ύπαρξης κενών εξήγησης και όχι ως υποκατάστατο ή εναλλακτική λύση σε αιτιοκρατικές ερμηνείες. Πράγματι, σύμφωνα και με τον J. D. Barrow¹⁹, η Ανθρωπική Αρχή πρέπει να αντιμετωπισθεί κατ' αρχάς, ως ένα *σημπλήρωμα* στις ισχύουσες αιτιοκρατικές ερμηνείες. Βεβαίως, μια τέτοια εφαρμογή της Ανθρωπικής Αρχής δεν πρέπει να σηματοδοτεί κατ' ουδέναν τρόπο (αν και αφήνει τέτοια περιθώρια) την επαναφορά τελεολογικών ερμηνευτικών σχημάτων, όπως π.χ., ότι το Σύμπαν εξελίσσεται *ad hoc* λόγω της ύπαρξης του ανθρώπου, ή ότι οι αριθμητικές τιμές των φυσικών σταθερών είναι αποτέλεσμα της βούλησης ενός υπέρτατου Όντος.

Είναι εμφανές, ότι η χρησιμοποίηση της Ανθρωπικής Αρχής εμφάνίζεται όπου και όταν υπάρχουν κενά στο ανθρώπινο οικοδόμημα γνώσης της Φύσης. Η ίδια η Αρχή εκφράζει αυτήν την έλλειψη γνώσης. Η συνειδητοποίηση αυτής της

λειτουργίας της Ανθρωπικής Αρχής θα είναι οπωσδήποτε ένα από τα πλέον χρήσιμα «εργαλεία» στην προσπάθεια πλήρωσης των κενών στη γνώση μας, και ως τέτοια η Ανθρωπική Αρχή είναι χρήσιμη. Πάντως, υπάρχουν και οι, συχνά έντονες, αντιρρήσεις τόσο στο νόημα όσο και στις φιλοσοφικές προεκτάσεις της Ανθρωπικής Αρχής. Είναι χαρακτηριστική η άποψη του Φιλοσόφου J. Mosterin του Πανεπιστημίου της Βαρκελώνης²⁰: «... (η Ανθρωπική Αρχή) δεν έχει φιλοσοφικές συνέπειες. Εάν κάποιος επιθυμεί ακόμη την αναβίωση του πτώματος του ανθρωποκεντρισμού θα χρειασθεί ισχυρότερο φάρμακο για την Ανθρωπική Αρχή».

Καταλήγοντας, οφείλουμε να τονίσουμε ότι η προσπάθεια σύνδεσης της Φιλοσοφίας με την Κοσμολογία στα πλαίσια ενός σύγχρονου ερμηνευτικού πλαισίου χαρακτηρίζεται από τα εξής: είναι απαραίτητο να έχουμε κατά νου ότι η εξήγηση και η ερμηνεία χαρακτηρίζονται από μια διαστροφιάωση πολλών επιπέδων, η οποία σχετίζεται με τους περιορισμούς που επιβάλλονται τόσο κατά την εφαρμογή των κοσμολογικών μοντέλων, όσο και από την αναπαράσταση της πραγματικότητας. Κάθε κοσμολογικό μοντέλο αναπαράγει επιτυχώς μόνο ένα τμήμα της πραγματικότητας, το οποίο σε κάθε περίπτωση είναι απλούστερο από την καθολική πραγματικότητα. Διαφορετικά μοντέλα αντιστοιχούν σε διαφορετικά σχήματα εξήγησης και ερμηνείας, ενώ το είδος των ενδείξεων που συγκεντρώνουμε διαφέρει ανάλογα με την ιδιαίτερη θεώρηση της πραγματικότητας. Για παράδειγμα, στα μοντέλα θεμελιώδους περιγραφής της Φύσης η εξήγηση και η ερμηνεία δίδονται με όρους στοιχειωδών σωματιδίων και θεμελιωδών αλληλεπιδράσεων, χωρίς να υπεισέρχονται άλλα ζητήματα μείζονος σημασίας για την ανθρωπότητα, όπως π.χ. οι αποφάσεις ηθικού περιεχομένου.

Επιζητώντας να μελετήσουμε ειδικές όψεις ενός προβλήματος, περιορίζουμε οικειοθελώς τον χώρο των πιθανοτήτων. Θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να έχουμε κατά νου ότι η έρευνα μας κινείται εντός ενός φραγμένου συνόλου πιθανοτήτων και συνεπώς δεν εξετάζουμε την πλέον γενική περίπτωση. Ειδικότερα στην Κοσμολογία, η έκταση των ορίων του συνόλου πιθανοτήτων που εξετάζουμε, περιορίζεται από τα παρατηρησιακά δεδομένα.

Τα κοσμολογικά μοντέλα είναι ανθρώπινα κατασκευάσματα. Κανένα από αυτά δεν αντανάχλα την πλήρη πραγματικότητα, και συνεπώς κανένα από αυτά δεν ενσωματώνει όλη την αλήθεια. Πολλά από τα χαρακτηριστικά των εννοιολογικών δομών, εντός των οποίων συμπεριέχουμε την πραγματικότητα, οφείλονται περισσότερο στην δική μας διευκόλυνση κατά την μελέτη της Φύσης, παρά στην ίδια την πραγματικότητα²⁰. Όλα τα μοντέλα είναι προσεγγιστικά, βασίζονται σε ανεπαρκή δεδομένα και περιορίζονται από εννοιολογικούς φραγμούς. Οπωσδήποτε ορισμένα εξ' αυτών είναι καλύτερα υπό την έννοια της καλύτερης συμφωνίας με τις παρατηρήσεις αλλά και με τις θεωρίες που είναι αποδεκτές και σε άλλες περιοχές της φυσικής. Επομένως, το επιστημολογικά κατάλληλο ερώτημα δεν πρέπει να είναι ποιο μοντέλο είναι απολύτως αληθές και αναπαριστά επακριβώς

το Σύμπαν, αλλά ποιο εξηγεί καλύτερα τις παρατηρήσεις και παρέχει ελέγξιμες (και πιθανώς διαψεύσιμες κατά την Ποππεριανή έννοια) προβλέψεις.

Η κατασκευή μιας κοσμοθεωρίας σε φιλοσοφικά πλαίσια απαιτεί τη χρησιμοποίηση του εκάστοτε καλύτερου κοσμολογικού μοντέλου. Σύμφωνα με τον Mosterin,²⁰ «...τα ελλειπή και ποσωρινά επιστημονικά αποτελέσματα είναι ό,τι διαθέτουμε για να αρχίσουμε. Αποτελούν το μοναδικό (αν και ασταθές) θεμέλιο επί του οποίου θα οικοδομήσουμε μια ορθολογική θεώρηση του Κόσμου».

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. B. Kanitscheider, Phys. Bl. 45, 471 (1989).
2. J. D. Barrow, F. J. Tipler, «The Anthropic Cosmological Principle», Oxford, 1986.
3. R. Breuer, «Das Anthropische Prinzip», Ullstein, 1984.
4. F. Bertola, V. Curi (eds.), «The Anthropic Principle», Cambridge, 1989.
5. G. F. R. Ellis, Gen. Rel. Grav. 20, 497 (1988).]
6. Ν. Πράντζος, Περισκόπιο της Επιστήμης 53, 72 (1983).
7. B. J. Carr, Acta Cosmol. 11, 143 (1982).
8. M. S. Longair (ed.), «Cosmolog. Theories in Confrontation with Cosmolog. Data», IAU-Symp., Dordrecht 1974.
9. P. A. M. Dirac, Nature 139, 923 (1937).
10. R. H. Dicke, Nature 192, 440 (1961).
11. P. C. Davies, «The accidental universe», Cambridge 1990.
12. G. F. R. Ellis, SISSA-Preprint BA, Ιανουάριος 1990.
13. A. Linde, «Inflation and Quantum Cosmology», Acad. Press, 1990.
14. B. J. Carr, M. Rees, Nature 278, 605 (1972).]
15. J. J. C. Smart, Rev. Intern. Phil. 41, 160 (1987)
16. C. B. Collins, S. W. Hawking, Astrophys. J. 180, 317 (1973).
17. B. Kanitscheider, Erkenntnis 22, 253 (1985).
18. B. Kanitscheider, Naturwissenschaften 72, 613 (1985).
19. J. D. Barrow, «The World within the World», Oxford, 1988.
20. F. W. Meyerstein (ed.), «Foundations of Big Bang Cosmology», World Scient., 1989.