

3 Απριλίου 2014

Το Πολυσύμπαν: ανθρωπική αρχή, ζωή και φυσικοί νόμοι (Β')

/ [Πεμπτουσία· Ορθοδοξία-Πολιτισμός-Επιστήμες](#)



Πλανητικό νέφος με τα φωτεινά υπολείμματα ενός άστρου παρόμοιου με το δικό μας ήλιο, όπως

Οι φυσικοί νόμοι που διέπουν το Σύμπαν μας είναι τέτοιοι ώστε να ευνοούν την ύπαρξη της ζωής και η ελάχιστη μεταβολή τους δεν θα επέτρεπε την ανάπτυξη της ζωής. Αυτή όμως η σκοπιμότητα είναι κάτι που πολλοί δεν μπορούν να δεχθούν, ούτε καν ως ενδεχόμενο. Από την άλλη, αν δεχθούμε ότι οι φυσικοί νόμοι έγιναν τυχαία, καθίσταται ελκυστική η ιδέα του Πολυσύμπαντος.

Το κύριο επιχείρημα για το Πολυσύμπαν βασίζεται στην “ανθρωπική αρχή” (Carter, Rees, Zeldovich κ.λπ.). Παρατηρούμε ότι οι φυσικοί νόμοι στο Σύμπαν είναι τέτοιοι ώστε να ευνοούν την ύπαρξη της ζωής και του ανθρώπου. Αν οι φυσικοί νόμοι άλλαζαν, έστω ελάχιστα, δεν θα υπήρχε ζωή και άνθρωπος στο Σύμπαν. Π.χ. η βαρύτης είναι 10^{40} φορές ασθενέστερη από την ηλεκτρομαγνητική δύναμη. Θα έλεγε λοιπόν κανείς ότι δεν θα άλλαζε ουσιαστικά τίποτε αν η βαρύτης ήταν 10^{39} ή 10^{41} φορές μικρότερη από τον ηλεκτρομαγνητισμό. Αλλά αν η βαρύτης ήταν ασθενέστερη, όχι 10 αλλά 2 μόνο φορές, δεν θα μπορούσαν να δημιουργηθούν αστέρες σαν τον ήλιο και πλανήτες σαν τη γη. Κι αν ήταν 2 φορές ισχυρότερη, η εξέλιξη του Σύμπαντος θα ήταν ταχύτατη και δεν θα υπήρχε αρκετός χρόνος για την εξέλιξη της ζωής.

Ένα άλλο εντυπωσιακό παράδειγμα της ανθρωπικής αρχής αναφέρεται στη δημιουργία του άνθρακος, που είναι η βάση της ζωής. Ο άνθρακας δημιουργείται στο εσωτερικό των αστερών που έχουν εξαντλήσει το μεγαλύτερο μέρος του υδρογόνου τους και “καίουν” το ήλιο για τη δημιουργία βαρύτερων στοιχείων. Αυτό γίνεται σε θερμοκρασίες της τάξεως των 100.000 Kelvin. Τότε 2 άτομα ηλίου He_4 δημιουργούν ένα μετασταθές άτομο βηρυλλίου Be_8 και ένα τρίτο άτομο ηλίου προσκρούει στο βηρύλλιο και δημιουργεί άνθρακα C_{12} . Αν το βηρύλλιο ήταν εντελώς ασταθές δεν θα υπήρχε χρόνος για να προστεθεί το 3^ο άτομο του ηλίου. Αλλά η σχετική αστάθεια του βηρυλλίου (και η ευστάθεια του ηλίου και του άνθρακος) εξαρτάται από την ισχύ των ισχυρών και ασθενών πυρηνικών δυνάμεων. Αν οι πυρηνικές δυνάμεις άλλαζαν κατά τι, έστω 0,5%, δεν θα ήταν δυνατόν να δημιουργηθεί ο άν-θρακας, άρα ούτε η ζωή.

Τέτοιες απίθανες συμπτώσεις που ευ-νοούν τη ζωή είναι πάρα πολλές (Bar-row, J.D. and Tipler, F.J., The Anthropic Cosmological Principle 1988, Oxford Univ. Press, Αντόπουλος, Γ., Το τέλος της Φυσικής, Πρακτικά της Ακαδημίας Αθηνών 2008). Γενικά διαπιστώνεται ότι **οι φυσικοί νόμοι που διέπουν το Σύμπαν μας είναι τέτοιοι ώστε να ευνοούν την ύπαρξη της ζωής και η ελάχιστη μετα-βολή τους δεν θα επέτρεπε την ανά-πτυξη της ζωής.**

Πώς, όμως, έγιναν οι φυσικοί νόμοι; Πα-ρατηρούμε ότι οι γνωστοί μας φυσικοί νόμοι είναι παγκόσμιοι, δηλαδή οι νόμοι που ισχύουν στη γη και στον ήλιο ισχύουν και στους πιο μακρινούς αστέ-ρες και γαλαξίες του Σύμπαντος. Πα-ρατηρούμε πάντα τα ίδια φάσματα αστέρων και γαλαξιών, τις ίδιες αναλο-γίες χημικών στοιχείων, τις ίδιες κινή-σεις των αστέρων και των γαλαξιών, άρα τις ίδιες βαρυτικές δυνάμεις, κ.λπ.

Αλλά το φως των πολύ μακρινών γαλα-ξιών που βλέπουμε σήμερα ξεκίνησε προ δισεκατομμυρίων ετών, όταν οι γα-λαξίες εκείνοι μόλις είχαν δημιουργηθεί λίγο μετά την αρχική έκρηξη του Σύμ-παντος (το big bang). Κατά συνέπεια οι ίδιοι φυσικοί νόμοι διέπουν το Σύμπαν από την αρχή της δημιουργίας του. Έτσι φαίνεται ότι από την αρχή της υπάρξεώς του το Σύμπαν παρουσίαζε μια σκοπιμότητα, είχε σκοπό να δημι-ουργήσει τη ζωή και τον άνθρωπο. Αυ-τή όμως η σκοπιμότης είναι κάτι που πολλοί δεν μπορούν να δεχθούν, ούτε καν ως ενδεχόμενο.

Μας λένε ότι στο σημείο αυτό μπαίνει μέσα η μεταφυσι-κή και η θεολογία, ενώ η επιστήμη πρέ-πει να αποφύγει με κάθε τρόπο κάθε τέτοια θεώρηση. Και ένας εύκολος τρό-πος ν' αποφύγουμε τη σκοπιμότητα εί-ναι **να δεχθούμε ότι οι φυσικοί νόμοι έγιναν τυχαία. Αυτή η θεώρηση κάνει ελκυστική την ιδέα του Πολυσύμπαντος.** Αν υπάρχουν ουσιαστικά άπειρα Σύμπαντα, και το καθένα έχει κατά τυ-χαίο τρόπο τους φυσικούς του νόμους, τότε η μέγιστη πλειοψηφία των συμπάντων αυτών δεν επιτρέπουν την ανά-πτυξη ζωής και μόνο σε σπανιότατες περιπτώσεις οι νόμοι είναι τέτοιοι ώστε να είναι δυνατόν ν' αναπτυχθεί ζωή. Έτσι, πολλοί θεωρούν ότι η ανθρωπική αρχή μάς οδηγεί κατ' ανάγκην στη θε-ωρία του Πολυσύμπαντος.

Αλλά είναι αυτοί οι συλλογισμοί επαρ-κείς ενδείξεις για την ύπαρξη του Πο-λυσύμπαντος;

Η άποψη ότι το Σύμπαν δημιουργήθηκε από τον Θεό, που είχε κάποιο σχέδιο που αφορούσε την εμφάνιση της ζωής και του ανθρώπου, είναι βεβαίως μετα-φυσική. Ασφαλώς είναι πέρα από τα όρια που μπορεί να ελέγξει με τις μεθό-δους της επιστήμης ο ερευνητής. Αλλά το ίδιο ισχύει και για την άποψη ότι οι φυσικοί νόμοι είναι τυχαίοι και ότι υπάρ-χουν άπειρα Σύμπαντα που το καθένα έχει τους δικούς του τυχαίους φυσικούς νόμους. Δεν αρκεί το ότι η άποψη αυτή είναι ελκυστική. Γιατί με ποιο κριτήριο μία θεωρία είναι ελκυστική ή όχι;

Το γεγονός ότι μπορούμε να φαντασθούμε μία θεωρία που μας αρέσει δεν είναι αρκετό για να πούμε ότι η θεωρία αυτή παριστά την πραγματικότητα. Όλοι οι δημιουργοί μυθιστορημάτων και ταινιών

επιστημονικής φαντασίας δημι-ουργούν ωραίους φανταστικούς κό-σμους, οι οποίοι ελκύουν το ενδια-φέρον. Οι ταινίες επιστημονικής φαντα-σίας μπορεί να έχουν σημαντική καλλι-τεχνική αξία, και γι' αυτό χρηματοδο-τούνται πλουσιοπάροχα. Αλλά δεν μπο-ρεί να ισχυριστεί κανείς ότι οι ταινίες αυτές αποτελούν επιστήμη. Το πολύ πο-λύ μπορεί να δώσουν αφορμή στους επιστήμονες και στους τεχνολόγους να μελετήσουν ή να κατασκευάσουν όσα θαυμαστά φαντάζονται οι καλλιτέχνες.

Παραδείγματος χάριν, **τα μυθιστορήμα-τα του Ιουλίου Βερν Από τη Γη στη Σελή-νη και Γύρω από τη Σελήνη δεν φα-ντάζονται διαφορετικούς φυσικούς νό-μους**, αλλά το πώς μπορούμε να χρησι-μοποιήσουμε τους γνωστούς φυσικούς νόμους για να πάμε στη Σελήνη. Και η φαντασία του Ιουλίου Βερν είχε πολλά σωστά στοιχεία, καίτοι περιείχε και μερι-κά επιστημονικά λάθη. Από το άλλο μέ-ρος, το ταξίδι στη Σελήνη του βαρώνου Μυνχάουζεν είναι εντελώς εξωπραγμα-τικό (όταν π.χ. έχει τα κεφάλια των αν-θρώπων της Σελήνης σαν λάχανα στον κήπο να συζητούν, ενώ τα σώματά τους κάνουν δουλειές στο σπίτι!).

Σαν επέκταση των ιδεών του Ιουλίου Βερν, θα μπορούσε να θεωρήσει κανείς το βιβλίο του von Braun The Mars Proj-ect (1950) που είναι μία απόλυτα επι-στημονική μελέτη του πως μπορεί να γίνει μία αποστολή ανθρώπων στον Άρη. Ενώ οι ιδέες του βαρώνου Μυνχάουζεν δεν μπορούν να βοηθήσουν σε κάτι την επιστήμη.

Το παράδειγμα του Ιουλίου Βερν μας δείχνει έως πού μπορούμε ν' αξιοποιήσουμε τις επιστημονικές μας γνώσεις, από τους γνωστούς μας φυσικούς νό-μους. Αλλά στην περίπτωση του Πολυ-σύμπαντος, μπορεί κανείς να φανταστεί κάθε τι το εξωπραγματικό.

Υπάρχουν όμως όρια στη διατύπωση των νόμων του Πολυσύμπαντος; **Ο κυριότερος περιορισμός που υπάρχει στις θεωρίες του Πολυσύμπαντος είναι η έλ-λειψη αντιφάσεων.** Οι θεωρίες μας πρέ-πει να μην έχουν μαθηματικά σφάλματα και να μην καταλήγουν σε αντιφατικές προτάσεις. Όμως είναι δυνατόν να ελεγχθούν όλες οι πιθανές εκδοχές των Συμπάντων του Πολυσύμπαντος, όταν αυτές υπερβαίνουν τον αριθμό 10^{500} . Όπως είναι γνωστό, με βάση το περί-φημο θεώρημα του Godel, δεν είναι δυ-νατόν ν' αποδειχθεί ότι τα συνήθη μαθηματικά μας δεν περιέχουν αντιφά-σεις. Βεβαίως, μέχρι τώρα δεν βρέθηκε καμία περίπτωση αντιφάσεως στα μα-θηματικά μας. Αλλά πλήρης απόδειξη περί έλλειψης αντιφάσεων δεν υπάρχει, και δεν είναι δυνατόν να υπάρχει. Πολλώ μάλλον σε ένα σύστημα με τόσες αβεβαιότητες όπως το Πολυσύμπαν.

Αν λοιπόν το κριτήριο της μη αντιφάσεως δεν είναι καν επαληθεύσιμο στο Πο-λυσύμπαν, ποιες άλλες ενδείξεις υπο-στηρίζουν την ύπαρξη του

Πολυσύμπαντος;

Σημείωση: το παρόν άρθρο δημοσιεύεται σε συνεργασία με το περιοδικό *Physics News* -<http://www.physicsnews.gr> – και την Ένωση Ελλήνων Φυσικών