

Το σύμπαν μας δεν είναι το μόνο

Ο καθηγητής Αστροφυσικής του Κέμπριτζ Γιώργος Ευσταθίου μιλάει στην «Κ» για τα μυστικά και το μέλλον της ανθρωπότητας

Συνεντεύξι στην ΤΑΣΩΝΑ ΚΑΡΑΪΣΚΑΚΗ

Το σύμπαν δεν είναι ένα, όπως δεν υπάρχει ένα και μοναδικό Big Bang. Οι μακρινή γαλαξίες απομακρύνονται από κοντά μας, ενώ ο υπερ-γαλαξίας που θα δημιουργηθεί από τη συνένωση των γεννημένων μας γαλαξιών θα μείνει μόνος σε ένα άδειο σύμπαν και τελικά θα αποσυντεθεί. Ουίς, όμως, πριν συμβούν όλα αυτά, η ανθρωπότητα ενδέχεται να ζήσει μεγάλες καταστροφές, και το είδος μας να κινδυνεύσει με εξαφάνιση.

Φως στα μακρινά άστρα της ζωής και στα μυστικά της σκοτεινής ύλης που αποτελεί το 85% όλης της ύλης του σύμπαντος αλλά ακόμη δεν γνωρίζουμε τη φύση της ρίχνει ο Γιώργος Ευσταθίου, διακεκριμένος καθηγητής Αστροφυσικής, διευθυντής του Ινστιτούτου Κοσμολογίας του Πανεπιστημίου Κέμπριτζ και εταίρος της Βασιλικής Ακαδημίας της Βρετανίας, ο οποίος σε όλη του τη ζωή αναζητεί απαντήσεις στα θεμελιώδη ανθρώπινα ερωτήματα για την αρχή του κόσμου μας. Εκεί λάβει πολλές διακριτές και βραβεία για επιστημονικές ανακαλύψεις αναφορικά με τον σχηματισμό και την εξέλιξη των γαλαξιών. Αντίστοιχες προσμοιώσεις στον ηλεκτρονικό υπολογιστή που έδειξαν ότι η σκοτεινή ύλη ορίζει την πορεία τους. Είχε για 21 χρόνια ηγετικό ρόλο στο έργο της αποστολής του δορυφόρου Planck του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Διαστήματος, η οποία άνοιξε παράθυρο στην εικόνα του σύμπαντος λίγο μετά τη Μεγάλη Εκρήξη και στο παλιότερο φως του κόσμου. Εκεί ανακρίθηκε ένας από τους επιτάφοι του κόσμου.

Η Κοσμολογία μας διδάσκει ότι το σύμπαν έχει ηλικία 13,8 δισεκατομμυρίων ετών. Ο Ηλιος μας μετρά 4,6 δισεκατομμύρια χρόνια, και έχει σχεδόν διανύσει τη μισή ζωή του. Στο τέλος, ο Ηλιος θα γίνει ερυθρός γίγαντας και θα καταστρέψει τη Γη. Ομοίως, υπάρχουν τα πρότυπα από την αρχή.

— Πώς ακριβώς γεννήθηκε ο κόσμος μας; Γνωρίζουμε τα όρια του σύμπαντος;

— Σύμφωνα με τη θεωρία της Γενικής Σχετικότητας του Αϊνστάιν, αν πάμε πίσω στον χρόνο η θερμοκρασία και η πυκνότητα του σύμπαντος γίνεται άπειρη. Οι υπολογισμοί υποδεικνύουν αυτή την κατάσταση «μοναδικότητας». Καμία φορά ταυτίζονται τα «μοναδικότητα» με τη Μεγάλη Εκρήξη. Είναι η φυσική κατάσταση είναι αυτή, καθώς καταρρέει σε πολύ υψηλές ενέργειες. Χρειάζομαστε λοιπόν μια θεωρία της βαρύτητας που να ισχύει σε αυτές τις συνθήκες, με άλλα λόγια μια κβαντική θεωρία της βαρύτητας. Η θεωρία Χορόν είναι μια προσπάθεια οικοδόμησης μιας τέτοιας θεωρίας, μολονότι δεν γνωρίζουμε πραγματικά πώς επαληθεύεται, ή εάν είναι σωστή. Προς το παρόν, φαίνεται ότι η θεωρία των Χορόν οδηγεί σε ένα «πολύσμπαν», όπου το σύμπαν μας είναι ένα από τα πολλά σύμπαντα, τα οποία συνδέονται μεταξύ τους. Εάν αυτό είναι σωστό, δεν υπάρχει ένα και μοναδικό

Στο απόπλοο μέλλον, ο γαλαξίας μας θα συγχωνευθεί με τους κοντινούς γαλαξίες σχηματίζοντας έναν μεγάλο υπερ-γαλαξία, ο οποίος θα μείνει μόνος του σε ένα κατά τα άλλα άδειο σύμπαν.

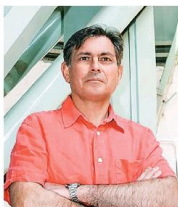
Ειλικρινά, αντιστοιχά για την ικανότητά μας ως είδος να επιβιώσουμε τα επόμενα 100 χρόνια! Υποψιάζομαι ότι θα υπάρχουν πολύ λιγότεροι άνθρωποι που θα ζουν υπό βιώσιμες συνθήκες.

Με την επιστήμη μπορούμε να κατανοήσουμε τον κόσμο γύρω μας. Απομένει αρκετός χώρος για τη θρησκεία και τη φιλοσοφία, που προσπαθούν να απαντήσουν στα «γιατί».

που να ισχύει σε αυτές τις συνθήκες, με άλλα λόγια μια κβαντική θεωρία της βαρύτητας. Η θεωρία Χορόν είναι μια προσπάθεια οικοδόμησης μιας τέτοιας θεωρίας, μολονότι δεν γνωρίζουμε πραγματικά πώς επαληθεύεται, ή εάν είναι σωστή. Προς το παρόν, φαίνεται ότι η θεωρία των Χορόν οδηγεί σε ένα «πολύσμπαν», όπου το σύμπαν μας είναι ένα από τα πολλά σύμπαντα, τα οποία συνδέονται μεταξύ τους. Εάν αυτό είναι σωστό, δεν υπάρχει ένα και μοναδικό



«Σε ορισμένες ειδικές γωνίες του πολυσύμπαντος, μία από τις οποίες είναι και η δική μας, οι συνθήκες, κατά τύχη, επέτρεψαν στα αστέρια να δημιουργήσουν εκείνα τα χημικά στοιχεία που έκαναν δυνατή την ανάπτυξη της ζωής. Ετσι, αν με ρωτήσετε "σε τι οφείλουμε την ύπαρξή μας", θα σας απαντήσω "πιθανότητα, σε ένα τυχαίο γεγονός"». Λέει ο Γιώργος Ευσταθίου (φωτ. του γαλαξία Μεσίε 106, όπως τον «αγκαλιάστηκε» το τηλεσκόπιο Hubble).



Ο Γιώργος Ευσταθίου, διευθυντής του Ινστιτούτου Κοσμολογίας του Πανεπιστημίου Κέμπριτζ και εταίρος της Βασιλικής Ακαδημίας της Βρετανίας, έχει ανακρίνει ένας από τους επιτάφοι του κόσμου.

Big Bang. Φυσικά, όλα αυτά είναι θεωρητικά.

— Από πού προήλθε η ζωή;

— Θα έλεγα από μία στατιστική διακύμανση! Από αδιόριστους στην κβαντική ροή. Θα μου προκαλούσε μεγάλη έκπληξη αν η ζωή ήταν αναπόφευκτη συνέπεια των νόμων της Φυσικής. Σε ένα πολυσύμπαν όπως το περιγράφει παραπάνω, τα περισσότερα σύμπαντα είναι στείρα, δεν υπάρχουν σε αυτό οι συνθήκες που θα επέτρεπαν την ύπαρξη ζωής. Αλλά σε ορισμένες

ειδικές γωνίες του πολυσύμπαντος, μία από τις οποίες είναι και η δική μας, οι συνθήκες, κατά τύχη, επέτρεψαν στα αστέρια να δημιουργήσουν εκείνα τα χημικά στοιχεία που έκαναν δυνατή την ανάπτυξη της ζωής. Ετσι, αν με ρωτήσετε «σε τι οφείλουμε την ύπαρξή μας», θα σας απαντήσω, «πιθανότητα, σε ένα τυχαίο γεγονός».

— Ποιο είναι το μέλλον του κόσμου;

— Πειράματα έχουν δείξει ότι το σύμπαν επιταχύνεται αντί να επιβραδύνεται, κάτι που θα συνέβαινε αν το σύμπαν αποτελούταν από συμπαγή ύλη. Αυτό η επιταχυνση προκύπτει από ένα στοιχείο του σύμπαντος που είναι γνωστό ως «σκοτεινή ενέργεια». Βέβαια, μολονότι την έχουμε ονοματίσει, κανείς δεν γνωρίζει τι είναι πραγματικά η σκοτεινή ενέργεια. Η επιτάχυνση του σύμπαντος έχει ως αποτέλεσμα, οι μακρινή γαλαξίες να απομακρύνονται από εμάς γρηγορότερα από την ταχύτητα του φωτός. Στο απόπλοο μέλλον, τα δισεκατομμύρια των μακρινών γαλαξιών που μπορούμε να δούμε σήμερα με το διαστημικό τηλεσκόπιο Hubble, θα έχουν εξαφανιστεί, δεν θα βρίσκονται σε απόσταση παραπάνω. Ο γαλαξίας μας θα συγχωνευθεί με τους κοντινούς γαλαξίες σχι-

μαίνοντας έναν μεγάλο υπερ-γαλαξία. Στο μακρινό μέλλον, αυτός ο υπερ-γαλαξίας θα μείνει μόνος του σε ένα κατά τα άλλα άδειο σύμπαν. Τα αστέρια θα πεθάνουν και τελικά τα πρωτόνια θα αποσυντεθούν. Όλη η μνήμη της ανθρωπότητας ύπαρξης θα διαγραφεί. Υπάρχουν και άλλες πιθανότητες, ενδέχεται το σύμπαν μας να διαλυθεί σε μια νέα κατάσταση, αλλά το μέλλον της ανθρωπότητας είναι εξίσου σκοτεινό και σε αυτό το σενάριο. Το θετικό είναι ότι έχουμε μπροστά μας μερικά δισεκατομμύρια χρόνια πριν συμβεί κάτι τέτοιο.

— Ποιο είναι το μέλλον του ανθρώπινου είδους;

— Ειλικρινά, αντιστοιχά για την ικανότητά μας ως είδος να επιβιώσουμε τα επόμενα 100 χρόνια! Ο Μάρτιν Ρις, συνδεδεμένος μου στο Κέμπριτζ, έγραψε ένα βιβλίο με τίτλο «Ο Τέλος της Αιώνιας», εξετάζοντας διάφορες πιθανές καταστροφές (συμπεριλαμβανομένων μιας πανδημίας) που θα μπορούσαν να εξαφανίσουν το μεγαλύτερο μέρος της ανθρωπότητας. Με βάση αυτήν την εκτίμηση, υπάρχει μια 50/50 πιθανότητα η ανθρωπότητα να επιβιώσει τον επόμενο αιώνα. Συμμερίζομαι αυτήν την απαισιόδοξη εκτίμηση. Σε 100 χρόνια υποψιάζομαι ότι θα υπάρχουν πολύ λιγότεροι άνθρωποι

Οι μαύρες τρύπες

«Το σύμπαν είναι πολύ πιο εξυμνο από εμάς. Παρατηρούμε απίστευτα φαινόμενα, π.χ., όλοι οι μεγάλοι γαλαξίες έχουν υπερμεγέθεις μαύρες τρύπες στο κέντρο τους. Μερικοί έχουν δισεκατομμύρια φορές τη μάζα του Ηλίου. Ένα ποσοστό της μάζας τους μετατρέπεται σε μισή τριπλή, για λόγους που δεν κατανοούμε πλήρως. Υπάρχουν πολλά άλλα περίεργα φαινόμενα, την ύπαρξη των οποίων ελάσσει άνθρωποι θα μπορούσαν να υποπτευθούν. Το σύμπαν είναι γεμάτο εκπλήξεις και αυτό μας γεμίζει απεικνότητα. Με την επιστήμη μπορούμε να κατανοήσουμε τον κόσμο γύρω μας. Απομένει αρκετός χώρος για τη θρησκεία και τη φιλοσοφία, που προσπαθούν να απαντήσουν στα "γιατί". Είναι ικανοποιητικό που παραμένει στον χώρο της επιστήμης προσπαθώντας να απαντήσει στα "πώς";».

που θα ζουν υπό βιώσιμες συνθήκες.

— Τι μας διδάσκουν τα αστέρια και οι γαλαξίες;

— Ο κύριος στόχος της Αστρονομίας / Κοσμολογίας είναι να προσπαθήσει να δώσει απαντήσεις στα μεγάλα παιδικά ερωτήματα που θέτουμε όλοι: Πώς φτιάχτηκε εσύ εσύ; Πού είναι η αρχή του σύμπαντος; Πόσο μεγάλο είναι; Από τι αποτελείται; Σε πιο τεχνικό επίπεδο, παρατηρώντας το σύμπαν —αστέρια, μαύρες τρύπες, γαλαξίες, κοσμικά ακτινοβόλια— μπορούμε να κάνουμε δοκιμές υπό πολύ πιο ακριβείς συνθήκες από εκείνες που βιώνουμε στη Γη. Τα παραδείγματα, με τον δορυφόρο Planck, οι συνδεδεμένοι μου και εγώ καταφέρνουμε να κάνουμε δοκιμές σε ενέργειες ένα δισεκατομμύριο φορές μεγαλύτερες από την υψηλότερη ενέργεια που παράχεται στον Μεγάλο Επιταχυντή Ανδρόν στον CERN.

— Άλλος ο τρόπος που βλέπεται την Αστρονομία;

— Ποτέ δεν μεγάλωσα! Συνέχισα να θέτω παιδικά ερωτήματα και ευτυχώς καταφέρα να έχω μια θέση ερευνητή σε πανεπιστήμιο. Νομίζω ότι όλοι θέτουμε αυτά τα μεγάλα ερωτήματα — εγώ είμαι αρκετά τυχερός που πληρώνομαι για να τα μελετώ.

Οι θεωρίες συνωμοσίας, οι επιστήμονες και το τέλος της πανδημίας

Ο Γιώργος Ευσταθίου γεννήθηκε το 1955 στο Λονδίνο, όπου μεγάλωσε ακούγοντας ελληνικά από τους γονείς του, Πέτρο και Χριστίνα Ευσταθίου, οι οποίοι μετανάστευσαν σε νεώτερα ηλικία από την Κύπρο στο Ηνωμένο Βασίλειο, στις αρχές του 1950. Η πιο ζωντανή μνήμη της παιδικής του ηλικίας είναι η εικόνα του νεογέννητου αδελφού του (είναι το μεγαλύτερο από τρία αδέρφια), «ήμιαν τριών μηνών και θυμάμαι τη σκηνή με μικρά λεπτομύδια». Εκείνος που τον έκανε να αγαπήσει την επιστήμη ήταν ο πατέρας του, ενώ από πολύ μικρή ηλικία άρκεσε να διαβάζει και να ασχολείται με ερωτήματα, όπως γιατί ο ουρανός είναι σκοτεινός τη νύχτα — μια καθόλου εύκολη απάντηση —, πώς σχηματίζονται οι πλανήτες, ή γνωρίζουμε για το σύμπαν. Σε ηλικία μόλις 11 ετών απέκτησε το πρώτο του τηλεσκόπιο, με το οποίο πραγματοποιείσε δοκιμές χρόνου στους δορυφόρους του Δία, παρακολουθώντας τις τροχιές τους γύρω από τον πλανήτη, ενώ κατέγραφε τις φάσεις του φεγγαριού και αποτύπωνε σε σχέδια την εικόνα της επιφάνειάς του. Σπούδασε Φυσική στο Πανεπιστήμιο της Οξφόρδης και έλαβε

Νομίζω ότι μπορεί να χρειαστούν και 30 χρόνια για να επιστρέψουμε στην προ κορονοϊού κατάσταση.

το διδακτορικό του στην αστρονομία από το Πανεπιστήμιο του Ντάρμ. Η συνέχεια είχε καθοριστικούς σταθμούς. Πανεπιστήμιο Μπέρκλεϊ, Ινστιτούτο Αστρονομίας στο Πανεπιστήμιο του Κέμπριτζ, καθηγητής Αστρονομίας και επικεφαλής Αστροφυσικής στην Οξφόρδη, επιστροφή στο Κέμπριτζ ως διευθυντής του Ινστιτούτου Αστρονομίας και στη συνέχεια ως πρώτος διευθυντής του Ινστιτούτου Κοσμολογίας. Αυτό που τον συναρπάζει στην επιστήμη είναι τα εκτεταμένα συμπεράσματα που μπορεί να βγάλει από απλές παρατηρήσεις, το βάθος που υπάρχει πίσω από απλές ερωτήσεις, η δυνατότητα να θέσει ερωτήματα που απαιτούν βαθιά γνώση του τρόπου που το σύμπαν λειτουργεί και να δίνει λύσεις. Δεν μπορεί να φανταστεί πώς θα ήταν η ζωή σε έναν κόσμο χωρίς επιστήμη, η

οποία μπορεί και πρέπει να καθοδηγεί τις πολιτικές αποφάσεις.

— Θεωρίες συνωμοσίας, ένα κύμα σκοταδισμού συνοδεύει συχνά τα άλματα στην ανάπτυξη της επιστήμης και της τεχνολογίας. Πώς βιώνουμε;

— Η επιστήμη βασίζεται σε στοιχεία. Υπάρχουν ορισμένα επιστημονικά ερωτήματα οι απαντήσεις στα οποία δεν αμφισβητούνται, για παράδειγμα, ο ηλεκτρομαγνητισμός περιγράφεται από τις εξισώσεις του Μάξγουελ. Υπάρχουν όμως και άλλα επιστημονικά ερωτήματα που δεν έχουν τόσο σαφείς απαντήσεις, για παράδειγμα, θα είναι ένα υποψήφιο εμβόλιο αποτελεσματικό κατά του κορονοϊού; Ένα σημαντικό μέρος της επιστήμης εμπεριέχει την αβεβαιότητα, αφού την ανάλυση αποδεκτικών στοιχείων και την αξιολόγηση αυτού που πραγματικά γνωρίζουμε. Αυτό απαιτεί αντικειμενικότητα και ακεραιότητα. Η αντικειμενικότητα κινείται όταν οι άνθρωποι διαλέγουν με βάση το ένστικτο, την πίστη ή τη μείδα. Όπως διαπιστώνει διαρκώς ο Ντόναλντ Τραμπ, δεν μπορείς να τα βάζεις με τον ιό — θα κάνει τα δικά του και δεν θα απαντήσει στο tweet.

— Λαμβάνουν οι κυβερνήσεις υπόψη τους τη γνώμη των επιστημόνων;

— Οι κυβερνήσεις δίνουν πολύ περισσότερη προσοχή στους επιστήμονες μετά την πανδημία. Στο Ηνωμένο Βασίλειο πιστεύω ότι έχουν ακούσει τους επιστήμονες σε σειρά σοβαρών θεμάτων, όπως ο αβέβαιος πυρετός, η νόσος των τρελών αγελάδων, η κλιματική αλλαγή, τα γενετικές τροποποιημένα τρόφιμα κ.ά. Αντιστοίχως και πολλά χρόνια πριν, τόσο λίγοι πολιτικοί έχουν επιστημονική κατάρτιση. Στο Ηνωμένο Βασίλειο υπάρχουν πολλοί πρόθυμοι διανοητές, τραπέζιτες κ.ο.κ., αλλά πολύ λίγοι με επιστημονική εκπαίδευση. Μερικές φορές, η μικρή κατανόηση της επιστήμης οδηγεί σε κακές αποφάσεις. Για παράδειγμα, στη Βρετανία η κυβέρνηση επιδόθηκε γενναία να αυτοκτονία ντίτζελ (ακολουθώντας κάποιες επιστημονικές συμβουλές), αλλά δεν έθεσε αρκετά ερωτήματα. Μέχρι που διαπίστωσε την απήχτη των κατασκευαστών με τις εκπομπές ρύπων.

— Πώς θα επηρεάσει η κρίση του κορονοϊού τον τρόπο ζωής μας;

— Βαθώς. Νομίζω ότι μπορεί

να χρειαστούν και 30 χρόνια για να επιστρέψουμε στην προ κορονοϊού κατάσταση. Το τέλος της πανδημίας θα έλθει με την ανοσία αγέλης, είτε με φυσικό τρόπο είτε μέσω μαζικών εμβολιασμών. Ωστόσο, είμαι αρκετά απαισιόδοξος και φοβάμαι πως θα καθούν πολλές ζωές ακόμη. Μακροπρόθεσμα, η πανδημία μπορεί να ενθαρρύνει τους ανθρώπους να ακολουθούν έναν πολύ πιο υγιεινό τρόπο ζωής, κάτι που θα ήταν μια θετική εξέλιξη.

— Η Ελλάδα και η Κύπρος αντιμετώπισαν πολύ καλά την κρίση του κορονοϊού. Αυτό δεν συνέβη παντού.

— Δεν είμαι ειδικός, αλλά πιστεύω ότι η Ελλάδα και η Κύπρος προχώρησαν πολύ νωρίτερα σε lockdown, κάτι που έσωσε πολλές ζωές. Αντίθετα, με εξέπληξε το κακό μοντέλο που χρησιμοποίησε η βρετανική κυβέρνηση. Ήταν σαφές τόσο σε μένα όσο και σε πολλούς άλλους «επιδόματα» που κανένα ό,τι το βρετανικό μοντέλο δεν συμβάλλει με τα δεδομένα και ότι ο χρόνος διπλάσιασμού των κρουσμάτων ήταν περίπου τρεις ημέρες. Το Ηνωμένο Βασίλειο θα έπρεπε να

έχει επιβάλει lockdown πολύ νωρίτερα. Δεν υπάρχει δικαιοσύνη γι' αυτό που έγινε, τα στοιχεία ήταν πολύ σαφή.

— Πώς αντιλαμβάνεστε την τρέχουσα κατάσταση στην Ελλάδα; Πόσο θα μπορούσε να είναι το μέλλον της χώρας;

— Και πάλι, δεν είμαι ειδικός. Φοβάμαι και πραγματικά ελπίζω να κάνω λάθος ότι η τουριστική βιομηχανία θα πληγεί σκληρά για πολλά χρόνια. Η υποστήριξη της υψηλής τεχνολογίας στην οικονομία πρέπει να αποτελεί βασική προτεραιότητα. Οσον αφορά τον τουρισμό, το πιο αποτελεσματικό θα ήταν ίσως ο κλάδος να επικεντρωθεί σε έναν μόνο στόχο: μικρότερη όγκο τουριστών, υψηλότερη ποιότητα.

— Σύμφωνα με τον Χ. Ευσταθίου, η Ελλάδα πρέπει να ενισχυθεί σοβαρά στην επιστήμη, εάν θέλει να κρατήσει τα «μυστά» στη χώρα και να δώσει αναπτυξιακή ώθηση στην οικονομία της. «Οι κυβερνήσεις δεν πρέπει να αποφεύγουν να χρηματοδοτούν προγράμματα δημιουργίας θέσεων εργασίας για νέους. Η Ελλάδα πρέπει να δημιουργήσει ευκαιρίες», καταλήγει.