

Χτίζοντας τον Κόσμο

<http://news.in.gr/science-technology/article/?aid=572216>

## Η αιτιότητα απαραίτητη για το σχηματισμό του Σύμπαντος

### Λονδίνο

Η σχέση αιτίου-αιτιατού δεν είναι μια ψευδαίσθηση που παράγει ο άνθρωπος εγκέφαλος στην προσπάθειά του να καταλάβει τον κόσμο, αλλά μια ιδιότητα του ίδιου του Σύμπαντος. Στο συμπέρασμα αυτό οδηγεί μια έρευνα για το πώς το Σύμπαν σχηματίστηκε από τις στοιχειώδεις μονάδες του χωροχρόνου.



Οι Ολλανδοί ερευνητές διαπίστωσαν ότι το μαθηματικό

μοντέλο που είχαν δημιουργήσει έμοιαζε με το τετραδιάστατο Σύμπαν μόνο όταν στις εξισώσεις συμπεριλάμβαναν και την αιτιότητα.

*Η θεωρία της κβαντικής βαρύτητας ίσως κάποτε συνδέσει τη κβαντική θεωρία με τη θεωρία της σχετικότητας (Φωτογραφία: Associated Press)*

Όπως σχολιάζει το Nature.com, η έρευνα φαίνεται να φέρνει πιο κοντά την ανάπτυξη της πολυπόθητης θεωρίας της κβαντικής βαρύτητας, η οποία θα συνδύαζε την κβαντική θεωρία και τη θεωρία της σχετικότητας.

Η κβαντική θεωρία εξετάζει το Σύμπαν στην μικρότερη δυνατή κλίμακα, σε διαστάσεις μικρότερες και από την ακτίνα ενός πρωτονίου.

Στην κλίμακα αυτή το τετραδιάστατο χωροχρονικό συνεχές (τρεις διαστάσεις για το χώρο και μία για το χρόνο) διαλύεται σε ένα είδος «αφρού», στον οποίο οι συνδέσεις ανάμεσα σε δύο οποιοιαδήποτε σημεία συνεχώς εμφανίζονται και εξαφανίζονται.

Το πώς το γιγάντιο Σύμπαν που προβλέπει η σχετικότητα σχηματίζεται από αυτόν τον μυστηριώδη «αφρό» αποδεικνύεται δύσκολο πρόβλημα για τους θεωρητικούς φυσικούς.

Οι ειδικοί που μελετούν το πρόβλημα υποθέτουν ότι κάθε στοιχειώδες τμήμα του αφρού είναι ένα τετραδιάστατο τρίγωνο, με τρεις διαστάσεις για το χώρο και μία για το χρόνο. Ο Κόσμος σχηματίζεται από τέτοια τρίγωνα τοποθετημένα το ένα δίπλα στο άλλο.

Αντίθετα όμως με ό,τι θα περίμενε κανείς, η τοποθέτηση των τριγώνων το ένα δίπλα στο άλλο δεν δίνει αναγκαστικά τετραδιάστατες δομές όπως το Σύμπαν. Μάλιστα όλες οι παλαιότερες έρευνες κατέληγαν σε δομές που είχαν είτε άπειρες διαστάσεις είτε μόνο δύο - τίποτα που να μοιάζει με τον κόσμο όπως τον γνωρίζουμε.

Τώρα, η Ρενάτε Λολ του Πανεπιστημίου της Ουτρέχτης αναφέρει πώς μπόρεσε να συναρμολογήσει τα τρίγωνα έτσι ώστε να δημιουργήσει έναν τετραδιάστατο κόσμο.

Το μυστικό ήταν ότι το μαθηματικό της μοντέλο έπρεπε να πληροί δύο κριτήρια: Πρώτον, κάθε μεμονωμένο τρίγωνο έπρεπε να υπακούει στη θεωρία της σχετικότητας. Δεύτερον, η συναρμολόγηση των τριγώνων έπρεπε να διατηρεί την αιτιότητα -έτσι, κανένα τμήμα χωροχρόνου δεν μπορεί να συναρμολογηθεί έτσι ώστε ένα γεγονός να εκδηλώνεται πριν από την αιτία του.

Οι ερευνητές μπόρεσαν έτσι να κατασκευάσουν σύμπαντα που έμοιαζαν με το δικό μας.

Το εκπληκτικό είναι ότι τα σύμπαντα αυτά φαινόταν να εξελίσσονται όπως το δικό μας Σύμπαν -συνεχώς διογκωνόταν. Αυτό ήταν μια ιδιότητα που δεν περίμεναν οι επιστήμονες. «Μείναμε έκπληκτοι» σχολιάζει η Λολ.

Η φυσικός παραδέχεται ότι δεν υπάρχει καμία απόδειξη ότι η αιτιότητα είναι a priori χαρακτηριστικό του Σύμπαντος, δεδομένου ότι η ίδια επέλεξε να την ενσωματώσει στο μοντέλο της. Όμως το αίτιο και το αιτιατό φαίνεται απαραίτητα συστατικά για να αναδημιουργήσει κανείς τον κόσμο.

Η έρευνα δημοσιεύεται στο *Physical Review Letters*.

**Newsroom ΔΟΛ**