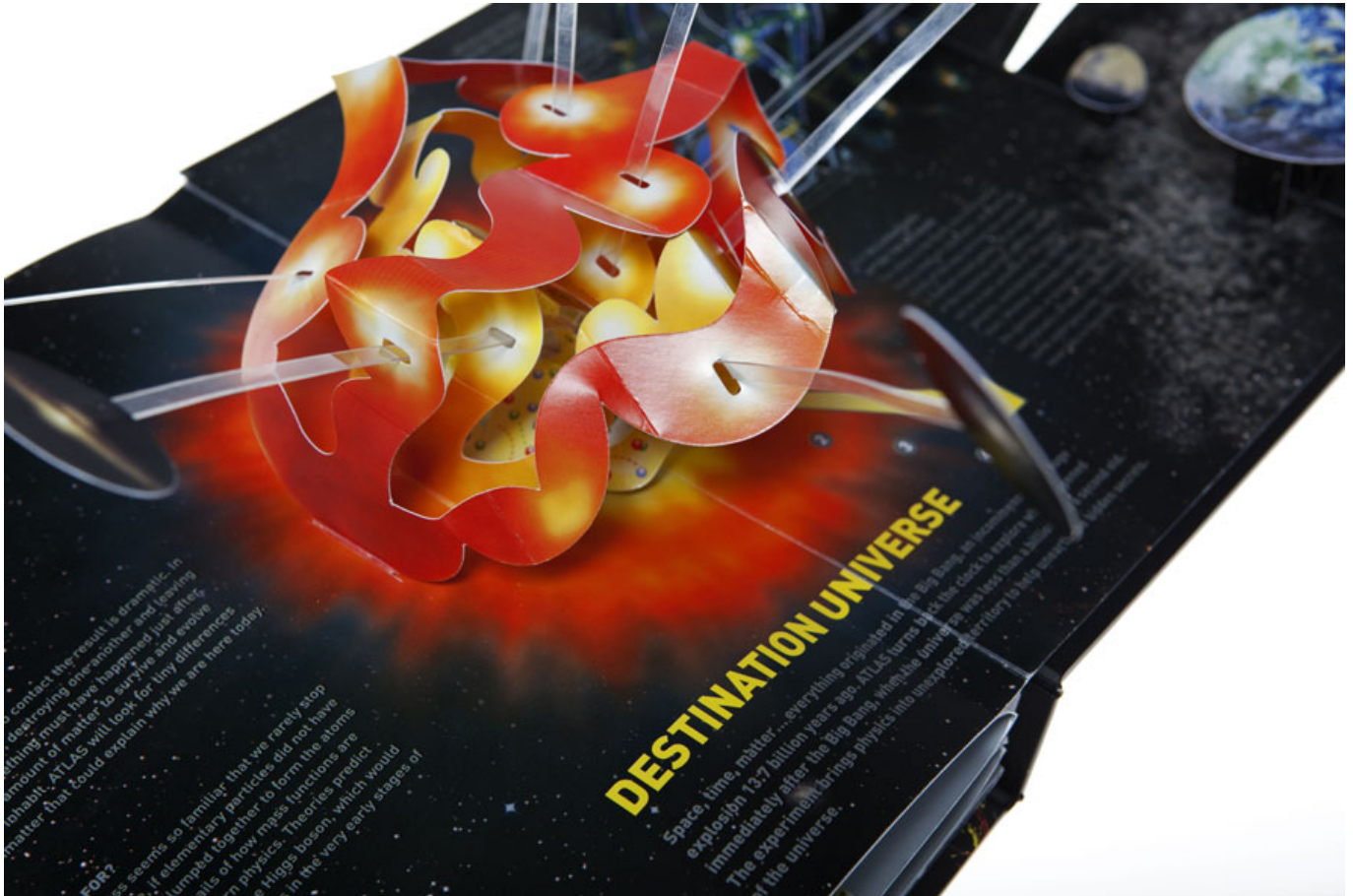


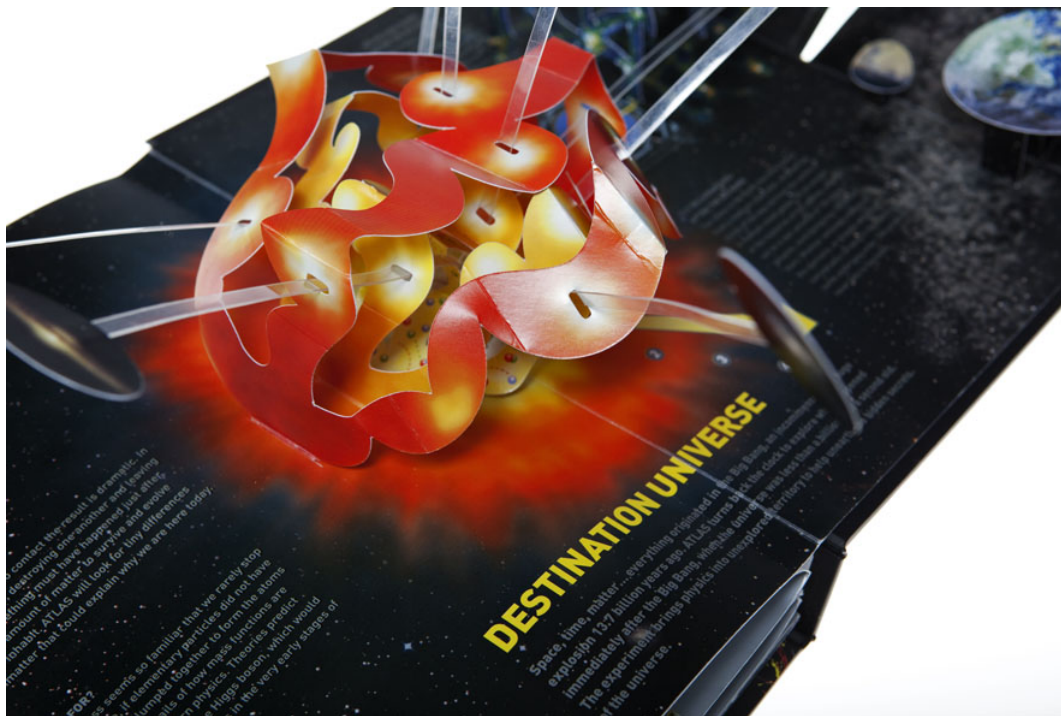
1 Σεπτεμβρίου 2012

# Μελλοντικές ανακαλύψεις με τον ATLAS στο LHC του CERN μετά το Higgs - η σκοτεινή ύλη

Επιστήμες / Πυρηνική Φυσική - Πυρηνική Ενέργεια

Δρ. Θεοδότα Λάγουρη





ATLAS Experiment © CERN

Ο μεγάλος επιταχυντής αδρονίων (LHC) του CERN δημιουργεί σε μικρή κλίμακα τις συνθήκες που το Σύμπαν βρέθηκε αμέσως μετά την μεγάλη έκρηξη, το Big Bang, για να μπορέσουμε να μάθουμε γιατί το Σύμπαν είναι όπως είναι σήμερα. Στο πείραμα ATLAS θα μελετήσουμε γιατί η ύλη του Σύμπαντος κυριαρχείται από έναν τύπο ύλης που λέγεται σκοτεινή ύλη - dark matter. Εάν τα συστατικά της ύλης αυτής είναι νέα σωμάτια, μπορεί να βρεθούν και έτσι να διαλευκανθεί το μυστήριο της σκοτεινής ύλης. Μπορεί ακόμα αυτό το νέο σωμάτιο να είναι το ίδιο με το ελαφρύτερο σωμάτιο των υπερσυμμετρικών θεωριών.

### **Επιπλέον διαστάσεις - Extra dimensions of space**

Από την εμπειρία μας γνωρίζουμε τον κόσμο σε τρεις διαστάσεις, αλλά μπορεί να υπάρχουν και παραπάνω. Μια ένδειξη μπορεί να είναι ότι η βαρυτική δύναμη είναι πολύ πιο ασθενής από τις άλλες τρεις δυνάμεις, γιατί ίσως το πεδίο της βαρύτητας κρύβεται και διαδίδεται σε άλλες διαστάσεις.

Στο πείραμα ATLAS ίσως δούμε αυτές τις επιπλέον διαστάσεις μέσω γεγονότων στα οποία ένα γκραβιτόνιο - φορέας της βαρύτητας εξαφανίζεται μετά σε άλλες διαστάσεις. Με το ATLAS θα βρούμε τότε μια μεγάλη απώλεια ενεργειας στο γεγονός αυτό.

### **Υπερσυμμετρία - Supersymmetry**

Η θεωρία των χορδών "String Theory" προβλέπει επιπλέον διαστάσεις και μια νέα

συμμετρία την καλούμενη υπερσυμμετρία - “supersymmetry”. Στην υπερσυμμετρία, κάθε σωματίο έχει το ταίρι του και ίσως κάποιο από αυτό να είναι και το σωματίδιο της σκοτεινής ύλης.

Για κάθε σωματίο υπάρχει το ταίρι του που είναι φορέας πεδίου αλλά και για κάθε φορέα πεδίου υπάρχει το αντισυμμετρικό σωματίδιο του. Αυτή η νέα συμμετρία μεταξύ σωματιδίων και φορέων λέγεται υπερσυμμετρία-supersymmetry.

Τα υπερσυμμετρικά σωματίδια, τα περισσότερα, διασπώνται σε ελαφρύτερα σωματίδια και τουλάχιστον ένα υπερσυμμετρικό. Ίσως υπάρχει τότε ένα πολύ ελαφρύ υπερσυμμετρικό σωματίδιο το LSP (lightest supersymmetric particle). Το LSP είναι σταθερό σωματίο δεν διασπάται και βρίσκεται πάντα στο Σύμπαν. Σαν αποτέλεσμα είναι υποψήφιο σωματίδιο της σκοτεινής ύλης, δηλαδή της περίπου 80% της συνολικής μάζας του Σύμπαντος που δεν είναι ορατή στους αστρονόμους σαν φωτεινή ύλη.

## **Αντύλη**

Στην αρχή του Σύμπαντος, υπήρχαν ίσες ποσότητες ύλης και αντιύλης. Εάν ήταν ακριβώς ίδιες τότε θα εξαϋλωθεί και θα άφηναν μόνο ενέργεια. Αλλά γιατί κάποια ύλη περίσσεψε για να δημιουργήσει γαλαξίες, το ηλιακό μας σύστημα και τον πλανήτη μας δεν είναι ακόμα κατανοητό.

Στο ATLAS θα εξερευνήσουμε τις μικρές διαφορές που υπάρχουν ανάμεσα στην ύλη και την αντιύλη.

Πρέπει να αναφέρω, ότι στο CERN, παράλληλα με την έρευνα στη σωματιδιακή φυσική, έγινε μεγάλη ανάπτυξη στην πληροφορική, όπως η ανάπτυξη του World Wide Web (www) και του πρωτοποριακού συστήματος διαδικτύου, του GRID. Τα συστήματα αυτά βρίσκουν πολλαπλές εφαρμογές στην ιατρική, φυσική, βιολογία, αστροφυσική, μετεωρολογία, εθνική άμυνα, συγκοινωνίες και τηλεπικοινωνίες.

Η τεχνογνωσία που αποκτήθηκε από τους επιταχυντή LHC (υπεραγώγιμοι μαγνήτες) και τα πειράματα του CERN (τεχνολογία διαφόρων ανιχνευτών) που αποτελούν την πρωτοπορία της σημερινής τεχνολογίας έχει άμεσες εφαρμογές στην ιατρική και στην βιομηχανία.

*Επιμέλεια: Αιμιλία Βικτωράτου, χημικός - καθηγήτρια M.E.*

**<http://bit.ly/14aWd4E>**