

11 Φεβρουαρίου 2016

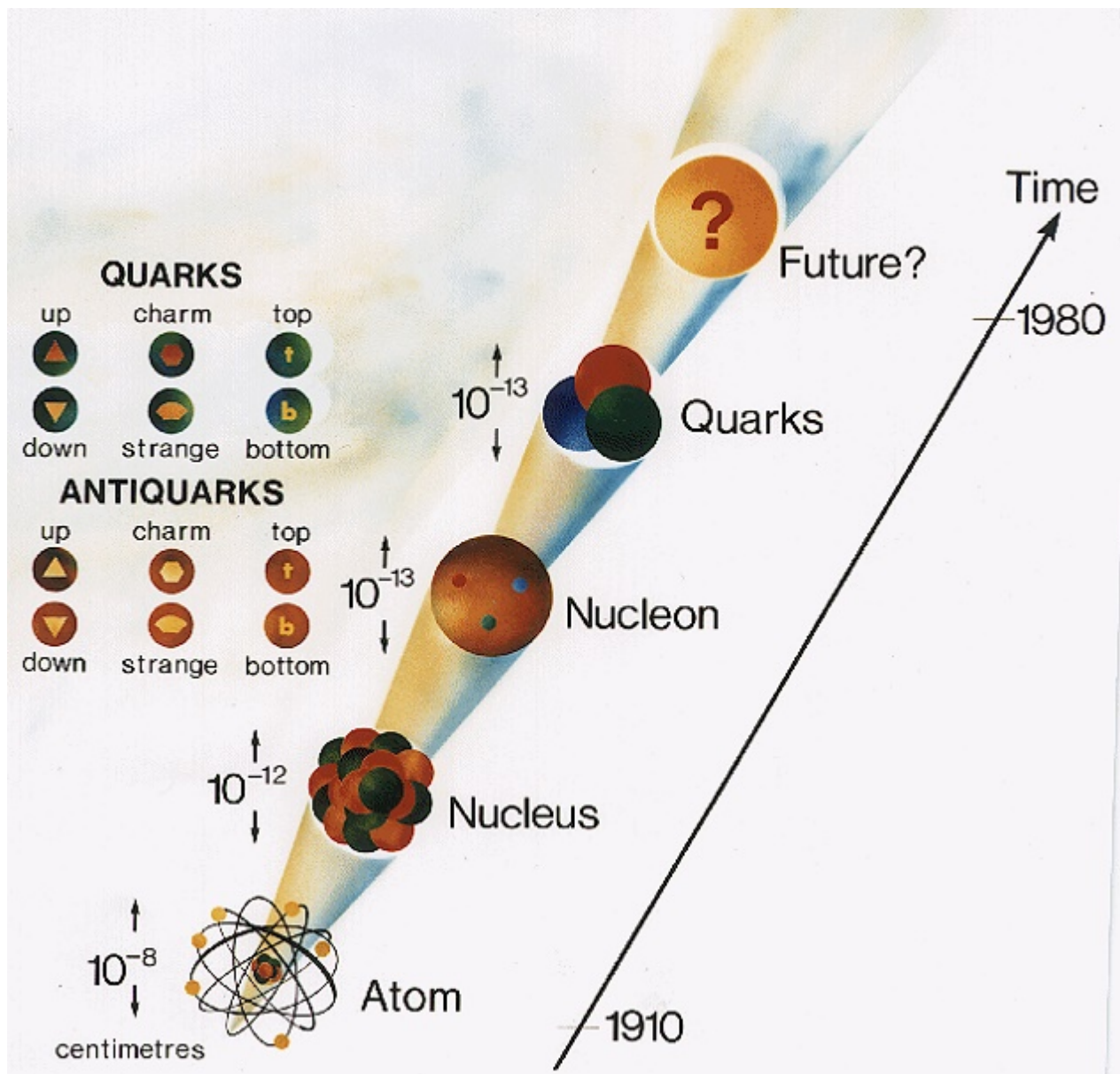
Ανακάλυψη σωματιδίου Higgs: η ευτυχής κατάληξη μιας μακράς πορείας (Παναγιώτης Χαρίτος, Φυσικός, Δρ Θεολογίας,)

/ [Πεμπτούσία](#)



[Προηγούμενη δημοσίευση:<http://bitly.com/1Px4mFX>]

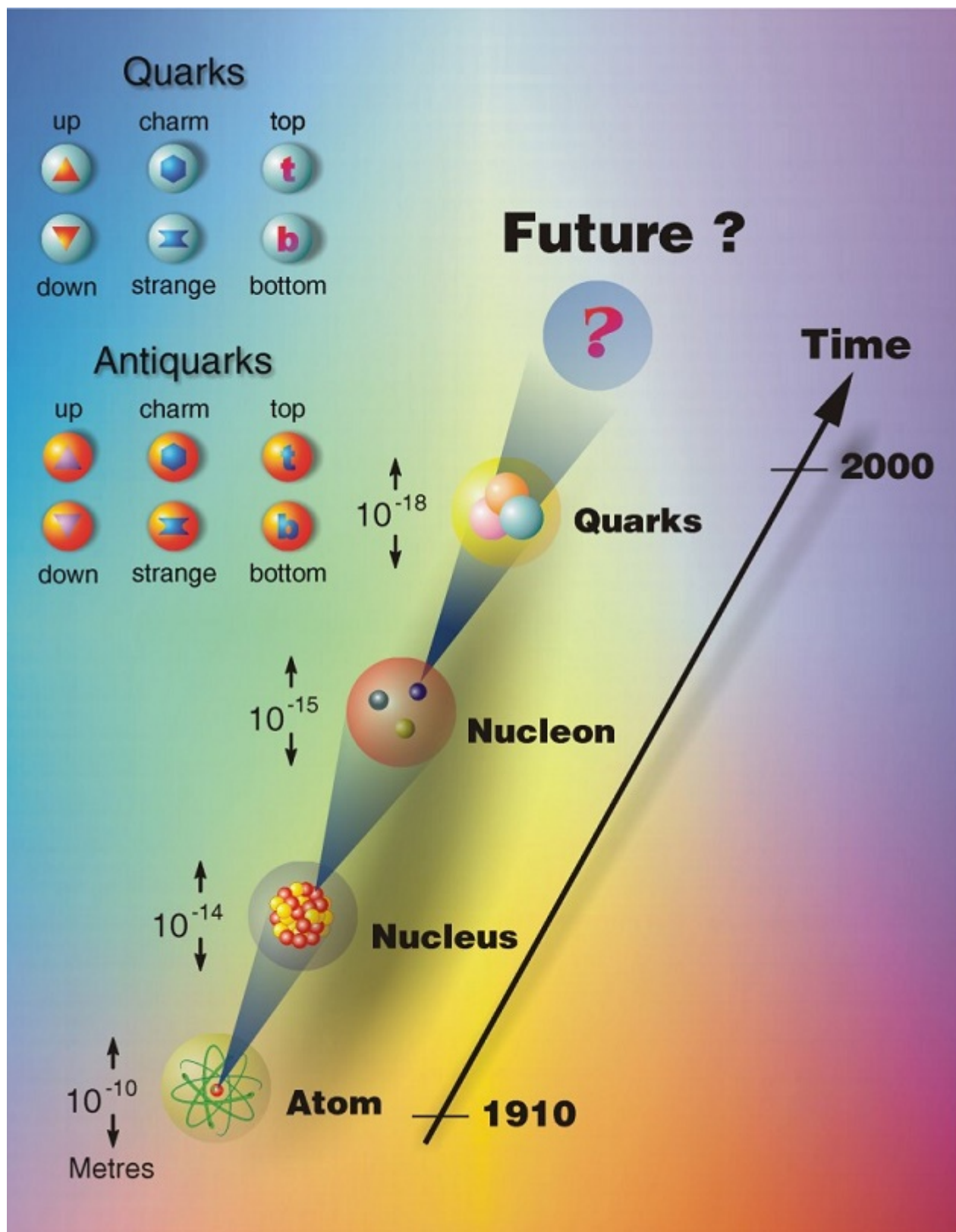
Η ύπαρξη των quark αντιμετωπίστηκε με σκεπτικισμό ακόμη και μετά την ανακάλυψη του σωματιδίου Ω - πρόκειται για ένα σωματίδιο που προβλέπονταν από τα μαθηματικά που περιγράφουν την ομάδα των quarks και επομένως η ανακάλυψή του προκάλεσε έκπληξη καθώς ήταν ένα στοιχείο πως η όλη ιστορία των quarks ίσως να μην ήταν μόνο θεωρητική αλλά τα σωματίδια αυτά να υπήρχαν.



Η πειραματική ανακάλυψη του σωματιδίου αυτού - πάλι σε αντίθεση με την επικρατούσα θεωρία και προς έκπληξη πολλών φυσικών - έγινε από την ομάδα του Σάμιου στο Brookhaven λίγο έξω από την Νέα Υόρκη. Η οριστική επαλήθευση της ύπαρξης των quark έγινε με την παρατήρηση του σωματιδίου J/ψ το οποίο περιείχε μέσα του ένα quark και ένα anti-quark. Για αυτή την ανακάλυψη πήραν το Νόμπελ Φυσικής οι Μπέρτον Ρίχτερ και Σαμ Τινγκ που ανακάλυψαν σε διαφορετικά εργαστήρια το σωματίδιο. Ο Τινγκ το ονόμασε σωματίδιο J ενώ ο Ρίχτερ προτιμούσε τον όρο σωματίδιο ψ και έτσι καθιερώθηκε να είναι το μοναδικό σωματίδιο με διπλή ονομασία!

Ταυτόχρονα με την περιγραφή των σωματιδίων γίνεται πρόοδος και στην περιγραφή των αλληλεπιδράσεων μεταξύ τους. Η ασθενής αλληλεπίδραση, που είχε ανακαλυφθεί σε κάποιες μορφές ραδιενέργειας αρκετές δεκαετίες νωρίτερα, μπορούσε πλέον να εξηγηθεί με την ανταλλαγή κάποιων σωματιδίων-διαδοτών. Η

ιδέα αυτή επιβεβαιώθηκε το 1983 με την παρατήρηση των σωματιδίων φορέων της ασθενούς πυρηνικής δύναμης που ονομάστηκαν W και Z. Η ανακάλυψη των W και Z, έγινε στον LEP, τον προκάτοχο του σημερινού LHC ο οποίος ήταν χτισμένος στο ίδιο τούνελ και πραγματοποιούσε συγκρούσεις ηλεκτρονίων-ποζιτρονίων (δηλ. αντι-ηλεκτρονίων).



Η ιδέα της ύπαρξης ενός σωματιδίου που είναι ο φορέας μια δύναμης εμφανίζεται επίσης στην περιγραφή του ηλεκτρομαγνητισμού (QED) φορέας του οποίου είναι το φωτόνιο. Τέλος, η ίδια ιδέα βρίσκει εφαρμογή και στην ισχυρή αλληλεπίδραση, φορέας της οποίας είναι το γκλουόνιο (από την λέξη κόλλα) που παρατηρήθηκε και πειραματικά το 1979 στο DESY στην Γερμανία.

Η πορεία που ξεκινούσε με την ανακάλυψη του ηλεκτρονίου και συνεχίστηκε με την ανακάλυψη του μιονίου προχωράει με την ανακάλυψη των quarks καθώς και των φορέων των τριών δυνάμεων (φωτόνιο - Η/Μ, γκλουόνιο - Ισχυρή Πυρηνική και W&Z για την Ασθενή Πυρηνική).

Μαζί με τα νετρίνο - στα οποία θα αναφερθούμε σε επόμενο άρθρο - τα παραπάνου σχηματίζουν σταδιακά την εικόνα του Καθιερωμένου Πρότυπου. Ενός μοντέλου της φυσικής στοιχειωδών σωματιδίων που είχε παρουσιαστεί σε ενιαία μορφή -συναρμόζοντας την πρόοδο που είχε συντελεστεί- ήδη από την δεκαετία του 70 από τον Γιάννη Ηλιόπουλο και περιγράφει την δομή της ύλης μέχρι τις ενέργειες που προσεγγίζουμε σήμερα με τους επιταχυντές σωματιδίων.



Peter Higgs & François Englert στην διάρκεια του σεμιναρίου όπου ανακοινώθηκε η ανακάλυψη του σωματιδίου Higgs. Οι δυο τους μαζί με τον Robert Brout είχαν προτείνει ήδη από το 1964 την ύπαρξη του σωματιδίου. Ο Robert Brout πέθανε το 2011 και δεν πρόλαβε να δει την πειραματική επιβεβαίωση του μηχανισμού

Ακρογωνιαίος λίθος του καθιερωμένου προτύπου είναι ένας μηχανισμός ο οποίος εξηγεί γιατί οι ασθενής πυρηνική δύναμη είναι λιγότερο ισχυρή από την ηλεκτρομαγνητική. Ο μηχανισμός αυτός λέγεται μηχανισμός Χιγγς και απαιτούσε την ύπαρξη του σωματιδίου Higgs. Πρόκειται για το σωματίδιο που είχε προταθεί το 1964 από τον φυσικό Peter Higgs και το οποίο προέβλεπε την ύπαρξη ενός σωματιδίου - Higgs - το οποίο συνοδεύεται και από το αντίστοιχο πεδίο του που εξαπλώνεται σε όλο το Σύμπαν. Μέσω της αλληλεπίδρασης με αυτό το πεδίο τα σωματίδια φορείς των τριών δυνάμεων του καθιερωμένου μοντέλου αποκτούν μάζα και ο μηχανισμός Higgs εξηγεί ικανοποιητικά τις μετρήσεις μας.



Ανακοίνωση της ανακάλυψης του σωματιδίου Higgs στο CERN

Χρειάστηκαν περίπου 50 χρόνια από την αρχική πρόταση για την ύπαρξη του Higgs μέχρι την πειραματική επαλήθευση. Ωστόσο το κεφάλαιο του Καθιερωμένου Μοντέλου δεν έχει κλείσει ακόμη. Ένα σύνολο ερωτημάτων παραμένουν αναπάντητα από το ίδιο το Καθιερωμένο Πρότυπο - και μάλιστα τα πειραματικά δεδομένα που συσσωρεύονται από άλλα πειράματα αστροφυσικής - εντείνουν το μυστήριο. Επιπλέον, η μελέτη του ίδιου του σωματιδίου Higgs θα μας δείξει αν πρόκειται πράγματι για το σωματίδιο που προβλέπεται εντός του Καθιερωμένου προτύπου ή ίσως μια πόρτα που αν την παρατηρήσουμε με μεγαλύτερη ακρίβεια μπορεί να μας ανοίξει τον δρόμο σε νέες ερευνητικές κατευθύνσεις.



Participants wait on July 4, 2012 before the opening of a seminar to deliver the latest update in the 50-year bid to explain a riddle of fundamental matter in the search for a particle called the Higgs boson at the European Organization for Nuclear Research (CERN) in Meyrin, near Geneva. AFP PHOTO / POOL / DENIS BALIBOUSE/DENIS BALIBOUSE/AFP/GettyImages

Η περιπέτεια της κατανόησης του Σύμπαντος συνεχίζεται και παρά τις όποιες επιτυχίες ή αποτυχίες δεν πρέπει να ξεχνάμε πως η επιστήμη έχει κυρίως στόχο να θέτει ερωτήματα, προσφέροντας συχνά αβεβαιότητα -αντί για βεβαιότητες όπως συχνά πιστεύουν μερικοί-, οδηγώντας σε ανατροπή καθιερωμένων θεωριών και αντιλήψεων και με αυτό τον τρόπο αποτελεί συστατικό στοιχεία την πορεία μας για την ανακάλυψη του εαυτού (μια περιπέτεια βαθιά ανθρώπινη).

Σε επόμενο σημείωμα θα συζητήσουμε για την ανακάλυψη του σωματιδίου Higgs, τα τελευταία πειραματικά δεδομένα από τον LHC και τα σενάρια για το τι μπορεί να υπάρχει μετά το σωματίδιο Higgs...