

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

- Περίληψη
- Πρόλογος
- Στόχοι – Πορεία
- Μελέτη Πειράματος
- Διαδικασία Πειράματος
- Επιπτώσεις
- Βιβλιογραφία
- Επίλογος

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το πείραμα στο CERN έχει ξεκινήσει την έρευνα του με σκοπό να εξεταστεί κατά πόσο ισχύει το Καθιερωμένο Μοντέλο της σωματιδιακής φύσης πράγμα που θα επιτευχθεί με την ανακάλυψη ενός σωματιδίου γνωστό ως Μποζόνιο του Χιγκς ή αλλιώς σωματίδιο του Θεού. Για την αναζήτηση αυτού του σωματιδίου χρησιμοποιούνται κάποιοι επιταχυντές που οδηγούν τα σωματίδια σε συγκρούσεις με την ελπίδα να ανακαλύψουν το σωματίδιο αυτό. Όπως όλα τα πειράματα έτσι και αυτό στο CERN πέρα από τη σημαντική του συνεισφορά στην κατανόηση της ύλης, το πείραμα έχει βοηθήσει πάρα πολύ όλες τις επιστήμες ιδίως τη φυσική και την τεχνολογία.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το CERN είναι το μεγαλύτερο πειραματικό κέντρο ερευνών σωματιδιακής φυσικής στον κόσμο. Βρίσκεται δυτικά της Γενεύης, στα σύνορα Ελβετίας και Γαλλίας.

Είναι ένα από τα βασικότερα πειράματα του 21^{ου} αιώνα, καθώς απώτερος σκοπός του είναι η εύρεση απαντήσεων για τη δημιουργία του σύμπαντος.

Στόχοι - Πορεία του Πειράματος

Η εξέλιξη του σύμπαντος

Η «Μεγάλη Εικόνα» που έχουμε σήμερα για την εμφάνιση και εξέλιξη του σύμπαντος, στηριγμένη σε παρατηρησιακά- πειραματικά δεδομένα, έχει ως εξής:

Όλοι ξέρουμε ότι ζούμε σε ένα σύμπαν που διαστέλλεται για 13,7 δισεκατομμύρια χρόνια. Άρα αν πάμε πίσω στο χρόνο, κοντά στην «αρχή», το σύμπαν ήταν λιλιπούτειο και μικρότερο από ένα ηλεκτρόνιο. Με άλλα λόγια, έχουμε να κάνουμε, τουλάχιστον στην αρχή, με ένα κβαντικό σύμπαν.

Η θεωρία της «Μεγάλης Έκρηξης» (**Big Bang**) που κυριαρχεί σήμερα στην επιστήμη προσπαθεί να ερμηνεύσει τον τρόπο της δημιουργίας του Σύμπαντος και του κόσμου. Οι φυσικοί επιστήμονες ύστερα από διάφορες παρατηρήσεις «συμφωνούν ότι το σύμπαν ξεκίνησε σαν ένα άπειρα πυκνό, μηδενικών διαστάσεων **σημείο καθαρής ενέργειας**».

Έρευνα και ανακαλύψεις

Στις εγκαταστάσεις του CERN στη Γενεύη, έγινε μία από τις μεγαλύτερες επιστημονικές ανακαλύψεις της ανθρώπινης ιστορίας. Μία ανακάλυψη τόσο σημαντική που μπορεί να αλλάξει όλα τα δεδομένα που είχε ως σήμερα ο άνθρωπος για το Σύμπαν και για τους φυσικούς νόμους που το διέπουν.

Συγκεκριμένα, οι επιστήμονες του Ευρωπαϊκού Κέντρου Πυρηνικών Ερευνών (CERN), ενώ μελετούσαν τα υποατομικά σωματίδια που ονομάζονται νετρίνα (neutrinos), παρατήρησαν ότι μπορούν να ξεπεράσουν την ταχύτητα του φωτός, καταρρίπτοντας την ίδια τη θεωρία της σχετικότητας του Αλβέρτου Αϊνστάιν!

Το πείραμα το επανέλαβαν 15.000 φορές και έφερε το ίδιο αποτέλεσμα. Επειδή αμφισβητήθηκε από πολλούς επιστήμονες, οι επιστήμονες του CERN αποφάσισαν πως το πείραμα θα πρέπει να επαναληφθεί σε συνεργασία και με μη Ευρωπαίους επιστήμονες με σκοπό να επιβεβαιώσουν τη δυνατότητα ανάπτυξης υπερφωτεινών (faster- than- light) ταχυτήτων. Αν τα αποτελέσματα επιβεβαιωθούν, κάτι το οποίο είναι πολύ πιθανό να συμβεί, η επιστήμη θα μπει σε μια νέα εποχή.

Αποτελέσματα δε των προαναφερθέντων θα είναι να μειωθούν σημαντικά οι διαστημικές αποστάσεις και να γίνει δυνατή η άμεση πρόσβαση σε πληροφορίες που τώρα δεν μπορούμε ούτε να

φανταστούμε.

Στο CERN συντελέστηκαν μερικές από τις μεγαλύτερες επιστημονικές και τεχνολογικές ανακαλύψεις του αιώνα. Οι πιο δημοφιλείς από αυτές είναι:

- Το **1983** ανακαλύφθηκαν τα στοιχειώδη σωμάτια «W» και «Z». Τα σωμάτια αυτά αποτελούν τους φορείς αλληλεπίδρασης των «ασθενών» δυνάμεων.

- Το **1990**, ο βρετανός ερευνητής του CERN Tim Berners-Lee ανέπτυξε ένα πληροφοριακό σύστημα επικοινωνίας και ανταλλαγής δεδομένων μεταξύ των πανεπιστημίων που συνεργάζονταν στο CERN.

- Το **1993** παρατηρήθηκε για πρώτη φορά στο πείραμα NA48 του CERN «άμεσο σπάσιμο CP συμμετρίας». Αυτό είναι ένα τεχνικό όνομα για ένα πάρα πολύ σημαντικό φαινόμενο. Όλα όσα παρατηρούμε στο διάστημα, αστέρια, πλανήτες, κομήτες, η γη κ.τ.λ., είναι φτιαγμένα από ύλη.

- Το **1995** κατασκευάστηκαν για πρώτη φορά άτομα αντι-υδρογόνου. Όπως το υδρογόνο είναι φτιαγμένο από ύλη (ένα πρωτόνιο κι ένα ηλεκτρόνιο), το αντι-υδρογόνο είναι φτιαγμένο από αντιύλη (ένα αντι-πρωτόνιο κι ένα αντι-ηλεκτρόνιο).

- Στις 4 Ιουλίου **2012** ανακοινώθηκε η ανακάλυψη του σωματιδίου Χιγκς. Η ανακάλυψη αυτή επιβεβαιώνει τις θεωρίες μας για το πώς η ύλη αποκτά μάζα αλλά και για το πώς η ηλεκτρομαγνητική και η ασθενής δύναμη ενοποιούνται σε αυτό που ονομάζουμε "ηλεκτρασθενής" δύναμη.

Τεχνολογία του CERN και βιομηχανία

Από τα διάφορα τεχνολογικά επιτεύγματα, από τη μικροηλεκτρονική μέχρι τη μηχανολογία, η φυσική των στοιχειωδών σωματιδίων απαιτεί οριακές επιδόσεις. Στο CERN, οι απαιτήσεις της βασικής έρευνας ωθούν τα όρια της τεχνολογίας εδώ και μισό αιώνα. Οι ερευνητές, που χρησιμοποιούν το CERN, συνεργάζονται με τη βιομηχανία και έτσι, προκύπτουν πλούσια οφέλη και για τις δύο πλευρές.

Για περισσότερο από δέκα χρόνια το CERN έχει χαράξει μια σημαντική πολιτική μεταφοράς τεχνολογίας και έχουν καταχωρηθεί ευρεσιτεχνίες προκειμένου να προστατευθούν τα πνευματικά του δικαιώματα. Οι συνεργαζόμενοι βιομηχανικοί συνεταίροι έχουν το δικαίωμα να καταχωρήσουν ευρεσιτεχνίες στα αποτελέσματα που προκύπτουν από αυτή τη συνεργασία σε θέματα Έρευνας και Ανάπτυξης. Επομένως, το CERN προσπαθεί να πληροφορήσει την βιομηχανία για τις ευκαιρίες οι

οποίες παρουσιάζονται μέσω μιας ποικιλίας "καναλιών". Η πολιτική του CERN είναι να ενθαρρύνει ανταγωνιστικές προτάσεις μεταξύ εταιριών των Κρατών Μελών οι οποίες είναι τεχνικώς και οικονομικώς κατάλληλες.

ΜΕΛΕΤΕΣ ΤΟΥ CERN

ΠΟΙΟ ΕΙΝΑΙ ΤΟ ΕΡΓΟ ΤΟΥ CERN

Έργο του CERN είναι η καθαρή επιστήμη, η διερεύνηση των πλέον θεμελιωδών ερωτημάτων για τη Φύση:

- Τι είναι η ύλη;
- Από πού προέρχεται;
- Πως συγκρατείται για να σχηματίσει άστρα, πλανήτες και ανθρώπινα όντα;

Ο λόγος ύπαρξης του CERN είναι η βασική έρευνα, αλλά το Εργαστήριο παίζει επίσης ένα σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη της τεχνολογίας αιχμής. Από την επιστήμη των υλικών μέχρι τους υπολογιστές, η φυσική των σωματιδίων απαιτεί εξαιρετικές επιδόσεις, αναδεικνύοντας το CERN σε ένα σπουδαίο πεδίο πειραματισμού και ελέγχου

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΑ ΤΟΥ CERN

Η κύρια λειτουργία του αφορά την παροχή επιταχυντών σωματιδίων και άλλων υλικοτεχνικών υποδομών που χρειάζονται για την πειραματική έρευνα στο πεδίο της φυσικής υψηλών ενεργειών. Στο CERN λειτουργούν πολλοί επιταχυντές, ένας εκ των οποίων είναι ο LHC (Μέγας Επιταχυντής Ανδρονίων), ο οποίος αναπτύσσεται σε υπόγεια κυκλική σήραγγα 27 χιλιομέτρων που επιτρέπει στα πρωτόνια να επιταχύνονται σε πολύ υψηλές ενέργειες.

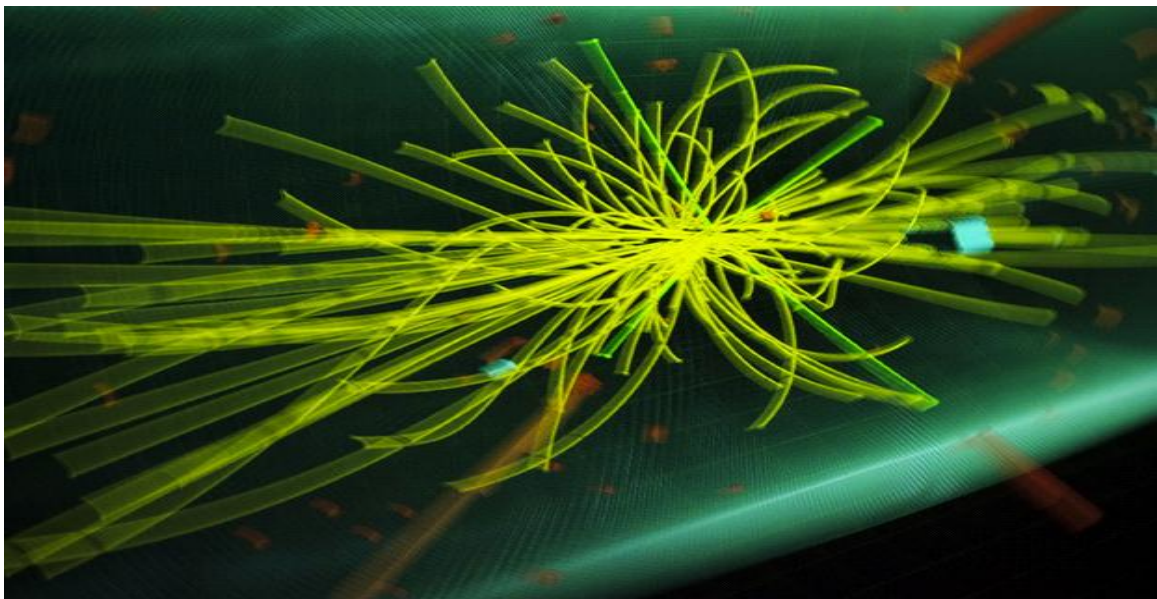
ΤΟ ΒΑΣΙΚΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΤΟΥ CERN.

Η έρευνα που γίνεται στο CERN χαρακτηρίζεται ως Έρευνα Μεγάλων Στόχων, δηλαδή, για τη διεξαγωγή της οποίας απαιτείται η συμβολή πολλών κρατών. Το βασικό αντικείμενο της έρευνας του CERN είναι η θεμελιακή φυσική, η οποία μελετά τα συστατικά και τις λειτουργίες του σύμπαντος. Χρησιμοποιώντας τα μεγαλύτερα και πλέον πολύπλοκα

επιστημονικά όργανα για τη μελέτη των βασικών συστατικών της ύλης, τα στοιχειώδη σωματίδια και τις συγκρούσεις μεταξύ τους.

ΣΩΜΑΤΙΔΙΟ ΧΙΓΚΣ

Το σωματίδιο Χιγκς, είναι ένα μποζόνιο που, προβλέπεται θεωρητικά, η ταυτοποίησή του εκκρεμεί, ενώ θεωρείται πως έχει ήδη ανακαλυφθεί πειραματικά. Η ύπαρξη του σωματιδίου του Χιγκς δίνει τη δυνατότητα για εξήγηση στον τρόπο που συγκροτείται η ύλη προσδίδοντάς της ιδιότητες όπως για παράδειγμα η μάζα. Η ανακάλυψή του θα βοηθήσει στην καλύτερη κατανόηση της δημιουργίας του σύμπαντος λύνοντας θέματα, στη θεωρία της μεγάλης έκρηξης, αμέσως μετά τα πρώτα κλάσματα του δευτερόλεπτου της γέννησης του σύμπαντος. Το μποζόνιο αυτό πήρε το όνομά του από τον Βρετανό καθηγητή φυσικής Πίτερ Χιγκς (Peter Higgs), ο οποίος πρότεινε την ύπαρξή του.



ΓΙΑΤΙ ΘΕΩΡΕΙΤΕ ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ Η ΑΝΑΚΑΛΗΨΗ ΤΟΥ ΣΩΜΑΤΙΔΙΟΥ ΑΥΤΟΥ;

Επειδή αποδεικνύει και κυρίως συμπληρώνει την αξιοπιστία μιας θεωρίας της σύγχρονης Φυσικής που ονομάζεται Καθιερωμένο Μοντέλο (ο τρόπος που αντιλαμβανόμαστε την σωματιδιακή φυσική μέχρι σήμερα) και η οποία μας βοηθά να ερμηνεύσουμε πράγματα που γίνονται πάνω στη Γη αλλά και πολύ πιο μακριά, στο αχανές Σύμπαν.

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

Οι τηλεοράσεις και οι επιταχυντές έχουν πολλά κοινά μέρη:

- Μια πηγή σωματιδίων
- Ηλεκτρόδια επιτάχυνσης(οι τηλεοράσεις έχουν ένα, οι επιταχυντές περισσότερα)
- Ηλεκτρομαγνητικά πεδία για να εκτρέπουν τα σωματίδια και τέλος
- έναν ανιχνευτή σωματιδίων (η οθόνη, στην περίπτωση της τηλεόρασης)

Ανιχνευτές σωματιδίων

Οι ανιχνευτές σωματιδίων είναι τα εργαλεία που χρησιμοποιούν οι φυσικοί για να ερευνήσουν τα συστατικά της ύλης. Όταν έχουμε δύο σωματίδια μεγάλης ενέργειας να συγκρούονται τότε μπορούν να δημιουργηθούν οι ειδικές συνθήκες που χρειαζόμαστε είτε για να εξερευνήσουμε την δομή της ύλης είτε για να δημιουργηθεί νέα μορφή ύλης. Για να παρατηρήσουμε και να αναγνωρίσουμε είτε τα γνωστά σωματίδια είτε τις νέες μορφές ύλης, χρειαζόμαστε πολύ εξειδικευμένους ανιχνευτές. Ο ανιχνευτής που βρίσκεται κοντά στο σημείο σύγκρουσης μπορεί να "δει" τις τροχιές των σωματιδίων που παράγονται από την σύγκρουση.

Οι σημερινοί ανιχνευτές είναι σύνθετοι και περιλαμβάνουν πολλά επιμέρους τμήματα ανιχνευτών. Οι σκοποί του συνθέτου ανιχνευτικού συστήματος είναι οι εξής:

- να αναγνωρίσουν τα σωματίδια
- να μετρήσουν την ενέργειά τους
- να μετρήσουν την διεύθυνσή τους.

LHC Ο πιο ισχυρός επιταχυντής στον κόσμο

Ο σκοπός του: Κατά την εκκίνηση της λειτουργίας του το 2007 ο επιταχυντής LHC θα παρέχει συγκρούσεις στις υψηλότερες ενέργειες που έχουν επιτευχθεί ποτέ σε εργαστηριακές συνθήκες και οι φυσικοί ανυπομονούν να δουν τα αποτελέσματα τέσσερις τεράστιοι ανιχνευτές

α) ALICE, β) ATLAS, γ) CMS, δ) LHCb θα καταγραφούν τις συγκρούσεις έτσι ώστε οι φυσικοί να μπορέσουν να ερευνήσουν καινούριες περιοχές της ύλης της ενέργειας του χώρου και του χρόνου.

Τι θα κάνει: Ο LHC θα πραγματοποιήσει μετωπικές συγκρούσεις ανάμεσα σε δύο δέσμες ομοίων σωματιδίων: πρωτονίων και ιόντων μόλυβδου. Οι δέσμες θα παράγονται στη είδη υπάρχουσα αλυσίδα επιταχυντών του CERN και στην συνέχεια θα διοχετεύονται στον LHC όπου θα επιταχύνονται μέσα σε κενό συγκρίσιμο με εκείνο του διαστήματος. Υπεραγωγίμοι μαγνήτες που θα λειτουργούν σε εξαιρετικά χαμηλές θερμοκρασίες θα καθοδηγούν τις δέσμες κατά μήκος του δακτυλίου. Κάθε δέσμη θα αποτελείται από σχεδόν 3000 πακέτα σωματιδίων γύρω στα 100 δισεκατομμύρια είναι τόσο μικροσκοπικά που η πιθανότητα δύο απ αυτά να συγκρουστούν είναι πολύ μικρή. Όταν δύο πακέτα διασταυρώνονται θα υπάρξουν μόνο δύο συγκρούσεις ανάμεσα στα 200 δισεκατομμύρια σωματίδια. Ωστόσο τα πακέτα θα διασταυρώνονται περίπου 30 εκατομμύρια φορές το δευτερόλεπτο και έτσι ο LHC θα παράγει ως και 600 εκατομμύρια συγκρούσεις ανα δευτερόλεπτο.

ΟΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ ΣΤΟ CERN

Το πείραμα στο Cern όπως και όλα τα πειράματα συνοδεύεται τόσο από θετικές όσο και από αρνητικές επιπτώσεις.

Ξεκινώντας με τις **θετικές** επιπτώσεις στο Cern δημιουργήθηκε ο **Παγκόσμιος Ιστός WWW**.

Ήδη από τα τέλη της δεκαετίας του 1940, οι άνθρωποι είχαν οραματιστεί μια παγκόσμια βάση δεδομένων ικανή να συνδέεται με πολλές πηγές δεδομένων έτσι ώστε κάθε σημαντική πληροφορία να γίνεται άμεσα προσιτή στο χρήστη. Σήμερα, το πιο δημοφιλές σήμερα τέτοιο σύστημα είναι ο Παγκόσμιος Ιστός (WWW) που ξεκίνησε το Μάρτιο του 1989 από το CERN.

Είναι πράγματι αξιοπερίεργο, ότι η έρευνα στη φυσική των σωματιδίων, 10 χρόνια πριν, θα οδηγούσε σ' ένα σύστημα επικοινωνίας το οποίο θα επέτρεπε σε κάθε χρήστη να έχει πρόσβαση στις πληροφορίες που θέλει.

Οι **επιταχυντές** που χρησιμοποιούνται στο Cern βρίσκουν εφαρμογή και στην καθημερινή μας ζωή στην προσπάθεια να μας εξασφαλίσουν μια πιο υγιή και ποιοτική ζωή.

ΙΑΤΡΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Υπάρχουν χιλιάδες επιταχυντές στον κόσμο οι οποίοι χρησιμοποιούνται στην **ιατρική**. Ένα παράδειγμα είναι οι Ακτίνες Χ για των οποίων τη δημιουργία είναι απαραίτητη η χρήση επιταχυντών. Επίσης, η παραγωγή ραδιοφαρμάκων βασίζεται στη χρήση δεσμών πρωτονίων μεγάλης έντασης που προέρχονται από επιταχυντές. Τα ραδιοφάρμακα δίνουν πολύτιμες πληροφορίες για τις λειτουργίες και το μεταβολισμό

του σώματος. Περίπου 20 εκατομμύρια άνθρωποι χρησιμοποιούν ραδιοφάρμακα για τη διάγνωση ασθενειών. Τέλος, βοηθούν στη ραδιοθεραπεία, η οποία είναι ένα είδος βιολογικού χειρουργείου και εφαρμόζεται από πολλούς καρκινοπαθείς.

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Η επεξεργασία βιομηχανικών προϊόντων, όπως τα λαστιχένια γάντια, για τη βελτίωση της ποιότητάς τους είναι ένας μόνο από τους τρόπους χρήσης των επιταχυντών στη βιομηχανία. Χρησιμοποιούνται ακόμα για την αποστείρωση ιατρικού εξοπλισμού και τροφής, για τη βελτίωση της αντοχής βιομηχανικών προϊόντων, για να διερευνηθεί πώς ακριβώς φθείρονται οι μηχανές των αυτοκινήτων, για να στεγνώσουν σχεδόν αμέσως μελάνια και βαφές σε μεταλλικά δοχεία για πόσιμα υγρά, σε χαρτί περιτυλίγματος και γυαλιστερά κουτιά, για τη δημιουργία μηχανών αεροσκαφών, τεχνητών ανθρώπινων μελών, σαρωτών και μηχανών που ανιχνεύουν για ναρκωτικά και εκρηκτικά. Τέλος, η χρήση επιταχυντών έχει συνεισφέρει σημαντικά στη σμίκρυνση των ηλεκτρονικών υπολογιστών.

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΑΛΛΩΝ ΚΛΑΔΩΝ

Οι επιταχυντές πέρα από τους υπόλοιπους τομείς που μας βοηθούν, έχουν βοηθήσει τους επιστήμονες ώστε να βρουν τη δομή ιών όπως αυτός του HIV. Περαιτέρω, βοηθούν στον προσδιορισμό της ηλικίας διάφορων έργων, όπως οι τοιχογραφίες και τέλος στην ανακάλυψη του πώς και γιατί λάμπουν τα άστρα.

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΟΥ ΜΕΛΛΟΝΤΟΣ

Οι επιταχυντές σωματιδίων είναι εργαλεία απαραίτητα στη βιομηχανία, την ιατρική και την έρευνα. Στο μέλλον, θα μπορούσαν να παίξουν ακόμα πιο σημαντικό ρόλο καθώς η τεχνολογική πρόοδος ανοίγει προοπτική σε πλήθος νέων δυνατοτήτων. Η χρήση δεσμών σωματιδίων για τη θεραπεία του καρκίνου γίνεται ολοένα συχνότερη. Διάφορες νέες ιατρικές εφαρμογές χρησιμοποιούν επιταχυντές για να επιτύχουν πιο

αποτελεσματική παραγωγή ραδιοφαρμάκων. Κοιτάζοντας ακόμα πιο μπροστά, οι επιταχυντές θα μπορούσαν να προμηθεύσουν ακτίνες laser στη θέση των χειρουργικών νυστεριών για ακριβείς χειρουργικές επεμβάσεις. Επίσης στην προστασία του περιβάλλοντος οι επιταχυντές θα παίξουν πολύ σημαντικό ρόλο. Θα χρησιμοποιηθούν στη διαχείριση λυμάτων και αερίων σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις και για να αποδομήσουν τους ολοένα αυξανόμενους όγκους των ραδιενεργών αποβλήτων που παράγονται από τους σταθμούς παραγωγής πυρηνικής ενέργειας. Μακροπρόθεσμα, είναι πιθανόν να μας προμηθεύσουν με μια νέα καθαρή και αποτελεσματική πηγή ενέργειας.

Συνοπτικά, το πείραμα στο Cern έχει αποτελέσει πηγή ανάπτυξης όλων των επιστημών.

Φυσικά όπως και κάθε πείραμα και αυτό στο Cern έχει και **αρνητικές** επιπτώσεις.

Κύρια και βασικότερη είναι το γεγονός ότι για να επιτελεστούν οι σύνθετες λειτουργίες κατά τη διεκπεραίωση του πειράματος ελευθερώνεται **ακτινοβολία** στις περιοχές κοντά στις εγκαταστάσεις του Cern. Το Cern φροντίζει ώστε να διασφαλισθεί η προστασία των εργαζομένων και των επισκεπτών από την ακτινοβολία και να αποφευχθεί κάθε κίνδυνος για το περιβάλλον. Τα οφειλόμενα στην ακτινοβολία βιολογικά αποτελέσματα στον άνθρωπο, εξαρτώνται από την ενέργεια που απορροφάται και την κατανομή της στο σώμα, καθώς όλα τα όργανα και οι ιστοί δεν επιδεικνύουν την ίδια ευαισθησία στην ακτινοβολία. Σταθμοί ελέγχου ακτινοβολίας μέσα και στον περίγυρω του CERN, δίνουν συνεχείς πληροφορίες για το επίπεδο της ακτινοβολίας. Οι μετρήσεις λαμβάνονται ταυτόχρονα από το CERN, τις Γαλλικές και τις Ελβετικές αρχές.

Τέλος, έχει εκφραστεί από αρκετούς η πιθανότητα κατά τη διάρκεια του πειράματος να δημιουργηθεί μία **μαύρη τρύπα** λόγω της σύγκρουσης των σωματιδίων. Στη φύση συγκρούονται συνεχώς σωματίδια χωρίς τη δημιουργία μαύρων τρυπών, πράγμα που μας κάνει να συμπεράνουμε ότι ακόμα και να δημιουργούταν δεν θα αποτελούσε κίνδυνο για τον

κόσμο. Δηλαδή η δημιουργία μαύρης τρύπας θα ήταν απολύτως ασφαλής και ελεγχόμενη. Σε περίπτωση που δημιουργηθεί όμως θα ήταν εκπληκτικό διότι θα μας επέτρεπε να μελετήσουμε καλύτερα τη φύση του σύμπαντος και ιδιαίτερα τη βαρύτητα. Γι' αυτό το λόγο πολλοί φυσικοί και θεωρητικοί ελπίζουν να δημιουργηθεί μια μικρή μαύρη τρύπα, αν και ο LHC δεν έχει αρκετή ενέργεια για να τη δημιουργήσει.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Στόχοι-Πορεία (16.1.2013)

«ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΟΣΜΟΓΟΝΙΑ ΣΤΗ ΓΛΩΣΣΟΓΟΝΙΑ» μια συν-ζήτηση/
Δημήτρης Νανόπουλος- Γεώργιος Μπαμπινιώτης/ Εκδόσεις Καστανιώτη
Α.Ε., Αθήνα 2010

<http://kosmaser.pblogs.gr/tags/dimitris-nanopoulos-gr.html>

<http://paraxenolibrary.blogspot.gr/2011/09/cern-neutrinos.html>

<http://hep.physics.uoc.gr/DOC/OUTREACH/MICROCOSM/TECHNOLOGY/industry.html>

<http://micro-kosmos.uoa.gr/gr/epikaira/CERN>

<http://tinella.gr/p/liga-logia-CERN/>

Μελέτη (26.12.2012)

www.cern.gr

www.physics.ntua.gr

www.wikipedia.com

www.hep.physics.uoc.gr

<http://www.google.gr>

www.youtube.com

<http://blogs.sch.gr/mpsaroudakis/2012/09/26/cern-%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%81%CE%AF%CE%B1-%CF%83%CE%BA%CE%BF%CF%80%CF%8C%CF%82/>

Διαδικασία Πειράματος (16.1.2013)

<http://www.cern.gr/%CE%B5%CF%80%CE%B9%CF%84%CE%B1%CF%87%CF%85%CE%BD%CF%84%CE%AE%CF%82-%CF%83%CF%89%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%B4%CE%AF%CF%89%CE%BD-lhc>

<http://www.physics.ntua.gr/POPPHYS/articles.html>

<http://www.cern.gr/cern-%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%81%CE%AF%CE%B1-%CF%83%CE%BA%CE%BF%CF%80%CF%8C%CF%82>

Επιπτώσεις (03.01.2013)

<http://www.cern.gr/%CE%BC%CE%AD%CF%84%CF%81%CE%B1-%CF%80%CF%81%CE%BF%CF%83%CF%84%CE%B1%CF%83%CE%AF%CE%B1%CF%82-%CE%B1%CF%80%CF%8C-%CF%84%CE%B7%CE%BD-%CE%B1%CE%BA%CF%84%CE%B9%CE%BD%CE%BF%CE%B2%CE%BF%CE%BB%CE%AF%CE%B1-%CF%83%CF%84%CE%BF-cern>

<http://www.physics.ntua.gr/POPPHYS/articles/radiation.html>

http://www.physics.ntua.gr/POPPHYS/articles/accel_applications.html

http://www.physics.ntua.gr/GREECE_AND_CERN/CERN_IN_A%20NUTSHELL.html

<http://www.cern.gr/cern-%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%81%CE%AF%CE%B1-%CF%83%CE%BA%CE%BF%CF%80%CF%8C%CF%82>

<http://angelsanddemons.web.cern.ch/faq/black-hole>

(Physics4U)

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Συμπεραίνοντας, λοιπόν, το CERN μας έχει βοηθήσει στην ανακάλυψη πολλών αναπάντητων ερωτημάτων για την δημιουργία του σύμπαντος και σύμφωνα με την προαναφερθείσα έρευνα έχει πολλά ακόμα να προσφέρει στον κλάδο της φυσικής.