



**ΕΛΙΔΕΚ.**  
Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας & Καινοτομίας

**Περιγραφή Χρηματοδοτούμενων Ερευνητικών Έργων**  
**1η Προκήρυξη Ερευνητικών Έργων ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ.**  
**για την ενίσχυση Μεταδιδακτόρων Ερευνητών/Τριών**

## Τίτλος Ερευνητικού Έργου

«Θερμοποίηση του Πλάσματος Κουάρκ-Γκλουονίων και μελέτη των Ασταθειών του μέσω της Θεωρίας Δυσκρότητας Πεδίου/Βαρύτητας»

**Επιστημονικός Υπεύθυνος:** Δημήτριος Γιαταγάνας

**Εκλαϊκευμένος τίτλος:** «Μελέτη της Δημιουργίας και Εξέλιξης της πιο Ακραίας Κατάστασης Ύλης: του Πλάσματος Κουάρκ Γκλουονίων.»

**Επιστημονική Περιοχή:** Φυσικές Επιστήμες, Φυσική Υψηλών Ενεργειών

**Φορέας Προέλευσης:** Εθνικό Κέντρο Ερευνών Ταϊβάν, Πανεπιστήμιο Tsing-Hua

**Φορέας Υποδοχής:** Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

**Συνεργαζόμενος Φορέας:** Εθνικό Κέντρο Ερευνών Ταϊβάν, Τόμεας Φυσικής

**Ποσό Χρηματοδότησης:** 200.000 €

**Διάρκεια Χρηματοδότησης:** 36 μήνες

**Φορέας Χρηματοδότησης:** ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ.

**#BrainGain #StrongerGreece**

## Σύνοψη Ερευνητικού έργου

### «Θερμοποίηση του Πλάσματος Κουάρκ-Γκλουονίων και μελέτη των Ασταθειών του μέσω της Θεωρίας Δυϊκότητας Πεδίου/Βαρύτητας»

Στη θεωρητική φυσική, η θεωρία χορδών είναι η πιο υποσχόμενη κβαντική θεωρία της βαρύτητας. Σήμερα είμαστε βέβαιοι ότι αρκετές κβαντικές θεωρίες πεδίου περιγράφονται με ισοδύναμες μεθόδους χρησιμοποιώντας τις θεωρίες που περιέχουν χορδές. Αυτή η σύνδεση των ισοδύναμων θεωριών έγινε με το πλέον μεθοδικό τρόπο: με την διάσημη θεωρία δυϊκότητας πεδίου/βαρύτητας που προτάθηκε από τον θεωρητικό φυσικό Maldacena το 1997 και από τότε έχει μελετηθεί σε εξαιρετικό βάθος. Ανεξάρτητα από την θεωρία χορδών, η θεωρία δυϊκότητας εξελίχθηκε σε ένα υπερδύναμο εργαλείο να αντιστοιχήσουμε με πολύ έξυπνο τρόπο, προηγούμενα μη επιλύσιμα προβλήματα στην κβαντική θεωρία πεδίου, σε ισοδύναμα προβλήματα στην θεωρία βαρύτητας όπου μπορούμε να τα επιλύσουμε.

Η έρευνά μας επιχειρεί να απαντήσει θεμελιώδεις ερωτήσεις της φύσης που περιγράφονται μέσω των κβαντικών θεωριών με ισχυρή σύζευξη. Μια κατεύθυνση της επιστημονικής πρότασής μας, είναι η μελέτη των ιδιοτήτων του πλάσματος Κουάρκ-Γκλουονίων, μιας ακραίας κατάστασης ύλης εξαιρετικά μεγάλης θερμοκρασίας και πυκνότητας που υπήρξε τις πρώτες στιγμές δημιουργίας του σύμπαντος αλλά και δημιουργείται σήμερα στον μεγάλο αδρονικό επιταχυντή του CERN, στο πείραμα ALICE. Μετά τις πρώτες στιγμές της σύγκρουσης των βαρέων ιόντων, το πλάσμα των κουάρκ και γκλουονίων που δημιουργείται, διαστέλλεται ανισοτροπικά και παράλληλα επιχειρεί να έρθει σε θερμική ισορροπία. Με άλλα λόγια, το πλάσμα επιστρέφει σταδιακά στην αρχική κατάσταση ύλης με την ύπαρξη δέσμιων καταστάσεων σωματίων παρόμοια με αυτή που αντιλαμβανόμαστε καθημερινά. Η διαδικασία που ακολουθείται για να έρθει το πλάσμα σε θερμική ισορροπία, είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με τις ιδιότητες του πλάσματος, όπως το ιξώδες του, το πόσο ισχυρά συζευγμένο είναι, την ύπαρξη ή όχι ασταθειών Weibel και άλλα σημαντικά φαινόμενα. Μελετώντας το πλάσμα θα κατανοήσουμε καλύτερα το συγκεκριμένο πολύ ενδιαφέρον ισχυρά συζευγμένο σύστημα, θα αντλήσουμε πληροφορίες για τις πρώτες στιγμές της δημιουργίας του σύμπαντος, αλλά και θα καταλάβουμε βαθύτερα θεμελιώδη σημεία της κβαντικής θεωρίας που περιγράφουν τις κβαντικές ισχυρές αλληλεπιδράσεις της φύσης.

## Ο Αντίκτυπος στην Κοινωνία

Το εν λόγω ερευνητικό έργο θα συμβάλει στην αντιστροφή της διαρροής εγκεφάλων στην Ελλάδα, δημιουργώντας μια ενεργή και διεθνώς αναγνωρισμένη ερευνητική ομάδα που θα προστεθεί στις υπάρχουσες πολύ δραστήριες της χώρας.

Θα κάνει ευρύτερα γνωστό στην κοινωνία έναν νέο, σημαντικό και γρήγορα αναπτυσσόμενο χώρο έρευνας της θεωρητικής φυσικής που δίνει απαντήσεις σε θεμελιώδη ερωτήματα της φύσης, και ο οποίος αυτή την στιγμή δεν είναι ευρέως γνωστός λόγω της καινοτομίας του.

Θα δώσει τη δυνατότητα στο κοινό και ιδιαίτερα στους μεταπτυχιακούς και προπτυχιακούς φοιτητές να αλληλεπιδράσουν με επιστήμονες διεθνούς κύρους του εξωτερικού που θα επισκεφτούν την χώρα μας για σεμινάρια και ερευνητική συνεργασία στα πλαίσια του προγράμματος. Οι νέοι φοιτητές θα αποκτήσουν εμπειρίες και θα παρακινηθούν θετικά ώστε να ασχοληθούν πιο ενεργά και να επιτύχουν στις επιστήμες.

## Η χρηματοδότηση του ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ. σημαίνει...



Αποτελεί μια εξαιρετική προοπτική για την δημιουργία μια καλής ερευνητικής και ενεργής ομάδας στην θεωρητική φυσική στην χώρα μας.

*Ο Επιστημονικός Υπεύθυνος  
Δημήτριος Γιαταζάνας*





**ΕΛΙΔΕΚ.**  
Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας & Καινοτομίας

# Στηρίζουμε την Έρευνα Ενισχύουμε την Καινοτομία

## ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

Βασιλίσσης Σοφίας 127, 11521, Αθήνα

210 64 12 410, 420

[info@elidek.gr](mailto:info@elidek.gr)

[www.elidek.gr](http://www.elidek.gr)

