23 Ιανουαρίου 2014

A-BINGOS: Νέα στοιχεία για την εξέλιξη του Σύμπαντος

/ Πεμπτουσία

Image not found or type unknown

Δρ. Ανδρέας Ζέζας, Ερευνητής της Ομάδας Αστροφυσικής του Ινστιτούτου Ηλεκτρονικής Δομής και Λέιζερ (ΙΗΔΛ) του Ιδρύματος Τεχνολογίας και Έρευνας (ΙΤΕ). Τηλ.: 2810 394212, Email: azezas@physics.uoc.gr

Στοιχεία για αστρικά συστήματα και γαλαξίες, αλλά και βασικούς νόμους της Φυσικής που διέπουν την ύπαρξή του Σύμπαντος, αναμένεται να προκύψουν από τα αποτελέσματα των ερευνών που θα πραγματοποιηθούν στο πλαίσιο του προγράμματος A–BINGOS (Διπλά αστρικά συστήματα με προσαύξηση μάζας σε κοντινούς γαλαξίες: Παρατηρήσεις και προσομοιώσεις), του Ιδρύματος Τεχνολογίας και Έρευνας (ΙΤΕ).

Νέα Διάκριση για το ΙΤΕ αποτελεί η έγκριση από το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο Έρευνας (European Research Council, ERC) της πρότασης που υπέβαλλε ο ερευνητής της Ομάδας Αστροφυσικής του Ινστιτούτου Ηλεκτρονικής Δομής και Λέιζερ (ΙΗΔΛ) του

Ιδρύματος Τεχνολογίας και Έρευνας (ΙΤΕ), Δρ. Ανδρέας Ζέζας, στο Ειδικό Πρόγραμμα «Ιδέες», με την ονομασία A-BINGOS και τίτλο «Διπλά αστρικά συστήματα με προσαύξηση μάζας σε κοντινούς γαλαξίες: Παρατηρήσεις και προσομοιώσεις» **("Accreting binary populations in Nearby Galaxies: Observations and Simulations").**

Το συγκεκριμένο πρόγραμμα (ERC Consolidator Grants) αφορά ερευνητές στο μέσο της καριέρας τους οι οποίοι έχουν ήδη επιδείξει ερευνητική αριστεία, και έχει ως στόχο να ισχυροποιήσουν τις ερευνητικές τους ομάδες και να αναπτύξουν καινοτόμες ιδέες. Το 2013 επιλέχθηκαν 312 προτάσεις από συνολικά 3.637 υποβληθείσες (ποσοστό 8.5%). Το πρόγραμμα A-BINGOS είναι μια από τις δύο ερευνητικές προτάσεις από ερευνητές στην Ελλάδα που χρηματοδοτήθηκαν στα πλαίσια αυτού του προγράμματος, και η πρώτη από Έλληνα Αστροφυσικό.

Πιο συγκεκριμένα, το πρόγραμμα A-BINGOS αφορά διπλά συστήματα αστέρων με προσαύξηση μάζας, δηλαδή αστρικά συστήματα στα οποία το υπόλειμμα ενός άστρου μεγάλης μάζας (μελανή οπή, άστρο νετρονίων, ή λευκός νάνος) προσλαμβάνει αέριο από έναν συνοδό αστέρα. Από την ανακάλυψή τους πριν από 50 χρόνια αυτά τα αστρικά συστήματα έχουν γίνει ένα αναντικατάστατο εργαλείο για τη μελέτη των αστρικών υπολειμμάτων, την επίδρασή τους στους συνοδούς αστέρες τους και την μεσοαστρική ύλη που τα περιβάλλει, καθώς και θεμάτων θεμελιώδους Φυσικής όπως π.χ. φαινόμενα που προβλέπονται από τη Θεωρία της Γενικής Σχετικότητας του Einstein, ή η συμπεριφορά της ύλης σε ακραίες καταστάσεις (π.χ. υπό την επίδραση ισχυρών βαρυτικών και μαγνητικών πεδίων).

Παρατηρησιακές και θεωρητικές μελέτες διπλών συστημάτων αστέρων προσαύξησης μάζας στο δικό μας Γαλαξία έχουν οδηγήσει στη δημιουργία ενός βασικού πλαισίου για το σχηματισμό και την εξέλιξή τους. Όμως αυτό το πλαίσιο είναι σε σημαντικό βαθμό ελλιπές, κυρίως λόγω της έλλειψης επαρκών παρατηρησιακών δεδομένων που οφείλεται στο περιορισμένο πληθυσμό τέτοιων συστημάτων στο Γαλαξία μας. Μάλιστα, πρόσφατες μελέτες κοντινών μας γαλαξιών αποκάλυψαν σπάνιους τύπους διπλών αστρικών συστημάτων οι οποίοι δεν απαντώνται στο δικό μας Γαλαξία, γεγονός που οδήγησε στην ανακάλυψη νέων μηχανισμών εξέλιξης των μελανών οπών σε αστρικά συστήματα.

Ο κύριος στόχος του προγράμματος A-BINGOS είναι ο συνδυασμός παρατηρήσεων της εκπομπής ακτίνων-Χ από διπλά συστήματα αστέρων προσαύξησης μάζας, με εξελικτικά μοντέλα διπλών αστρικών συστημάτων προκειμένου να ελέγξουμε και να ολοκληρώσουμε το τρέχον πλαίσιο για το σχηματισμό και την εξέλιξή τους. Τα δεδομένα που θα χρησιμοποιηθούν προέρχονται από ευαίσθητες παρατηρήσεις με τα διαστημικά Παρατηρητήρια Chandra και XMM-Newton της NASA και της ESA

αντίστοιχα.

Καθώς η ακτινοβολία-Χ παράγεται από τη θέρμανση του αερίου που προσπίπτει στη μελανή οπή ή το άστρο νετρονίων του διπλού συστήματος, οι παρατηρήσεις αυτές μας δίνουν κρίσιμες πληροφορίες για τις παραμέτρους των αστρικών υπολειμμάτων.

Επιπρόσθετα το πρόγραμμα αυτό θα αξιοποιήσει ένα ευρύ φάσμα δεδομένων σε οπτικά, υπεριώδη και υπέρυθρα μήκη κύματος, κυρίως από το διαστημικό τηλεσκόπιο Hubble, αλλά και από άλλα διαστημικά τηλεσκόπια, καθώς και το τηλεσκόπιο του Σκίνακα. Οι παραπάνω παρατηρήσεις θα χρησιμοποιηθούν για το χαρακτηρισμό των διπλών συστημάτων και κυρίως για τη μέτρηση της ηλικίας του συνοδού αστέρα.

Συγκροτώντας μια ολοκληρωμένη εικόνα των παραμέτρων κάθε διπλού συστήματος προσαύξησης μάζας, θα μπορέσουμε να τις συγκρίνουμε με τις προβλέψεις των τρεχουσών θεωριών για την εξέλιξή τους. Οι οποιεσδήποτε διαφορές που θα προκύψουν υπό το πρίσμα των νέων δεδομένων από το πρόγραμμα A-BINGOS, θα απαιτήσουν τη διερεύνηση νέων οδών σχηματισμού και εξέλιξης αυτών των συστημάτων. Τέτοιες διαφορές είναι πολύ πιθανό να αναδειχθούν σε άλλους γαλαξίες, οι οποίοι περιέχουν αστρικούς πληθυσμούς με πολύ διαφορετικές ηλικίες ή ποσοστό μετάλλων από το δικό μας Γαλαξία.

Παράλληλα οι παρατηρήσεις αυτές θα προσφέρουν κρίσιμες πληροφορίες σχετικά με την εξελικτική ιστορία των υπό μελέτη γαλαξιών, οι οποίες θα χρησιμοποιηθούν προκειμένου να συσχετισθούν τα διπλά συστήματα προσαύξησης μάζας με τους μητρικούς αστρικούς πληθυσμούς τους και να μετρηθεί απ’ ευθείας ο ρυθμός σχηματισμού τους (και κατά συνέπεια ο ρυθμός σχηματισμού των μελανών οπών και αστέρων νετρονίων). Αυτή είναι μία από τις βασικές, αλλά ακόμα άγνωστες, παραμέτρους στα τελευταία μοντέλα για το σχηματισμό και εξέλιξη αυτών των συστημάτων.

Συμπερασματικά ο στόχος αυτού του προγράμματος είναι να μας δώσει διεξοδική κατανόηση του πως δημιουργούνται τα υπολείμματα αστέρων μεγάλης μάζας (μελανές οπές και άστρα νετρονίων), και πως εξελίσσονται όταν αυτά βρίσκονται σε διπλά αστρικά συστήματα.

Τα ερευνητικά αποτελέσματα του προγράμματος A-BINGOS είναι ιδιαίτερης σημασίας για πολλές περιοχές της Φυσικής και της Αστροφυσικής που σχετίζονται με το σχηματισμό και την εξέλιξη των διπλών αστρικών συστημάτων και εκτείνονται από τους προγόνους των πιο βίαιων εκρήξεων στο Σύμπαν (εκλάμψεις

ακτίνων-γ) και τις πηγές βαρυτικών κυμάτων (τα οποία προβλέπονται από τη Θεωρία της Γενικής Σχετικότητας και αναμένεται να παρατηρηθούν για πρώτη φορά στην επόμενη δεκαετία), έως το σχηματισμό των πρώτων γαλαξιών στο πρώιμο Σύμπαν.

Δρ. Ανδρέα Ζέζα

Ερευνητής της Ομάδας Αστροφυσικής του ΙΗΔΛ

Τηλ.: 2810 394212

Email: azezas@physics.uoc.gr