



ΕΛΙΔΕΚ.
Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας & Καινοτομίας

Περιγραφή Χρηματοδοτούμενου Ερευνητικού Έργου
2η Προκήρυξη Ερευνητικών Έργων ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ. για την
ενίσχυση Μεταδιδακτορικών Ερευνητών/τριών

Τίτλος Ερευνητικού Έργου: Ανάκτηση ανθρώπινου σκελετού: Ταξινόμηση ανθρώπινων σκελετικών κατάλοιπων από μαζικές ταφές

Επιστημονική Υπεύθυνη: Δρ. Μαρία-Ελένη Χοβαλοπούλου

Ερευνητικό Μέλος: Δρ. Ανδρέας Μπερτσάτος

Φιλικός προς τον αναγνώστη τίτλος: RecHumS

Επιστημονική Περιοχή: Βιολογικές Επιστήμες

Φορέας Προέλευσης και Χώρα: Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ελλάδα

Φορέας Υποδοχής: Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών



“Spanish Civil War - Mass grave - Estépar, Burgos” by Mario Modesto Mata is licensed under GFDL/CC-BY-SA



Μέλη ερευνητικής ομάδας:
Μαρία-Ελένη και Ανδρέας

Ποσό Χρηματοδότησης: 179,820 €

Διάρκεια Χρηματοδότησης: 36 μήνες

Σύνοψη Ερευνητικού Έργου

Το Κεντρικό ζήτημα της ερευνητικής πρότασης «**RecHumS**» είναι η ταξινόμηση αναμειγμένων ανθρώπινων σκελετικών υπολειμμάτων εφαρμόζοντας τις πλέον προηγμένες τεχνικές και γνώσεις στους τομείς της τρισδιάστατης γεωμετρικής μορφομετρίας καθώς και της μηχανικής εκμάθησης. Η εναπόθεση πολλών σορών σε μαζικούς τάφους υπήρξε κοινή πρακτική παγκοσμίως μετά από πολέμους ή φυσικές καταστροφές. Στην Κύπρο, τα γεγονότα που έλαβαν χώρα κατά την περίοδο 1963-64 και 1974 οδήγησαν σε έναν απροσδιόριστο αριθμό ατόμων που έχουν θαφτεί σε μαζικούς τάφους, εκ των οποίων πάνω από 2000 Έλληνες και Τουρκοκύπριοι εξακολουθούν να αγνοούνται. Σε τέτοιες περιπτώσεις, η ανάμιξη των σκελετικών καταλοίπων διαφορετικών ατόμων αποτελεί κρίσιμο ζήτημα. Βασικός περιοριστικός παράγοντας των υφιστάμενων μεθόδων ταξινόμησης αναμειγμένων ανθρώπινων σκελετικών υπολειμμάτων αποτελεί η μη αποτελεσματική αξιοποίηση της τρισδιάστατης μορφολογίας των οστών. Το ερευνητικό πρόγραμμα «**RecHumS**» θα επικεντρωθεί στη μελέτη των κυριότερων οστών του σκελετού των κάτω και άνω άκρων (ανώνυμο οστό, μηριαίο, κνήμη και βραχιόνιο, ωλένη αντίστοιχα). Τα προαναφερθέντα οστά παρέχουν βασικές πληροφορίες για το βιολογικό προφίλ ενός ατόμου, όπως η ηλικία, το φύλο και το ανάστημα. Η ερευνητική πρόταση «**RecHumS**» θα συμβάλλει σημαντικά στον τομέα της εγκληματολογικής ανθρωπολογίας, καθώς θα διευκολύνει την ταυτοποίηση σορών αγνώστων στοιχείων. Επιπλέον, η ανάπτυξη μεθοδολογίας ανάλυσης επιφανειών υψηλής ακρίβειας για την αντιστοίχιση παρακείμενων οστικών επιφανειών καθώς και για την συσχέτιση των εγγύς και άπω επιφύσεων των μακρών οστών μπορεί να αποδειχθεί πολύτιμη για τις εταιρείες κατασκευής εμφυτευμάτων οστών.

Πρωτοτυπία του Ερευνητικού Έργου

Παρά τις πολυάριθμες προτεινόμενες μεθόδους, η εναπόθεση πολλών σορών σε μαζικούς τάφους παραμένει ένα πειστικό ζήτημα. Κατά τη διάρκεια μιας ανασκαφής, η ταξινόμηση αναμειγμένων ανθρώπινων σκελετικών υπολειμμάτων είναι εν μέρει δυνατή βάση της χωρικής κατανομής των σκελετικών υπολειμμάτων και των ταφονομικών στοιχείων. Ωστόσο, η απουσία ανθρωπολόγου κατά την ανασκαφή καθιστά την ταξινόμηση αναμειγμένων ανθρώπινων σκελετικών υπολειμμάτων ακόμη πιο προβληματική. Οι ιστολογικές και DNA αναλύσεις συνιστούν μεθόδους ταξινόμησης αναμειγμένων ανθρώπινων σκελετικών υπολειμμάτων. Παρ' όλα αυτά, το γεγονός ότι ανθρώπινος σκελετός αποτελείται από 206 οστά καθιστά τις συγκεκριμένες προσεγγίσεις ανέφικτες όσον αφορά τον χρόνο και το κόστος, ενώ ταυτόχρονα πρόκειται για καταστρεπτικές μεθόδους. Η πιο συνηθισμένη προσέγγιση βασίζεται στην οπτική παρατήρηση της μορφολογίας των οστών καθώς και στην οστεομετρία, η οποία ποσοτικοποιεί διάφορες μορφολογικές παραμέτρους. Περιορισμοί των οστεομετρικών μεθόδων συνιστούν η προϋπόθεση καλά συντηρημένων σκελετικών υπολειμμάτων και το γεγονός ότι η αποτελεσματικότητά τους μειώνεται όταν εφαρμόζονται σε πληθυσμούς, οι οποίοι δεν συμπεριλαμβάνονται στα δείγματα αναφοράς.

Με δεδομένη την όλο και πιο συχνή χρήση CT σαρωτών και 3D σαρωτών επιφάνειας στον τομέα της δικαστικής ανθρωπολογίας, νέες υπολογιστικές μέθοδοι, που ποσοτικοποιούν την ιδιοσυγκρασιακή μορφολογία των οστών των κάτω και άνω άκρων, θα μπορούσαν να συνεισφέρουν πολλά στην ταξινόμηση αναμειγμένων ανθρώπινων σκελετικών υπολειμμάτων. Η εξαγωγή γεωμετρικών χαρακτηριστικών της ενδογενούς μορφολογίας των οστών με υπολογιστικές μεθόδους αποτελεί μια αναλογία με τις οπτικές μεθόδους, οι οποίες συνιστούν την πιο αποτελεσματική προσέγγιση ταξινόμησης μέχρι σήμερα. Επιπλέον, οι τεχνικές μηχανικής μάθησης, οι οποίες έχουν ήδη αποδείξει τα πλεονεκτήματά τους σε άλλους τομείς όπως η υπολογιστική όραση και η φωνητική αναγνώριση, μειώνουν τις απαιτήσεις για άρτια εκπαιδευμένους επαγγελματίες και τους σχετικούς περιορισμούς αξιοπιστίας/επαναληψιμότητας. **Το "RecHumS" στοχεύει να καλύψει αυτό το κενό στις διαθέσιμες επί του παρόντος μεθόδους για την ταξινόμηση αναμειγμένων ανθρώπινων σκελετικών υπολειμμάτων.**

Αναμενόμενα αποτελέσματα & Αντίκτυπος του Ερευνητικού Έργου

Η καινοτομία και η πρωτοτυπία του **"RecHumS"** έγκειται: α) στην καινούργια μέθοδο ταξινόμησης αναμειγμένων ανθρώπινων σκελετικών υπολειμμάτων, η οποία θα υλοποιηθεί σε λογισμικό ανοικτού κώδικα και αναμένεται να έχει σημαντικές εφαρμογές στην ιατροδικαστική ανθρωπολογία, β) στη μελέτη της ανθρώπινης σκελετικής ποικιλομορφίας για την αντιμετώπιση ενός ιδιαίτερα επείγοντος διεπιστημονικού θέματος ακολουθώντας μια νέα προσέγγιση, η οποία συνδυάζει τεχνικές γεωμετρικής μορφομετρίας και μηχανικής μάθησης. Η αντιστοίχιση των αρθρωτών μελών καθώς και των αμφίπλευρων οστών του σκελετού των κάτω και άνω άκρων θα έχει σημαντικές επιπτώσεις στην ιατροδικαστική ανθρωπολογία καθώς θα επιτρέψει τον καθορισμό του βιολογικού προφίλ μεμονωμένων ατόμων (ηλικία, φύλο, ανάστημα, συνήθη δραστηριότητα) από το σύνολο των σορών σε μαζικούς τάφους. Κατά συνέπεια, το **"RecHumS"** θα διαδραματίσει σημαντικό ρόλο μέσω της ανάπτυξης νέων μεθοδολογικών εργαλείων, τα οποία θα είναι άμεσα διαθέσιμα στη διεθνή ερευνητική κοινότητα αλλά και σε δικαστικούς ανθρωπολόγους που εργάζονται μαζί με υπηρεσίες επιβολής του νόμου σε όλο τον κόσμο.

Εκτός από τις εφαρμογές της στην ιατροδικαστική ανθρωπολογία, το **"RecHumS"** αναμένεται να έχει επιπτώσεις και στη βιοαρχαιολογία επιτρέποντας μια πιο ακριβή αξιολόγηση του παλαιοδημογραφικού προφίλ αρχαιολογικών πληθυσμών. Επιπλέον, μια μέθοδος ανάλυσης επιφανειών εξαιρετικής ακρίβειας για την αντιστοίχιση αρθρικών επιφανειών παρακείμενων οστών, καθώς και για την αντιστοίχιση των άνω και άπω επιφύσεων μακρών οστών μπορεί να αποβεί πολύτιμη για τις εταιρείες κατασκευής εμφυτευμάτων οστών.

Η σημασία της χρηματοδότησης

Το «**RecHumS**» θα βοηθήσει την ανάπτυξη δεξιοτήτων της Δρ Μαρία-Ελένη Χοβαλοπούλου όσον αφορά στον συντονισμό, την εποπτεία και τη διαχείριση προϋπολογισμού ερευνητικών έργων, καθώς και την προετοιμασία προτάσεων. Γεγονός που θα οδηγήσει στην εξέλιξη της σταδιοδρομίας της ως κύρια ερευνήτρια στον ακαδημαϊκό χώρο.

Η υλοποίηση του "**RecHumS**" θα επιτρέψει στον Δρ Ανδρέα Μπερτσάτο να διευρύνει τις γνώσεις του στις γεωμετρικές μορφομετρικές αναλύσεις και τις τεχνικές μηχανικής μάθησης, ενώ παράλληλα θα επεκτείνει την έρευνά του σε οστεομετρικές εφαρμογές σε διάφορα πλαίσια της δικαστικής ανθρωπολογίας.

Το "**RecHumS**" θα επιτρέψει επίσης τη συμμετοχή ενός μεταπτυχιακού φοιτητή/ασκούμενου ως μέλους της ερευνητικής ομάδας. Η εξειδικευμένη εκπαίδευση στη σκελετική ψηφιακή τεκμηρίωση θα φέρει τον εκπαιδευόμενο στο προσκήνιο των μεθοδολογικών εξελίξεων στον τομέα της συλλογής ανθρωπολογικών δεδομένων μεγάλης κλίμακας και της τριδιάστατης μοντελοποίησης, γεγονός που θα του προσφέρει ένα σημαντικό πλεονέκτημα στην αγορά εργασίας.



ΕΛΙΔΕΚ.
Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας & Καινοτομίας

ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

Λ. Συγγρού 185 & Σάρδεων 2
ΤΚ. 17121, Νέα Σμύρνη, Ελλάδα
210 64 12 410, 420
communication@elidek.gr
www.elidek.gr