

Ο Δαρβίνος και ο Χριστιανισμός Αληθινές και ψεύτικες μάχες

Πριν λίγους μήνες εκδόθηκε από τις εκδόσεις Αρμός το βιβλίο του François Euvé «Ο Δαρβίνος και ο Χριστιανισμός - Αληθινές και ψεύτικες μάχες». Η ενασχόληση του François Euvé με το πεδίο αυτό είναι ίσως αναμενόμενη, μια που ο συγγραφέας είναι ο ίδιος φυσικός, θεολόγος, μέλος του τάγματος των Ιησουιτών και κάτοχος της έδρας Teilhard de Chardin στο Ιησουιτικό κολέγιο Centre Sèvres.

►►8

Δημιουργία «μίνι οργάνων» στο εργαστήριο: Ένας θαυμαστός καινούργιος κόσμος



Τα οργανοειδή είναι συστήματα που παρουσιάζουν χαρακτηριστικά και ιδιότητες παρόμοιες με επιθυμητά όργανα. Αυτά τα μίνι όργανα αλλάζουν το παρόν και το μέλλον της επιστήμης διευκολύνοντας αξιοσημείωτα τη μελέτη των ασθενειών και ανοίγοντας νέα μονοπάτια προς την εξατομικευμένη θεραπεία.

►►6



SpaceGates, μια πύλη προς το Σύμπαν

Οι SpaceGates είναι μια ομάδα διάχυσης που δημιουργήθηκε στο Τμήμα Φυσικής του Πανεπιστημίου Αθηνών. Μετά την πρόσφατη βράβευσή τους στη Βραδιά του Ερευνητή διοργανώνουν το SpaceGates Academy με σκοπό να φέρουν κοντά στους φοιτητές ειδικούς σε θέματα επικοινωνίας της επιστήμης.

►►4-5

Ερευνητική κουλτούρα: Η «σκοτεινή» πλευρά της έρευνας;

Το περιοδικό Nature, ένα από τα πιο επιδραστικά και έγκριτα επιστημονικά περιοδικά στον κόσμο, αναγνώρισε τον «ελέφαντα στο δωμάτιο» και αφιέρωσε το τελευταίο του editorial στο ερώτημα κατά πόσο ο υπέρμετρος ανταγωνισμός και η εστίαση στην αριστεία δημιουργούν μια «υγιή» ερευνητική κουλτούρα.

►►7

Η Τεχνητή Νοημοσύνη στην Αστροφυσική

Οι μέθοδοι μηχανικής μάθησης δεν είναι απλώς ακόμη ένα εργαλείο, αλλά τείνουν να γίνουν αναγκαιότητα στην Αστροφυσική. Οι εφαρμογές τους εντοπίζονται από τη μελέτη κοντινών αντικειμένων, όπως ο Ήλιος, ως τις εσχάτιες του Σύμπαντος και αλλάζουν σταδιακά τον τρόπο που διεξάγεται η έρευνα.

►►2-3





Τετράδιο

ΤΑ ΤΕΤΡΑΔΙΑ έχουν τις δόξες τους αυτές τις μέρες. Όλοι και όλες αγοράζουν τετράδια για τη νέα σχολική χρονιά. Μόνο που αυτά δεν είναι πραγματικά τετράδια. Τετράδιο είναι το αντικείμενο που προκύπτει όταν διπλώσουμε μια παραλληλόγραμμη επιφάνεια δύο φορές κάθετα τη μία στην άλλη. Το τετράδιο έχει τέσσερα φύλλα και κάθε φύλλο έχει δύο όψεις, άρα σημαίνει, κυριολεκτικά, τέσσερα επί δύο. Συρράπτοντας πολλά τετράδια φτιάχνουμε έναν κώδικα. Το υλικό από το οποίο φτιάχνονται τα τετράδια ήταν για αιώνες η περγαμνή, δηλαδή το επεξεργασμένο δέρμα· από τον 13ο αιώνα άρχισε να χρησιμοποιείται (και στη Δύση) το χαρτί. Η ιστορία της γραφής και του βιβλίου είναι γεμάτη απροσδόκητες αποστροφές. Όλες οι σχετικές τεχνολογίες, όμως, έχουν εμπνευθεί σε κάποιο βαθμό στον πολιτισμό μας, που δεν μας περνάει από το μυαλό να τις επερωτήσουμε.

Για ποιον λόγο, λοιπόν, γράφουμε μέσα σε παραλληλόγραμμα πλαίσια; Με άλλα λόγια, γιατί επιμένουμε να χωρίζουμε τα κείμενά μας (και άρα τη σκέψη μας) σε σελίδες; Το τετράδιο το συναντάμε στα μέσα της ιστορίας. Πριν από αυτό είχαν χρησιμοποιηθεί άλλα μέσα αποτύπωσης του γραπτού λόγου. Ανάμεσα σ' αυτά τα ειλητήρια, τα οποία έμοιαζαν περισσότερο με ταινίες, παρά με σελίδες· επίσης, οι επιτύμβιες στήλες, οι οβελίσκοι, οι ναοί κ.λπ. Ωστόσο, η σελίδα ήταν ανέκαθεν η κυρίαρχη μορφή διευθέτησης του κειμένου. Πιθανότατα η αντοχή της οφείλεται στο γεγονός ότι είναι φτιαγμένη από πέτρα: Η σελίδα είναι η ανά τους αιώνες αναπαγωγή της πλήινης πινακίδας πάνω στην οποία χαράχτηκαν τα πρώτα σύμβολα του ανθρώπινου πολιτισμού.

Το άλλο μισό της ιστορίας είναι γνωστό. Ο κώδικας έγινε βιβλίο, το βιβλίο έντυπο και το έντυπο βιβλίο αποτέλεσε το πρότυπο για όλες τις υπόλοιπες μορφές γραπτής επικοινωνίας. Στις μέρες μας, το Amazon Kindle προσπαθεί να πείσει ότι δεν διαφέρει από το *συμβατικό* βιβλίο (εκτός ίσως από το ότι περιέχει μια ολόκληρη βιβλιοθήκη). Το ίδιο η κοινή ψηφιακή ταμπλέτα, τα προγράμματα επεξεργασίας κειμένου, η ψηφιακή εκτύπωση κ.λπ. Η γεωμετρία της σκέψης παραμένει, *ακόμα*, δεσμευμένη στην αισθητική της σελίδας.

Μόνο αν δούμε τα πράγματα υπ' αυτό το πρίσμα καταλαβαίνουμε πόσο μεγάλη επανάσταση είναι η ανάδυση, τα τελευταία χρόνια, του *υπερκειμένου*. Μολονότι εξοικειωθήκαμε γρήγορα με τη νέα πολιτισμική μορφή, δεν είμαστε ακόμα σε θέση να εκτιμήσουμε πλήρως τις συνέπειες της επικράτησής της: Το ψηφιακό περιβάλλον μεταχειρίζεται το κείμενο με έναν ριζικά νέο τρόπο. Όχι μόνο το αποδεσμεύει από τη σελίδα και το αποτοπικοποιεί, αλλά το μετατρέπει από αντικείμενο σε διαδικασία. Το κείμενο ποτέ δεν είναι ολοκληρωμένο, ποτέ δεν σταματά να γράφεται, ποτέ δεν κλείνεται οριστικά ανάμεσα σε δύο εξώφυλλα. Δεν θα πρέπει, άραγε, να περιμένουμε ότι αυτή η νέα πολιτισμική τεχνολογία θα επηρεάσει τις μορφές έκφρασης και, ως εκ τούτου, την ίδια τη διάρθρωση της ανθρώπινης σκέψης;

Μ.Π.

Η Τεχνητή Νοημοσύνη στην Αστροφυσική

Ως Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί να περιγραφεί η δυνατότητα των μηχανών να εκτελούν πράξεις σαν να είναι ευφυείς, όπως ένας άνθρωπος. Μέρος της Τεχνη-

τής Νοημοσύνης αποτελεί η μηχανική μάθηση, δηλαδή αλγόριθμοι οι οποίοι εκπαιδεύονται από μεγάλο όγκο δεδομένων να κατασκευάζουν μοντέλα με βάση τα οποία τα ταξινομούν και τα επεξεργάζονται. Οι εφαρμογές και τα επιτεύγματα των μεθόδων αυτών βρίσκονται στο επίκεντρο της επικαιρότητας και συχνά τροφοδοτούν φουτουριστικά σενάρια βγαλμένα από ταινίες επιστημονικής φαντασίας. Τείνουν όμως ταυτόχρονα να γίνουν μια καθημερινότητα για σχεδόν όλα τα επιστημονικά πεδία, καθώς οι μέθοδοι αυτές έχουν ενσωματωθεί στη φαρέτρα των εργαλείων που χρησιμοποιούν οι επιστήμονες για να προσεγγίσουν μικρότερα ή μεγαλύτερα ερωτήματα των πεδίων τους.

Στην περίπτωση της Αστροφυσικής, οι μέθοδοι αυτές δεν είναι απλώς άλλο ένα εργαλείο, αλλά τείνουν να γίνουν αναγκαίοτητα. Η Αστροφυσική είναι η κατεξοχήν επιστήμη των μεγάλων δεδομένων, καθώς πλέον δεκάδες επίγεια τηλεσκόπια και διαστημικές αποστολές συγκεντρώνουν αδιάκοπα τεράστιο όγκο παρατηρήσεων. Αυτές προστίθενται σε δεδομένα



Δακτύλιος Αϊνστάιν γύρω από μαζικό γαλαξία, όπως απεικονίζεται σε εικόνα που έλαβε το διαστημικό τηλεσκόπιο Hubble

και παρατηρήσεις του παρελθόντος από επίγεια παρατηρητήρια, τα οποία ψηφιοποιούνται και αρχειοθετούνται επεκτείνοντας τον ορίζοντα της γνώσης μας και στο παρελθόν, δίνοντάς μας τη δυνατότητα να επανεξετάσουμε παρατηρήσεις στις οποίες στηρίχτηκαν μεγάλες ανακαλύψεις των προηγούμενων δεκαετιών και αιώνων.

Είναι ενδεικτικό ότι ο αριθμός των δημοσιεύσεων που χρησιμοποιούν τεχνικές μηχανικής μάθησης αυξάνεται περισσότε-

ρο από δέκα φορές κάθε δεκαετία, όπως μαρτυρά μια αναζήτηση στη βιβλιογραφική βάση δεδομένων ADS. Τη δεκαετία του 1980, η αναζήτηση επιστρέφει λιγότερες από δέκα καταχωρήσεις, ενώ τη δεκαετία που διανύουμε ο αριθμός αυτός ανέρχεται σε πάνω από δέκα χιλιάδες. Χωρίς απαραίτητως να αντιστοιχούν όλες οι καταχωρήσεις σε δημοσιευμένες εργασίες, η κατά μια τάξη μεγέθους αύξησή τους ανά δεκαετία είναι ενδεικτική της τάσης που α-

κολουθεί η Αστροφυσική ως προς τις μεθόδους και τα εργαλεία της και είναι πολύ πιθανό αυτός ο ρυθμός αύξησης να επιταχυνθεί. Οι εργασίες αυτές αφορούν ένα εύρος πεδίων της Αστροφυσικής, από τη μελέτη κοντινών αντικειμένων, όπως ο Ήλιος, και την έρευνα για εξωπλανήτες σε αστέρες του Γαλαξία μας έως την έρευνα σε κοσμικές κλίμακες που αφορούν ολόκληρο το Σύμπαν.

Η διαμόρφωση μιας νέας ερευνητικής κουλτούρας

Οι μέθοδοι παρατήρησης και επεξερ-

γασίας βελτιώνονται και ο εξοπλισμός που έχουν στη διάθεσή τους οι αστροφυσικοί γίνεται πιο ισχυρός και αποτελεσματικός. Ως αποτέλεσμα, η γνώση μας για το Σύμπαν διευρύνεται και νέα ερωτήματα δημιουργούνται. Ταυτόχρονα όμως νέες δεξιότητες απαιτούνται από όσους ασχολούνται επαγγελματικά με την έρευνα. Τα εργαλεία αυτά έχουν αναπτυχθεί από ειδικούς σε αντικείμενα εκτός των «παραδοσιακών» συναφών με την Αστροφυσική πεδίων. Καθώς η χρήση τους διευρύνεται και καθίσταται επιτακτικότερη, νέες ειδικότη-

τες εμφανίζονται στα σημεία όπου η Αστροφυσική και τα πεδία αυτά διαχέονται. Η ανάπτυξη, λοιπόν, νέων μεθόδων και εργαλείων διαμορφώνει συνεχώς μια μεταβαλλόμενη ερευνητική κουλτούρα στην οποία η διεπιστημονικότητα και η ευελιξία παίζουν κυρίαρχο ρόλο. Είναι πιθανό ότι σ' αυτή την περιγραφή η εικόνα ενός επιστήμονα απολύτως επικεντρωμένου στο αυστηρό πλαίσιο του πεδίου του να καθίσταται, σταδιακά, μη λειτουργική.

Γ.Κ.

Από τον Ήλιο στους εξωπλανήτες και στις εσχατίες του Σύμπαντος

Οι μέθοδοι μηχανικής μάθησης εδραιώνονται σταδιακά στην μελέτη του Ήλιου και της ηλιόσφαιρας, δηλαδή της επικράτειας του Ήλιου που περιλαμβάνει τον διαστημικό χώρο και το ηλιακό σύστημα. Μια εφαρμογή είναι η πρόβλεψη των ηλιακών φαινομένων και των επιπτώσεών τους στις συνθήκες του διαστήματος (διαστημικός καιρός). Η μηχανική μάθηση χρησιμοποιείται προκειμένου να κατασκευαστούν μοντέλα πρόγνωσης βασισμένα σε ηλιακές παρατηρήσεις ή/και επιτόπιες μετρήσεις στο διάστημα με έναν τρόπο ανάλογο με την κατάσטרωση μοντέλων πρόγνωσης του καιρού στη Γη. Δεδομένου μάλιστα ότι η έρευνα του κλίματος είναι περισσότερο ανεπτυγμένη, η διαστημική έρευνα έχει πολλά να κερδίσει από τις μεθόδους που χρησιμοποιεί η πρώτη. Μια άλλη εφαρμογή αφορά τη μελέτη της ηλιακής ατμόσφαιρας, με την οποία προσπαθούμε να εξάγουμε συμπεράσματα για τις συνθήκες και τα φαινόμενα που συμβαίνουν σ' αυτή. Τα επίγεια και διαστημικά τηλεσκόπια συγκεντρώνουν τεράστιο όγκο πληροφοριών και η ερμηνεία τους απαιτεί συχνά την εφαρμογή μαθηματικών μοντέλων. Αυτά ερμηνεύουν τη μορφή των παρατηρήσεων ως αποτέλεσμα συγκεκριμένων φυσικών παραμέτρων και διαδικασιών, αλλά απαιτούν μεγάλη υπολογιστική ισχύ και χρόνο. Μια εναλλακτική είναι να χρησιμοποιήσει κανείς μεθόδους μηχανικής μάθησης οι οποίες να εξάγουν τα μοντέλα από τις παρατηρήσεις σε σύντομο χρόνο εντοπίζοντας τα μοτίβα που υπάρχουν σ' αυτές. Οι δυνατότητες αυτής της προσέγγισης διερευνώνται εντατικά από την κοινότητα, γι' αυτόν τον λόγο χρηματοδοτούνται αρκετά σχετικά προγράμματα σε Ευρώπη και Αμερική.

Το διαστημικό τηλεσκόπιο Kepler ήταν μια αποστολή της NASA με σκοπό την ανακάλυψη εξωπλανητών στον Γαλαξία μας. Η αποστολή εκτοξεύτηκε το 2009 και διήρκεσε εννέα χρόνια. Η ανίχνευση των εξωπλανητών βασίστηκε στη μέθοδο των διαβάσεων κατά την οποία το φως από έναν αστέρα παρουσιάζει περιοδική μείωση καθώς ένας ή περισσότεροι πλανήτες περνούν μπροστά από αυτόν. Με αυτή τη μέθοδο ανακαλύφθηκαν περισσότερου από 2.500 εξωπλανήτες, αφού συ-

γκέντρωσε παρατηρήσεις για περισσότερα από μισό εκατομμύριο αστέρες. Ο μεγάλος όγκος των παρατηρήσεων που συγκεντρώνει ένα τηλεσκόπιο σαν το Kepler απαιτεί μια αυτοματοποιημένη διαδικασία ανίχνευσης, καθώς θα ήταν αδύνατο ένας παρατηρητής να εξετάσει μία προς μία τις καμπύλες φωτός για πιθανές διαβάσεις πλανητών. Η διαδικασία αυτή μπορεί να περιγραφεί απλουστευμένα ως εξής: ένας κατάλληλος αλγόριθμος εξετάζει τις παρατηρήσεις του Kepler κι αν αυτές ικανοποιούν μια σειρά από κριτήρια, «σημαιώνονται» ως πιθανά αντικείμενα ενδιαφέροντος. Στη συνέχεια, τα αντικείμενα ενδιαφέροντος εξετάζονται περαιτέρω από ακόμη έναν αλγόριθμο, ο οποίος προσπαθεί να εξάγει κάποιες φυσικές παραμέτρους οι οποίες να εξηγούν το είδος των παρατηρήσεων.

Μία από τις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι επιστήμονες σε τέτοιου είδους παρατηρήσεις είναι το κατά πόσον οι μεταβολές που παρατηρούνται στις καμπύλες φωτός οφείλονται πράγματι σε πλανήτες ή σε κάποιο άλλο φαινόμενο. Το πρόβλημα μπορεί να γίνει πιο πολύπλοκο όταν παρατηρούνται διαφορετικές περιοχές του Γαλαξία στις οποίες μπορεί να εμφανίζονται ή να υπερισχύουν διαφορετικά φαινόμενα. Επομένως, είναι απαραίτητο να αναπτυχθούν μέθοδοι που θα επιτρέπουν την κατηγοριοποίηση του μεγάλου όγκου των παρατηρήσεων με ακρίβεια και μικρό περιθώριο σφάλματος. Αυτές οι μέθοδοι συνίστανται από αλγόριθμους οι οποίοι είτε ταξινομούν τα στοιχεία ενός συνόλου αναζητώντας τα μοτίβα που παρουσιάζονται ή εκπαιδεύονται από ένα υποσύνολο αυτών των παρατηρήσεων και στη συνέχεια χρησιμοποιούν τα εξαγόμενα μοντέλα σε «άγνωστα» σύνολα.

Αντίστοιχα μοτίβα μπορούν να εντοπιστούν και σε παρατηρήσεις μακρινών αντικειμένων, όπως γαλαξίες και σμήνη γαλαξιών. Ένα από τα πιο ενδιαφέροντα, κοσμολογικά κλίμακα φαινόμενα είναι η καμπύλωση του φωτός που προκαλείται όταν στο περιβάλλον ενός πεδίου υπάρχει μεγάλη συγκέντρωση μάζας. Τότε τα είδωλα κάποιων αντικειμένων εμφανίζονται πολλαπλές φορές, σχηματίζοντας εντυπωσιακά συμμετρικά σχήματα. Ο εντοπισμός βαρυτικών φακών σε εικόνες μακρινών πεδίων έχει μεγάλη σημασία για την καλύτερη γνώση της κατανομής της μάζας στο Σύμπαν και μέθοδοι μηχανικής μάθησης μπορούν να βοηθήσουν στην ανίχνευσή τους.

Δύο νέα επιμορφωτικά σεμινάρια, με πρωτότυπη θεματική και ξεχωριστό ενδιαφέρον, ξεκινούν σε λίγες μέρες στο Ίδρυμα Αικατερίνης Λασκαρίδη

ΤΟ ΕΠΙΜΟΡΦΩΤΙΚΟ ΣΕΜΙΝΑΡΙΟ «Τεχνητή Νοημοσύνη: Ένας συναρπαστικός νέος δρόμος» παρέχει μια καθοδηγούμενη γνωριμία με τον κόσμο της Τεχνητής Νοημοσύνης και τον δρόμο που συγχάρασσουμε κάθε φορά που τη χρησιμοποιούμε.

Το σεμινάριο απευθύνεται στο ευρύ κοινό και δεν απαιτεί εξειδικευμένες γνώσεις. Μια βασική εξοικείωση με την τεχνολογία και την πληροφορική αποτελεί τη μόνη προϋπόθεση για να μπορέσουν οι συμμετέχοντες και οι συμμετέχουσες να παρακολουθήσουν με άνεση τις συζητήσεις που θα πραγματοποιηθούν κατά τη διάρκεια των σεμιναρίων.

Εισηγητές και συμμετέχοντες θα εξερευνήσουν τις δυνατότητες και τα όρια της Τεχνητής Νοημοσύνης, θα συζητήσουν τα ζητήματα που ανακύπτουν κατά τη χρήση της, αλλά και το τι σημαίνει η συνύπαρξη ανθρώπων και ευφυών συστημάτων. Επίσης, θα έχουν την ευκαιρία να γνωρίσουν πληθώρα συναρπαστικών όψεων της Τεχνητής Νοημοσύνης: τα παιχνίδια, η εκπαίδευση και η ρομποτική, ο Αισχύλος, η δικηγορία, ο κόσμος των δεδομένων και των επιχειρήσεων, αλλά και η ίδια η επιστημονική πρακτική είναι τα μέλη ενός ενδιαφέροντος θεματικού θιάσου που θα παραλάσουν στη σκηνή για να μας βοηθήσουν να προσανατολιστούμε στην επικράτεια που ανοίγεται μπροστά μας.

Η οργάνωση του προγράμματος γίνεται υπό την αιγίδα της Ελληνικής Εταιρείας Τεχνητής Νοημοσύνης (EETN). Συντονιστής είναι ο δρ Γιώργος Γιαννακόπουλος, συνεργαζόμενος ερευνητής του ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος» και μέλος Δ.Σ. της EETN.

ΤΟ ΣΕΜΙΝΑΡΙΟ «Ψηφιακά παιχνίδια: Θεωρία, σχεδίαση, εφαρμογές» καλύπτει σφαιρικά τις εφαρμογές των ψηφιακών παιχνιδιών σε ποικίλους τομείς και χώρους. Επικεντρώνεται τόσο σε θεωρητικές προσεγγίσεις όσο και σε πρακτικά ζητήματα αναφορικά με τον σχεδιασμό τους, τη χρήση τους στην τυπική και άτυπη εκπαίδευση, τη σχέση τους με την Τεχνητή Νοημοσύνη, την ανάδειξή τους σε σύγχρονα εκφραστικά και καλλιτεχνικά μέσα. Ορισμένες από τις θεματικές που θα καλύψει το σεμινάριο είναι οι τρόποι με τους οποίους αναπαρίστανται, αλλά και παράγονται, η ιστορία και ο πολιτισμός στα ψηφιακά παιχνίδια, ο ρόλος της παιχνιδοποίησης (gamification) και των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού (serious games) στο πλαίσιο της εκπαίδευσης, οι συνεισφορές τους στο πεδίο της τέχνης μέσω των ταινιών machinima και της ανάδυσης νέων μουσικών ειδών, η σχέση της Ιατρικής και του ευ ζειν με παγιοποιημένες εφαρμογές σωματικής εκγύμνασης και η χρήση των παιχνιδιών από το μάρκετινγκ. Επίσης, θα υπάρξει ξεχωριστό σεμινάριο για τον σχεδιασμό ψηφιακών παιχνιδιών.

Το σεμινάριο απευθύνεται σε ανθρώπους που επιθυμούν να ενημερωθούν για τον πολυποικίλο ρόλο και τη χρησιμότητα των ψηφιακών παιχνιδιών στην σύγχρονη κοινωνία, σε εκπαιδευτικούς που ενδιαφέρονται να χρησιμοποιήσουν ψηφιακά παιχνίδια εντός και εκτός σχολικής αίθουσας, σε ερευνητές/τριες και επιστήμονες από τον χώρο των Ψηφιακών Σπουδών, καθώς και σε όσους/ες επιθυμούν να ενημερωθούν για τις νέες μορφές έρευνας και πρακτικών σε ψηφιακά περιβάλλοντα. Δεν απαιτείται προηγούμενη εμπειρία με τα ψηφιακά παιχνίδια πέρα από την ευρύτερη εξοικείωση με βασικές υπηρεσίες του Διαδικτύου.

Την ευθύνη του προγράμματος έχει η ερευνητική ομάδα του προγράμματος «Διαχρονίες», που πραγματοποιείται στο Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Περισσότερες πληροφορίες και για τα δύο σεμινάρια στον ιστοχώρο του Ιδρύματος Αικατερίνης Λασκαρίδη

SpaceGates, μια πύλη προς το Σύμπαν

Στο Τμήμα Φυσικής του Πανεπιστημίου Αθηνών έχει δημιουργηθεί μια ομάδα διάχυσης και επικοινωνίας της επιστήμης από φοιτητές με αγάπη για την Αστροφυσική, την Αστρονομία και το Διάστημα, με την επωνυμία SpaceGates, που σκοπό έχει την επικοινωνία προς το κοινό μέσα από διάφορες δραστηριότητες. Η ομάδα μας δημιουργήθηκε το 2015, την εποχή που δεν είχε ανοίξει ακόμη τόσο πολύ η συζήτηση για την ανάγκη της επικοινωνίας της επιστήμης, και υπήρξε κάτι εντελώς πρωτοποριακό για τα δεδομένα του Τμήματος Φυσικής, που δεν προσφέρει κανένα σχετικό μάθημα στους φοιτητές του. Είναι απολύτως σαφές ότι οι φοιτητές, οι υπό κατασκευή επιστήμονες, πρέπει, εκτός από τα αποκλειστικά επιστημονικά μαθήματα των σπουδών τους, να έρχονται σε επαφή και με τρόπους και τεχνικές επικοινωνίας της επιστήμης τους -εκλαίκευση αν θέλετε- και είναι σημαντικό να μπορούν να απευθύνονται προς το μη ειδικό κοινό. Καθοριστικές υπήρξαν η παρακίνηση και οι συμβουλές του ακαδημαϊκού μας συμβούλου, καθηγητή Διαστημικής Φυσικής Ιωάννη Δαγκλή και σταδιακά οργανωθήκαμε, συγκεντρώσαμε τις ιδέες, το πάθος και τον χρόνο μας και με φόβο Φάινμαν, Χόκινγκ και με την αθωότητα της άγνοιας ξεκινήσαμε να φτιάδουμε πόρτα προς το Σύμπαν.

Οι δράσεις μας

Το ιστολόγιο spacegates.wordpress.com απο-

τελεί τον άξονα γύρω από τον οποίο συσπειρώνεται η δράση μας και στο οποίο παρουσιάζονται διαστημικά και αστρονομικά θέματα με απλό, σαφή και κατανοητό τρόπο. Στο ιστολόγιο φιλοξενοούνται τα πρωτότυπα άρθρα μας αλλά και συνεντεύξεις με εξέχοντες επιστήμονες. Για τη δημοσίευση οποιουδήποτε άρθρου εφαρμόζουμε ένα είδος peer review. Το κάθε μέλος, αφού γράψει το άρθρο του, το υποβάλλει στην ομάδα προς κρίση. Η έκφραση κριτικής είναι ευπρόσδεκτη και αναγκαία, με την προϋπόθεση ότι είναι πάντα φιλική και εποικοδομητική. Ακολουθούν τα σχόλια και οι παρατηρήσεις όλων και συνήθως γίνεται αρκετή, πολλές φορές έντονη συζήτηση πριν φτάσει ένα κείμενο στην τελική του μορφή. Ικανή και αναγκαία συνθήκη δημοσίευσης ενός κειμένου είναι η έγκριση τριών μελών. Με αυτή τη μέθοδο μπορεί μεν να μην έχουμε σταθερό ρυθμό δημοσιεύσεων, αλλά βεβαιωνόμαστε αφενός για την ποιότητα της δημοσίευσης, αφετέρου εκπαιδευόμαστε στη μέθοδο peer review που σίγουρα θα εφαρμόσουμε αργότερα στην ακαδημαϊκή μας πορεία. Το αποτέλεσμα είναι η δημοσίευση δικών μας πρωτότυπων άρθρων, όταν πολλά δημοφιλή sites αναδημοσιεύουν απλώς περιεχόμενο τρίτων. Πριν λίγες μέρες, στο πλαίσιο των Βραβείων Επικοινωνίας της Επιστήμης - EPI2 που απονεμήθηκαν την Βραδιά του Ερευνητή 2019, το ιστολόγιό μας απέσπασε το Βραβείο Επικοινωνίας της Επιστήμης στην κατηγορία «Ιστότοποι - Ιστολόγια».

Επιπλέον, συμμετέχουμε και οργανώνουμε πληθώρα εκδηλώσεων για το κοινό. Έχουμε πάρει μέρος σε όλες τις μεγάλες εκδηλώσεις του Τομέα Αστροφυσικής, Αστρονομίας και Μηχανικής του



Χαιρετισμός του κοσμήτορα της Σχολής Θετικών Επιστημών, καθηγητή Κ. Βαρώτσου κατά την τελετή απονομής των βραβείων του διαγωνισμού «Επιστήμονας του Κασίνι για μια μέρα» (φωτογραφία: Γεωργία Αλέξη)



SpaceGates Academy

Η συζήτηση για την ψευδοεπιστήμη έχει ανοίξει έντονα τον τελευταίο χρόνο και μάλιστα πρόσφατα απασχόλησε την επικαιρότητα η προσέγγιση ψευδοεπιστημονικών απόψεων από επιστημονικές οργανώσεις. Το γεγονός είναι ότι χαιρούν απήχησης διάφορες θέσεις και πρακτικές που είναι στην καλύτερη περίπτωση ανακριβείς και στη χειρότερη επικίνδυνες. Συχνά βλέπουμε ανθρώπους να ισχυρίζονται πράγματα που δεν είναι, να αναγνωρίζονται ακόμη και να βραβεύονται για εντυπωσιακές ιδιότητες που δεν κατέχουν. Η Επικοινωνία της Επιστήμης αποτελεί ξεκάθαρη και επιτακτική ανάγκη ως θεραπεία σ' αυτά τα φαινόμενα.

Η ομάδα SpaceGates, έχοντας πλέον εμπειρία στην επικοινωνία της επιστήμης με ένα ευρύ πεδίο εργαλείων και δράσεων, λαμβάνει την πρωτοβουλία να οργανώσει

μια συστηματική εκπαιδευτική δραστηριότητα για φοιτητές Φυσικής, προσκαλώντας ειδικούς σε διάφορα αντικείμενα και εργαλεία επικοινωνίας, όπως συγγραφή επιστημονικών θεμάτων, ομιλία σε κοινό, επικοινωνία με δημοσιογράφους και MME, χρήση social media, Ιστορία της Φυσικής - μύθοι και ψευδοεπιστήμες, επικοινωνία της επιστήμης μέσω της μουσικής και της τέχνης, Science Performance, δημιουργία εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων, STEM και διδασκαλία Αστρονομίας με τη χρήση ψηφιακών μέσων, οργάνωση εκδηλώσεων για το κοινό, διαχείριση φόβου σκηνής και άγχους παράστασης, ανάπτυξη ομαδικού πνεύματος και συνεργασίας, με στόχο την επιμόρφωση των συμμετεχόντων μας στην επικοινωνία της επιστήμης.

Σκοπός του σχολείου είναι η ανάπτυξη δεξιοτήτων επικοινωνίας της επιστήμης των συμμετεχόντων με έμφαση στην Αστρονομία, τη Αστροφυσική και τη Διαστημική και η εφαρμογή τους σε ένα ασφαλές και επιστημονικά άρτιο περιβάλλον.

Το σχολείο απευθύνεται σε φοιτητές Φυσικής και την εκπαίδευση θα αναλάβουν μέλη της SpaceGates και προσκεκλημένοι ειδικοί στα παραπάνω θέματα. Οι ενδιαφερόμενοι μπορούν να δηλώσουν συμμετοχή μέχρι τις 20 Οκτωβρίου 2019.

Περισσότερες πληροφορίες στο spacegates.wordpress.com.

Τμήματος Φυσικής του Πανεπιστημίου Αθηνών, όπως στο World Space Week από το 2015, τα 100 χρόνια της Διεθνούς Αστρονομικής Ένωσης και άλλες.

Πρόσφατα διοργανώσαμε σειρά εκδηλώσεων με τίτλο «Dead Physicists Society», μια λέσχη συζητήσεων που προσεγγίζει τη Φυσική ενταγμένη μέσα στο κοινωνικό, οικονομικό, πολιτιστικό και φιλοσοφικό πλαίσιο διαφόρων εποχών. Η Λέσχη των Χαμένων Φυσικών πραγματοποιήθηκε από τις φυσικές έννοιες που επινόησε ο Αριστοτέλης για την εξήγηση των φυσικών φαινομένων στην αρχαιότητα μέχρι τους φυσικούς και διανοητές που θεωρούνται σημεία αναφοράς στη συγκρότηση των σύγχρονων επιστημών και τον τρόπο που νέες μέθοδοι, έννοιες αλλά και θεσμοί οδήγησαν σε μια νέα κατανόηση και επινόηση της φύσης.

Την άνοιξη του 2017 είχαμε την ευθύνη και τη μεγάλη χαρά να διοργανώσουμε στην Ελλάδα τον τελευταίο (αφού η αποστολή του διαστημοπλοίου τελείωσε) μαθητικό διαγωνισμό επιστημονικής έκθεσης της NASA και της ESA για μαθητές 10 - 18 ετών «Επιστήμονας του Κασίνι για μια μέρα». Στους μαθητές δόθηκε η δυνατότητα να γίνουν και αυτοί μέλη της επιστημονικής ομάδας του Cassini έχοντας ένα διαστημόπλοιο για εργαστήριο. Η συμμετοχή υπερέβη τις προβλέψεις μας και στον διαγωνισμό έλαβαν μέρος 711 μαθητές από όλη την Ελλάδα, αλλά και ελληνικά σχολεία του εξωτερικού, που συμμετείχαν είτε ατομικά, είτε ομαδικά υποβάλλοντας 486 εκθέσεις, αριθμός που αποτέλεσε πανευρωπαϊκό ρεκόρ συμμετοχής. Η απονομή των βραβείων έγινε στη Μεγάλη Αίθουσα Τελετών του Πανεπιστημίου Αθηνών.

Δεν λείπουν και δράσεις εξωστρέφειας και συνεργασίας με άλλους φορείς, όπως το εργαστήριο για παιδιά σε συνεργασία με τη Βιβλιοθήκη του Ιδρύματος Ωνάση, ομιλίες σε σχολεία και συλλόγους, καθώς και συμμετοχές στη Βραδιά του Ερευνητή και το Athens Science Festival με πρωτότυπα εργαστήρια και ειδικές παιδαγωγικές δραστηριότητες.

Οι δράσεις μας παρουσιάζονται και στη σελίδα μας SpaceGates στο Facebook.

Η φιλοσοφία της ομάδας SpaceGates

Προσεγγίζουμε την έννοια της ομάδας με μεγάλη διακριτικότητα, σεβασμό και ευαισθησία, ειδικά αφού είναι ένας όρος που έχει χρησιμοποιηθεί βάνουσα, κυρίως από τον εμπορικό τομέα, και το νόημά της έχει αλλοιωθεί σε μεγάλο βαθμό. Πολλές έννοιες έχουν υποστεί αλλοίωση σήμερα και από την πολιτική ρητορική και μάλιστα σε τέτοιο βαθμό που να πρέπει να επαναπροσδιοριστούν ώστε να είμαστε όλοι σύμφωνοι για το πλαίσιο στο οποίο αναφερόμαστε.

Στη Φυσική, βέβαια, ο προσδιορισμός των αρχικών τιμών και των συνοριακών συνθηκών είναι καθοριστικός για την επίλυση ακόμα και των πιο δύσκολων προβλημάτων. Ξεκινάμε με το να αναγνωρίζουμε ότι είμαστε διαφορετικά άτομα και έχουμε διαφορετικές σκέψεις και τρόπο έκφρασης κι αυτό αποτελεί μια βασική δυναμική της ομάδας. Ένα φυσικό ανάλογο θα ήταν η διαφορά



Μέλη της ομάδας με τον ακαδημαϊκό μας σύμβουλο μετά το τέλος της κεντρικής εκδήλωσης του Τομέα Αστροφυσικής, Αστρονομίας και Μηχανικής του ΕΚΠΑ, αφιερωμένη στα 100 χρόνια της Διεθνούς Αστρονομικής Ένωσης. Από αριστερά προς τα δεξιά, επάνω: Αλέξης Παπαδόπουλος, Πάυλος Πατσώνης, Νάντια Μουτσουρούφη, Ιωάννης Δαγκλής, Μανώλης - Γιώργος Δριμάλας, Στάυρος Σκλαβενίτης και Παναγιώτης Ευαγγελόπουλος. Κάτω: Λένα Λαμπροπούλου, Στέλλα Τσιλιά και Μαρία Στρατηγού (φωτογραφία: Άννα Στρουιδού)

δυναμικού που παράγει ηλεκτρικό ρεύμα σε ένα κύκλωμα. Η δύναμη της ομάδας προέρχεται από την ποικιλότητα ιδεών και προσωπικοτήτων των μελών της. Κάποια μέλη γράφουν, άλλα ζωγραφίζουν, άλλα κάνουν μουσική. Άλλα είναι πιο οργανωτικά, κινητοποιούν και εμπνέουν ή υποστηρίζουν αθόρυβα. Ένα τέτοιο σύστημα δεν είναι γραμμικό, με αποτέλεσμα τα προσόντα της ομάδας να μην είναι απλώς το άθροισμα των προσόντων των μελών της, αλλά πολλαπλάσια. Θέλουμε ο καθένας να νιώθει την ασφάλεια να εκφράζεται ελεύθερα, ώστε να αναπτύξει τον καλύτερο εαυτό του και να επικοινωνεί την επιστήμη εμπνευσμένα και χωρίς βαρέτα κλισέ. Με νέους τρόπους που θα φανταστούμε και θα αναπτύξουμε παρέα, αντί για τετριμμένες κοινοτοπίες.

Σε έναν κόσμο όπου ο ανταγωνισμός και η ατομικότητα πολύ συχνά κυριαρχούν, εμείς επιλέγουμε έναν ομαδικό τρόπο λειτουργίας που αφήνει περιθώρια πρωτοβουλίας στα μέλη μας. Με αυτόν τον τρόπο δημιουργούμε ένα περιβάλλον επικοινωνίας στο οποίο ο καθένας αξιοποιεί τις δεξιότητές του. Το χαρακτηριστικό των δράσεών μας είναι ότι ο εμπνευστής της κάθε δράσης ορίζεται συντονιστής της και οι υπόλοιποι συνδράμουν στην υλοποίησή της. Έτσι δίνεται η ευκαιρία σε όλους να συντονίσουν κάποιο έργο, να αναλάβουν πρωτοβουλίες αλλά και ευθύνες και να αναπτύξουν τις ηγετικές τους ικανότητες. Ουσιαστικά η ομάδα λειτουργεί σαν μια πλατφόρμα που μπορεί να αξιοποιήσει ο καθένας μας ώστε να κά-

νει τις ιδέες του πράξη και να τις δει να υλοποιούνται στην πραγματικότητα.

Η ομάδα ανανεώνεται, καθώς αρκετοί αποχωρούν, π.χ., για να ολοκληρώσουν τις σπουδές τους, ή να τις συνεχίσουν στο εξωτερικό, αλλά έρχονται καινούργια μέλη με νέα ορμή και ιδέες.

Το όραμα

Ως μέλη της ομάδας SpaceGates που έχουμε αποφασίσει να υπηρετήσουμε τη διάχυση της επιστήμης στον τομέα της Αστροφυσικής και Διαστημικής ονειρευόμαστε μια κοινωνία στην οποία οι άνθρωποι θα κρίνουν λογικά και βάσει επιχειρημάτων, δεν θα εντυπωσιάζονται από πυροτεχνήματα, θα έχουν εκπαιδευτεί να αναζητούν τα δεδομένα και δεν θα επιτρέπουν να χειραγωγούνται οι απόψεις τους συναισθηματικά, αλλά το συναίσθημα θα είναι πηγή έμπνευσης και δημιουργίας.

Με χαρά διαπιστώνουμε ότι το Διάστημα είναι ένα πεδίο που εμπνέει και κινητοποιεί το κοινό, το βοηθάει να σκέφτεται κριτικά, δίνει ερεθίσματα και αναπτύσσει το επιστημονικό του αισθητήριο. Χαιρόμαστε να διοργανώνουμε δράσεις και να γράφουμε για την επιστήμη που εμπνέει εμάς τους ίδιους και ελπίζουμε ότι κάποιοι από τους μικρούς που μας διαβάζουν και παίρνουν μέρος στις εκδηλώσεις μας θα πάρουν μέρος σε μελλοντικές διαστημικές αποστολές.

ΝΑΝΤΙΑ ΜΟΥΤΣΟΥΡΟΥΦΗ,



Μέλη της ομάδας παραλαμβάνουν το Βραβείο Επικοινωνίας της Επιστήμης EPI2 2019 στην κατηγορία «Ιστότοποι - Ιστολόγια». Η απονομή του βραβείου έγινε στο πλαίσιο της Βραδιάς του Ερευνητή 2019 (φωτογραφία: Κωνσταντίνα Κωνσταντίνου)

Δημιουργία «μίνι οργάνων» στο εργαστήριο: Ένας θαυμαστός καινούργιος κόσμος

Δεν πρόκειται για σενάριο επιστημονικής φαντασίας ούτε για κάποια ανυπόστατη ερευνητική ιδέα. Η δημιουργία μίνι οργάνων είναι πλέον αδιαμφισβήτητη για πολλά εργαστήρια ανά τον κόσμο. Πρόκειται στην ουσία για ένα επαναστατικό γεγονός, που αλλάζει το παρόν και το μέλλον της επιστήμης.

Εδώ και δεκαετίες οι επιστήμονες βασίζονται στην καλλιέργεια κυττάρων ή τη χρήση ζώων προκειμένου να μελετήσουν διάφορα νοσήματα και να ελέγξουν ουσίες που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ως φάρμακα. Όμως αυτές οι μέθοδοι δεν αποδίδουν με ακρίβεια τις πολύπλοκες βιολογικές διεργασίες που συμβαίνουν στον άνθρωπο. Τα τελευταία χρόνια, προκειμένου να ξεπεραστεί το εμπόδιο αυτό, οι έρευνες έχουν προσανατολιστεί στη δημιουργία οργανοειδών.

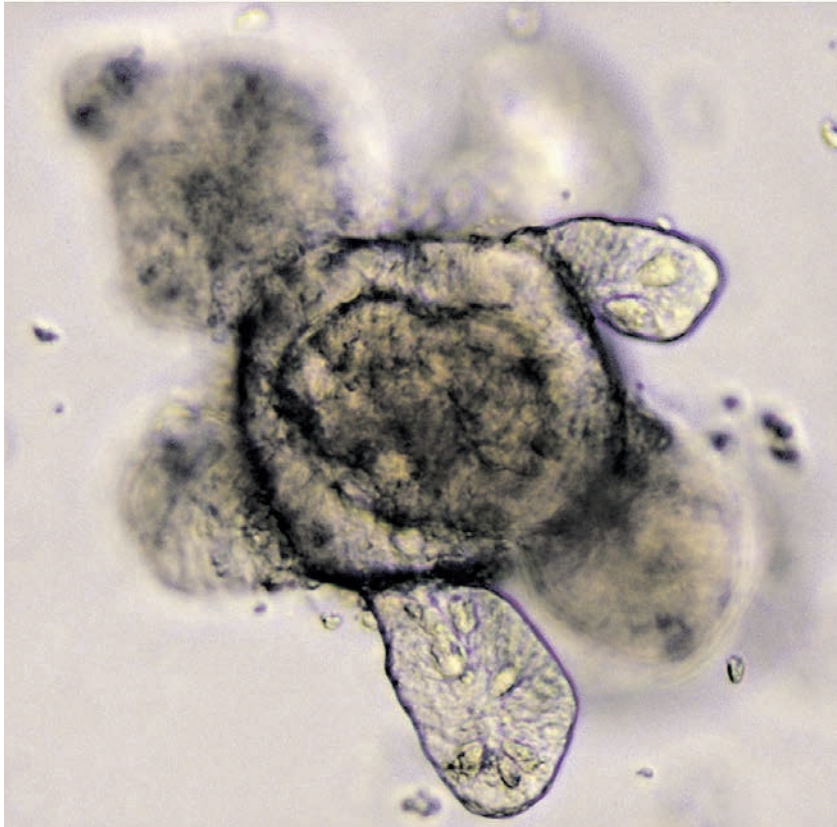
Πρόκειται για τρισδιάστατα συστήματα κυτταροκαλλιιεργειών που δημιουργούνται in vitro στο εργαστήριο, τα οποία παρουσιάζουν χαρακτηριστικά και ιδιότητες παρόμοιες με επιθυμητά όργανα. Τα οργανοειδή μπορεί να προέρχονται από ιστούς ή βλαστικά κύτταρα και προσομοιάζουν διάφορα όργανα, όπως ο εγκέφαλος, το στομάχι, το έντερο και πολλά άλλα. Οι ερευνητές πλέον γνωρίζουν πώς να δημιουργήσουν το κατάλληλο περιβάλλον για τα κύτταρα ώστε αυτά να πολλαπλασιαστούν, να διαφοροποιηθούν σε διάφορους κυτταρικούς τύπους και να δημιουργήσουν δομές που μοιάζουν με μικροσκοπικά όργανα.

Από τις σπόγγους στον ανθρωπίνο εγκέφαλο

Ήδη από το 1900 οι ερευνητές επιθυμούσαν να μελετήσουν την οργανογένεση στο εργαστήριο και για τον λόγο αυτό ξεκίνησαν να καλλιεργούν κοιμάρια από ιστούς. Από τους πρωτοπόρους στον τομέα αυτό υπήρξε ο Ross Harrison, ο οποίος θέλησε να μελετήσει τη δημιουργία των νευρικών ινών κατά την εμβρυογένεση. Έτσι, το 1906, μαζί με την ερευνητική του ομάδα, χρησιμοποιώντας ένα τμήμα από νευρικό ιστό εμβρύου, κατόρθωσε να καλλιιεργήσει νευρικές ίνες στο εργαστήριο. Στη συνέχεια, πολλοί ερευνητές χρησιμοποίησαν τη συγκεκριμένη μεθοδολογία για να καλλιιεργήσουν διάφορους ιστούς για μεγάλα χρονικά διαστήματα.

Την επόμενη κιόλας χρονιά, ο Henry Van Wilson απέδειξε ότι τα κύτταρα των σπόγγων που έχουν διαχωριστεί το ένα από το άλλο μπορούν να ενωθούν ξανά και να σχηματίσουν λειτουργικές δομές. Έκτοτε η έρευνα προσανατολίστηκε στην προσπάθεια δημιουργίας οργάνων από διαχωρισμένα κύτταρα. Η επιστημονική γνώση σχετικά με την ανάπτυξη και διαφοροποίηση των κυττάρων εμπλουτίστηκε σημαντικά, ενώ ταυτόχρονα εξελίχθηκε και ο εξοπλισμός των εργαστηρίων.

Έτσι, μέχρι τη δεκαετία του '50 οι επιστήμονες είχαν κατορθώσει να καλλιιεργήσουν τμήματα από διάφορα όργανα in vitro. Μέχρι το 2000 είχαν ήδη αναπτυχθεί τα τρισδιάστατα συστήματα κυτταροκαλλιιεργειών, τα οποία έδωσαν απεριόριστες δυνατότητες για την έρευνα. Λίγα χρόνια μετά, βλαστικά κύτταρα από έμβρυα ανθρώπου και ποικίλους χρησιμοποιήθηκαν για να δημιουργηθούν δομές



Οργανοειδή που προσομοιάζουν το έντερο. Πηγή: St Johnston D (2015) The Renaissance of Developmental Biology. PLoS Biol 13(5): e1002149. CC BY 4.0

που έμοιαζαν με περιοχές του εγκέφαλου, ενώ ακολουθούσε το στομάχι, το έντερο και το συκώτι.

Μελετώντας το πιο πολύπλοκο όργανο, τον ανθρωπίνο εγκέφαλο

Η κατανόηση της λειτουργίας του εγκέφαλου και των ασθενειών που σχετίζονται με αυτόν υπήρξε ανέκαθεν πολύ σημαντική πρόκληση για τους επιστήμονες λόγω της πολυπλοκότητάς του αλλά και της δύσκολης πρόσβασης σε λειτουργικούς εγκεφαλικούς ιστούς. Παρά την αξιοσημείωτη πρόοδο των Νευροεπιστημών, οι ασθένειες που προσβάλλουν τον εγκέφαλο είναι δύσκολα αντιμετωπίσιμες και έχουν σοβαρό αρνητικό αντίκτυπο στις ζωές των ανθρώπων. Οι παραδοσιακές ερευνητικές προσεγγίσεις (μελέτη ιστών αποθανόντων ασθενών, απεικονιστικές τεχνικές, χρήση ζώων εργαστηρίου κ.ά.) έχουν σημαντικούς περιορισμούς και αδυνατούν να αποδώσουν με ακρίβεια τη δομική και λειτουργική πολυπλοκότητα του εγκέφαλου.

Η δημιουργία μίνι εγκεφάλων στο εργαστήριο επιχειρήθηκε ήδη από το 2013 από την ερευνητική ομάδα του Jürgen Knoblich προκειμένου να μελετηθεί η μικροκεφαλία. Έκτοτε οι επιστήμονες κατόρθωσαν να μετατρέψουν σωματικά κύτταρα ενηλίκων σε κύτταρα τα οποία μπορούν, με τη χρήση κατάλληλων ουσιών, να διαφοροποιηθούν σε δομές που προσομοιάζουν τις αντίστοιχες του εγκέφαλου. Τα οργανοειδή του εγκέφαλου συνεχίζουν να ωριμάζουν για αρκετούς μήνες, έχουν διάμετρο αρκετών χιλιοστών και περιέχουν πληθώρα κυτταρικών τύπων. Αποτελούν ένα πολύ σημαντικό εργαλείο για τη μελέτη του εγκέφαλου και επιτρέπουν επίσης τη μελέτη της επίδρασης περιβαλλοντικών παραγόντων σ' αυτόν, όπως διάφορες χημικές ουσίες ή μικροοργανισμοί. Με τη χρήση οργα-

νοειδών έγινε γνωστός ο τρόπος δράσης του ιού Zika στον αναπτυσσόμενο εγκέφαλο των εμβρύων, γεγονός που άνοιξε νέα μονοπάτια προς την αντιμετώπισή του. Επιπρόσθετα, δημιουργήθηκαν οργανοειδή από ασθενείς με διάφορες νευρολογικές και νευροαναπτυξιακές διαταραχές (όπως το Σύνδρομο Rett, η σχιζοφρένεια κ.ά.) ακόμα και από ασθενείς με καρκίνο εγκέφαλου ή με κληρονομική αμφιβληστροειδοπάθεια.

Ένα βήμα πιο κοντά στην εξεταστική θεραπεία

Στην περίπτωση των γενετικών ασθενειών, η χρήση οργανοειδών μπορεί να συντελέσει στο να λαμβάνει ο ασθενής εξεταστική θεραπεία, αποφεύγοντας τη χρήση πολύ ακριβών φαρμάκων τα οποία όμως δεν είναι αποτελεσματικά για τον δικό του οργανισμό και για τη δική του γενετική βλάβη. Ένα τέτοιο παράδειγμα αποτελεί η κυστική ίνωση. Πρόκειται για ένα κληρονομικό νόσημα που προκαλείται από βλάβες στο DNA που δημιουργούν μια ελαττωματική πρωτεΐνη που επηρεάζει τη μεταφορά ουσιών μέσα και έξω από τα κύτταρα. Τα συμπτώματα ξεκινούν από την παιδική ηλικία, αφορούν κυρίως το αναπνευστικό και το γαστρεντερικό σύστημα, ενώ επηρεάζονται και άλλα συστήματα οργάνων.

Ανάλογα με την επίδραση των βλαβών του DNA στη δομή και τη λειτουργία της πρωτεΐνης έχουν αναπτυχθεί φάρμακα τα οποία προβλέπεται να αυξήσουν σημαντικά την ποιότητα και το προσδόκιμο ζωής των ασθενών. Σ' αυτά τα φάρμακα δεν ανταποκρίνονται ασθενείς με πιο σπάνιες γενετικές βλάβες ή με πιο σύνθετους φαινότυπους. Σύμφωνα με πρόσφατες μελέτες, οργανοειδή που προσομοιάζουν έντερα δημιουργήθηκαν από κύτταρα ασθενών και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη δοκιμή φαρμάκων προκειμένου να χορηγείται στον κάθε ασθενή η κατάλληλότερη θεραπεία. Τα οργανοειδή αποτελούν επομένως ένα τεράστιο βήμα προς την παροχή εξεταστικής θεραπείας, προσανατολισμένης στα ιδιαίτερα γενετικά χαρακτηριστικά του κάθε ατόμου.

Μόλις ενενήντα χρόνια μετά την έκδοση του «Θαυμαστού καινούριου κόσμου» του Aldous Huxley, στο οποίο περιγράφονταν οι τεχνικές μητρες - φιάλες, η δημιουργία οργάνων στα εργαστήρια φαντάζει πιο εφικτή από ποτέ. Τα οργανοειδή ανοίγουν νέα μονοπάτια στην έρευνα, καθώς διευκολύνουν αξιοσημείωτα τη μελέτη των ασθενειών αλλά και τη δοκιμή φαρμάκων με στόχο την ασφαλή, αποτελεσματική και εξεταστική θεραπεία.

M.T.

Ενδεικτική βιβλιογραφία:

- Simian, M. and M.J. Bissell, «Organoids: A historical perspective of thinking in three dimensions». J Cell Biol, 2017. **216**(1): p. 31-40.
- Lancaster, M.A., et al., «Cerebral organoids model human brain development and microcephaly». Nature, 2013. **501**: p. 373.
- Dekkers, J.F., et al., «A functional CFTR assay using primary cystic fibrosis intestinal organoids». Nat Med, 2013. **19**(7): p. 939-45.

Τα τελευταία χρόνια πληθαίνουν οι πρωτοβουλίες για την ηθική και τη δεοντολογία στην έρευνα. Οι ραγδαίες εξελίξεις σε μια σειρά πεδίων αναδεικνύουν ζητήματα όπως τα όρια της έρευνας, η προστασία των προσωπικών δεδομένων, η προάσπιση της δημόσιας υγείας κ.λπ. Στην κατεύθυνση αυτή η Ευρωπαϊκή Επιτροπή αναπτύσσει σειρά πρωτοβουλιών, ενώ υπάρχει εξειδικευμένο τμήμα στη Γενική Διεύθυνση Έρευνας που στοχεύει στην αξιολόγηση της ερευνητικής δεοντολογίας και ηθικής στις προτάσεις όλων των προγραμμάτων. Πέρα όμως από τη θέσπιση κανόνων δεοντολογίας και προτύπων, υπάρχει μια διάσταση της ερευνητικής διαδικασίας που φαίνεται να μένει στο περιθώριο της συζήτησης κι αυτή είναι η λεγόμενη «κουλτούρα της έρευνας».

Το ζήτημα της ερευνητικής κουλτούρας

Το περιοδικό Nature (nature.com), ένα από τα πιο επιδραστικά και έγκριτα επιστημονικά περιοδικά στον κόσμο, αναγνώρισε τον «ελέφαντα στο δωμάτιο» και αφιέρωσε το τελευταίο του editorial στο ερώτημα κατά πόσο ο υπέρμετρος ανταγωνισμός και η εστίαση στην αριστεία δημιουργούν μια «υγιά» ερευνητική κουλτούρα. Αφορμή για το editorial αποτέλεσε μια ανάρτησή του Τζέρεμι Φαράρ, διευθυντή του Wellcome Trust, φιλανθρωπικού ιδρύματος με στόχο τη χρηματοδότηση της βιοϊατρικής έρευνας. Στην ανάρτησή του ο Φαράρ αναφέρει ότι, παρ' όλο που τα βρετανικά πανεπιστήμια, κορυφαία στον κόσμο, παράγουν γνώση και καινοτομίες που βελτιώνουν ζωές, η αδιακοπή προσπάθεια για ερευνητική αριστεία έχει δημιουργήσει μια κουλτούρα στη σύγχρονη επιστήμη που νοιάζεται αποκλειστικά για τα αποτελέσματα και όχι για το πώς αυτά επιτυγχάνονται. Μάλιστα, ο ίδιος ο Φαράρ αναγνωρίζει ότι το Wellcome Trust, του οποίου ηγείται, βοήθησε στη δημιουργία αυτής της κουλτούρας που θέτει ως ανώτατο στόχο την αριστεία.

Η αριστεία φαίνεται να προβάλλεται παγκοσμίως ως κεντρική επιδίωξη στην έρευνα. Η Γερμανία σκοπεύει να δαπανήσει 533 εκατομμύρια ευρώ ετησίως στη στρατηγική αριστείας της. Στο Ηνωμένο Βασίλειο, 2 δισεκατομμύρια λίρες δημόσιας χρηματοδότησης χορηγούνται ετησίως στα πανεπιστήμια μέσω ενός συνόλου κονδυλίων που υποστηρίζουν την «αριστεία όπου αυτή βρεθεί». Το σύστημα αξιολόγησης της έρευνας της Αυστραλίας ονομάζεται «Αριστεία στην έρευνα για την Αυστραλία». Σε παγκόσμιο επίπεδο ερευνητικά κέντρα και πανεπιστήμια αναφέρουν την αριστεία ως κεντρικό σημείο του στρατηγικού σχεδιασμού τους.

Η έρευνα του Nature

Ο Φαράρ αναφέρει ότι η εστίαση στην αριστεία συμβάλλει στον καταστροφικό, μη υγιή ανταγωνισμό, ενώ συχνά συνδέεται με σχέσεις εξουσίας τοξικές. Οι διαπιστώσεις που αναφέρει ο Φαράρ φαίνονται να αντικατοπτρίζουν τα αποτελέσματα έρευνας που διεξήγαγε το Nature το 2018, σχετικά με την κουλτούρα των ερευνητικών ομάδων. Η έρευνα που έγινε σε 3.200 ερευνητές, στην Ευρώπη και στις ΗΠΑ, αποκάλυψε ότι οι επικεφαλές των εργαστηρίων είχαν μια μάλλον ωραιοποιημένη εικόνα της δυναμικής που επικρατούσε στις ερευνητικές τους ομάδες σε σχέση με τους νεότερους ερευνητές που εργάζονται στα «χαράκωματα». Μεταξύ άλλων, τα αποτελέσματα ανέδειξαν ότι η έλλειψη κατάρτισης στη διοίκηση εργαστηρίων και προσω-

Ερευνητική κουλτούρα: Η «σκοτεινή» πλευρά της έρευνας;



πικού ήταν από τους σημαντικότερους παράγοντες που συνέβαλαν στη δημιουργία μιας μη υγιούς κουλτούρας. Η επικοινωνία μεταξύ των μελών των εργαστηρίων ήταν επίσης ένα από τα κομβικά ζητήματα, ενώ πολλοί ερευνητές δήλωσαν ότι υπάρχει μεγάλη πίεση για παραγωγή συγκεκριμένων αποτελεσμάτων.

Η σύνδεση της αριστείας με τη χρηματοδότηση

Η κουλτούρα της έρευνας φαίνεται να συνδέεται με το υπάρχον οικονομικό χρηματοδότησής της και την υιοθέτηση της αριστείας ως βασικού κριτηρίου. Ένα πρώτο ερώτημα λοιπόν που προκύπτει αφορά το νόημα που αποδίδει στην αριστεία κάθε χρηματοδοτικός οργανισμός. Από τη μία η αριστεία είναι ένας τρόπος διασφάλισης ότι οι πόροι κατευθύνονται στις «σημαντικότερες» έρευνες (ότι κι αν σημαίνει αυτό...) κι από την άλλη καθιστούσε πολίτες και κυβερνήσεις ότι το δημόσιο χρήμα ξοδεύεται με υπευθυνότητα. Οι ορισμοί φαίνεται να συμπεριλαμβάνουν τις έννοιες της ποιότητας αλλά και



του αντίκτυπου που φέρνουν οι έρευνες αυτές. Ωστόσο, θα είχε ενδιαφέρον να διερευνηθεί η αντίληψη που έχουν για την αριστεία διαφορετικοί φορείς. Ένα εξίσου σημαντικό ζήτημα είναι η σχέση μεταξύ αριστείας και ένταξης. Η επικέντρωση στην αριστεία προϋποθέτει ότι η έρευνα της υψηλότερης ποιότητας ωφελείται από την ανταγωνιστικότητα. Ο βαθμός στον οποίο αυτό είναι αλήθεια χρειάζεται σίγουρα περαιτέρω εξέταση.

Ακόμα ένα θέμα που χρήζει διερεύνησης αφορά τα ισχύοντα συστήματα κρίσης και αξιολόγησης της έρευνας και τους τρόπους που αυτά συμβάλλουν στη δημιουργία μιας κουλτούρας ανταγωνισμού. Ο ανταγωνισμός για τη χρηματοδότηση συνδέεται άμεσα με τα συστήματα μέτρησης της απόδοσης, είτε μιλάμε για την κατάσταση των πανεπιστημίων ή τον βαθμό επιδραστικότητας των επιστημονικών περιοδικών. Στο σύστημα αυτό ερευνητικές ομάδες και μεμονωμένοι ερευνητές καλούνται να πιάσουν συγκεκριμένους στόχους αποτελεσμάτων, νέων ευρημάτων και δημοσιεύσεων ώστε να προσελκύσουν χρηματοδότηση. Πώς επιδρά αυτή η συνεχής πίεση για αποτελέσματα στην κουλτούρα του εργαστηρίου; Πόσο εύκολο είναι για νέες ιδέες να βρουν τον χώρο τους και να γίνουν αποδεκτές, για τις ομάδες να προτείνουν νέες μεθόδους και τρόπους αξιολόγησης;

Περαιτέρω διερεύνηση

Το Wellcome Trust ξεκίνησε τη δική του μελέτη σχετικά με την κουλτούρα της έρευνας με στόχο τα ευρήματα να χρησιμοποιηθούν για την υποστήριξη περιβαλλόντων όπου οι ερευνητές θα θέλουν να εργαστούν. Στις 30 Σεπτεμβρίου έγινε η εναρκτήρια εκδήλωση του Ερευνητικού Ινστιτούτου για την Έρευνα (Research on Research Institute, researchonresearch.org), ενός νέου ενχειρίματος που θα διερευνήσει την πολιτική, τα συστήματα και την κουλτούρα της έρευνας.

Η αναγνώριση της ύπαρξης προβλημάτων στην ερευνητική κουλτούρα από φορείς όπως το περιοδικό Nature, το Wellcome Trust και το Research on Research Institute είναι σίγουρα ένα σημαντικό βήμα. Ωστόσο, ουσιαστικότερα είναι τα βήματα που θα πρέπει να ακολουθήσουν. Τα επιμέρους ζητήματα που εντοπίστηκαν θα πρέπει να διερευνηθούν εις βάθος και να αναζητηθούν συγκεκριμένες θεραπευτικές κινήσεις. Απώτερος στόχος θα πρέπει να είναι η έρευνα υψηλής ποιότητας, αλλά και μια κουλτούρα έρευνας που θα ευνοεί τη συνεργασία, τη δημιουργικότητα και την κριτική στάση. Η επιδίωξη αυτή είναι απλή σε επίπεδο στόχου, αρκετά δύσκολη όμως στην υλοποίηση. Για να αλλάξει η κουλτούρα της έρευνας, θα πρέπει να επερωτησούμε -κι αν κριθεί απαραίτητο να αμφισβητήσουμε- μια σειρά παγιωμένων πρακτικών και στερεότυπων για την έρευνα.

Πηγή: www.nature.com/wellcome.ac.uk/researchonresearch.org/

Λ.Α.

Ο Δαρβίνος και ο Χριστιανισμός Αληθινές και ψεύτικες μάχες

Πριν λίγους μήνες εκδόθηκε από τις εκδόσεις Αρμός το βιβλίο του François Euvé «Ο Δαρβίνος και ο Χριστιανισμός - Αληθινές και ψεύτικες μάχες». Το βιβλίο είχε αρχικά εμφανιστεί στις εκδόσεις Buchet/

Castel του Παρισίου το 2009 ως «Darwin et le christianisme», ο δε συγγραφέας του έχει γράψει ακόμη τέσσερα βιβλία που πραγματεύονται τη σχέση Χριστιανισμού και σύγχρονης επιστήμης. Η ενασχόληση του François Euvé με το πεδίο αυτό είναι ίσως αναμενόμενη, μια που ο συγγραφέας είναι ο ίδιος φυσικός, θεολόγος, μέλος του τάγματος των Ιησουιτών και κάτοχος της έδρας Teilhard de Chardin στο Ιησουϊτικό κολέγιο Centre Sèvres.

Ο τίτλος του βιβλίου ήδη μας προδιαθέτει για τη θεματική του. Αν αναλογιστούμε την πολιτισμική ι-σχύ που φέρουν οι Φυσικές Επιστήμες στην εποχή μας από τη μια πλευρά και ο Χριστιανισμός και οι χριστιανικές Εκκλησίες από την άλλη, δεν είναι παράδοξο που η μεταξύ τους σχέση έχει γίνει πεδίο σφοδρής αντιπαράθεσης αλλά και σοβαρής μελέτης. Όπως συμβαίνει συνήθως όταν ένα περίπλοκο ζήτημα εμπλέκεται σε πολιτικές και ιδεολογικές διαμάχες, οι ψυχραιμες μελέτες ίσα που α-χνοφάνονται μέσα στον κουνιαχτό που σηκώνει η δημόσια αντιπαράθεση. Είναι άλλωστε πρόσφατες οι δηλώσεις του μητροπολίτη Μόρφου περί των αιτιών της ομοφυλοφιλίας, όπως πρόσφατο σχετικά είναι και το γράμμα υποστήριξης πλειάδας επιστημόνων που στήριξαν τις απόψεις του. Στον αντίποδα τέτοιων τοποθετήσεων βρίσκεται το βιβλίο του François Euvé, η έκδοση του οποίου μας δίνει λαβή για μια γενικότερη συζήτηση περί των σχέσεων θρησκείας και Φυσικών Επιστημών.

Για το ευρύ κοινό, αλλά δυστυχώς και για πολλούς από τους επιστήμονες και τους πιστούς, η χριστιανική θρησκεία και οι Φυσικές Επιστήμες ήταν πάντα, είναι σήμερα και θα συνεχίσουν να είναι άσπονδοι εχθροί. Η ίδια η φύση των δύο αντικειμένων θεωρείται ασύμμετρη και, ως εκ τούτου, το καλύτερο που μπορούμε να ελπίζουμε είναι μια εκατέρωθεν αδιαφορία. Ακόμα, όμως, κι αν αφήσουμε ανοιχτό το ερώτημα για τη σχέση Χριστιανισμού και Φυσικών Επιστημών στο παρόν, η ιστορική έρευνα των τελευταίων πέντε δεκαετιών έχει αποσαφηνίσει τουλάχιστον τη σχέση που είχε η μελέτη της φύσης και η μελέτη του θείου στο παρελθόν. Ίσως να ξαφνιάσει το γεγονός ότι, για αιώνες, η Καθολική Εκκλησία ήταν από τους πιο ένθερμους υποστηρικτές των Φυσικών Επιστημών. Άλλες μελέτες έχουν ευθέως συνδέσει τον Προτεσταντισμό με την Επιστημονική Επανάσταση, ενώ εκτεταμένες έρευνες έχουν γίνει για τις συνθήκες επιστημονικής γνώσης και Θεολογίας στην Αγγλία του 18ου αιώνα, γνωστές υπό το γενικότερο όνομα «Φυσική Θεολογία». Στην ορθόδοξη παράδοση τα αντίστοιχα ιστορικά ζητήματα έχουν αρχίσει να μελετώνται πολύ πιο πρόσφατα, με τις εργασίες του Θύμιου Νικολαΐδη στο Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών να βρίσκονται στην προμετωπίδα της σχετικής έρευνας.

Η αφορμή για το βιβλίο του François Euvé είναι ίσως το πιο emblematico πεδίο της αντιπαράθε-

FRANÇOIS EUVÉ



Ο ΔΑΡΒΙΝΟΣ
ΚΑΙ Ο
ΧΡΙΣΤΙΑΝΙΣΜΟΣ

ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΑΡΜΟΣ

ΑΛΗΘΙΝΕΣ ΚΑΙ
ΨΕΥΤΙΚΕΣ ΜΑΧΕΣ

ΜΕΤΑΦΡΑΣΗ: ΗΡΩ ΔΙΑΚΑΚΗ

σης σύγχρονης επιστήμης και θρησκείας, αυτό της εμφάνισης της δαρβινικής Θεωρίας της Εξέλιξης. Από την έκδοση του «Origin of the Species» το 1859 μέχρι και τις μέρες μας, η εξελικτική θεωρία συνεχίζει να θέτει το πλαίσιο για τις σχέσεις Χριστιανισμού και Φυσικών Επιστημών. Το βιβλίο «Ο Δαρβίνος και ο Χριστιανισμός - Αληθινές και ψεύτικες μάχες» από την αρχή κάνει ξεκάθαρη τη θέση του: είναι μια έκκληση για έναν «κριτικό διάλογο» που θα σέβεται την αυτονομία των εταίρων, χωρίς να θεωρείται εκ των προτέρων ο ένας ανώτερος από τον άλλο (σ. 14). Από τα πάμπολλα ερωτήματα που μπορεί να προκύψουν από τον δαρβινισμό, το βιβλίο διαλέγει τρία: α) ποια είναι η υπόσταση της επιστημονικής γνώσης, β) ποια είναι η θέση του ανθρώπου στη φύση και γ) ποια είναι η σχέση μας με τον χρόνο (σ. 15).

Φυσικά, είναι εύκολο να διατυμπανίζει κανείς τις καλές του προθέσεις, αλλά συνήθως είναι αρκετά πιο δύσκολο να τις μετατρέψει σε πράξεις. Ο συγγραφέας είναι σαφής: η δαρβινική θεωρία είναι το συνολικό πλαίσιο μέσα στο οποίο οι επιστήμονες επεξεργάζονται τα επιχειρήματά τους και, ως εκ τούτου, πρέπει να παρθεί σοβαρά (σ. 15). Ο θεολόγος δεν έχει κανένα δικαίωμα να εκφέρει άποψη στο ειδικό επιστημονικό πεδίο, αλλά μόνο σε ένα γενικότερο, «φιλοσοφικό» πεδίο (σ. 18). Ο

Euvé ακολουθεί ο ίδιος το πρόταγμα του χωρίζοντας το βιβλίο σε τρία μέρη. Το πρώτο είναι μια συνοπτική, αλλά όχι ελλιπής, παρουσίαση της ιστορίας της δαρβινικής θεωρίας, από τους πρωτεργάτες της μέχρι τους επιγόνους τους στον 20ό αιώνα. Το δεύτερο, και μικρότερο, μέρος αποτελεί μια παρουσίαση των ακραίων θέσεων γύρω από τη δαρβινική θεωρία, από τον Δημιουργισμό μέχρι την Ευγονική. Τέλος, στο τρίτο σημείο το βιβλίο καταπίνεται με τα θεολογικά - φιλοσοφικά πια ερωτήματα που εγείρονται, όπως αυτό του κακού, της τυχαιότητας και της ηθικής.

Είναι νομίζω η τριπλή αυτή ενασχόληση με το θέμα δαρβινισμού και θρησκείας που κάνει το βιβλίο του Euvé ενδιαφέρον για το ελληνικό κοινό, για μια σειρά από λόγους. Κατά πρώτον, το βιβλίο είναι καλογραμμένο και περιεκτικό, χωρίς να είναι απλοϊκό. Ακόμα και σήμερα, ενάμιση αιώνα μετά την πρώτη εμφάνιση της δαρβινικής θεωρίας, είναι δύσκολο να βρει κανείς συνοπτικές παρουσιάσεις της ιστορίας της οι οποίες να μην απευθύνονται από ειδικούς σε ειδικούς. Κατά δεύτερον, ο Euvé κατορθώνει να είναι συνεπής στο πρόταγμα του για έναν κριτικό διάλογο ο οποίος να σέβεται τα πορίσματα της δαρβινικής θεωρίας, αλλά όχι αναγκαστικά και την απλοϊκή φιλοσοφία που συχνά τα συνοδεύει. Χωρίς να κρύβει από την αρχή ότι ο σκοπός του είναι η συμφιλίωση των συνήθως θεωρούμενων ως αντιμαχόμενων πλευρών, ο συγγραφέας κατορθώνει να παρουσιάσει ατραπούς για την επίτευξη του στόχου του οι οποίες δεν καταφεύγουν σε διαστρέβλωση ή άρρητη πολεμική της δαρβινικής θεωρίας. Τέλος, το εν λόγω βιβλίο παρουσιάζει μια θεώρηση της σχέσης δαρβινισμού και Χριστιανισμού η οποία σπάνια συζητιέται, αυτή της γαλλικής διανοητικής παράδοσης και του Καθολικισμού. Στη διεθνή συζήτηση, κραταιά είναι η θεματολογία των προτεσταντικών αναγνώσεων του δαρβινισμού και κυρίως της αγγλοσαξονικής γραμματείας.

Σε ποιον ή ποια λοιπόν απευθύνεται ο François Euvé με το «Ο Δαρβίνος και ο Χριστιανισμός - Αληθινές και ψεύτικες μάχες»; Ίσως ένα πιο ενδιαφέρον ερώτημα θα ήταν τι είδους ερωτήματα και διακυβεύματα θα μπορούσαν εποικοδομητικά να θεραπευτούν από το βιβλίο αυτό. Κατ'αρχάς, το βιβλίο προσφέρει μια συνεπή και περιεκτική ιστορική εισαγωγή στον δαρβινισμό. Κατά δεύτερον, ο συγγραφέας δεν αποσιωπά ούτε και ενστερνίζεται τις ακραίες θέσεις, αλλά τις παρουσιάζει ως αντικείμενο κριτικής. Τέλος, το βιβλίο παρουσιάζει μια αναζωογονητικά φρέσκια θεολογική σκοπιά στα ερωτήματα του δαρβινισμού και από μια οπτική γωνία η οποία δεν εμφανίζεται συχνά στην ελληνική γραμματεία. Ως τελευταίο σχόλιο, αξίζει να μνημονευτεί η προσεγμένη έκδοση του Αρμού και η μεστή μετάφραση της Ηρώς Διακάκη. Στο σύνολό της, η ελληνική έκδοση του «Ο Δαρβίνος και ο Χριστιανισμός - Αληθινές και ψεύτικες μάχες» αποσκοπεί στο να αποτελέσει μια ενδιαφέρουσα, νηφάλια συνεισφορά σε έναν τομέα που συνήθως επικρατεί άλλου είδους ρητορική.

ΚΩΣΤΑΣ ΤΑΜΠΑΚΗΣ,
Εντεταλμένος Ερευνητής,
Τομέας Νεοελληνικών Ερευνών, ΕΙΕ

