

ΙΣΤΟΡΙΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ

ΑΝ ΚΟΝΓΟΥΕΪ

Μια φιλόσοφος στην καρδιά της Επιστημονικής Επανάστασης

Η ΑΓΓΛΙΔΑ Αν Κόνγουεϊ ήταν μια φυσική φιλόσοφος που αμφισβήτησε τον δυϊσμό του Ντεκάρτ και άσκησε κριτική στο φιλοσοφικό του σύστημα. Οι θεωρητικοί του φεμινισμού έχουν σχολιάσει ότι το έργο της και ο τρόπος με τον οποίο αντιπαράθεται στον φιλοσοφικό δυϊσμό του Ντεκάρτ αποτελούν μια χαρακτηριστικά γυναικεία αντίθεση στη μηχανοκρατία.

►► 8

Η γυναίκα και η επιστήμη

ΥΠΑΡΧΕΙ ένα γεγονός: Οι γυναίκες είναι λιγότερες από τους άνδρες στον χώρο της έρευνας και, πιο συγκεκριμένα, στις Φυσικές Επιστήμες. Ωστόσο, οφείλουμε να σημειώσουμε ότι ο τρόπος με τον οποίο παρουσιάζεται και αντιμετωπίζεται το ζήτημα σε θεσμικό επίπεδο ελάχιστα συμβάλλει στην ουσιαστική αντιμετώπιση του «προβλήματος».

►► 4-5

Omega minor

ΤΟ OMEGA MINOR του Paul Verhaeghen είναι ένα βιβλίο που παλεύει σαν ένα μικροσύμπαν ανάμεσα στη βίαιη διαστολή και την κατάρρευση και θα μπορούσε να συγκαταλέγεται στα πιο μεγαλεπήβολα λογοτεχνικά εγχειρήματα του καιρού μας.

►► 6

Η ΒΡΑΔΙΑ ΤΟΥ ΕΡΕΥΝΗΤΗ 2018

Τι είδαμε στο ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος

ΤΗΝ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 5 ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ ερευνητές από όλη την Ελλάδα βγήκαν από τους χώρους έρευνας και παρουσίασαν τη δουλειά τους στο κοινό. Με κεντρικό σύνθημα "Η επιστήμη σε προ(σ)καλεί!", η βραδιά του ερευνητή έλαβε χώρα σε εννέα πόλεις σε όλη την Ελλάδα.



ΔΙΑΒΑΖΟΝΤΑΣ ΤΗ ΣΚΕΨΗ

Επιστημονική φαντασία, πραγματικότητα ή δυστοπία;

Οι τελευταίες εξελίξεις στη μελέτη και αποκωδικοποίηση των λειτουργιών του εγκεφάλου τροφοδοτούν σενάρια επιστημονικής φαντασίας, αλλά προκαλούν και σοβαρούς προβληματισμούς σχετικά με τα ατομικά δικαιώματα.

►► 2-3





ΣΤΑ ΔΥΟ ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΑ σημειώματα έγραφα για τη βαρύνουσα πολιτισμική σημασία του κινηματογραφικού μοντάζ. Η εξοικειώσή μας με την κινηματογραφική διεπαφή αποτελεί καθοριστικό παράγοντα στον τρόπο με τον οποίο αντιλαμβανόμαστε τον κόσμο, αλλά και στον τρόπο με τον οποίο αποκωδικοποιούμε τα μηνύματα του κοινωνικού μας πλαισίου. Θα μπορούσαμε άραγε να υποθέσουμε πως έχει ανάλογη σημασία και στον τρόπο με τον οποίο αντιλαμβανόμαστε τον εαυτό μας;

Τα τελευταία χρόνια έχουν κάνει την εμφάνισή τους μια σειρά επιστημονικές δημοσιεύσεις που, μολονότι δεν σχετίζονται πάντοτε μεταξύ τους, έχουν έναν κοινό παρονομαστή. Ενδεικτικά αναφέρω το βιβλίο της Marya Schecthman «Η σύσταση των εαυτών» (1996), το άρθρο του Jonathan Haidt «Ο συναισθηματικός σκύλος και η έλλογη ουρά του» (2001), την πειραματική εργασία των Soon, Brass και Heinze «Ασυνείδητοι παράγοντες καθορισμού των ελεύθερων αποφάσεων στον ανθρώπινο εγκέφαλο» (2008) και την εργασία του Luciano Floridi για την «Πληροφοριακή φύση της προσωπικής ταυτότητας» (2011). Καθεμιά και καθένας από αυτούς τους συγγραφείς έχουν δημοσιεύσει περισσότερες από μία εργασίες όπου επεξεργάζονται περαιτέρω τις απόψεις τους και πολλοί ακόμα συγγραφείς προσεγγίζουν παρόμοια ζητήματα με εργαστηριακές και φιλοσοφικές αναλύσεις.

Ο κοινός παρονομαστής όλων αυτών των εργασιών είναι «η αφηγηματική συγκρότηση του εαυτού». Σύμφωνα με τη συγκεκριμένη θεώρηση, ο εαυτός δεν είναι αυτόνομος βουλητικός παράγοντας που καθορίζει τις πράξεις και τις αποφάσεις μας, αλλά έπεται των ήδη ειλημμένων αποφάσεων ως αφήγηση που τις αιτιολογεί και τις κανονικοποιεί. Έχει ενδιαφέρον ότι το ίδιο μοτίβο εμφανίζεται σε διαφορετικά πεδία. Οι Soon, Brass και Heinze απέδειξαν με όρους νευροφυσιολογίας ότι οι κινητικές αποφάσεις προηγούνται της έλλογης σύλληψής τους, άρα ότι η δεύτερη, ενώ μοιάζει να είναι η αιτία τους, στην πραγματικότητα είναι η post factum αιτιολόγησή τους. Ο Haidt ισχυρίζεται ότι η ικανότητα λήψης ηθικών αποφάσεων αποτελεί εξελικτική κατάκτηση την οποία μοιράζονται πολλοί άνθρωποι οργανισμοί, άρα ότι η αίσθηση της ηθικής υπευθυνότητας δεν αποτελεί αίτιο, αλλά εκ των υστέρων εκλογίκευση. Η Schecthman εισήγαγε την «άποψη για την αφηγηματική συγκρότηση του εαυτού», σύμφωνα με την οποία η αίσθηση της ταυτότητας, της συνέχειας και της αυτενέργειας είναι αποτέλεσμα της αυτοβιογραφικής αφήγησης που συνδέει τα επεισόδια της ζωής του υποκειμένου - της κατά το μάλλον ή ήττον συνεκτικής ιστορίας που αφηγούμαστε κάθε φορά σε αυτό το διαφορετικό που είμαστε κάθε φορά.

Ο Αλμπέρ Καμί έγραφε ότι ονομάζουμε αγάπη αυτό που μας δίνει με ορισμένα πλάσματα βάσει του τρόπου που τα βλέπουμε και για τον οποίο υπεύθυνη είναι η λογοτεχνία. Αν ισχύουν τα παραπάνω, θα μπορούσαμε άραγε να ισχυριστούμε πως η εξοικείωση με την τέχνη του κινηματογραφικού μοντάζ είναι, κατ' αναλογία, υπεύθυνη για τον τρόπο με τον οποίο βλέπουμε τον εαυτό μας μέσω των αυτοβιογραφικών αφηγήσεων που κατασκευάζουμε;

Μ.Π.

ΔΙΑΒΑΖΟΝΤΑΣ ΤΗ ΣΚΕΨΗ

Επιστημονική φαντασία, πραγματικότητα ή δυστοπία;

Τι θα γινόταν αν μπορούσαμε να επικοινωνήσουμε απευθείας μέσω της σκέψης; Θα μπορούσαμε να μεταδίδουμε μηνύματα ή εικόνες κατευθείαν στο μυαλό του παραλήπτη; Θα μπορούσαμε να διασυνδέσουμε τους εγκεφάλους μιας ομάδας ανθρώπων ώστε αυτοί να λειτουργήσουν συλλογικά προς την επίλυση ενός προβλήματος; Όλα αυτά μοιάζουν με επιστημονική φαντασία και ίσως παραπέμπουν σε ταινίες όπως το «Star Trek» και το «Matrix». Ωστόσο, οι τελευταίες εξελίξεις στη μελέτη και αποκωδικοποίηση των λειτουργιών του εγκεφάλου τροφοδοτούν αυτά τα σενάρια, οδηγώντας τους πιο αισιόδοξους να εξετάζουν τα ανυπολόγιστα οφέλη αλλά και τους πιο προσεκτικούς να προειδοποιούν για τις ενδεχόμενες συνέπειες.

Δίκτυα εγκεφάλων

Ο ανθρώπινος εγκέφαλος αποτελείται από δεκάδες δισεκατομμύρια ειδικά διαμορφωμένα κύτταρα, τους νευρώνες, οι οποίες σχηματίζουν ένα πολύπλοκο και συνεχώς μεταβαλλόμενο δίκτυο. Μέσω των νευρώνων διαβιβάζονται τα ηλεκτρικά σήματα που μεταφέρουν τις πληροφορίες που απαιτούνται ώστε να ελέγχεται ολόκληρο το ανθρώπινο σώμα και οι λειτουργίες του. Η επικοινωνία του εγκεφάλου με τον έξω κόσμο γίνεται με τη βοήθεια των αισθήσεων και τη λεκτική και μη λεκτική επικοινωνία. Οι αισθήσεις τροφοδοτούν τον εγκέφαλο με ερεθίσματα, ενώ με τη λεκτική και μη λεκτική

επικοινωνία εξωτερικούμε τις σκέψεις μας. Με τη βοήθεια αυτής της απλουστευμένης μηχανιστικής περιγραφής μπορούμε να αντιληφθούμε ότι κάθε λειτουργία του ανθρώπινου εγκεφάλου αντιστοιχεί σε ηλεκτρικά σήματα που μεταφέρονται από τους νευρώνες.

Αυτή η ηλεκτρική δραστηριότητα του εγκεφάλου μπορεί να μετρηθεί και να απεικονιστεί με τη βοήθεια της μεθόδου του ηλεκτροεγκεφαλογράφηματος (EEG, electroencephalography). Μια σειρά από ηλεκτρόδια τοποθετούνται με συγκεκριμένο τρόπο στο κεφάλι, με αποτέλεσμα να είναι δυνατή η μέτρηση διαφόρων ηλεκτρικών σημάτων, τα οποία οφείλονται στα πολύ ασθενή ηλεκτρικά σήματα που διατρέχουν τους νευρώνες. Οι απαρχές της μεθόδου τοποθετούνται στα μέσα του 19ου αιώνα, ενώ από τα μέσα του 20ού αιώνα άρχισε να εδραιώνεται ως ερευνητικό και ιατρικό εργαλείο.

Η δυνατότητα των νευρώνων να δέχονται και να προωθούν ηλεκτρικά σήματα αναπόφευκτα οδηγεί στο ερώτημα κατά πόσο είναι δυνατό να μεταφερθούν τέτοιου είδους σήματα απευθείας από εγκέφαλο σε εγκέφαλο δίνοντας τη δυνατότητα για μια «τηλεπαθητική» επικοινωνία. Τα τελευταία χρόνια μια σειρά από πειράματα μας έχει δείξει ότι κάτι τέτοιο μπορεί πράγματι να είναι δυνατό, με μεγάλους, βέβαια, περιορισμούς.

Το 2015, οι ερευνητές Andrea Stocco και Rajesh Rao του University of Washington διεξήγαγαν ένα πείραμα που ως σκοπό είχε να παρακάμψει τις αισθήσεις και τη λεκτική επικοινωνία και να μεταφέρει

πληροφορίες από τον έναν εγκέφαλο στον άλλο μέσω μιας κατάλληλα διαμορφωμένης διάταξης. Η διάταξη αποτελείται από το ηλεκτροεγκεφαλογράφημα και μια συσκευή διακρανιακής μαγνητικής διέγερσης (TMS, transcranial magnetic stimulation), η οποία μεταδίδει τα σήματα αυτά στον εγκέφαλο. Η πρώτη εθελοντρία φοράει το κασκέτο ηλεκτροεγκεφαλογράφηματος και παρακολουθεί δύο διαφορετικά μοτίβα εναλλαγής φωτεινών σημάτων. Αν και η διαφορά μεταξύ των μοτίβων είναι πολύ μικρή για να γίνει συνειδητά αντιληπτή από το μάτι, ο εγκέφαλός της την αντιλαμβάνεται και ανταποκρίνεται με αντιστοίχως διαφορετικά μοτίβα ηλεκτρικών σημάτων. Τα σήματα αυτά καταγράφονται από το EEG και στη συνέχεια στέλνονται στον εγκέφαλο μιας άλλης εθελόντριας, η οποία βρίσκεται σε άλλο δωμάτιο και στην οποία έχει προσαρμοστεί η διάταξη TMS. Ο εγκέφαλός της δεύτερης γυναίκας δέχεται τα σήματα με αποτέλεσμα να «βλέπει» εικονικά φωτεινά σήματα στο οπτικό της πεδίο. Με αυτό τον τρόπο οι ερευνητές πέτυχαν την ανταλλαγή πληροφορίας ανάμεσα σε δύο απομακρυσμένους εγκεφάλους.

Η επιτυχία του πειράματος ήταν αρκετά υψηλή και τρία χρόνια αργότερα οι ερευνητές προσπάθησαν να διερευνήσουν αν αυτή η διεπαφή δύο εγκεφάλων μπορεί να μετατραπεί σε δίκτυο. Το δίκτυο, το οποίο οι ίδιοι ονόμασαν BrainNet, αποτελούνταν αυτή τη φορά από τρεις εθελοντές, δύο πομπούς μηνυμάτων και έναν δέκτη. Οι τρεις εθελοντές, των ο-

ποίων οι εγκέφαλοι ήταν συνδεδεμένοι και είχαν πρόσβαση σε συγκεκριμένες πληροφορίες ο καθένας, συμμετείχαν με επιτυχία από κοινού σε ένα παιχνίδι τύπου Tetris.

Αποκωδικοποιώντας τη νοημοσύνη με... Τεχνητή Νοημοσύνη

Τα πειράματα αυτά βασίζονται κυρίως στην απόκριση του εγκεφάλου σε απλά οπτικά ερεθίσματα. Ένα εύλογο ερώτημα που προκύπτει είναι κατά πόσο μπορούμε με τη χρήση των υπαρχουσών τεχνικών να αποκωδικοποιήσουμε τη σκέψη. Προς αυτή την κατεύθυνση κινούνται διάφορες ερευνητικές ομάδες ανά τον κόσμο, αλλά οι προκλήσεις είναι πολλές και μεγάλες.

Η ίδια η μέτρηση των ηλεκτρικών σημάτων που συνδέονται με τις σκέψεις, τις μέρες κ.λπ. είναι μια πολύ δύσκολη διαδικασία, καθώς τα σήματα αυτά είναι πολύ ασθενή και συχνά ο ηλεκτρικός θόρυβος των συσκευών που χρησιμοποιούνται είναι πολύ ισχυρότερος. Επιπλέον, στα πειράματα που περιγράφηκαν πιο πάνω και στηρίζονται στη μέτρηση ηλεκτρικών σημάτων οι επιστήμονες γνώριζαν το είδος της ανταπόκρισης του εγκεφάλου σε συγκεκριμένα σήματα. Σε πιο πολύπλοκες διεργασίες, η ανταπόκριση αυτή δεν περιγράφεται από ένα απλό μοτίβο. Σε διεργασίες όπως είναι η παρακολούθηση μιας εικόνας ή βίντεο ή κατά τη διάρκεια των ονείρων εμπλέκονται πολύπλοκα μοτίβα σημάτων και περιοχών του εγκεφάλου.

Για αυτές τις προκλήσεις επιστρατεύονται μέθοδοι Τεχνητής Νοημοσύνης (AI, Artificial Intelligence), οι οποίες είναι ιδανικές στο να εντοπίζουν μοτίβα σε πολύπλοκες και τεράστιες σε πλήθος μετρήσεις. Παρά το βαρύ γδοιπο του ονόματος, οι μέθοδοι Τεχνητής Νοημοσύνης στην ουσία συνίστανται από μια σειρά αλγορίθμων οι οποίοι μπορούν να «εκπαιδευτούν» να διακρίνουν τα πολύπλοκα μοτίβα που εμφανίζονται στη φύση, όπως τα μοτίβα των ηλεκτρικών σημάτων του εγκεφάλου. Το σημαντικό στην προκειμένη περίπτωση είναι ότι οι αλγόριθμοι αυτοί μπορούν να εκπαιδευτούν από τις ίδιες τις μετρήσεις, χωρίς απαραίτητα να γνωρίζουμε από πριν το μοτίβο που περιγράφει τις συγκεκριμένες νοητικές λειτουργίες.

Τα σχετικά πειράματα συνδυάζουν την τεχνική της λειτουργικής απεικόνισης μαγνητικού συντονισμού (fMRI) με αλγορίθμους Τεχνητής Νοημοσύνης με σκοπό να διακρίνουν ποια μοτίβα εγκεφαλικής δραστηριότητας εμφανίζονται όταν ο θεατής βλέπει ένα συγκεκριμένο είδος εικόνας. Η επιτυχία κάποιων από αυτά τα πειράματα αγγίζει το 50%.



Αυτό σημαίνει ότι με την Τεχνητή Νοημοσύνη δεν επιτυγχάνουμε να αντιστοιχίσουμε με απόλυτη επιτυχία τα μοτίβα της εγκεφαλικής δραστηριότητας σε ερεθίσματα, αλλά η ακρίβεια αυτή είναι πολύ καλύτερη από μια τυχαία επιλογή. Επομένως, τα αποτελέσματα είναι πολλά υποσχόμενα, αλλά υπάρχει και μεγάλο περιθώριο βελτίωσης.

Ένα από αυτά τα πειράματα που βασίζονται στον συνδυασμό fMRI και Τεχνητής Νοημοσύνης διεξάγεται από την ερευνητική ομάδα του University of California, Berkeley, υπό την καθοδήγηση του Jack Gallant. Η ομάδα αυτή προσπάθησε να μετατρέψει κατευθείαν τα μοτίβα της εγκεφαλικής δραστηριότη-

τας σε εικόνες. Για να το κάνει αυτό, εκπαιδύσε τους αλγορίθμους Τεχνητής Νοημοσύνης με εκατομμύρια μετρήσεις της εγκεφαλικής δραστηριότητας ανθρώπων που παρακολουθούσαν αποσπάσματα βίντεο στο YouTube. Στη συνέχεια, τροφοδοτώντας την Τεχνητή Νοημοσύνη με μετρήσεις από ανθρώπους που παρακολουθούσαν διαφορετικά αποσπάσματα, η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορούσε να μετατρέψει αυτές τις μετρήσεις κατευθείαν σε εικόνες οι οποίες προσέγγιζαν τις εικόνες που μπορούσαν να δουν κάποιοι από τους εθελοντές. Σε παρόμοια κατεύθυνση βρίσκονται και άλλες ερευνητικές ομάδες ανά την Υφήλιο. Τα πειρά-

Τον Νοέμβριο του 2017, μια ομάδα αποτελούμενη από μια ευρεία γκάμα σχετικών ειδικοτήτων, όπως ερευνητές Νευροεπιστημών, Φιλοσοφίας και Ηθικής, μηχανικοί και εκπρόσωποι εταιρειών, όπως η Google, δημοσίευσαν μια επιστολή στο περιοδικό «Nature» σχετικά με τα ηθικά ζητήματα που γείρονται από τα πειράματα διασύνδεσης μεταξύ εγκεφάλου και υπολογιστών. Οι ερευνητές τονίζουν ότι το υπάρχον πλαίσιο προστασίας των ατομικών δικαιωμάτων είναι ελλιπές, κάτι που πρέπει οπωσδήποτε να αντιμετωπιστεί δεδομένης της αλματώδους εξέλιξης της τεχνολογίας αυτής. Τα ζητήματα που εγείρονται αφορούν τη μυστικότητα και τη συγκατάθεση του ατόμου, την έννοια του προσδιορισμού της ταυτότητας, την ηθική των προκαταλήψεων και των επιμέλειων στην προσωπικότητα του ατόμου κ.ά. Δεδομένου ότι οι έννοιες έχουν ελαφρώς διαφορετικές λειτουργίες από πολιτισμό σε πολιτισμό, επισημαίνεται ότι θα πρέπει να θεσπιστεί ένα πλαίσιο που να σέβεται την ιδιαιτερότητα των πολιτισμικών ομάδων ταυτοχρόνα με τα παγκόσμια πρότυπα. Τέλος, επισημαίνεται η σημασία να αναπτυχθεί μια υπεύθυνη ερευνητική πρακτική εντάσσοντας την ηθική και τη δεοντολογία στην εκπαίδευση των μελλοντικών ερευνητών.

Γ.Κ.

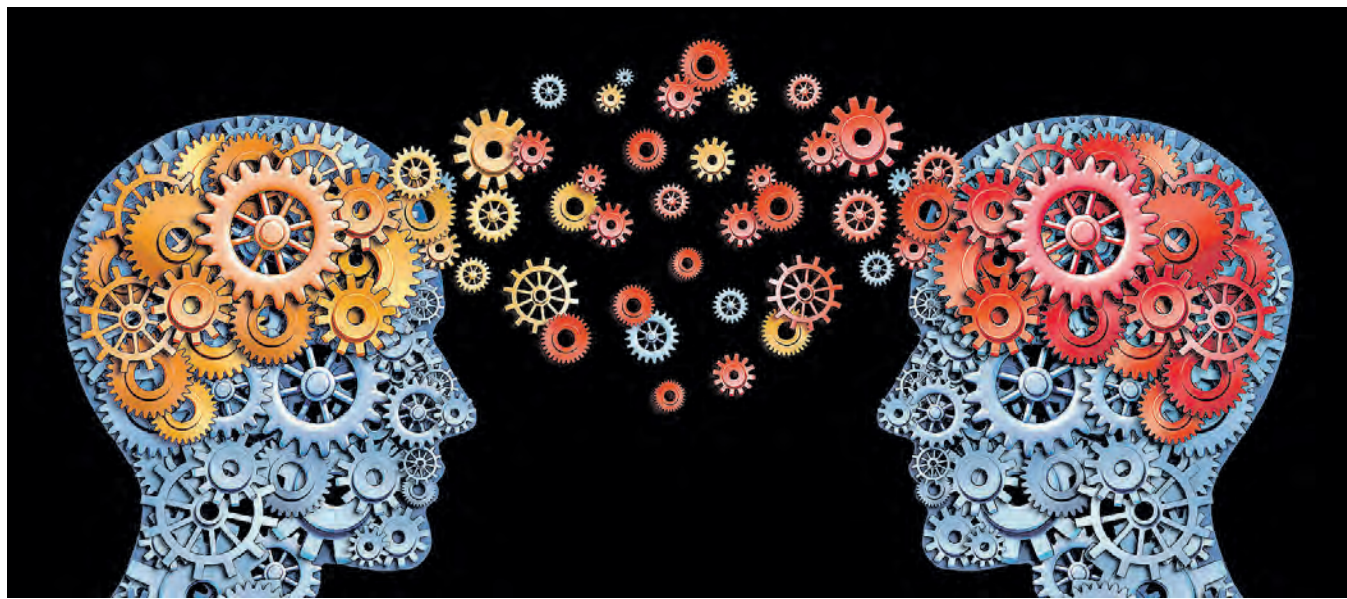
Ποια τα οφέλη αυτών των πειραμάτων;

ΕΡΓΑΛΕΙΑ όπως η Τεχνητή Νοημοσύνη μας δίνουν ένα σημαντικό προβάδισμα στην προσπάθειά μας να «περιγράφουμε» πολύπλοκα φυσικά συστήματα όπως ο εγκέφαλος. Οι πιο αισιόδοξοι από τους επιστήμονες που πρωτοστατούν σε αυτά τα πειράματα πιστεύουν ότι σύντομα θα μπορούσε κανείς να προβάλλει τις σκέψεις του χωρίς να χρειάζεται να τις επικοινωνεί συνειδητά. Όπως είναι φυσικό, το ενδιαφέρον που πυροδοτεί ένα τέτοιο ενδεχόμενο είναι πολύ μεγάλο.

Τέτοιες εφαρμογές θα είναι ανεκτίμητης αξίας στον τομέα της Υγείας. Για παράδειγμα, έρευνες έχουν δείξει ότι τουλάχιστον ένα ποσοστό των ατόμων που βρίσκονται σε κώμα έχουν ως έναν βαθμό συνείδηση και εγκεφαλικές λειτουργίες. Επομένως, με εφαρμογές «ανάγνωσης» ή αποτύπωσης της σκέψης θα μπορούσαμε να μάθουμε περισσότερα για τις εγκεφαλικές λειτουργίες κατά τη διάρκεια του κώματος αλλά και να δημιουργήσουμε διαύλους επικοινωνίας με τους ασθενείς που βρίσκονται σε αυτή την κατάσταση. Το ίδιο φυσικά θα μπορούσε να συμβεί και με άτομα που πάσχουν από άνοια ή παράλυση.

Ένας άλλος τομέας ενδιαφέροντος, με αρκετά σκοτεινά σημεία ωστόσο, είναι ο χώρος των μέσων κοινωνικής δικτύωσης και του Διαδικτύου. Εταιρείες όπως το Facebook και η Google φαίνονται να έχουν εκφράσει το ενδιαφέρον τους για τέτοιες τεχνολογίες και να χρηματοδοτούν την ανάπτυξή τους. Σκοπός αυτών των τεχνολογιών θα είναι, π.χ., να μπορεί ο χρήστης να μεταδίδει μηνύματα πολύ γρήγορα ή να μπορεί να αναζητεί πληροφορίες στο Διαδίκτυο απλώς με τη σκέψη.

Τέλος, πιστεύεται ότι είναι πιθανό η τεχνολογία αυτή να δίνει πρόσβαση σε πληροφορίες τις οποίες το άτομο δεν γνωρίζει ότι κατέχει συνειδητά. Κάτι τέτοιο θα μπορούσε να φανεί πολύ χρήσιμο σε δικαστικές υποθέσεις και να συμπληρώσει ή να υποκαθιστά τις μαρτυρίες των μαρτύρων και των υπόπτων.



ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ:

Λήδα Αρνέλλου, Διδάκτωρ Επικοινωνίας της Επιστήμης

Γιάννης Κοντογιάννης, Διδάκτωρ Αστροφυσικής

Μανώλης Πατηνιώτης, Καθηγητής Ιστορίας των Επιστημών ΕΚΠΑ

Δημήτρης Πετάκος, Διδάκτωρ Ιστορίας των Επιστημών

Η γυναίκα και η επιστήμη

Ήταν Οκτώβριος του 1927 όταν στο πέμπτο Συνέδριο Σολβέ θα ακινητοποιούνταν σε μία μοναδική φωτογραφική στιγμή μερικοί από τους σπουδαιότερους επιστήμονες όλων των εποχών. Ονόματα όπως ο Έρβιν Σρέντινγκερ, ο Βέρνερ Καρλ Χάιζενμπεργκ, ο Λουί Ντε Μπρολί, ο Βόλφγκανγκ Πάουλι, ο Μαξ Πλανκ και ο Άλμπερτ Αϊνστάιν προξενούν ρίγη δέους στο άκουσμά τους και μόνο. Να σημειωθεί ότι οι δεκαεπτά από τους είκοσι εννέα φυσικούς που έλαβαν μέρος στο συνέδριο πήραν κάποια στιγμή στη ζωή τους το Βραβείο Νόμπελ.

Και μεταξύ των σπουδαίων ανδρών μία μοναδική γυναίκα, η Μαρί Κιουρί, η πρώτη γυναίκα που πήρε Νόμπελ Φυσικής το 1903 και Νόμπελ Χημείας το 1911. Πρόκειται για τον πρώτο άνθρωπο που πήρε δύο Νόμπελ και τον μοναδικό που έχει Νόμπελ σε διαφορετικές επιστήμες. Είναι η πρώτη γυναίκα που πήρε έδρα σε πανεπιστήμιο της Γαλλίας και η πρώτη γυναίκα που έδωσε διάλεξη στο Πανεπιστήμιο της Σορβόνης. Τι έκανε η Κιουρί με τα χρήματα από τα δύο βραβεία Νόμπελ; Έστησε 250 ακτινολογικούς θαλάμους στα πολεμικά μέτωπα του Πρώτου Παγκοσμίου Πολέμου και εφοδίασε νοσοκομεία με συσκευές ακτίνων Χ. Τι δεν έκανε η Γαλλική Ακαδημία μετά τη βράβευσή της; Δεν την έκανε μέλος της. Τι έκανε ο γαλλικός Τύπος όταν ανακοινώθηκε η βράβευσή της; «Ξέχασε» να αναφέρει την είδηση.

Σεξισμός και επιστήμη

Πριν από λίγες μέρες, βραβεύτηκαν με το Νόμπελ Φυσικής οι Άρθουρ Ασκιν, Ζεράρ Μουρού και Ντόνα Στρίκλαντ για τις καινοτόμες μελέτες τους στον τομέα της Φυσικής των Λέιζερ. Η Στρίκλαντ είναι η τρίτη γυναίκα που βραβεύεται με Νόμπελ Φυσικής. Η δεύτερη ήταν η Μαρία Γκέπερτ Μάγιερ το 1963. Αποτελεί γεγονός ότι ο χώρος των «σκληρών» επιστημών (Φυσική, Χημεία, Μαθηματικά, Μηχανική κ.τ.λ.) κυριαρχείται ιστορικά από άνδρες. Ο καθηγητής του Πανεπιστημίου της Πίζα και ερευνητής στο Εθνικό Ινστιτούτο Χημικής Φυσικής και Βιοφυσικής Αλεσάντρο Στρούμια μίλησε πρόσφατα μπροστά σε ένα γυναικείο κοινό σχετικά με τη θέση των γυναικών ερευνητριών στον χώρο της Φυσικής. Η ομιλία του πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο μιας ημερίδας που έλαβε χώρα στο CERN, εκεί όπου βρίσκεται ο μεγάλος ανιχνευτής αδρονίων. Στην ομιλία του σχολίασε ότι η Φυσική «επινοήθηκε και θεμελιώθηκε από άνδρες». Ανέφερε, μεταξύ άλλων, ότι οι άνδρες είναι πετυχημένοι γιατί προσπαθούν περισσότερο από τις γυναίκες, ενώ δεν παρέλειψε να πει ότι οι γυναίκες παίρνουν μεγαλύτερες χρηματοδοτήσεις από τους άνδρες και προωθούνται αδικώς σε θέσεις εξουσίας. Τέλος, σημείωσε ότι η «Φυσική δεν είναι σεξιστική εναντίον των γυναικών, όμως η αλήθεια δεν μετράει στη συγκεκριμένη περίπτωση επειδή είναι μέρος μιας πολιτικής μάχης που έρχεται απέξω».



Το CERN απέσυρε τις δηλώσεις του Στρούμια από την ιστοσελίδα του μετά τις έντονες αντιδράσεις που προέκυψαν. Δεν έχει ιδιαίτερη αξία, κατά τη γνώμη μου, να σχολιάσουμε την ποιότητα των όσων είπε ο Στρούμια. Κάθε άνθρωπος, άλλωστε, κρίνεται, τόσο από όσα λέει όσο και από όσα πράττει με διαφορετικούς τρόπους από διαφορετικούς ανθρώπους. Το ζήτημα είναι να προσεγγίσουμε με νηφαλιότητα τις συγκεκριμένες δηλώσεις, να δούμε τις ιστορικές καταβολές τους και να αξιολογήσουμε όσα δήλωσε ο Στρούμια μέσα από μια κριτική ματιά. Υπάρχουν κάποια σημεία στις δηλώσεις του Στρούμια που έχουν εξαιρετικό ενδιαφέρον και, άθελά του ενδεχομένως, αναδεικνύουν τον πυρήνα μιας συζήτησης που έχει ξεκινήσει εδώ και δεκαετίες και αφορά τον ρόλο των γυναικών στην επιστημονική κοινότητα.

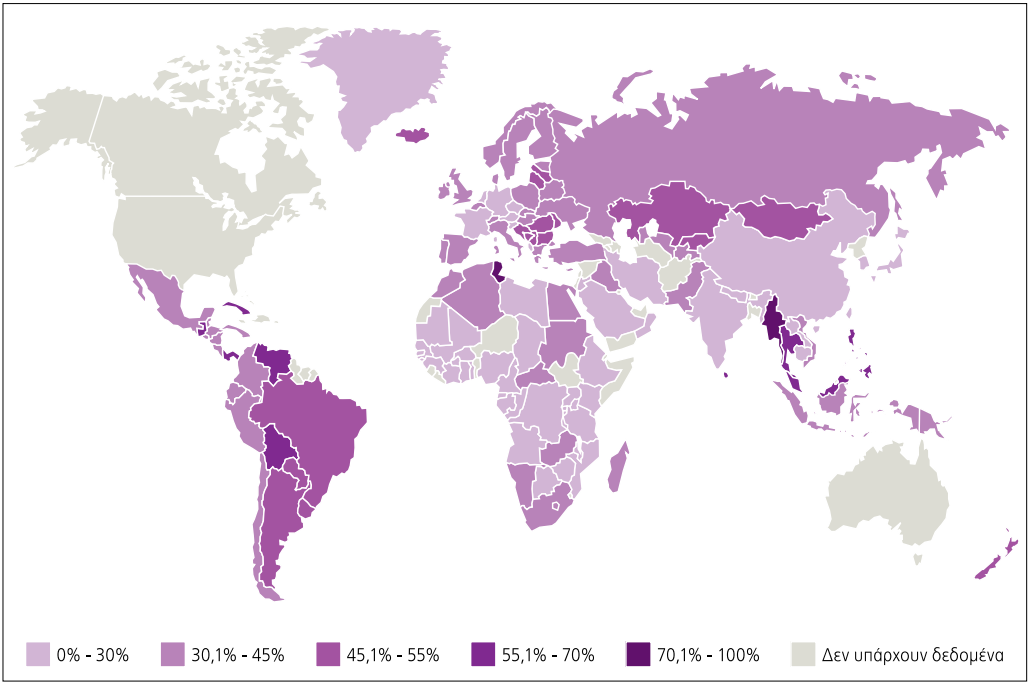
Θα σταθούμε σε δύο σημεία που αξίζει να σχολιαστούν. Το πρώτο σημείο έχει να κάνει με τη θέση των γυναικών εντός της επιστημονικής κοινότητας, είτε αυτή είναι προνομιακή, όπως ισχυρίζεται ο Στρούμια, είτε όχι. Το δεύτερο σημείο αφορά τη δήλωση του Στρούμια ότι η Φυσική επινοήθηκε από άνδρες. Οι φεμινιστικές αναλύσεις προσεγγίζουν αυτά τα δύο ζητήματα ως τα πιο κρίσιμα. Ας ξεκινήσουμε με το πρώτο.

Οι γυναίκες στην επιστήμη

Αρκετοί ερευνητές έχουν επισημάνει τη φυλετική ανισορροπία που υπάρχει στην ποσόστωση μεταξύ γυναικών και ανδρών. Υποστηρίζουν, μάλιστα, πως αυτή η ανισορροπία αποτελεί ένδειξη ενός θεσμικού σεξισμού εντός των επιστημονικών πρακτικών. Ας δούμε λίγο τα νούμερα. Το Ινστιτούτο Στατιστικής της UNESCO (UIS) δημοσίευσε τον περασμένο Ιούνιο αναλυτικά τα δεδομένα σχετικά με τα ποσοστά ανδρών και γυναικών στον χώρο της έρευνας. Η παρουσία των γυναικών στην έρευνα περιορίζεται παγκοσμίως στο 28,8%. Πολλές μελέτες έχουν διαπιστώσει ότι οι γυναίκες στα πεδία του STEM (Φυσικές Επιστήμες, Τεχνολογία, Μηχανική και Μαθηματικά) δημοσιεύουν λιγότερο, πληρώνονται

λιγότερο για την έρευνά τους και δεν εξελίσσονται όσο οι άνδρες στην καριέρα τους. Ωστόσο, υπάρχουν λίγα στοιχεία σε διεθνές επίπεδο ή και σε επίπεδο χωρών τα οποία δείχνουν την έκταση αυτών των ανισοτήτων. Μέσω της SAGA (STEM and Gender Advancement), το UIS συνεργάζεται με εταίρους σε χώρες και περιφερειακούς οργανισμούς για να αναπτύξει μια εργαλειοθήκη που θα περιλαμβάνει μεθοδολογίες, δείκτες και πλαίσια για την παραγωγή ακριβέστερων δεδομένων και καλύτερη αξιοποίηση των υφιστάμενων πληροφοριών. Η νέα εργαλειοθήκη θα βασιστεί στα διεθνή πρότυπα ώστε τα δεδομένα που θα προκύπτουν να μπορούν να συγκριθούν μεταξύ διαφορετικών χωρών. Στην Εκθεση για την Ισότητα Μεταξύ Ανδρών και Γυναικών (2018 Report on equality between women and men in the EU), που δημοσίευσε η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, αναφέρεται στη σελίδα 48 το εξής: «Μελέτες δείχνουν ότι η μείωση του έμφυλου χάσματος (gender gap) στο STEM (επιστήμη, Τεχνολογία, Μηχανική και Μαθηματικά) θα συμβάλει στην αύξηση του κατά κεφαλή ακαθάριστου εγχώριου προϊόντος στην Ε.Ε. από 2,2% έως 3% και θα αυξήσει την απασχόληση στην Ε.Ε. μεταξύ 850.000 και 1.200.000 θέσεων εργασίας έως το 2050».

Υπάρχει, επομένως, ένα γεγονός. Οι γυναίκες είναι λιγότερες από τους άνδρες στον χώρο της έρευνας και, πιο συγκεκριμένα, στις Φυσικές Επιστήμες. Ωστόσο, οφείλουμε να σημειώσουμε ότι ο τρόπος με τον οποίο παρουσιάζεται και αντιμετωπίζεται το ζήτημα σε θεσμικό επίπεδο ελάχιστα συμβάλλει στην ουσιαστική αντιμετώπιση του «προβλήματος». Το ουσιαστικό ερώτημα είναι: Ποιο είναι το πρόβλημα; Αν το πρόβλημα είναι ότι, προκειμένου να αυξηθούν οι θέσεις εργασίας -άρα και η παραγωγή στην έρευνα-, πρέπει να αυξηθεί ο αριθμός των γυναικών σε σχέση με εκείνον των ανδρών, τότε έχουμε να κάνουμε με ένα οικονομικό, στατιστικό και τεχνοκρατικό πρόβλημα. Το πρόβλημα, δηλαδή, δεν είναι η



Το «χάσμα των φύλων» στην επιστήμη: Το ποσοστό των γυναικών στην έρευνα το 2016 ή το τελευταίο διαθέσιμο έτος

έμφυλη ανισορροπία, αλλά η αύξηση παραγωγής και εργατικού δυναμικού. Η έμφυλη ανισορροπία μετατρέπεται απλώς σε έναν δείκτη/αλγόριθμο που, αν τον αλλάξουμε, θα αυξηθεί η παραγωγή. Διαικώς, άλλωστε, τα τελευταία χρόνια ακούμε για την πρακτική χρησιμότητα των αλγόριθμων προκειμένου να υπάρξει μια πιο «έξυπνη» οικονομία. Αδιαμφισβήτητα, τα «νούμερα» αποτελούν ένα χρήσιμο αναλυτικό εργαλείο. Σε καμία περίπτωση, όμως, δεν μπορούν να ανασυνθέσουν την πολυδιάστατη πραγματικότητα, πόσο μάλλον να αντιμετωπίσουν προβλήματα που είναι αδύνατο να ποσοτικοποιηθούν.

Δυστυχώς, η Ε.Ε. και οι θεσμοί της μένουν προσκολλημένοι σε μια τεχνοκρατική θεώρηση ενός πραγματικού ζητήματος. Το διακύβευμα φαίνεται πως είναι η αύξηση παραγωγής. Απλώς, το πρόβλημα ενδύεται έναν μανδύα φαινομενικής κοινωνικής ευαισθησίας. Ναι, να μιλήσουμε για την αύξηση του αριθμού γυναικών στην έρευνα, αλλά να μιλήσουμε για τα πραγματικά αίτια αυτού του φαινομένου, ώστε να διαπιστώσουμε τα χαρακτηριστικά του προβλήματος και πώς μπορούμε να το αντιμετωπίσουμε. Γιατί, δυστυχώς, όσο τα θεσμικά όργανα αντιμετωπίζουν το πρόβλημα με έναν εμμονικά τεχνοκρατικό τρόπο, τόσο θα μένουν κάτω από το χαλί τα πραγματικά ποιοτικά (πολιτισμικά, ιδεολογικά, κοινωνικά, θρησκευτικά) χαρακτηριστικά που το αναπαράγουν.

Η φύση της επιστήμης

Ας περάσουμε στο δεύτερο σημείο που αναδεικνύεται από τις δηλώσεις του Στρούμια, ότι η επιστήμη είναι επινόηση των ανδρών. Έχει δίκιο! Αλλά δεν είναι και κάτι το οποίο πρέπει να αξιολογείται ως θετικό. Η επιστήμη, με τη νευτερική έννοια του όρου, είναι παιδί του 17ου αιώνα και της νέας αντίληψης που προέκυψε για τη φύση εκείνη την περίοδο. Κριτικό, όπως η Έβελιν Φοξ-Κέλερ και η Κάρολιν Μέρτσαντ, συνδέουν την Επιστημονική Επανάσταση του 17ου αιώνα με την επικράτηση ενός ανδρικού τρόπου θεώρησης της φύσης. Πριν τον 17ο αιώνα, οι διανοητές έδιναν έμφραση στη σημασία που είχε να ζουν οι άνθρωποι σε αρμονία με τη φύση. Οι άνθρωποι θε-

ωρούσαν πως είναι μέρος της φύσης. Κατά τον 17ο αιώνα, ωστόσο, ήρθε στο προσκήνιο μια ωφελμιστική αντίληψη για τη φύση. Από τη μία πλευρά, ήταν η παθητική φύση, η οποία περίμενε να αποκαλυφθούν τα μυστικά της. Από την άλλη, βρισκόταν ο ενεργητικός άνθρωπος, ο οποίος έπρεπε να «διδασκεί» στη φύση για να μάθει τα μυστικά της. Χαρακτηριστικά είναι τα λόγια του Φράνσις Μπέικον, του ανθρώπου που έχει συνδεθεί όσο λίγοι με τη σύγχρονη αντίληψη για την επιστήμη. Εγράψε για τα μυστικά που «κρύβονται» κλειδωμένα στο στήθος της φύσης» ή «βρίσκονται τοποθετημένα στη μήτρα της φύσης». Η φύση, έλεγε ο Μπέικον, «εκδηλώνεται με μεγαλύτερη καθαρότητα υπό τις δοκιμές και τις ενοχλήσεις των [μηχανικών συσκευών] παρά όταν αφεθεί στον εαυτό της». Ο Γάλλος φιλόσοφος και μαθηματικός Ρενέ Ντεκάρτ αντιμετώπιζε τη φύση ως μια άψυχη μηχανή που τίθεται σε κίνηση από τον Θεό. Η φύση πάντα ήταν γένους θηλυκού, ενώ ο άνθρωπος που πειραματίζεται πάνω της και την εκμεταλλεύεται ήταν πάντα γένους αρσενικού.

Αν λάβουμε υπόψη μας τα παραπάνω, τότε ερχόμαστε αντιμέτωποι με μια σύνθετη ιστορική πραγματικότητα. Η επιστήμη κατασκευάστηκε με ανδρικούς όρους. Οι κανόνες και οι μέθοδοι ορίστηκαν από ένα ανδροκρατικό περιβάλλον. Οι επιστημονικοί θεσμοί συχνά υπήρξαν σεξιστικοί και αναπαρήγαγαν κοινωνικές ανισότητες. Από τη στιγμή που υπάρχουν έμφυλες διακρίσεις στην κοινωνία, τότε είναι απολύτως λογικό και η επιστήμη, καθώς αποτελεί πολιτισμικό παράγωγο, να αντανακλά αυτές τις διακρίσεις. Οι ριζοσπάστες θεωρητικοί του φεμινισμού υποστηρίζουν πως ο επιστημονικός τρόπος σκέψης είναι στη βάση του ανδρικός. Υπό αυτή την έννοια, δεν θα έπρεπε να φαντάζει καθόλου παράδοξο ότι οι γυναίκες δεν έχουν την τάση να γίνουν επιστήμονες. Με τους όρους που έχουν προκύψει από τον 17ο αιώνα και μετά, αν η γυναίκα θέλει να γίνει επιστήμονας, πρέπει να σκεφτεί ως άνδρας. Επομένως, το πρόβλημα δεν είναι ότι δεν υπάρχουν πολλές γυναίκες στην έρευνα. Το πρόβλημα είναι οι όροι με τους οποίους γίνεται η επιστήμη. Και το πρόβλημα αυτό δεν γίνεται να λυθεί απλώς με την αύξηση του αριθμού των γυναικών στον χώρο της έρευνας.

Δ.Π.



Πρόταση YouTube

Μία γυναίκα κοιτάει τα άστρα: η περίπτωση της Τζόσελιν Μπελ-Μπερνέλ

Η Τζόσελιν Μπελ Μπερνέλ είναι αστροφυσικός από τη Βόρεια Ιρλανδία. Ως μεταπτυχιακή φοιτήτρια παρατήρησε τα πρώτα πάλσαρ το 1967. Τα πάλσαρ είναι αστέρες νετρονίων με εξαιρετικά ισχυρό μαγνητικό πεδίο που περιστρέφεται με τεράστιες ταχύτητες γύρω από τον άξονά τους. Καθηγητής της Μπελ ήταν ο Άντονι Χιούις, στον οποίο χρεώθηκε ένα από τα σημαντικότερα επι-

στημονικά επιτεύγματα του 20ού αιώνα. Ο Χιούις βραβεύτηκε, μαζί με τον αστρονόμο Μάρτιν Ράιλ, με το Νόμπελ Φυσικής του 1974. Παρά το γεγονός ότι η Μπελ ήταν ο πρώτη που εντόπισε τα πάλσαρ, δεν συμπεριλήφθηκε στους παραλήπτες του βραβείου.

Αξίζει να σημειωθεί ότι η Μπελ-Μπερνέλ υπήρξε πρόεδρος της Βασιλικής Αστρονομικής Εταιρείας και πρόεδρος του Ινστιτούτου Φυσικής του Λονδίνου. Στο παρακάτω βίντεο, το οποίο γυρίστηκε στο πλαίσιο των ομιλιών TEDx, η αστροφυσικός μιλάει για τις έμφυλες διακρίσεις στον χώρο της έρευνας. Είναι αρκετά ενδιαφέρουσα η σύντομη ιστορική αναδρομή της στη δεκαετία του 1950, όταν υπήρχαν διαφημίσεις για το πώς πρέπει να συμπεριφέρεται η «σωστή» γυναίκα ως νοικοκυρά και μητέρα. Σημειώνει ότι πολλά άλλαξαν από τότε στις κοινωνικές σχέσεις μεταξύ των φύλων και ότι ήταν ένας δρόμος με αρκετές δυσκολίες τόσο για τις γυναίκες όσο και για τους άνδρες. Το προσωπικό σχόλιο της Μπελ-Μπερνέλ διαπλέκεται με στατιστικές έρευνες και προτάσεις βελτίωσης της θέσης των γυναικών εντός της επιστημονικής κοινότητας.

Το σημαντικότερο, ωστόσο, σχόλιό της αποτελεί η έμφραση που δίνει στο στοιχείο της διαφοροποίησης. Αξιολογεί ως ιδιαίτερο κρίσιμο παράγοντα να αποτελούνται οι ερευνητικές ομάδες από ανθρώπους που ανήκουν σε διαφορετικές κοινωνικές ομάδες, καθώς με αυτόν τον τρόπο θα επιτυγχάνεται μεγαλύτερος πλουραλισμός στον τρόπο με τον οποίο γίνεται η επιστήμη. Όταν συνεργάζονται άνθρωποι με διαφορετικά χαρακτηριστικά, τότε μπορεί να προκύψουν αναπάντεχα αποτελέσματα που θα οδηγήσουν την επιστημονική έρευνα σε αναπάντεχα μονοπάτια. Η Μπελ-Μπερνέλ αναγνωρίζει, δηλαδή, τη σημασία των δικτύων συνεργασίας μεταξύ διαφορετικών υποκειμένων.

Δ.Π.

<https://www.youtube.com/watch?v=jp7amRdr30Y>



Omega minor

Η Σταθερά Ω (ωμέγα), που εκφράζει την αναλογία μεταξύ της «πραγματικής» πυκνότητας του σύμπαντος και εκείνης που απαιτείται ώστε το σύμπαν να διαστελλέται, αποδίδεται στον Αϊνστάιν. Εκείνος χρησιμοποίησε το Ω με σκοπό να εφαρμόσει τις εξισώσεις της Γενικής Θεωρίας της Σχετικότητας σε ολόκληρο το Σύμπαν. Αργότερα, ο Αϊνστάιν θεώρησε πως επρόκειτο για τη μεγαλύτερη γκάφα της ζωής του, ωστόσο η προσέγγιση αυτή έμελλε να καθορίσει το μέλλον της Κοσμολογίας.

Σήμερα, πολλές δεκαετίες αργότερα, το μεγαλύτερο μέρος του Σύμπαντος παραμένει κρυμμένο. Το γεγονός αυτό, πέρα από τις ενδιαφέρουσες ποιητικές προεκτάσεις που μπορεί να έχει, αποτελεί και ένα από τα δυσκολότερα προβλήματα της Κοσμολογίας. Για να είμαστε πιο συγκεκριμένοι, πρέπει να γνωρίζουμε πόση μάζα και ενέργεια περιέχει. Επομένως, χονδρικά, ο συσχετισμός της ύλης, φωτεινής και σκοτεινής και της ενέργειας, αντιστοίχως «ορατής» και σκοτεινής, είναι αυτό που καθορίζει το κατά πόσο το Σύμπαν είναι συνεχώς διαστελλόμενο, στατικό ή παλλόμενο.

Ταυτόχρονα, θα μπορούσε κανείς να πει ότι με ένα σχεδόν αλληλικό τρόπο το ελάχιστο και το μέγιστο, το έξω και το μέσα συνδέονται και συμπεριφέρονται. Η μελέτη της Ιστορίας του Σύμπαντος, του μεγαλύτερου «αντικειμένου» που είμαστε σε θέση να γνωρίζουμε μέχρι στιγμής, είναι στενά συνδεδεμένη με τη μελέτη της ύλης στη μικρότερη δυνατή κλίμακα. Τα πειράματα με τα οποία ξεκινήσαμε να μελετάμε τη σύσταση της ύλης από τις αρχές του 20ού αιώνα ως σήμερα οδήγησαν σε μια ριζικά διαφορετική θέαση του κόσμου, σύμφωνα με την οποία η ύλη θυμίζει τις ρωσικές μπάμπουσκες. Τα άτομα αποτελούνται από ηλεκτρόνια και πυρήνες, οι οποίοι με τη σειρά τους αποτελούνται από πρωτόνια και νετρόνια. Τα τελευταία με τη σειρά τους σχηματίζονται από κουάρκ, τα οποία συγκρατούνται ανταλλάσσοντας μεταξύ τους γλουόνια, σωματίδια φορείς των πιο ισχυρών δυνάμεων στη φύση. Το σύνολο των στοιχειωδών σωματιδίων μαζί με τους αντίστοιχους φορείς των δυνάμεων μέσω των οποίων αυτά αλληλεπιδρούν (όπως το φωτόνιο κ.ά.) αποτελούν το καθιερωμένο μοντέλο. Η αναζήτηση συνεχίζεται μέχρι σήμερα με τεράστιους επταχυντές που διαρκώς ανακαλύπτουν νέα σωματίδια.

Ταυτόχρονα με την αναζήτηση για τις απαρχές, το παρελθόν και το μέλλον, ο άνθρωπος ξεκλείδωσε και την πιο καταστροφική δύναμη που έχει σήμερα στη διάθεσή του, την πυρηνική ενέργεια. Σύμφωνα με κάποιους, χρειάστηκε η ρίψη δύο ατομικών βομβών για να τελειώσει ο Β' Παγκόσμιος Πόλεμος. Άλλοι λένε ότι απλώς επέσυρε το τέλος του. Δεν θα μάθουμε ποτέ. Το σίγουρο είναι ότι, παράλληλα με τη στρατιωτική α-

ναμέτρηση, ένας αγώνας δρόμου είχε ξεκινήσει για την κατασκευή του πιο καταστροφικού όπλου. Η Ιστορία τελικά γράφτηκε όπως γράφτηκε. Ο Β' Παγκόσμιος Πόλεμος βρίσκεται πλέον στο παρελθόν. Αλλά βρίσκεται μόνο εκεί; Πόσο καθορίζεται το σήμερα από το χθες;

Το «Omega minor» του Paul Verhaeghen θα μπορούσε να συγκαταλέγεται στα πιο μεγαλειώδη λογοτεχνικά εγχειρήματα του καιρού μας. Δανείζεται το όνομά του από το Ω της Κοσμολογίας και μπλέκει ιστορίες που σχετίζονται με τον πιο καταστροφικό πόλεμο και φτάνουν μέχρι σήμερα. Ο ήρωας, ένας μεταδιδακτορικός ερευνητής στο Πότνταμ, εναρκώνει τον «μέσο» σύγχρονο νέο επιστήμονα ο οποίος κυνηγεί το καλύτερο μέλλον που υπόσχεται μια καριέρα στην επιστήμη και ταυτόχρονα βιώνει όλα τα αδιέξοδα μιας τέτοιας εργασίας. Αποδεικνύεται, ωστόσο, ότι κανένα ακαδημαϊκό περιβάλλον δεν είναι απομονωμένο και ότι ο επιστήμονας δεν ζει αποκομμένος από την κοινωνία. Στο Βερολίνο δέχεται τη βίαιη επίθεση μιας ομάδας νεοναζί και στη συνέχεια έρχεται σε επαφή με τη συγκλονιστική ιστορία ενός Εβραίου που έζησε το ολοκαύτωμα και τα γεγονότα που οδήγησαν σε αυτό. Παράλληλα, ο ήρωας γνωρίζει την Ντονατέλα, μεταδιδακτορική ερευνήτρια στην Κοσμολογία, και τη Νέμπουλα, η οποία είναι καλλιτέχνης. Καθένα από τα πρόσωπα κουβαλάει το δικό του παρελθόν και τη δική του κρίσιμη μάζα στην κοσμολογία του βιβλίου.

Φυσικά, το σκηνικό του «Omega minor» είναι το Βερολίνο και το Πότνταμ. Το Βερολίνο όμως δεν είναι απλά μια πόλη, δεν είναι απλά μια πρωτεύουσα. Διαιρέθηκε όπως ο πυρήνας του ουρανού μέσα σε μια πυρηνική βόμβα και από αυτή τη διαίρεση εκλύθηκε τεράστια ενέργεια, που συνεχίζει να υπάρχει ακόμα και σήμερα, ακόμα και μετά την επανένωσή του. Το Βερολίνο κουβαλάει μια βαριά κληρονομιά όχι επειδή είναι η πιο παλιά πρω-



Το «Omega minor» του Paul Verhaeghen θα μπορούσε να συγκαταλέγεται στα πιο μεγαλειώδη λογοτεχνικά εγχειρήματα του καιρού μας. Δανείζεται το όνομά του από το Ω της Κοσμολογίας και μπλέκει ιστορίες που σχετίζονται με τον πιο καταστροφικό πόλεμο και φτάνουν μέχρι σήμερα

Γ.Κ.

Η ΒΡΑΔΙΑ ΤΟΥ ΕΡΕΥΝΗΤΗ 2018

Τι είδαμε στο ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος

Η “Βραδιά του Ερευνητή” είναι μία πρωτοβουλία της Ευρωπαϊκής Ένωσης που ξεκίνησε το 2005 και έχει ως στόχο να φέρει το κοινό σε επαφή με τον κόσμο της έρευνας και τους ερευνητές. Για 13 χρόνια, την τελευταία Παρασκευή του Σεπτεμβρίου, Ερευνητικά Κέντρα και Πανεπιστήμια ανοίγουν τις πόρτες τους στο κοινό και προσφέρουν μία μοναδική ματιά στον κόσμο της έρευνας σε πόλεις σε όλη την Ευρώπη. Ειδικά για αυτή την χρονιά η βραδιά μεταφέρθηκε για τις 5 Οκτωβρίου, λόγω έκτακτων καιρικών φαινομένων, απόφαση που επέτρεψε σε μικρούς και μεγάλους να απολαύσουν μία υπέροχη βραδιά στο ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος.

Με κεντρικό σύνθημα «Η Επιστήμη σε προ(σ)καλεί!» η βραδιά του ερευνητή έλαβε χώρα σε εννέα πόλεις σε όλη την Ελλάδα. Οι εκδηλώσεις περιλάμβαναν δράσεις για όλες τις ηλικιακές ομάδες. Οι επισκέπτες παρακολούθησαν πειράματα, ενημερώθηκαν για τις τελευταίες ερευνητικές εξελίξεις, συνομιλήσαν με τους ίδιους τους ερευνητές, ενημερώθηκαν για τα ερευνητικά προγράμματα που βρίσκονται σε εξέλιξη, συμμετείχαν σε εκπαιδευτικά προγράμματα και καλλιτεχνικά δράματα.

Παρουσίαση της έρευνας

Γύρω από τα κτίρια των Ερευνητικών Ινστιτούτων του Δημόκριτου είχαν στηθεί περίπτερα όπου ερευνητικοί φορείς παρουσίαζαν τα αποτελέσματά της έρευνάς τους. Οι επισκέπτες μπορούσαν να περιηγηθούν και να ενημερωθούν για τις δραστηριότητες του Εθνικού Ιδρύματος Ερευνών, του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών, του Ερευνητικού Κέντρου “Αθηνά” και φυσικά του ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος. Στις εκδηλώσεις συμμετείχαν η Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία, η Ένωση Ελλήνων

Χημικών, η Ένωση Ελλήνων Φυσικών και το Ίδρυμα Μείζονος Ελληνισμού. Ενημερωτικές δράσεις προσέφεραν επίσης η Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας, η Ευρωπαϊκή Ένωση, η Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας και ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Διαστήματος (ESA). Από την βραδιά δεν έλειψαν όμως και οι μαθητές καθώς πολλά σχολεία συμμετείχαν στην έκθεση παρουσιάζοντας πειράματα και project τους.

Εκπαιδευτικά Προγράμματα για μικρούς και μεγάλους

Κατά τη διάρκεια της βραδιάς υλοποιήθηκε πληθώρα εκπαιδευτικών προγραμμάτων που αφορούσαν πολλά επιστημονικά αντικείμενα. Ενδεικτικά, αναφέρουμε δύο από αυτά με στόχο να μεταφέρουμε μία μικρή εικόνα από τη βραδιά. Στην αίθουσα “Αιγαίο”, του Ινστιτούτου Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών του ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος, το Ελληνικό Κέντρο Θαλασσίων Ερευνών (ΕΛ-ΚΕΘΕ) παρουσίασε για μικρούς και μεγάλους το πρόγραμμα “Μαθαίνουμε για την επίδραση των πλαστικών απορριμμάτων στη θαλάσσια ζωή - CLAIM”. Στην εκπαιδευτική αυτή δραστηριότητα οι επισκέπτες είχαν την ευκαιρία να μάθουν για τα πλαστικά στους ωκεανούς. Κάθε επισκέπτης είχε στη διάθεσή του ένα μικρό δοχείο με άμμο. Χρησιμοποιώντας μια λαβίδα είχε ως στόχο να εντοπίσει και να διαχωρίσει τα κομμάτια πλαστικού που βρίσκονταν ανακατεμένα με την άμμο. Στη συνέχεια, προσομοιάζοντας την ερευνητική διαδικασία, οι συμμετέχοντες κατέγραφαν, με την βοήθεια των ερευνητών, τον αριθμό και τα χαρακτηριστικά των πλαστικών που βρέθηκαν στο εξεταζόμενο δείγμα. Στη συνέχεια μελετούσαν τα πλαστικά μέσα από ένα στερεοσκόπιο. Τέλος, συγκρίναν τα αποτελέσματά τους με τους υπόλοιπους “ερευνητές”. Η διαδικασία άρσε πολύ σε όλους τους συμμετέχοντες και γέννησε πολλές ερωτήσεις. Οι ερευνητριες που παρουσίαζαν το πρόγραμμα μας ενημέρωναν για την ύπαρξη των πλαστικών στη θάλασσα, τα είδη τους καθώς και τον χρόνο που χρειάζεται ένα πλαστικό αντικείμενο για να αποσυντεθεί.



Παρουσίαση της έρευνας και πειράματα στον εξωτερικό χώρο του ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος



Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα “Μαθαίνουμε για την επίδραση των πλαστικών απορριμμάτων στη θαλάσσια ζωή - CLAIM”

Την Παρασκευή 5 Οκτωβρίου ερευνητές από όλη την Ελλάδα βγήκαν από τους χώρους έρευνας και παρουσίασαν την δουλειά τους στο κοινό



Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα “Δημόκριτε ήσουν πολύ μεγάλο άτομο!” στο pre-event της βραδιάς του Ερευνητή στην Καλαμάτα

Φτάνει να αναφέρουμε ενδεικτικά ότι μία πλαστική σακούλα μπορεί να χρειαστεί μέχρι και 20 χρόνια για να αποσυντεθεί, ένα πλαστικό καλαμάκι μπορεί να χρειαστεί μέχρι και 200 χρόνια, ενώ πρωταθλητές ανθεκτικότητας αποδεικνύονται τα πλαστικά καπάκια που μπορεί να χρειαστούν μέχρι και 1.000 χρόνια! Όσοι ενδιαφέρονται να μάθουν περισσότερα για τη σχετική έρευνα μπορούν να αναζητήσουν την ιστοσελίδα του ερευνητικού προγράμματος CLAIM (Cleaning Litter for developing and Applying Innovative Methods in European seas) στη διεύθυνση <http://www.claim-h2020project.eu/>

Στο φουαγιέ του κεντρικού κτιρίου οι επισκέπτες είχαν την ευκαιρία να συμμετάσχουν στο επιδημίδιο παιχνίδι “Δημόκριτε ήσουν πολύ μεγάλο άτομο!”. Μικροί και μεγάλοι σχημάτισαν ομάδες και διαγωνίστηκαν στις γνώσεις τους για τον αρχαίο Έλληνα φιλόσοφο Δημόκριτο, στον οποίο οφείλει το ΕΚΕΦΕ το όνομά του. Οι ερωτήσεις αφορούσαν στη ζωή και το έργο του Δημόκριτου και αποκάλυψαν άγνωστες πτυχές του. Μεταξύ άλλων, μάθαμε γιατί έλεγαν τον Δημόκριτο “Γελασίο” αλλά και πώς αντέδρασαν οι Αβδηρείς στην υποψία ότι ήταν βαριά άρρωστος. Το ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος μετέφερε τη δράση “Δημόκριτε ήσουν πολύ μεγάλο άτομο!” και στην Καλαμάτα, στο πλαίσιο pre-event της βραδιάς του Ερευνητή, την Τετάρτη 26 Σε-

πτεμβρίου. Η συγκεκριμένη δράση αποτελεί ένα από τα εκπαιδευτικά προγράμματα του ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος που προσφέρονται δωρεάν στα σχολεία και απευθύνονται σε μαθητές δημοτικού, γυμνασίου και λυκείου. Όσοι ενδιαφέρονται μπορούν να ενημερωθούν σχετικά στην ιστοσελίδα <http://schoolvisits.demokritos.gr>

Μετά από τις πολύ ενδιαφέρουσες δράσεις που διενεργήθηκαν σε όλη την Ελλάδα, ερευνητές και κοινό ανανεώνουν το ραντεβού τους για την επόμενη χρονιά!

Λ.Α.

Stand up Science, χορός και μουσική

Η ΒΡΑΔΙΑ ΤΟΥ ΕΡΕΥΝΗΤΗ έκλεισε με Τέχνη, καταρρίπτοντας τα στερεότυπα που θέλουν έρευνα και τέχνη να ακολουθούν δρόμους χωριστούς! Οι Science Reactors παρουσίασαν τη χιουμοριστική πλευρά της επιστήμης με Stand up Science, ενώ από νωρίς είχε στηθεί ειδική εξέδρα που φιλοξένησε χορογραφίες, performances και μουσική! Οι επισκέπτες έλαβαν μέρος στη γιορτή και είχαν την ευκαιρία να απολαύσουν τους ερευνητές σε έναν διαφορετικό ρόλο.

ΑΝ ΚΟΝΓΟΥΕΪ:

Μια φιλόσοφος στην καρδιά της Επιστημονικής Επανάστασης

Έως την Αναγέννηση, οι στοχαστές της δυτικής Ευρώπης είχαν διανύσει μια μεγάλη απόσταση: από την αναντίρρητη και δογματική αποδοχή της αριστοτελικής Φιλοσοφίας και του χριστιανισμού των προηγούμενων αιώνων κατέληξαν στον απόλυτο σκεπτικισμό και στον ουμανισμό. Η Αναγέννηση κατάφερε αυτό που έμοιαζε αδύνατο. Αποκατέστησε την αρχαία κλασική κληρονομιά του ευγενούς πολιτικού και κοινωνικού βίου συμπλέοντάς τη με τις αποκαθαρμένες θέσεις του χριστιανισμού. Ο άνθρωπος έμοιαζε να μπαίνει εκ νέου στο επίκεντρο της μελέτης. «Τι αριστούργημα ο άνθρωπος!» έβγαζε ο Σαίξπηρ τον Άμλετ να στοχάζεται. Ο εμβληματικός Γάλλος φιλόσοφος Μισέλ Ντε Μοντέν θα αναρωτιόταν «Τι γνωρίζω;» οδηγώντας τον άνθρωπο σε μονοπάτια καθολικής αμφισβήτησης και ενδοσκόπησης. Ο άνθρωπος άρχισε να αναρωτιέται για τη θέση του στον κόσμο, γεγονός που εκφράστηκε σε όλες τις πνευματικές δραστηριότητες, από τις τέχνες και τη Φιλοσοφία έως την Ιατρική και τη Μηχανική.

Το αίτημα για μια εκπαιδευτική αναμόρφωση ήταν ιδιαίτερα έντονο έως τις αρχές του 17ου αιώνα. Η μεγάλη αναμόρφωση, την οποία οραματιζόνταν αρκετοί στοχαστές, κατέρρευσε μέσα στη δίνη του Τριακονταετούς Πολέμου. Πλέον, ο άνθρωπος δεν έμοιαζε με το άσπιλο και ευγενές ον της Αναγέννησης, θεώρηση που αποτυπώθηκε στη Φιλοσοφία του 17^{ου} αιώνα. Η νέα μηχανοκρατική θεώρηση, που εκφράστηκε από διανοητές όπως ο Ρενέ Ντεκάρτ, αντιμετώπιζε όλη τη φύση ως μια άψυχη μηχανή. Εκείνος που όριζε τις κινήσεις των άψυχων σωμάτων ήταν φυσικά ο Θεός. Ακόμη και ο άνθρωπος ήταν μια μηχανή με ψυχή. Η ψυχή έμοιαζε να είναι το μόνο μέσο σωτηρίας του εγωισμού του. Το τελευταίο προπύργιο που του απέδιδε νόημα και σκοπό ύπαρξης. Ο άνθρωπος ως εκλεκτός, και ταυτόχρονα τιμωρημένος, του Θεού είχε δυαδική φύση, σώμα και ψυχή. Ο δυϊσμός του Ντεκάρτ θα στοίχειωνε τους αιώνες που θα ακολουθούσαν. Ακόμη και επικριτές του υιοθετούσαν εν πολλοίς τον δυϊσμό του και σώματος.

Υπήρχε, ωστόσο, μία φυσική φιλόσοφος που αμφισβήτησε τον δυϊσμό του Ντεκάρτ και άσκησε κριτική στο φιλοσοφικό του σύστημα. Πρόκειται για την Αγγλίδα Αν Κόνγουεϊ (Anne Conway, 1631-1679). Η Κόνγουεϊ (Αν Φιντς πριν παντρευτεί) ήταν γόνος εύπορης και ανώτερης ταξικά οικογένειας. Ο πατέρας της, ο οποίος πέθανε μία εβδομάδα πριν γεννηθεί η κόρη του, ήταν πρόεδρος της Βουλής των Κοινοτήτων. Από μικρή είχε ιδιαίτερη κλίση στη Φιλοσοφία και τη Θεολογία. Ο ετεροθαλής αδερφός της, ο Τζον Φιντς, την παρακίνησε να ασχοληθεί ενεργά και την έφερε σε επαφή με τον σημαντικό Βρετανό

φιλόσοφο Χένρι Μορ (Henry More), έναν από τους νεοπλατωνιστές του Κέιμπριτζ. Η Κόνγουεϊ διατηρούσε αλληλογραφία με τον Μορ και σύντομα, από άτυπη μαθήτριά του, έγινε ισότιμη συνομιλήτρια και φίλη του. Ο Μορ είχε σχολιάσει σχετικά με την Κόνγουεϊ ότι «σχεδόν ποτέ δεν συνάντησα άτομο, άνδρα ή γυναίκα, πιο προικισμένο από τη φύση απ' ό,τι η λαίδη Κόνγουεϊ» και ότι «στη γνώση των πραγμάτων, τόσο των φυσικών όσο και των θείων, δεν έχετε ξεπεράσει μόνο το δικό σας φύλο, αλλά ακόμη και το άλλο».

Το 1651 παντρεύτηκε τον Έντουαρντ Κόνγουεϊ, τον μετέπειτα πρώτο κόμη του Κόνγουεϊ, και τον επόμενο χρόνο ο Μορ της αφιέρωσε το βιβλίο του «Αντίδοτο ενάντια στον αθεϊσμό» (*Antidote against Atheism*). Στις επόμενες δεκαετίες, η Κόνγουεϊ ενδιαφέρθηκε για τον εβραϊκό μυστικισμό της Καμπάλα και το 1677 έγινε μέλος της Χριστιανικής Ομολογίας (Εκκλησίας) των Κουακέρων (Quakers). Να σημειωθεί ότι εκείνη την περίοδο οι Κουακέροι ήταν υπό διωγμό, καθώς αποτελούσαν μια επικίνδυνη κίνηση αυτονομίας κατά της Αγγλικανικής Εκκλησίας. Επομένως, ήταν μια αρκετά παράτολμη κίνηση εκ μέρους της και του συζύγου της.

Η κριτική της Κόνγουεϊ στον φιλοσοφικό δυϊσμό του Ντεκάρτ εμφανίζεται στις επιστολές που αντάλλαξε με τον Μορ. Οι θεωρητικοί του φεμινισμού έχουν σχολιάσει ότι το έργο της Κόνγουεϊ και ο τρόπος με τον οποίο αντιπαρτίθεται στον φιλοσοφικό δυϊσμό του Ντεκάρτ αποτελούν μια χαρακτηριστικά γυναικεία αντίθεση στη μηχανοκρατία. Η γυναικεία φύση της δεν μπορούσε



Χένρι Μορ:
«Σχεδόν ποτέ
δεν συνάντησα
άτομο, άνδρα
ή γυναίκα, πιο
προικισμένο
από τη φύση
απ' ό,τι η λαίδη
Κόνγουεϊ»

να δεχτεί ότι η φύση αποτελεί ένα σύνολο άψυχων πραγμάτων τα οποία ορίζονται αποκλειστικά από τη βούληση του Θεού. Η φιλοσοφική προσέγγιση της Κόνγουεϊ έχει θεωρηθεί ως ένας από τους τρόπους που η γυναικεία θεώρηση διαφέρει από εκείνη του κυρίαρχου ανδρικού προτύπου.

Εξίσου σημαντική είναι και η αλληλογραφία που διατήρησε με τον εμβληματικό Γερμανό φιλόσοφο Γκόντφριντ Βίλχελμ Λάιμπνιτς. Ο Λάιμπνιτς εκείνη την περίοδο βρισκόταν στο Ανόβερο της Γερμανίας και μερικά χρόνια αργότερα θα ασκούσε σκληρή κριτική στη νεογνώστη Φυσική Φιλοσοφία. Στην καρδιά της φιλοσοφίας του Λάιμπνιτς βρίσκεται η έννοια της «μονάδας». Η «μονάδα» είναι μια ιδιαίτερα πολύπλοκη φιλοσοφική έννοια και αποτελούσε για τον Λάιμπνιτς την πιο θεμελιώδη μορφή ύπαρξης. Οι «μονάδες» στη φιλοσοφία του Λάιμπνιτς είναι τα μόνα πράγματα που είναι αληθινά. Είναι αρκετά πιθανό ότι ο Γερμανός φιλόσοφος πήρε από τα κείμενα της Κόνγουεϊ τον όρο «μονάδα», τον οποίο και χρησιμοποίησε ως ένα από τα βασικά φιλοσοφικά του εργαλεία στην κριτική που άσκησε στον δυϊσμό του Ντεκάρτ.

Το μοναδικό ολοκληρωμένο έργο της Κόνγουεϊ ήταν οι «Αρχές της Αρχαιότερης και Νεότερης Φιλοσοφίας» (*Principles of the Most Ancient and Modern Philosophy*), το οποίο δημοσιεύτηκε μετά τον θάνατό της, το 1690. Σε αυτό το κείμενο η Κόνγουεϊ έχει επηρεαστεί από το έργο του φυσιολόγου και γιατρού Βαν Χέλμοντ, ο οποίος αντιμετώπιζε τη φύση με μυστικιστικούς όρους και δεν θεωρούσε πως αποτελεί ένα σύνολο άψυχων και υλικών πραγμάτων. Για παράδειγμα, δεν θεωρούσε απαραίτητο πως πρέπει να αποκλείσει την ύπαρξη μαγικών ή μεταφυσικών δυνάμεων στην εξήγηση των φυσικών φαινομένων. Στο έργο της, η Κόνγουεϊ αναπτύσσει μια μονιστική εικόνα του κόσμου, ο οποίος δημιουργήθηκε από μία ουσία. Κατά συνέπεια, δεν θα μπορούσε τίποτα να είναι άψυχο και νεκρό, καθώς όλα τα πράγματα είναι αποτέλεσμα αυτής της πρωταρχικής ουσίας. Ανεξάρτητα από το κατά πόσο η Κόνγουεϊ ανήκει στις αποκλεισμένες αφηγήσεις της ανδροκρατικής Ιστορίας των Επιστημών, αυτό που είναι εξαιρετικά σημαντικό δεν είναι απλώς το γεγονός ότι ήταν γυναίκα. Θα αδικούσε τόσο την ίδια όσο και τις υπόλοιπες γυναίκες μια τέτοια διαπίστωση. Με τέτοια ποσοτικά επιχειρήματα περισσότερο αναπαράγουμε έναν στερεοτυπικό και σεξιστικό λόγο, παρά λειτουργούμε στους αντίποδες του. Το κρίσιμο στην περίπτωση της Κόνγουεϊ ήταν η αμφισβήτησή της σε μια φιλοσοφική κουλτούρα που ήταν και αποτέλεσμα ενός ανδροκρατικού τρόπου σκέψης (βλ. σελ. 4-5 του ενθέτου). Η φιλοσοφική της συνεισφορά πρέπει να κριθεί μέσα από την κριτική ματιά που έφερε στη μηχανοκρατική θεώρηση του κόσμου, μια θεώρηση που αντανάκλασε διακρίσεις και δίκτυα εξουσίας.

Δ.Π.

