

Η ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΕΚΑΝΕ ΤΗΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ
ή Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗ;

**Μέρος Τρίτο: Η τεχνοεπιστήμη
και το πρόβλημα της ωφελιμότητας**

Ποιο είναι εκείνο το κρίσιμο χαρακτηριστικό που επιτρέπει στην τεχνοεπιστήμη να διευρύνεται και να συγκροτεί διαρκώς πιο πολύπλοκα δίκτυα παραγωγής γνώσης; Ποια είναι η κινητήρια δύναμη παραγωγής δικτύων γνώσης;



►► 8

**Έκθεση «Εύρηκα: Επιστήμη, Τέχνη
και Τεχνολογία των αρχαίων
Ελλήνων» στο Μουσείο Ηρακλειδών**

Αυτή τη χρονιά το Μουσείο Ηρακλειδών φιλοξενεί δύο ενότητες από την έκθεση “Εύρηκα” που αφορά την αρχαία ελληνική τεχνολογία. Η μία ενότητα έχει ως θέμα τα αυτόματα των αρχαίων Ελλήνων και η δεύτερη την τεχνολογία πολέμου στην αρχαία Ελλάδα.



►► 4-5

ΒΙΒΛΙΟΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ

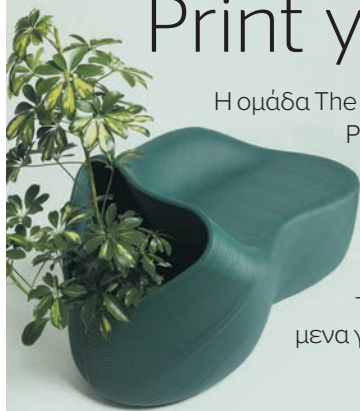
Η κληρονομιά του Κοπέρνικου

Κυκλοφόρησε από τις εκδόσεις Ροπή το βιβλίο “Η κληρονομιά του Κοπέρνικου, η κοσμική σημασία μας σε ένα σύμπαν πλανητών και πιθανοτήτων”. Πρόκειται για ένα βιβλίο που έχει αποσπάσει σημαντικές διακρίσεις και καταφέρνει με εξαιρετική επιτυχία να παρουσιάσει μια σειρά προβληματισμών γύρω από την ύπαρξη ζωής στο σύμπαν.

►► 6

ΕΡΕΥΝΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

**Νέα ζωή για τα πλαστικά
απορρίμματα της πόλης
Print your City**



Η ομάδα The New Raw με το έργο της Print your City δίνει τη δυνατότητα στους κατοίκους μιας πόλης να μετατρέψουν τα πλαστικά τους απορρίμματα σε χρηστικά αντικείμενα για τον δημόσιο χώρο.

►► 7

**Οι ιστορικές
φωτογραφικές
παρατηρήσεις
του Χάρβαρντ
στην ψηφιακή εποχή**

Η ανεκτίμητης αξίας εργασία των γυναικών του Χάρβαρντ κατά τις πρώτες δεκαετίες του 20ού αιώνα και οι εκατοντάδες χιλιάδες φωτογραφικές παρατηρήσεις ψηφιοποιούνται για να γίνουν προσβάσιμες από τη σύγχρονη επιστημονική κοινότητα. Σε ένα από αυτά τα προγράμματα μπορεί να συμμετάσχει ο καθένας ως εθελοντής πολίτης-επιστήμονας. ►► 2-3





ΠΡΙΣΜΑ
ΕΝΟΕΤΟ ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ,
ΤΗΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΟΙΝΩΝΙΑ

Περί εθισμών

ΤΑ ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ ΧΡΟΝΙΑ γίνεται πολύ λόγος για τον εθισμό στο Διαδίκτυο. Όλες και όλοι καταλαβαίνουμε τι σημαίνει ο όρος καθώς και τον επείγοντα χαρακτήρα του προβλήματος. Εθισμός στο Διαδίκτυο σημαίνει προσκόλληση σε κάποιες υπηρεσίες του Παγκόσμιου Ιστού, σε βαθμό που τα εθισμένα άτομα αρχίζουν να παραμελούν άλλες πλευρές του βίου τους, οι οποίες έχουν ζωτική σημασία για την προσωπική τους επιβίωση και τις κοινωνικές τους σχέσεις. Οι υπηρεσίες αυτές δεν είναι οποιεσδήποτε υπηρεσίες βέβαια. Δεν είναι, ας πούμε, το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο ή η ειδησεογραφία, το blogging ή η δυνατότητα κατασκευής προσωπικών ιστοσελίδων, οι βάσεις δεδομένων ή οι ψηφιακές συλλογές. Είναι οι εξής δύο: τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης και τα διαδικτυακά παιχνίδια. Και ο επείγων χαρακτήρας του προβλήματος έχει να κάνει με την εγκαίρρη λήψη μέτρων αντιμετώπισης μιας κατάστασης που απειλεί να υπονομεύσει ριζικά τη ζωή μιας ολόκληρης γενιάς.

Όλα τα μεγάλα πανεπιστήμια υποστηρίζουν ερευνητικά προγράμματα, προκηρύσσουν θέσεις προσωπικού και λαμβάνουν χρηματοδοτήσεις προκειμένου να μελετήσουν το φαινόμενο και να προτείνουν λύσεις. Ινστιτούτα και ιδρύματα οργανώνουν δράσεις και δίνουν την ευκαιρία σε ερευνητές και ερευνήτριες να χτίσουν καριέρες μελετώντας τις παθολογίες της ψηφιακής ζωής. Τα τμήματα εταιρικής ευθύνης πολλών επιχειρήσεων στρέφονται επίσης σε αυτή την περιοχή, υποστηρίζοντας δράσεις και προωθώντας σχετικές πρωτοβουλίες. Εν ολίγοις, υπάρχει επίγνωση και εγρήγορση.

Υπάρχει, όμως, όντως πρόβλημα; Είναι γεγονός ότι η μετάβαση στην ψηφιακότητα, ανάμεσα στα άλλα, έθεσε στη διάθεση όλων μας κάποιες τεχνολογίες της καθημερινής ζωής. Τεχνολογίες επικοινωνίας και προσωπικής έκφρασης, ως επί το πλείστον. Είναι αλήθεια, όμως, ότι επειδή οι άνθρωποι (καθόλου τυχαία: οι νέοι) δεν ήταν εξοικειωμένοι με τα νέα μέσα, υπέκυψαν σε τέτοιο βαθμό στη γοητεία τους, που αποσύρθηκαν από την «πραγματική» ζωή; Δεν είναι η πρώτη φορά στην ιστορία που εκφράζονται τέτοιοι φόβοι. Από τους λιβέλους των ηθικολόγων του Διαφωτισμού κατά της «εμμονικής» ανάγνωσης μυθιστορημάτων, μέχρι την πολιτιστική απαξίωση της τηλεόρασης και τα συστήματα γονικού ελέγχου της ροζ τηλεφωνίας, κάθε νέα τεχνολογία της καθημερινής ζωής συνοδεύτηκε από ανησυχίες περί ηθικής και κοινωνικής κατάπτωσης.

Όλες αυτές οι ανησυχίες στηρίζονται στην ίδια τετριμμένη αντίληψη. Ότι η «ανθρώπινη φύση» είναι κάτι δεδομένο και η τεχνολογία συνιστά απειλή, στον βαθμό που αποτελεί μια απρόσκλητη διαμεσολάβηση ανάμεσα στον άνθρωπο και τον κόσμο. Αν δούμε, όμως, την «ανθρώπινη φύση» ως προϊόν ενός ιστορικού γίνεσθαι, στο οποίο η τεχνολογία συμμετέχει διαμορφωτικά τόσο στο επίπεδο των νοητικών λειτουργιών όσο και στο επίπεδο της σωματικότητας, τότε η δαιμονοποίηση της ψηφιακής ζωής εκφυλίζεται σε μια κοινή τεχνοφοβική αντίδραση, η οποία να μεν δίνει δουλειά σε ερευνητές, αλλά συσκοτίζει το πραγματικά ενδιαφέρον ερώτημα: ποια είναι τα χαρακτηριστικά της νέας ανθρώπινης κατάστασης που αναδύεται στο πλαίσιο της ψηφιακής συνθήκης;

Οι ιστορικές φωτογραφικές παρατηρήσεις του Χάρβαρντ στην ψηφιακή εποχή

Οι ιστορικής σημασίας παρατηρήσεις του Χάρβαρντ

Από τα μέσα του 19ου αιώνα, συνεχώς καλύτερα και μεγαλύτερα τηλεσκόπια, συνοδευόμενα από νέες εφευρέσεις, όπως φωτογραφικές μηχανές και φασματογράφοι, έδιναν πρωτοφανείς δυνατότητες στους αστρονόμους. Μέχρι τότε, ο αστρονόμος μπορούσε να χρησιμοποιεί μόνο το μάτι του για τη μελέτη της θέσης, του χρώματος και της λαμπρότητας ενός αστεριού, ενώ πλέον ήταν δυνατό να αποτυπώνει κανείς ολόκληρα αστρικά πεδία σε φωτογραφικές πλάκες και να παρακολουθεί ταυτόχρονα τα μεγέθη τους. Επιπλέον, στο ίδιο πεδίο μπορούσε κανείς να αποτυπώσει τα φάσματά τους δίνοντας τη δυνατότητα να ταξινομηθούν σε κατηγορίες. Η περαιτέρω μελέτη των παρατηρήσεων αυτών μπορούσε να γίνει σε δεύτερο χρόνο, με αποτέλεσμα να είναι δυνατό να αξιοποιήσει κανείς τον ωφέλιμο χρόνο των παρατηρήσεων απλώς για να φωτογραφίσει πολλά αστρι-

κά πεδία.

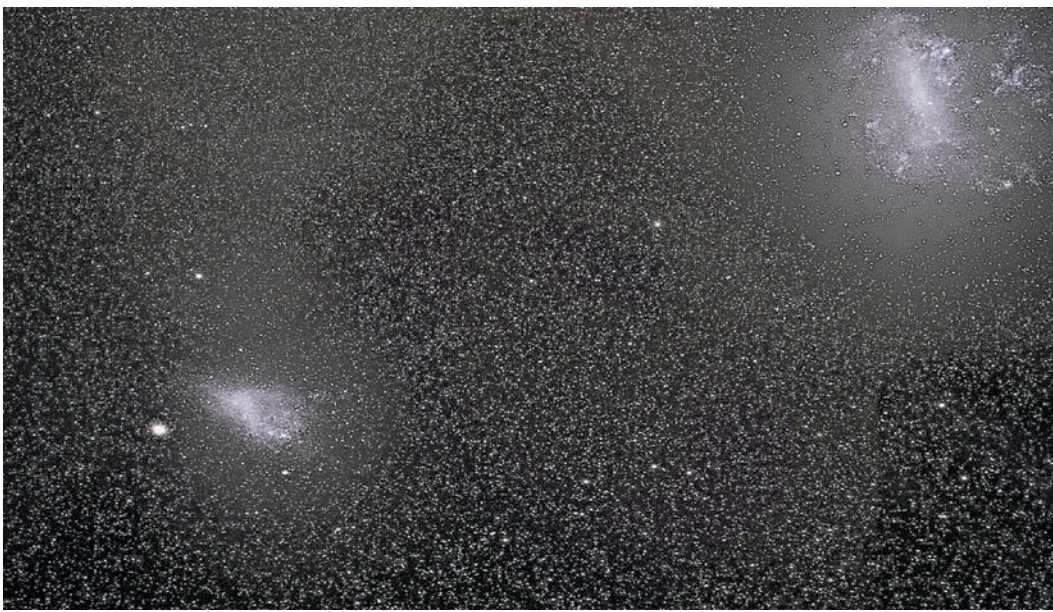
Όπως ήταν φυσικό, άρχισε να συσσωρεύεται πρωτόγνωρα μεγάλος αριθμός παρατηρήσεων. Για την περαιτέρω επεξεργασία τους, έπρεπε κάθε φωτογραφική πλάκα να συνοδεύεται από πληροφορίες όπως ο χρόνος λήψης, οι συντεταγμένες του αστρικού πεδίου, οι καιρικές συνθήκες κ.λπ. Με αυτές έπρεπε στη συνέχεια να εκτιμηθεί η απορρόφηση της ατμόσφαιρας ώστε να γίνουν οι απαραίτητες διορθώσεις και να υπολογιστούν οι συντεταγμένες κάθε αστεριού που περιεχόταν στην κάθε φωτογραφική πλάκα. Ο μεγάλος όγκος παρατηρήσεων απαιτούσε πλέον και μεγάλο όγκο υπολογισμών πριν ξεκινήσει οποιαδήποτε προσπάθεια ταξινόμησης και μελέτης των αστεριών μιας φωτογραφικής πλάκας. Επομένως, οι απαιτήσεις των ερευνητικών ινστιτούτων σε επιστημονικό προσωπικό αυξήθηκαν κατακόρυφα. Εκτός από παρατηρητές αστρονόμους, έπρεπε να στελεχώνονται και από επιστημονικό

προσωπικό που θα προετοίμαζε αυτές τις παρατηρήσεις για περαιτέρω μελέτη και θα τις μελετούσε. Η συνηθισμένη πρακτική της εποχής ήταν οι άνδρες αστρονόμοι να χειρίζονται αποκλειστικά τα τηλεσκόπια και κάθε βράδυ παρατήρησης να σημειώνουν με τις παρατηρήσεις τους και τις απαραίτητες πληροφορίες ώστε την επόμενη ημέρα (ή επόμενες ημέρες) να γίνουν οι απαραίτητοι υπολογισμοί και η μελέτη των παρατηρήσεων. Όπως είναι γνωστό, το 1886, η Ann Draper αποφάσισε να συνεχίσει το έργο του συζύγου της Henry Draper, πρωτοπόρου στη μελέτη των αστρικών φασμάτων και κατασκευαστή του φασματογράφου, του οργάνου που συνδυάζει τη φασματοσκοπία με τη φωτογραφική απεικόνιση. Για αυτό τον λόγο ξεκίνησε τη χρηματοδότηση ενός προγράμματος μελέτης των αστρικών φασμάτων μέσω του οποίου δεκάδες γυναίκες προσελήφθησαν από τον τότε διευθυντή του α-

στεροσκοπίου του Χάρβαρντ Edward Pickering για να επεξεργαστούν τις παρατηρήσεις του αστεροσκοπίου. Ο ίδιος, στο πλαίσιο του ίδιου προγράμματος και εξασφαλίζοντας χρηματοδότηση και από άλλες πηγές, επέκτεινε τις εγκαταστάσεις του αστεροσκοπίου κατασκευάζοντας ένα παρατηρητήριο στο Περού, το οποίο επέτρεπε τη μελέτη των αστερών που είναι ορατοί μόνο από το νότιο ημισφαίριο.

Τα προγράμματα DASCH και PHaEDRA: Οι φωτογραφικές πλάκες στην ψηφιακή εποχή

Οι φωτογραφικές πλάκες ήταν ο κύριος τρόπος λήψης και αποθήκευσης παρατηρήσεων στην Αστροφυσική μέχρι τη δεκαετία του 1980. Τότε, οι τεχνολογικές εξελίξεις μας έδωσαν τη δυνατότητα να χρησιμοποιούμε ευρέως και με μεγάλη αποτελεσματικότητα ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές και να αποθηκεύουμε τις παρατηρήσεις σε ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Πλέον, η συντριπτική πλειονότητα της επιστημονικής κοινότητας στηρίζεται σχεδόν αποκλειστικά σε ψηφιακές παρατηρήσεις. Το φωτογραφικό αρχείο του Χάρβαρντ αποτελείται από περίπου 500.000 φωτογραφικές πλάκες, οι οποίες κα-



λύτουν μια χρονική περίοδο περίπου ενός αιώνα, από το 1880 έως το 1990. Αυτό το ανυπολόγιστης αξίας φωτογραφικό αρχείο του Χάρβαρντ μπορεί να αξιοποιηθεί περαιτέρω και στην ψηφιακή εποχή. Εκτός από τα τελικά αποτελέσματα που μας έδωσε, οι ίδιες οι παρατηρήσεις μπορούν να επανεξεταστούν δίνοντάς μας τη δυνατότητα να παρατηρήσουμε τη μεταβολή αστε-

ριών, νεφελωμάτων και γαλαξιών κατά τη διάρκεια περίπου ενός αιώνα. Δεδομένου ότι τα φαινόμενα του σύμπαντος εξελίσσονται σχετικά αργά, αυτή η πληροφορία είναι πολύ μεγάλης αξίας. Υπενθυμίζουμε ότι οι περισσότερες σύγχρονες ψηφιακές βάσεις δεδομένων εκτείνονται το πολύ μέχρι τη δεκαετία του 1980. Αξιοποιώντας, επομένως, τις παρατηρήσεις του Χάρβαρντ και άλ-

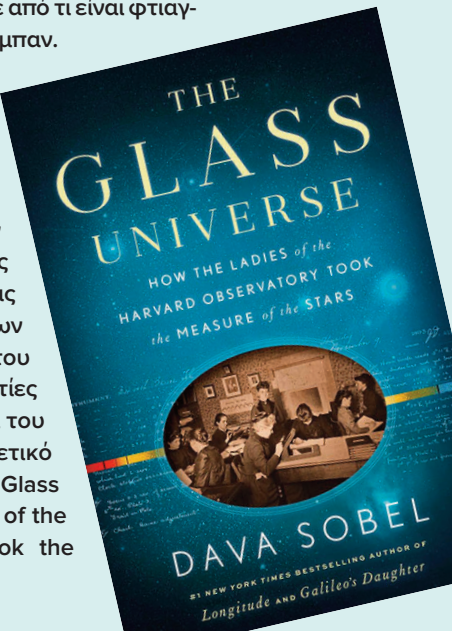
Η συμβολή των γυναικών του Χάρβαρντ στην Αστροφυσική

ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΚΤΕΝΕΙΣ και λεπτομερείς υπολογισμούς που απαιτούσε η επεξεργασία των φωτογραφικών παρατηρήσεων, το Αστεροσκοπείο του Χάρβαρντ προσλάμβανε γυναίκες με πανεπιστημιακή εκπαίδευση. Η εκπαίδευση των γυναικών στις επιστήμες δεν ήταν κάτι δεδομένο εκείνη την εποχή, αλλά είχε ήδη καταστεί εφικτή στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής και σε κάποιες ευρωπαϊκές χώρες λόγω της θέσης των γυναικών κολεγίων. Οι απόφοιτες αυτών των κολεγίων είχαν προχωρημένες γνώσεις στα Μαθηματικά και στις επιστήμες, χωρίς όμως απαραίτητα να τους αναγνωρίζεται από την ανδροκρατούμενη επιστημονική κοινότητα της εποχής το status ενός επιστήμονα. Θεωρούνταν λοιπόν συχνά ότι είναι οι καταλληλότερες για τις θέσεις των υπολογιστών, καθώς θα μπορούσαν να αφοσιωθούν σε εργασίες ρουτίνας, ενώ οι άνδρες συνάδελφοί τους θα είχαν την ευθύνη του χειρισμού των τηλεσκοπίων και των οργάνων παρατήρησης. Συχνά αναφερόμαστε στο προσωπικό αυτό ως ανθρώπινοι υπολογιστές ή απλά υπολογιστές.

Ωστόσο, όπως αποδείχθηκε, η συμβολή αυτών των υπολογιστών δεν περιορίστηκε μόνο σε διεκπαιδευτικές εργασίες. Μέσω της εντατικής μελέτης του ουρανού και σε συνδυασμό με τις εντυπωσιακές εξελίξεις στη Φυσική του 19ου και 20ού αιώνα, η Αστρονομία άρχισε να μετατοπίζεται από μια απλή παρατήρηση και καταγραφή των φαινομένων σε μια προσπάθεια κατανόησης της φύσης των αστεριών και των νεφελωμάτων και στη συνέχεια του σύμπαντος. Ήταν η εποχή που γεννιόταν η Αστροφυσική όπως τη γνωρίζουμε σήμερα και οι γυναίκες αστρονόμοι του αστεροσκοπίου του Χάρβαρντ, όπως η Williamina Fleming, Annie Jump Cannon, Henrietta Swan Leavitt, Antonia Maury και η Cecilia Payne-Gaposchkin ήταν πρωτοπόρες σε αυτές τις εξελίξεις. Απέκτησαν ευρεία αναγνώριση

τόσο στην Αμερική όσο και στην Ευρώπη και η έρευνά τους διαμόρφωσε σε πολύ μεγάλο βαθμό την Αστροφυσική όπως τη γνωρίζουμε σήμερα. Η εργασία των γυναικών αυτών οδήγησε κατ' αρχάς σε ένα λεπτομερές σύστημα ταξινόμησης των αστεριών σε κατηγορίες (η Φασματική Ταξινόμηση του Χάρβαρντ), το οποίο με τη σειρά του άνοιξε τον δρόμο για τη θεωρητική περιγραφή της εσωτερικής δομής και της εξέλιξης των αστεριών. Επιπλέον, μελετώντας τις μεταβολές της λαμπρότητας συγκεκριμένης κατηγορίας αστεριών, μας δόθηκε η δυνατότητα να μετρήσουμε αποστάσεις στο σύμπαν και να ανακαλύψουμε ότι ο γαλαξίας μας δεν είναι μοναδικός, καθώς πολλά από τα «νεφελώματα» που παρατηρούνταν έως τότε με τα τηλεσκόπια βρίσκονταν σε τεράστιες αποστάσεις και αποτελούσαν και αυτά ξεχωριστούς γαλαξίες. Τέλος, με τη λεπτομερή μελέτη των φασμάτων μάθαμε από τι είναι φτιαγμένα τα αστερία και το Σύμπαν.

Χάρη σε αυτές τις ανακαλύψεις σήμερα κάνουμε λόγο για Αστροφυσική. Πρόσφατα, η δημοσιογράφος επιστημονικών θεμάτων και συγγραφέας Dava Sobel αποτύπωσε τις ιστορίες και τη συμβολή των γυναικών υπολογιστών του Χάρβαρντ κατά τις δεκαετίες από το 1880 έως τα μέσα του 20ού αιώνα σε ένα εξαιρετικό βιβλίο με τίτλο “The Glass Universe. How the ladies of the Harvard Observatory took the measures of the stars”.



λυν αστεροσκοπειών, μπορούμε να έχουμε πρόσβαση σε παρατηρήσεις που φτάνουν μέχρι το 1880 περίπου, δηλαδή έναν αιώνα πίσω. Για αυτό τον λόγο βρίσκονται σε εξέλιξη δύο μεγάλα προγράμματα, τα οποία έχουν ως στόχο την ψηφιοποίηση αυτών των αρχείων. Το πρόγραμμα DASCH (Digitized Access to a Sky Century at Harvard) είναι ένα πρόγραμμα ψηφιοποίησης του Harvard College Observatory το οποίο έχει ως σκοπό να αξιοποιήσει τις ενός αιώνα παρατηρήσεις που έχουν συσσωρευτεί από το 1880 έως το 1990 στο Χάρβαρντ καθιστώντας τις προσβάσιμες στα εργαλεία της σύγχρονης έρευνας. Σκοπός του προγράμματος δεν είναι απλώς να μετατραπούν οι φωτογραφικές πλάκες σε ψηφιακές εικόνες, αλλά να παραχθούν και αξιοπιστες φωτομετρικές μετρήσεις των αστεριών που περιέχονται σε αυτές. Όπως χαρακτηριστικά αναφέρεται στην ιστοσελίδα του προγράμματος (<https://projects.iq.harvard.edu/dasch>), οι μετρήσεις αυτές θα είναι σαν χρονοκάψουλες, δίνοντας τη δυνατότητα στους επιστήμονες να ανακτήσουν παρατηρήσεις αστεριών με διάρκεια σχεδόν ενός αιώνα ενώ τα ίδια αστερία παρατηρούνται με σύγχρονα όργανα μόλις τις τελευταίες τρεις-τέσσερις δεκαετίες. Εξίσου, όμως, ανεκτίμητη είναι και η ίδια η εργασία των γυναικών του Χάρβαρντ, οι οποίες μελέτησαν χιλιάδες από αυτές τις φωτογραφικές πλάκες και παρήγαγαν αμέτρητες σημειώσεις με μετρήσεις και συμπεράσματα. Προκειμένου να δημιουργηθεί μια ολοκληρωμένη βάση δεδομένων, η οποία να περιέχει πληροφορίες για τον αστρονόμο που έλαβε τις παρατηρήσεις, το τηλεσκόπιο που χρησιμοποιήθηκε και την ερευνητρια που τις μελέτησε, το πρόγραμμα PHaEDRA (Preserving Harvard's Early Data and Research in Astronomy) έχει ως σκοπό την ψηφιοποίηση των σημειώσεων των υπολογιστών του Χάρβαρντ. Το πρόγραμμα αυτό είναι στην ουσία ένα πρόγραμμα επιστήμης των πολιτών μέσω του οποίου γίνεται η δυνατότητα σε εθελοντές να αντιγράψουν τα σημειωματάρια των γυναικών σε ψηφιακή μορφή και να επιμεληθούν την εργασία που έχουν κάνει άλλοι εθελοντές. Στη συνέχεια, το προσωπικό του Χάρβαρντ εγκρίνει ή παραπέμπει για περαιτέρω επιμέλεια τα σημειωματάρια. Περισσότερες πληροφορίες και πρόσβαση στο πρόγραμμα PHaEDRA για εθελοντές μπορούν να αναζητηθούν στον εξής σύνδεσμο: <https://library.cfa.harvard.edu/project-phaedra>

Έκθεση «**Εύρηκα: Επιστήμη, Τέχνη και Τεχνολογία των αρχαίων Ελλήνων**» ΣΤΟ **Μουσείο Ηρακλειδών**

Αυτή τη χρονιά το Μουσείο Ηρακλειδών φιλοξενεί δύο ενότητες από την έκθεση "Εύρηκα" που αφορά την αρχαία ελληνική τεχνολογία και είναι υπό την αιγίδα των υπουργείων Πολιτισμού και Αθλητισμού και Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων. Η μία ενότητα έχει ως θέμα τα αυτόματα των αρχαίων Ελλήνων και η δεύτερη την τεχνολογία πολέμου στην αρχαία Ελλάδα.

Στην ενότητα της "Εύρηκα" που παρουσιάζεται στο κτήριο της οδού Ηρακλειδών 16, το κοινό μπορεί να θαυμάσει επιλεγμένα εκθέματα από τα κορυφαία επιτεύγματα της εξέλιξης της αρχαίας ελληνικής τεχνολογίας. Πρόκειται για αυτόματες μηχανές με επιστημονικό και πρακτικό ενδιαφέρον που αναπτύχθηκαν ή εξελίχθηκαν κατά την Ελληνιστική Περίοδο. Η επιλογή των Ελλήνων βασιλέων της Αιγύπτου να χρηματοδοτήσουν τη γνώση και να δημιουργήσουν τη Βιβλιοθήκη και το Μουσείο της Αλεξάνδρειας στάθηκε η αιτία για μια πρωτοφανή έκρηξη παραγωγής γνώσης. Στην Αλεξάνδρεια συνδυάστηκαν ι-δανικά η ελληνική πνευματικότητα και ο κοσμοπολιτικός χαρακτήρας της ελληνορωμαϊκής περιόδου. Οι επιφανέστεροι μαθηματικοί και μηχανικοί της εποχής, οι οποίοι έζησαν μικρότερο ή μεγαλύτερο μέρος της ζωής τους εδώ, κατέστησαν την Αλεξάνδρεια το διανοητικό κέντρο του κόσμου.

Από τις δεκάδες μηχανές που είδαν το φως την εποχή εκείνη επιλέχθηκαν και παρουσιάζονται ενδεικτικά αυτόματα, όπως το κινητό αυτόματο του Κτησιβίου και οι αυτόματες Πύλες του Ναού. Σε περίοπτη θέση εκτίθεται η βαδίζουσα Θεραπαινίδα σε σχέδια των Ηρώνα και Φίλωνα. Πρόκειται για ομοίωμα σε φυσικό μέγεθος, το οποίο εμπνεύστηκε ο καθηγητής Θεοδόσης Τάσιος και υλοποίησε ομάδα υπό τον ακαδημαϊκό Μανόλη Κορρέ, ο οποίος μάλιστα το φιλοτέχνησε εξολοκλήρου στο χέρι.

Η έκθεση στην οδό Ηρακλειδών ολοκληρώνεται με την παρουσίαση του μεγάλων διαστάσεων ομοιώματος του Μηχανισμού των Αντικυθήρων από μέταλλο και πλεξιγκλάς σε κλίμακα 3 προς 1, το οποίο κατασκευάστηκε για λογαριασμό του μουσείου σε μελέτη και σχέδια του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης και το οποίο ενσωματώνει όλα τα τεκμήρια των πιο πρόσφατων ερευνών. Ένα ομοίωμα που καθιστά διαυγή τη λειτουργία ίσως του μεγαλύτερου επιτεύγματος της εποχής εκείνης, που ακόμα εξαίππει την περιέργεια επιστημόνων και ερευνητών.

Η δεύτερη ενότητα της "Εύρηκα", που παρουσιάζεται στο κτήριο της οδού Αποστόλου Παύλου 37, φιλοξενεί εκθέματα και εικαστικές αναπαραστάσεις τεχνολογίας πολέμου από την Προϊστορία έως τους Ελληνιστικούς Χρόνους. Ιδιαίτερο βάρος δόθηκε ώστε η ενότητα της πολεμικής τεχνολογίας να αποκτήσει θεατρικότητα και αφηγηματική ροή, ώστε να διατηρεί αμείωτο το ενδιαφέρον τού επισκέπτη και να κεντρίζει την περιέργειά του. Ο πρώτος όροφος

είναι αφιερωμένος στο ισχυρότερο και πληρέστερο πολεμικό πλοίο της ελληνικής αρχαιότητας, την τριήρη. Ο θεατής μπορεί να θαυμάσει τη διάταξη των κουπιών και το τρομερό έμβολο. Τα δύο αυτά στοιχεία κατέστησαν την τριήρη ναυτικό όπλο που κυριάρχησε στη Μεσόγειο για πολλές δεκαετίες. Σε άλλο χώρο, δίπλα σε ένα μεγάλο μεγέθους ομοίωμα τριήρους, αναπαρίσταται σχηματικά η Ναυμαχία της Σαλαμίνας, η έκβαση της οποίας καθόρισε το μέλλον του δυτικού πολιτισμού. Τέλος, παρουσιάζονται οι χώροι φύλαξης και συντήρησης των πλοίων για την ασφάλεια των Αθηνών πλοίων, οι λεγόμενοι νέωσοικοι, στα φυσικά λιμάνια του Πειραιά, καθώς και τα σκευοφυλάκια όπου φυλάσσονταν η αρματωσιά του πλοίου (κατάρτια, πανιά, σχοινιά, κουπιά). Η εικονογράφηση ανήκει εξολοκλήρου στον αρχαιολόγο - εικονογράφο Γιάννη Νάκα, ενώ το μοντέλο της τριήρους όπως και εκείνο της θαλάσσιας ελέπολης στον πάνω όροφο προέρχονται από τη συλλογή του Δημήτρη Μάρα.

Στον δεύτερο όροφο, ο θεατής γνωρίζει τον οπλίτη και τον φορητό του οπλισμό. Από την ασπίδα του Αχιλλέα, την εντυπωσιακή και λαμπερή πανοπλία του Μυκηναίου άρχοντα, μέχρι το σπαθί, το δόρυ, το τόξο και από το μυθικό φλογβόλο μέχρι τον τρομερό καταπέλτη και το πρώτο κανόνι της μυθολογίας των πολέμων, το ατμοσφαιρικό. Σημαντικό χώρο καταλαμβάνουν οι περιτοιχίσεις πόλεων και τα οχυρωματικά έργα, όπως και ο επιθετικός ή αμυντικός πολιορκητικός εξοπλισμός, με σχεδιαστικές ή σε μορφή μακέτας αναπαραστάσεις τειχών και μηχανών. Η τελευταία αίθουσα είναι αφιερωμένη στις επικοινωνίες με αναφορές στις φρυκτωρίες και στον υδραυλικό τηλεγράφο. Ειδική παρουσίαση με διαδραστική αναπαράσταση γίνεται στην αποστολή κρυπτογραφημένων μηνυμάτων



Έκθεση φωτογραφίας

Μέχρι τις 10 Μαρτίου το Μουσείο Ηρακλειδών φιλοξενεί την έκθεση φωτογραφίας «Πατριδογνωσία» της Ανθή Ξενάκη. Η Ανθή Ξενάκη πλησιάζει με ιδιαίτερο τρόπο χώρους όπου η φθοροποιός δύναμη του χρόνου σε συνδυασμό με την εγκατάλειψη από τους ανθρώπους αφήνουν έντονα τα σημάδια τους. Το στένεμα των κάδρων και η εστίαση στη λεπτομέρεια αφαιρούν ένταση και αποδραματοποιούν το θέμα και το μετατρέπουν σε προσωπικό κτήμα της φωτογράφου, έτσι που στο τέλος το κυρίαρχο να μην είναι το Ξενία της Ανδρου, τα λινάσματα της Δραπετσώνας ή η Μακρόνησος, αλλά η ματιά της.



με κινητά μέσα (σκυτάλη, δίσκος) και στην εκ του μακρόθεν επικοινωνία με τον οπτικό τηλεγράφο. Η εικονογράφηση και εδώ είναι έργο του Γιάννη Νάκα και η πανοπλία προέρχεται από τη συλλογή του Δημήτρη Κατσίκη.

Κύκλος Σεμιναρίων Ενηλίκων

Διασταυρώσεις Φιλοσοφίας και Επιστήμης κάτω από την Ακρόπολη

Εισηγητής: Γιώργος Βλαχάκης, δρ Ιστορίας και Φιλοσοφίας των Επιστημών, καθηγητής ΕΑΠ

Στον χώρο του Μουσείου Ηρακλειδών διεξάγεται ένα σεμινάριο Φιλοσοφίας και Επιστήμης που διερευνά σημαντικές πτυχές της φιλοσοφικής και επιστημονικής σκέψης στον ελληνοισμό από την Άλωση μέχρι τις ημέρες μας. Στόχος του σεμιναρίου είναι να φέρει και πάλι στην επιφάνεια και να αναδείξει το φιλοσοφικό και επιστημονικό έργο των Ελλήνων λογίων στη διαχρονία του νεότερου ελληνοισμού, ένα έργο που εν πολλοίς είναι σήμερα σχεδόν ξεχασμένο και παραγνωρισμένο. Το σεμινάριο θα διεξαχθεί με βάση τις πηγές, την υπάρχουσα βιβλιογραφία και τον μεταξύ τους γόνιμο και διαρκή διάλογο. Αυτός ο διάλογος φιλοδοξούμε να αποτελέσει και τον κεντρικό άξονα μεταξύ όλων συμμετέχοντων στο σεμινάριο προκειμένου να κατανοήσουν το περιεχόμενο της προσπάθειας των Ελλήνων λογίων όχι μόνο να διατηρήσουν αλλά και να προχωρήσουν τον σχετικό προβληματισμό σε καιρούς χαλεπούς.

Ο κύκλος σεμιναρίων ερευνά αδρομερώς την περίοδο του Βυζαντίου, καλύπτει την περίοδο της Τουρκοκρατίας και ολοκληρώνεται με την ίδρυση του ανεξάρτητου ελληνικού κράτους. Ο κόσμος των ιδεών θα συνδυαστεί και με τις ιστορίες των ανθρώπων από τους οποίους αυτές αναβλύζουν ή/και διαχέονται. Οι συμμετέχουσες και οι συμμετέχοντες θα κληθούν να πραγματοποιήσουν μια σειρά από σύντομες δραστηριότητες προκειμένου να εμπλακούν όσο πιο δημιουργικά γίνεται στη σχετική διαδικασία. Απομένουν άλλες δύο συναντήσεις, ενώ έχουν ήδη πραγματοποιηθεί οι δύο πρώτες. Οι συναντήσεις έχουν και αυτοτελή χαρακτήρα και δεν είναι απαραίτητη προϋπόθεση η παρακολούθηση των προηγούμενων.

3η συνάντηση, 28.2: Των Φώτων

Στην τρίτη συνάντηση θα αναπτυχθεί η δραστηριότητα των λογίων στον χώρο της καθ' ημάς Ανατολής κατά τη διάρκεια του 18ου αιώνα και μέχρι την έναρξη της Επανάστασης. Το εν-

Αρχαιολογικές διαλέξεις με θέμα: Ενδείξεις βίας και πολεμικής ετοιμότητας στον μινωικό και τον μυκηναϊκό κόσμο

Ημερομηνίες: Τετάρτη 13 Φεβρουαρίου, 13 Μαρτίου, 27 Μαρτίου, 3 Απριλίου 2019
Επισημοονική επιμέλεια: δρ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΠΑΣΧΑΛΙΔΗΣ

Το Μουσείο Ηρακλειδών θα φιλοξενήσει τέσσερις αρχαιολογικές διαλέξεις με θεματολογία που συνδιαλέγεται με την τρέχουσα έκθεση «Εύρηκα: Επιστήμη, Τέχνη και Τεχνολογία των αρχαίων Ελλήνων».

1η Διάλεξη: Πόλεμος στο προϊστορικό Αιγαίο: Ενδείξεις βίας και πολεμικής ετοιμότητας στη μινωική Κρήτη

Ημερομηνία: Τετάρτη 13 Φεβρουαρίου 2019

Ομιλήτρια: Δρ Μεταξία Τσιποπούλου, επίτιμη διευθύντρια, υπουργείο Πολιτισμού και Αθλητισμού, Εθνικό Αρχείο Μνημείων

2η Διάλεξη: Πόλεμος στο προϊστορικό Αιγαίο: Ενδείξεις βίας και πολεμικής ετοιμότητας από τα αρχαία Γραμμικής Β των μυκηναϊκών ανακτόρων

Ημερομηνία: Τετάρτη 13 Μαρτίου 2019

Ομιλήτρια: Δρ Κατερίνα Βουτσά, επιμελήτρια αρχαιοτήτων Τμήματος Συλλογών Προϊστορικών, Αιγυπτιακών, Κυπριακών και Ανατολικών Αρχαιοτήτων του Εθνικού Αρχαιολογικού Μουσείου

3η Διάλεξη: Πόλεμος στο προϊστορικό Αιγαίο: Τάφοι "πολεμιστών" του μυκηναϊκού κόσμου

Ημερομηνία: Τετάρτη 27 Μαρτίου 2019

Ομιλήτης: Δρ Κωνσταντίνος Πασχαλίδης, επιμελητής αρχαιοτήτων Τμήματος Συλλογών Προϊστορικών, Αιγυπτιακών, Κυπριακών και Ανατολικών Αρχαιοτήτων του Εθνικού Αρχαιολογικού Μουσείου

4η Διάλεξη: Πόλεμος στο προϊστορικό Αιγαίο: Οι οχυρώσεις του μυκηναϊκού κόσμου

Ημερομηνία: Τετάρτη 3 Απριλίου 2019

Ομιλήτης: Δρ Κωνσταντίνος Νικολέντζος, προϊστάμενος Τμήματος Συλλογών Προϊστορικών, Αιγυπτιακών, Κυπριακών και Ανατολικών Αρχαιοτήτων του Εθνικού Αρχαιολογικού Μουσείου



διαφέρον μας εστιάζεται στη Φιλοσοφία και την Επιστήμη όπως αυτές διδάχτηκαν και διαχύθηκαν στα Βαλκάνια κατά τον 18ο αιώνα. Μέσα από αναφορές σε έργα των Βικέντιου Δαμοδού, Μεθόδιου Ανθρακίτη, Ευγένιου Βούλγαρη, Νικηφόρου Θεοτόκη, Νικόλαου Ζερζούλη και άλλων σημαντικών στοχαστών εκείνης της περιόδου θα μελετηθεί η ανάπτυξη της φιλοσοφικής και επιστημονικής σκέψης, θα συζητηθεί ο ρόλος τους στη θεμελίωση της εθνικής συνείδησης και

θα εντοπιστούν οι εστίες αντίδρασης στο προοδευτικό αυτό ρεύμα.

4η συνάντηση, 7.3: Λίγο πριν σβήσει η φλόγα

Η τέταρτη συνάντηση αυτού του κύκλου περιλαμβάνει την ανίχνευση της παρουσίας της Φιλοσοφίας και της Επιστήμης κατά τη διάρκεια του πρώτου τετάρτου του 19ου αιώνα και μέχρι την Επανάσταση. Είναι η περίοδος που ο ριζοσπαστικός διαφωτισμός αναμετράται με το παραδοσιακό ρεύμα. Στοχαστές όπως ο Ιώσηπος Μοισιόδακας, ο Αδαμάντιος Κοραΐς, ο Χριστόδουλος Παμπλέκης κ.ά. δίνουν ένα στίγμα που έχει κατεύθυνση προς τη Δύση, ενώ άλλοι όπως ο Σέργιος Μακραιοίς και ο Αθανάσιος Πάριος ανθίστανται επιμένοντας σε μια προσέγγιση που φαίνεται να είναι τουλάχιστον επιφυλακτική στις καινοτομίες. Τα περιοδικά της εποχής, με κυρίαρχο τον "Λόγιο Ερμή", παίρνουν και αυτά μέρος στη διαμάχη. Είναι τελικά η στιγμή που ο Διαφωτισμός στην Ελλάδα ηττάται: Η απάντηση δεν είναι φυσικά μονοσήμαντη.

Περισσότερες πληροφορίες στον ιστότοπο του μουσείου <https://herakleidon-art.gr/>

Δ.Π.



Πρόταση YouTube

Ο Μηχανισμός των Αντικυθήρων

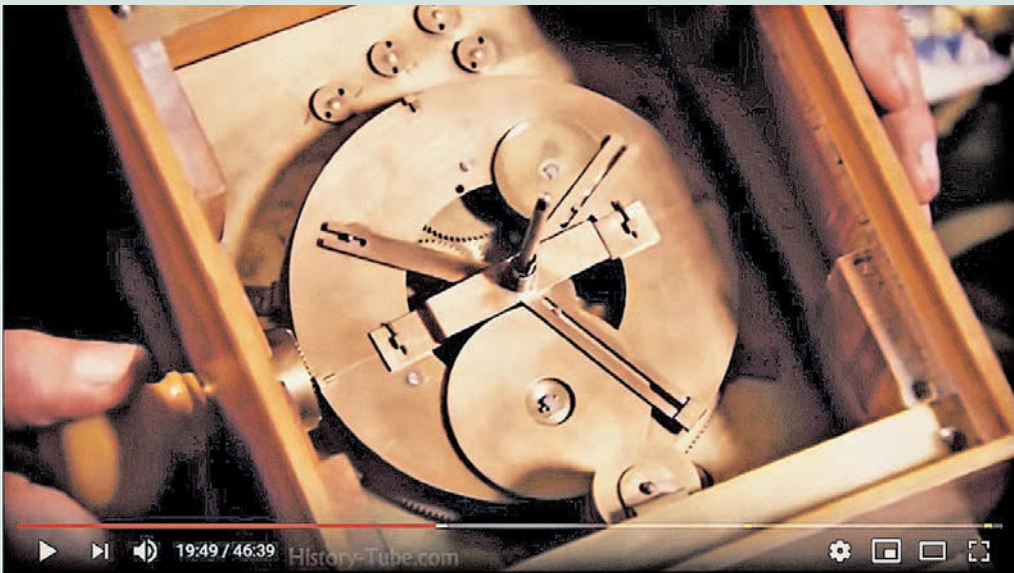
Τον Απρίλιο, τη Μεγάλη Εβδομάδα του 1900, δύο σπογγαλιευτικά σκάφη, το Ευτέρπη και το Καλλιόπη, ξεκίνησαν να πάνε από τη Σύμη στην Μπαρμπαριά της βόρειας Αφρικής για να αλιεύσουν σφουγγάρια. Σφοδρή κακοκαιρία ανάγκασε τον καπετάνιο να αποφασίσει να αγκυροβολήσουν μέχρι να κοπιάσει η θαλασσοταραχή. Αγκυροβόλησαν ανοιχτά των Αντικυθήρων και εκεί αποφάσισαν να βουτήξουν. Όταν βούτηξαν,

ανακάλυψαν ένα από τα πιο σημαντικά ναυαγία όλων των εποχών. Ενημέρωσαν τον κρατικό μηχανισμό και όλα πήραν τον δρόμο τους. Μεταξύ των ανεκτίμητων αρχαιολογικών ευρημάτων, βρέθηκε και ένα τεχνούργημα που είχε ανυπολόγιστη αξία για την Ιστορία των Επιστημών και της τεχνολογίας, ο περίφημος Μηχανισμός των Αντικυθήρων. Στο παρακάτω ντοκιμαντέρ παρουσιάζεται ο μηχανισμός, η ιστορία της εύρεσής του και της μελέτης του, οι νέες τεχνολογίες που μας βοήθησαν να βρούμε τα κρυμμένα μυστικά του, καθώς και τι αλλάζει στην αντίληψή μας για εκείνη την εποχή.

Ο Μηχανισμός έχει μείνει στην Ιστορία ως ο πρώτος υπολογιστής, ωστόσο μια τέτοια διατύπωση είναι αρκετά ανακριβής και ανιστορική. Αποτελεί έναν μηχανισμό που μπορεί να υπολογίζει συγκεκριμένα πράγματα, δεν είναι αυτόματος και απαιτεί την ανθρώπινη παρέμβαση. Αυτό που υπολογίζει είναι τις κινήσεις των πλανητών, της Σελήνης και του Ήλιου, τις εκλείψεις Σελήνης και Ηλίου, ενώ έχει και τέσσερα διαφορετικά ημερολόγια. Το πολύπλοκο σύστημα γραναζιών του επιτρέπει στον χειριστή να μετακινεί έναν δείκτη (π.χ. έναν πλανήτη ή έναν δείκτη που αφορά τις εκλείψεις) και να παρατηρεί ταυτόχρονα πώς κινούνται και όλοι οι υπόλοιποι δείκτες με ρεαλιστική κίνησή τους. Αυτό σημαίνει ότι η ταχύτητα της Σελήνης είναι μεγαλύτερη από την ταχύτητα του Ήλιου, όπως ακριβώς είναι και στην πραγματικότητα. Ο Μηχανισμός έχει εξαιρετικό ενδιαφέρον, καθώς μας αποκαλύπτει το επίπεδο ακρίβειας που υπήρχε στην Αστρονομία, τη Μηχανική και τη Γεωμετρία κατά τον 2ο αιώνα π.Χ. όπου αποδίδεται και η κατασκευή του.

Δ.Π.

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



2,000 Year Old Computer - Decoding the Antikythera Mechanism - Full Documentary HD

ΒΙΒΛΙΟΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ

Η κληρονομιά του Κοπέρνικου

Πρόσφατα κυκλοφόρησε από τις εκδόσεις Ροπή το βιβλίο “Η κληρονομιά του Κοπέρνικου, η κοσμική σημασία μας σε ένα σύμπαν πλανητών και πιθανοτήτων”, σε μετάφραση των Γρηγόρη Πανουτσόπουλου και Θεμιστοκλή Χαλκιά.

Πρόκειται για ένα βιβλίο που έχει αποσπάσει σημαντικές διακρίσεις (καλύτερο επιστημονικό βιβλίο για το 2014 σύμφωνα με τους “Sunday Times” και το NBC News, συμμετοχή στη λίστα με τη δεκάδα καλύτερων επιστημονικών βιβλίων για το 2014 από το “Publishers Weekly”, υποψηφιότητα για το καλύτερο βιβλίο Φυσικής αλλά και για το βραβείο E.O. Wilson Literary Science Writing Award για το 2015), καθώς καταφέρνει με εξαιρετική επιτυχία να παρουσιάσει μια σειρά προβληματισμών γύρω από την ύπαρξη ζωής στο σύμπαν χρησιμοποιώντας ερμηνευτικά εργαλεία από την Αστροφυσική, την Κοσμολογία, τη Βιολογία, τη Φιλοσοφία και την Ιστορία της Φυσικής.

Ας πάρουμε όμως τα πράγματα από την αρχή. Το 1543 δημοσιεύεται το έργο του Κοπέρνικου “Περί των περιστροφών των ουράνιων σφαιρών”. Έως τότε το κυρίαρχο σύστημα για την ερμηνεία του σύμπαντος θεωρούνταν το πτολεμαϊκό, ένα πολύπλοκο σύστημα με κέντρο την ακίνητη Γη, η οποία περιβάλλεται από κρυστάλλινες σφαίρες. Το νέο σύμπαν του Κοπέρνικου προτείνει την κυκλική κίνηση όλων των ουράνιων σωμάτων γύρω από τον Ήλιο και την περιστροφή της Γης γύρω από τον άξονά της. Το ολοκληρωμένο αυτό ηλιοκεντρικό μοντέλο, ως ένα ενοποιημένο σύστημα με απόλυτη τάξη, μετατοπίζει τη Γη από το κέντρο του σύμπαντος και τη θέτει σε περιστρεφόμενη τροχιά γύρω από τον Ήλιο.

Η συμβολή του Κοπέρνικου και το πέρασμα σε ένα ηλιοκεντρικό σύστημα θεωρείται κομβικής σημασίας τόσο για την Ιστορία της Αστρονομίας, αφού ανοίγει τον δρόμο για ένα νέο επιστημονικό παράδειγμα (το οποίο θα συνεχίσει να διαμορφώνεται και αργότερα από τον Γαλιλαίο, τον Βραχε και τον Κεπλερ), όσο και για τη Φιλοσοφία και τις θρησκευτικές παραδόσεις, αφού επαναπροσδιορίζει τη θέση της Γης και κατ’ επέκταση τη θέση ανθρώπου στον κόσμο.

Στο βιβλίο ο C. Scharf εκκινεί από τις κοπερνίκειες θέσεις και παρουσιάζει εξαρχής τις προβληματικές που προκύπτουν από αυτές, δημιουργώντας ερωτήματα στους/τις αναγνώστες/τριες για μια πληθώρα ζητημάτων. Υπάρχει κέντρο στο σύμπαν και, αν ναι, ποιο είναι αυτό; Ποια είναι η θέση μας σε αυτό το πολύπλοκο σύμπαν; Είναι σημαντική και μοναδική; Πόσο συχνή είναι η ζωή στο σύμπαν; Τι μας καθιστά ανθρώπους; Το είδος της νοημοσύνης μας είναι μοναδικό, ξεχωριστό ή ιδιαίτερα απίθανο; Είμαστε μόνοι; Πόσο σπάνια ή συνηθισμένη είναι η ζωή σαν αυτή που έχει εμφανιστεί στη Γη;

Με επιδεξιότητα ο Scharf διαπραγματεύεται

τους παραπάνω προβληματισμούς δημιουργώντας ένα πλέγμα μεταξύ Ιστορίας και Φιλοσοφίας της Επιστήμης όχι τόσο για να δώσει σαφείς απαντήσεις όσο για να μας προβληματίσει σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο κοιτάμε και προσεγγίζουμε τέτοιου είδους ερωτήματα.

Ας εξετάσουμε όμως λεπτομερέστερα μια σειρά επιχειρημάτων που αναπτύσσει ο συγγραφέας για να παρουσιάσουμε στη συνέχεια τη δική του πρόταση.

Σύμφωνα με την Κοπερνίκεια Αρχή ή Αρχή της Μετρίότητας, εφόσον ο Ήλιος βρίσκεται στο κέντρο του σύμπαντος, οι άνθρωποι παύουμε να αποτελούμε το κέντρο της ύπαρξης και επομένως δεν είμαστε ιδιαίτεροι. Επιπλέον, εφόσον το σύμπαν σφύζει από ζωή, είναι ένα σύμπαν άπειρο και πλουραλιστικό. Ουσιαστικά λοιπόν, απομακρυνόμενοι από το γεωκεντρικό σύστημα που επέτρεπε στον άνθρωπο να βρίσκεται στην κορωνίδα της σημαντικής πυραμίδας, το ηλιοκεντρικό σύστημα μας τοποθετεί σε μια ουράνια σφαίρα όμοια με πολλές άλλες.

Ακολουθως, μια συμπλήρωση της Κοπερνίκειας Αρχής έρχεται με την Κοσμολογική Αρχή, η οποία συνδέεται με τη Γενική Θεωρία της Σχετικότητας του Αϊνστάιν, η οποία δέχεται ένα ομοιογενές και ισοτρόπο σύμπαν τόσο στον χώρο όσο και στον χρόνο. Αντίθετα, η Ανθρωπική Αρχή του Θεωρητικού αστροφυσικού B. Carter μας προτείνει να εστιάσουμε ή και να εκκινήσουμε από την ύπαρξή μας και να δούμε τι μπορεί αυτή να μας πει για τη φύση και τη Φυσική του σύμπαντός μας. Ο ίδιος μας λέει: “Παρά το γεγονός ότι η κατάσταση μας δεν είναι κατ’ ανάγκη κεντρική, είναι αναπόφευκτα προνομιακή σε κάποιο βαθμό”.

Ο Scharf, ασκώντας κριτική στην Κοπερνίκεια Αρχή, μας λέει πως μάλλον έχει φτάσει στο τέλος της χρησιμότητάς της σαν καθολικός ολοκληρωμένος οδηγός για συγκεκριμένα επιστημονικά ερωτήματα και προτείνει για να βρούμε την κοσμική μας θέση, να κοιτάξουμε πέρα από τη μετρίότητά μας. Από την αρχή σχεδόν του βιβλίου ξεκινά να σχηματίζει με κομψότητα την επιχειρηματολογία του, θεωρώντας πως, παρότι μπορεί να μην βρισκόμαστε στο κέντρο του σύμπαντος, βρισκόμαστε σε ένα ενδιαφέρον σημείο τόσο χρονικά όσο και χωρικά. Εξετάζει τις συνθήκες του *τώρα* μέσα από ένα παρελθόν 4,5 δισ. ετών και ένα μέλλον 5 δισ. ετών, παρομοιάζοντας τη θέση μας με έναν κόκκο σκόνης σε έναν ωκεανό πιθανοτήτων.

Είμαστε όμως σημαντικοί; Ο Scharf μετατοπίζει την προβληματική παρουσιάζοντας την Κοσμοκρατική Αρχή, ένα σημείο ανάμεσα στην τάξη και στο χάος και μας προτείνει ότι η θέση μας στο σύμπαν “είναι ξεχωριστή, αλλά όχι σημαντική, είναι μοναδική, αλλά όχι εξαιρετική”. Με τη θέση αυτή προσαθεί να συμβιβάζει την κοπερνίκεια μετρίτητα με τη ιδιαιτερότητα, επιτρέποντας και συνδυάζοντας την πληθώρα ζωής στο σύμπαν με τη δική μας μοναδικότητα.



Κομβικής σημασίας θεωρίες από το πεδίο της Φυσικής και της Αστρονομίας, πολύπλοκες ιστορικές και φιλοσοφικές έννοιες συνδέουν με ευχάριστο και άμεσο τρόπο την ύπαρξή μας με τον συμπαντικό χώρο και χρόνο, υπενθυμίζοντάς μας συνεχώς ότι η απάντηση στην ερώτηση για την ιδιαιτερότητα της θέσης μας στο σύμπαν επηρεάζει τη μέθοδο με την οποία ψάχνουμε τη ζωή πέρα και έξω από τον πλανήτη μας

Αυτό που παρουσιάζει εξαιρετικό ενδιαφέρον είναι η πολυεπίπεδη αφήγηση του βιβλίου. Εξετάζοντας την πιθανότητα της ζωής, ο Scharf κινείται σε ένα εύρος επιστημονικής γνώσης από τον κβαντικό κόσμο, στον κόσμο της Βιολογίας του DNA και του RNA, στους πλανήτες και τους εξωπλανήτες, στην ύλη και την κοσμική ακτινοβολία. Αναζητά την ύπαρξη μεταξύ Αστρονομίας και Γενετικής, σε κοσμικό και μικροσκοπικό επίπεδο, από τα αστέρια στους μικροοργανισμούς, ενώνοντας το νήμα του μακρινού συμπαντικού παρελθόντος με τις συνθήκες του *τώρα* που διαμορφώνουν την ύπαρξή μας.

Κομβικής σημασίας θεωρίες από το πεδίο της Φυσικής και της Αστρονομίας, πολύπλοκες ιστορικές και φιλοσοφικές έννοιες συνδέουν με ευχάριστο και άμεσο τρόπο την ύπαρξή μας με τον συμπαντικό χώρο και χρόνο, υπενθυμίζοντάς μας συνεχώς ότι η απάντηση στην ερώτηση για την ιδιαιτερότητα της θέσης μας στο σύμπαν επηρεάζει τη μέθοδο με την οποία ψάχνουμε τη ζωή πέρα και έξω από τον πλανήτη μας.

Το βιβλίο απευθύνεται τόσο στο ευρύ κοινό όσο και σε πιο εξειδικευμένους αναγνώστες/τριες. Ενώ δεν απαιτεί την εξοικείωση με πολύπλοκες θεωρίες και έννοιες, παράλληλα προβληματίζει εκ νέου τους/τις περισσότερο μνημόνευσε/ες, καθώς συνδέει την επιστήμη με τη Φιλοσοφία και καταπάνεται με ζητήματα που αφορούν την ύπαρξή μας, αναδεικνύοντας τον κοινωνικό χαρακτήρα και ρόλο τους στην καθημερινή μας ζωή. Αποτελεί λοιπόν μια εξαιρετική πρόταση για όσους/ες ενδιαφέρονται να γνωρίσουν το άπειρο σύμπαν και την ιστορία του και να κατανοήσουν τη θέση μας σε αυτό.

ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ ΧΟΡΔΑΚΗ, ΑΝΤΙΓΟΝΗ ΛΑΖΟΠΟΥΛΟΥ

Νέα ζωή για τα πλαστικά απορρίμματα της πόλης

Τα τελευταία χρόνια, οι επιστημονες κρούουν όλο και πιο συχνά τον κώδωνα του κινδύνου για τη ρύπανση που οφείλεται στα πλαστικά. Μεγάλες ποσότητες πλαστικών απορριμμάτων συσσωρεύονται στις χυματερές αλλοιώνοντας καθοριστικά το περιβάλλον. Καθώς τα πλαστικά αποτελούν μη βιοδιασπώμενα υλικά, παραμένουν αναλλοίωτα στους χώρους που απορρίπτονται για πολλές δεκαετίες ή διαλύονται μερικώς, αποβάλλοντας τοξικές ουσίες που μολύνουν το έδαφος, τον αέρα και το νερό. Κατά συνέπεια, μέρος των τοξικών αυτών ουσιών καταναλώνεται τελικά και από τον ίδιο τον άνθρωπο μέσα από την τροφική αλυσίδα.

Τις τελευταίες δεκαετίες το πρόβλημα διογκώνεται, καθώς η βιομηχανία έχει συμβάλει στην υπερπαραγωγή πλαστικού μίας χρήσης. Η εξάπλωση του προβλήματος κάνει επιτακτική την ανάγκη να αναζητηθούν τρόποι αντιμετώπισής του. Οι λύσεις ποικίλλουν: από τη μείωση της παραγωγής πλαστικών υλικών και την αντικατάστασή τους με βιώσιμα υλικά μέχρι τη δημιουργία βιοδιασπώμενων πλαστικών, την ανακύκλωση και την επαναχρησιμοποίησή τους. Η ανάγκη μετάβασης από τη γραμμική παραγωγή σε ένα κυκλικό μοντέλο οικονομίας φαντάζει όλο και περισσότερο αναγκαία. Η μετάβαση σε μια κυκλική οικονομία, ωστόσο, δεν απαιτεί μόνο τη δέσμευση του επιχειρηματικού κλάδου, της Πολιτείας και των καταναλωτών, αλλά και του ερευνητικού δυναμικού για την εύρεση νέων καινοτόμων λύσεων. Μια τέτοια δημιουργική λύση επιχειρεί να δώσει και η ομάδα The New Raw με το έργο της Print your City, μέσα από το οποίο δίνει τη δυνατότητα στους κατοίκους μιας πόλης να μετατρέψουν τα πλαστικά τους απορρίμματα σε χρηστικά αντικείμενα για τον δημόσιο χώρο, στο πλαίσιο του προγράμματος Zero Waste Future της Coca-Cola.

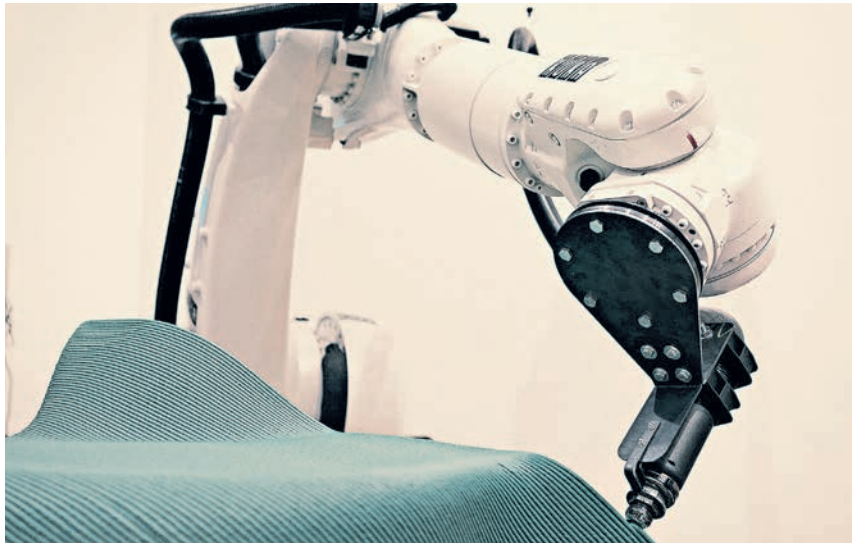
☐ Τι είναι το project Print your City και ποιος είναι ο σκοπός του;

☒ Το Print Your City είναι μια δράση κατά την οποία μετατρέπουμε πλαστικά απορρίμματα σε χρηστικά αντικείμενα με τη βοήθεια της ρομποτικής τρισδιάστατης εκτύπωσης. Ξεκινήσαμε με αυτή την ιδέα στο Άμστερνταμ το 2016. Εκεί διερευνήσαμε κατά πόσο τα πλαστικά απορρίμματα της πόλης μπορούν να αποτελέσουν την πρώτη ύλη για τον τρισδιάστατο εκτυπωτή προκειμένου να κατασκευάσουμε έπιπλα για τον δημόσιο χώρο. Έχοντας καταφέρει να αποδείξουμε τις δυνατότητες του υλικού και της τεχνολογίας, τεστάρουμε για πρώτη φορά την ιδέα σε μια ολόκληρη πόλη! Για το Print Your City της Θεσσαλονίκης καλούμε τους κατοίκους της πόλης να συμμετέχουν στην αναδιμόρφωση του δημόσιου χώρου. Αφενός σχεδιάζοντας τα νέα έπιπλα της πόλης και αφετέρου δίνοντας τη δυνατότητα υλοποίησής τους ανακυκλώνοντας τα πλαστικά απορρίμματα της πόλης με τη βοήθεια της τρισδιάστατης εκτύπωσης.

☐ Πώς αποφασίσατε να υλοποιήσετε την ιδέα στη Θεσσαλονίκη;

☒ Υπάρχουν πολλοί λόγοι που μας οδήγησαν στη Θεσσαλονίκη. Αρχικά, πρόκειται για μια

Print
Your
City



Ρομποτικός βραχίονας κατά τη διάρκεια της 3D εκτύπωσης στο Zero Waste Lab.
Photo Credit: Στέφανος Τσακίρης

Θρυμματισμένα πλαστικά ή αλλιώς... η τροφή του 3D printer.
Photo Credit: Στέφανος Τσακίρης



πόλη με υψηλά ποσοστά σε ανακύκλωση και επιπλέον το μέγεθος της πόλης διευκολύνει την καταγραφή του περιβαλλοντικού αποτυπώματος της δράσης Print Your City. Επίσης, το νέο πρόγραμμα της Coca-Cola Zero Waste Future, στο οποίο εντάσσεται και η δράση Print Your City, αποτέλεσε για εμάς μοναδική ευκαιρία, καθώς μέσα από αυτή την πρωτοβουλία και συνεργασία μίας δόθηκε η ευκαιρία να γυρισουμε στην Ελλάδα και να φέρουμε στη ζωή ένα πολλά υποσχόμενο όραμα τόσο για την πόλη της Θεσσαλονίκης όσο και για όλη τη χώρα. Πολύ σημαντικό επίσης είναι και το γεγονός ότι αρωγός σε όλη αυτή την προσπάθεια είναι και ο δήμος ο οποίος αγκάλιασε αμέσως αυτή την προσπάθεια, δίνοντάς μας την ευκαιρία να διερευνήσουμε για πρώτη φορά αυτή την ιδέα σε κλίμακα πόλης.

☐ Ποιες διαδικασίες περιλαμβάνει και ποιο μπορεί να είναι το τελικό αποτέλεσμα;

☒ Η παραγωγή ενός αντικειμένου περιλαμβάνει τα στάδια του σχεδιασμού, της επεξεργασίας του πλαστικού και φυσικά της τρισδιάστατης εκτύπωσής του. Η διαδικασία της ανακύκλωσης του πλαστικού ξεκινά με τον διαχωρισμό στους διαφορετικούς τύπους των πλαστικών (PP, PE, PET κ.ο.κ.). Στη συνέχεια, το υλικό καθαρίζεται και θρυμματίζεται προκειμένου να χρησιμοποιηθεί στον εκτυπωτή. Τέλος, τα θρυμματισμένα πλαστικά (flakes) τροφοδοτούν τον extruder του ρομπότ

To Research & Design Studio The New Raw ιδρύθηκε από τους αρχιτέκτονες Πάνο Σακκά και Φωτεινή Σετάκη το 2015 στο Ρότερνταμ. Η αφετηρία τους ήταν η διάθεση να εξερευνήσουν τη χρήση τεχνολογιών αιχμής για την ανακύκλωση υλικών, δίνοντάς τους μια “δεύτερη ζωή” με τη μετατροπή τους σε προϊόντα υψηλής λειτουργικής και αισθητικής αξίας. Έτσι, ένα από τα θέματα με τα οποία ασχολήθηκαν από την πρώτη μέρα ήταν η ανακύκλωση πλαστικών απορριμμάτων με 3D printing. Η δουλειά τους έχει προταθεί για βραβεία, ενώ το 2018 η Fast Company τους συμπεριέλαβε στο Top 10 World Changing Ideas. Έχουν συνεργαστεί με οργανισμούς όπως οι Coca-Cola, Δήμος Θεσσαλονίκης, AMS Institute, TU Delft, Hong Kong Design Institute, Δήμος Άμστερνταμ κ.ά.

για να ξεκινήσει η διαδικασία της τρισδιάστατης εκτύπωσης. Μέχρι σήμερα κατασκευάζουμε κυρίως έπιπλα για τον δημόσιο χώρο. Ωστόσο, εξετάζουμε και νέα πεδία εφαρμογής.

☐ Τι είδους έρευνες χρειάστηκαν για να μπορέσει να εφαρμοστεί το έργο αυτό; Ποιοι διαφορετικοί τομείς χρειάστηκαν να συμβάλουν για να πραγματοποιηθεί;

☒ Η έρευνά μας ξεκίνησε από τα υλικά, κάνοντας πολλές εργαστηριακές μετρήσεις προκειμένου να κατανοήσουμε τις μηχανικές ιδιότητες του υλικού συνδυαστικά με την τεχνολογία της τρισδιάστατης εκτύπωσης. Επιπλέον, μελετούμε τη σχέση γεωμετρίας και μηχανικής ικανότητας του αντικειμένου, ενώ εξελίσσουμε διαρκώς την τεχνολογία (hardware και software) με βάση τις απαιτήσεις του έργου.

☐ Σε ποιους χώρους μπορεί να εφαρμοστεί το project;

☒ Με τον συγκεκριμένο συνδυασμό υλικού-τεχνολογίας-σχεδιασμού υπάρχουν πολλαπλές δυνατότητες εφαρμογών στο δομημένο περιβάλλον. Αυτή την περίοδο ασχολούμαστε κυρίως με τον αστικό εξοπλισμό αλλά και αρχιτεκτονικά στοιχεία, όπως όψεις κτηρίων κ.ά.

☐ Με ποιον τρόπο εξυπηρετεί το συγκεκριμένο έργο τους κατοίκους μιας πόλης; Σε ποια στάδια έχουν τη δυνατότητα να συμμετέχουν;

☒ Το Print Your City δίνει τη δυνατότητα στους κατοίκους της πόλης να συμμετέχουν ενεργά στον σχεδιασμό και στη δημιουργία του δημόσιου χώρου. Οι κάτοικοι μπορούν τόσο να σχεδιάσουν τα δικά τους έπιπλα για την πόλη όσο και να δώσουν μια “δεύτερη ζωή” στα πλαστικά τους απορρίμματα, δωρίζοντάς τα στο project. Επιπλέον, μπορούν να μας επισκεφτούν στο Zero Waste Lab στη Θεσσαλονίκη και να παρακολουθήσουν ζωντανά τη διαδικασία της ανακύκλωσης και παραγωγής με τον ρομποτικό βραχίονα.

ΔΑΦΝΗ ΑΡΝΕΛΛΟΥ
ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ, ΕΜΠ
MSC IN ADVANCED ARCHITECTURE IAAC

ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ:

www.thenewraw.org
www.printyourcitycoca-cola.gr
Zero Waste Lab, Εγγατίας 154, εντός Helexpo,
546 36, Θεσσαλονίκη

Η επιστήμη έκανε την τεχνολογία ή η τεχνολογία την επιστήμη;

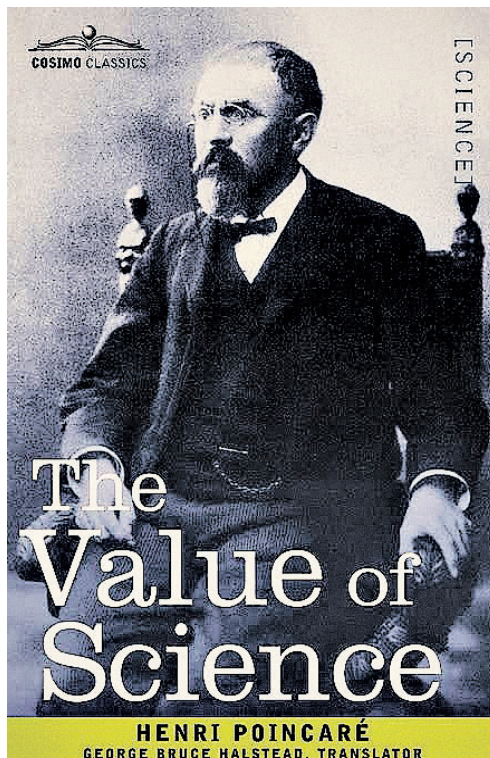
Μέρος τρίτο: Η τεχνοεπιστήμη και το πρόβλημα της ωφελιμότητας

Τον Σεπτέμβριο του 2018, σε ένα από τα πάνελ του Συνεδρίου που διοργάνωσε η Ευρωπαϊκή Εταιρεία της Ιστορίας της Επιστήμης (ESHS) σε συνεργασία με τη Βρετανική Εταιρεία Ιστορίας της Επιστήμης διατυπώθηκε μια ενδιαφέρουσα θέση. Οι ιστορικοί των επιστημών Γκρέιμ Γκούντνι, Χάσοκ Τσανγκ, Ούρσουλα Κλάιν, Ρέιτσελ Μπουκ και Μαουρίτσιο Εσπόζιτο υποστήριξαν ότι η έννοια της *τεχνοεπιστήμης* (*technoscience*) αποτελεί λύση στο πρόβλημα της σχέσης επιστημών και τεχνολογίας. Αυτή η θέση, προφανώς, δεν είναι καινούργια και έχει διατυπωθεί και υποστηριχθεί από αρκετούς ιστορικούς των επιστημών.

Στη δεκαετία του 1980 οι Μισέλ Καλόν, ο Μπρούνο Λατούρ και ο Τζον Λο πρότειναν ένα ερμηνευτικό πλαίσιο για τη σχέση επιστήμης και τεχνολογίας που ονομάστηκε Θεωρία Δρώντος-Δικτύου. Πρόκειται για μια προσέγγιση η οποία έχει στόχο να άρει τη διάκριση ανάμεσα σε κοινωνιολογικές και νατουραλιστικές προσεγγίσεις στις σπουδές επιστήμης και τεχνολογίας. Μία από τις θέσεις της είναι ότι η επιστήμη και η τεχνολογία αποτελούν παρόμοιες διαδικασίες και δεν υπάρχει κανένας λόγος να διακρίνονται μεταξύ τους. Αξίζει να αναρωτηθούμε το εξής: Ποιο είναι εκείνο το κρίσιμο χαρακτηριστικό που επιτρέπει στην *τεχνοεπιστήμη* να διευρύνεται και να συγκροτεί διαρκώς πιο πολύπλοκα δίκτυα παραγωγής γνώσης; Ποια είναι η κινητήρια δύναμη παραγωγής δικτύων γνώσης;

Οι ομιλητές του πάνελ στο συνέδριο του Λονδίνου είχαν μία απάντηση. Η απάντησή τους ήταν ότι το κριτήριο αλήθειας της *τεχνοεπιστήμης* είναι η *ωφελιμότητα*. Αν η *τεχνοεπιστήμη* παράγει κάτι που είναι ωφέλιμο και χρήσιμο, τότε προφανώς και είναι αληθινό. Το πρόβλημα πάντα στη Θεωρία Δρώντος-Δικτύου ήταν ο κίνδυνος του σχετικισμού. Αν η γνώση είναι αποτέλεσμα διαπραγμάτευσης μεταξύ δρώντων, τότε πώς μπορούμε να είμαστε βέβαιοι ότι τα αποτελέσματα της επιστήμης ανταποκρίνονται στη μία, μοναδική και ανεξάρτητη πραγματικότητα; Με την έννοια της *ωφελιμότητας*, ο πυρήνας της τεχνοεπιστημονικής διαδικασίας παραμένει θωρακισμένος και κλειστός απέναντι στον σχετικισμό. Όλα αυτά μοιάζουν εύλογα και δύσκολα κάποιοι δεν θα έγνεφε καταφατικά στην άποψη που θα έλεγε πως ό,τι είναι χρήσιμο είναι και αληθές.

Αυτό που μοιάζει εύλογο, ωστόσο, δεν είναι και απαραίτητα ακριβές. Η υλιστική προσέγγιση της Θεωρίας Δρώντος-Δικτύου τοποθέτησε στο κάδρο τις σύνθετες σχέσεις μέσα από τις οποίες παράγεται γνώση. Αυτές οι σχέσεις μεταξύ επιστημόνων, μηχανικών και μηχανών ενσωματώνουν κανόνες που γεννιούνται μέσα από δομές εξουσίας και ένα συγκεκριμένο οικονομικό περιβάλλον. Παράλληλα, φανέρωσε μια νέα εικόνα, όπου ανθρώπινοι και μη ανθρώπινοι δρώντες έχουν κοινές προθέσεις, από τις οποίες προκύπτει νέα τεχνοεπιστήμη. Το μεγάλο ερώτημα είναι: Έχουμε κάποιο κριτήριο για να αναγνωρίσουμε τις κοινές προθέσεις των δρώντων που συμμετέχουν στην παραγωγή της τεχνοεπιστήμης; Η απάντηση, και πάλι, είναι η *ωφελιμότητα*. Λένε ότι ο διάβολος



Η ΕΝΝΟΙΑ της ωφελιμότητας έχει την καταγωγή της στον 17ο αιώνα και στις προγραμματικές διακηρύξεις του Φράνσις Μπέικον και στο "Νέο Όργανο" (1620). Σκοπός της γνώσης θα έπρεπε να είναι η βελτίωση της κοινωνίας και της καθημερινότητας. Αν η επιστήμη βελτιώνει την κοινωνία, τότε η γνώση που θα προέκυπτε θα ήταν αδιαμφισβήτητη.

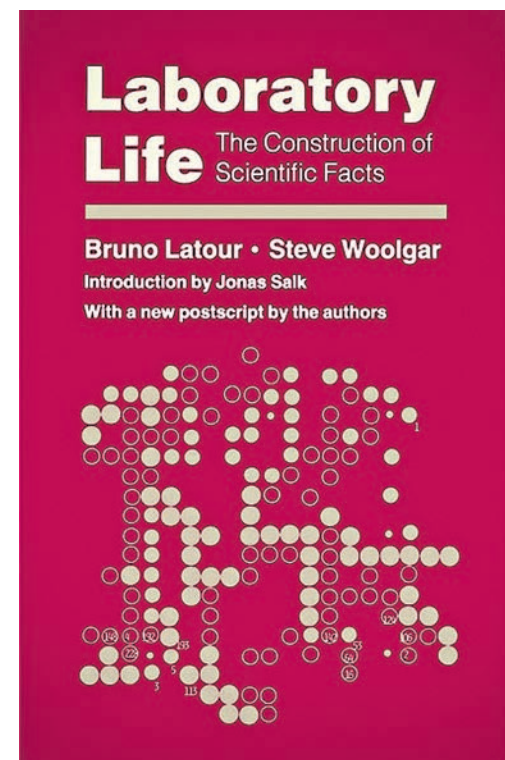
κρύβεται στις λεπτομέρειες. Αν και η Θεωρία Δρώντος-Δικτύου άσκησε γόνιμη κριτική απέναντι στις επιστημονικές δομές που συγκρότησε η ηγεμονία του καπιταλισμού, οι οποίες ήθελαν την επιστήμη ως τον αδιαμφισβήτητο μοχλό προόδου και ευημερίας και «ενεργητικό» καθοδηγητή της «παθητικής» τεχνολογίας, η θεώρηση αυτή παρερμηνεύτηκε αφήνοντας χώρο σε τεχνοκρατικές ερμηνείες. Οι ιστορικοί του συγκεκριμένου πάνελ, στην προσπάθειά τους να συγκροτήσουν έναν σκληρό πυρήνα που θα περιγράφει την τε-

Η ΘΕΩΡΙΑ ΔΡΩΝΤΟΣ-ΔΙΚΤΥΟΥ υποστηρίζει ότι όλα όσα παράγονται εντός της τεχνοεπιστήμης προκύπτουν μέσα από κοινωνικές σχέσεις και δίκτυα γνώσης και τα παραγόμενα αποτελέσματα διευρύνουν με τη σειρά τους αυτά τα δίκτυα. Όπως οι πολιτικοί διευρύνουν τις συμμαχίες τους προκειμένου να διατηρήσουν την εξουσία, ομοίως και οι επιστήμονες και μηχανικοί διευρύνουν τα δικά τους δίκτυα. Εντός των δικτύων κατασκευάζονται μηχανές οι οποίες δεν θα μπορούσαν να προκύψουν διαφορετικά. Οι μηχανές και όσα προκύπτουν από αυτές είναι προϊόντα των δικτύων. Μηχανές και υποκείμενα αποτελούν μια ενιαία, αλλά όχι αδιαίρετη κοινότητα εντός της οποίας παράγεται τεχνοεπιστήμη.

Ποιο είναι εκείνο το κρίσιμο χαρακτηριστικό που επιτρέπει στην τεχνοεπιστήμη να διευρύνεται και να συγκροτεί διαρκώς πιο πολύπλοκα δίκτυα παραγωγής γνώσης;

Έχουμε κάποιο κριτήριο για να αναγνωρίσουμε τις κοινές προθέσεις μεταξύ ανθρώπων και μηχανών;

Η απάντηση, και πάλι, είναι η *ωφελιμότητα*. Λένε ότι ο διάβολος κρύβεται στις λεπτομέρειες.



χνοεπιστήμη, έπεσαν στην παγίδα της ωφελιμότητας-χρησιμότητας. Στην προσπάθειά τους να ξεπεράσουν τους σκοπέλους και έναν δυνητικό σχετικισμό της κοινωνιολογικής προσέγγισης της τεχνοεπιστήμης, οδηγήθηκαν σε μια άκαμπτη θεώρηση που αφήνει εκτός της τεχνοεπιστήμης πολλά μη-ωφέλιμα και μη-χρηστικά. Την ίδια στιγμή σίγασαν τις βαθιές πολιτικές και κοινωνικές διαστάσεις της τεχνοεπιστήμης, που αναφέρονται σε συμφέροντα, συμμαχίες και συγκρούσεις μεταξύ διαφορετικών δρώντων. Το συμπέρασμά τους ήταν ότι η τεχνοεπιστήμη είναι αληθής επειδή είναι ωφέλιμη.

Η μελέτη της φύσης, ωστόσο, είναι πιο σύνθετη και πλούσια από την προσπάθεια παραγωγής χρησιμικών πραγμάτων. Ο Γάλλος μαθηματικός, φυσικός, μηχανικός και φιλόσοφος των επιστημών Ανρί Πουανκαρέ έγραψε ένα εξαιρετικό δοκίμιο το 1904 με τίτλο "Η αξία της επιστήμης". Σημειώνει ότι ο άνθρωπος της επιστήμης δεν μελετά τη φύση για ωφελιμιστικούς σκοπούς: "Ο άνθρωπος της επιστήμης δεν μελετά τη φύση διότι κάτι τέτοιο είναι χρήσιμο. Τη μελετά διότι του αρέσει και του αρέσει διότι η φύση είναι όμορφη. Αν η φύση δεν ήταν όμορφη, δεν θα άξιζε τον κόπο να τη γνωρίσουμε, ούτε θα άξιζε τον κόπο να ζήσουμε τη ζωή μας. Δεν αναφέρομαι, βεβαίως, σε εκείνη την ομορφιά που ταρακουνά τις αισθήσεις, στην ομορφιά που φαντάζει ποιοτική. Όχι πώς την περιφρονώ, το αντίθετο, αλλά αυτή δεν έχει καμία σχέση με την επιστήμη. Αναφέρομαι όμως σε εκείνη την πιο κρυφή ομορφιά που εκπορεύεται από την αρμονική τάξη των μερών και που μπορεί να γίνει αντιληπτή από την ευφυΐα. Αυτή προσφέρει ένα σώμα, έναν σκελετό στις ιριδίζουσες όψεις που γοητεύουν τις αισθήσεις μας και που χωρίς αυτό το στήριγμα η ομορφιά εκείνων των φευγαλέων ονείρων δεν θα ήταν παρά ατελής, συγκεχυμένη και μονίμως διαφεύγουσα".

Υπάρχει, δηλαδή, μια ανιδιοτέλεια από την οποία δεν μπορεί να απαλλαχτεί ο άνθρωπος που κυνηγά τη γνώση. Αυτή η ανιδιοτέλεια έχει ποιοτικά χαρακτηριστικά που δεν μπορούν να γίνουν ωφέλιμες ποσότητες. Πρόκειται για μια εκλεπτυσμένη αισθητική διαδικασία που επιδιώκει δημιουργία χωρίς *ωφελιμότητα*. Είναι η ίδια στόφα από την οποία πηγάζει κάθε έργο τέχνης.

Δ.Π.