

# ΠΡΙΣΜΑ

ΕΝΘΕΤΟ ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ,  
ΤΗΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΟΙΝΩΝΙΑ

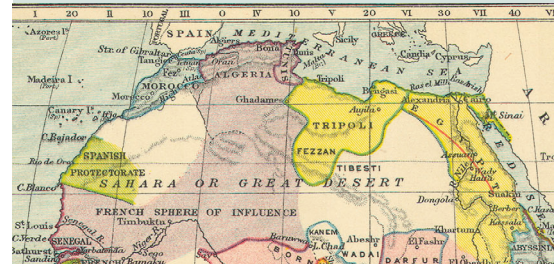
Η ΑΥΓΗ

ΣΑΒΒΑΤΟ 28 ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2017

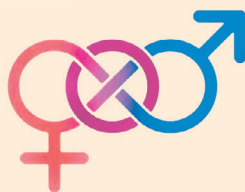
## Ταξίδια σε χάρτες

Η γεωγραφία και η χαρτογραφία, όπως και όλες οι επιστήμες, δεν είναι αντικειμενικές. Ο χάρτης είναι σαν τις λέξεις. Έχει δύναμη. Φτιάχνεις έναν τόπο και αυτομάτως έχεις φτιάξει και τους όρους με τους οποίους θα κυριαρχήσεις πάνω του.

▶▶ 8

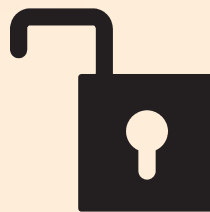


# Ηθική και Ακεραιότητα σαν προαπαιτούμενα για την επιστημονική έρευνα



Η επιστημονική έρευνα, εκτός από πρωτοποριακή, θα πρέπει να αποδεικνύει ότι είναι ηθική και ακεραία για να δικαιολογεί τη χρησιμότητά της στην κοινωνία, καθώς και τη χρήση δημόσιου χρήματος.

▶▶ 2-3



## Έχουν τα ρομπότ προσωπικότητα;

Ευρωκοινοβούλιο και Κομισιόν καβαγδίζουν για το εάν τα ρομπότ έχουν «ηλεκτρονική προσωπικότητα». Την επόμενη εικοσαετία θα κινδυνεύσει σημαντικός αριθμός θέσεων εργασίας. Υπολογίζεται ότι οι μισές σημερινές εργασίες θα μπορούσαν να αυτοματοποιηθούν έως το 2055. Από μια άλλη σκοπιά, σήμερα σχεδόν ο μισός χρόνος εργασίας μπορεί να αυτοματοποιηθεί είτε με τεχνολογίες που βρίσκονται ήδη στην αγορά είτε με όσες αναπτύσσονται σε εργαστήρια και θα είναι διαθέσιμες σύντομα.

▶▶ 4-5



## Η ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΩΣ ΕΠΙΡΡΟΗ ΣΤΗΝ ΤΕΧΝΗ

### Μοντέρνο ρετρό

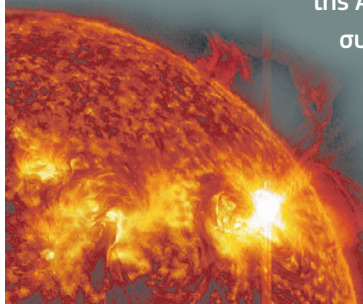
ΔΕΚΑΕΤΙΑ του '60. Οι εικόνες της βιομηχανικής επανάστασης, τα πρότυπα του μοντερνισμού και οι σημαντικότερες εξελίξεις των προηγούμενων δεκαετιών κατακλύζουν όλες τις πτυχές της τέχνης και της καθημερινότητας. Το μοντέρνο ρετρό είναι ζωντανό και είναι παντού.

▶▶ 6

## Το πρόγραμμα FLARECAST και η πρόγνωση των ηλιακών εκλάμψεων τον 21ο αιώνα

Οι ηλιακές εκλάμψεις επηρεάζουν άμεσα τον διαστημικό καιρό και τη διαστημική τεχνολογία. Οι επιστήμονες του Κέντρου Έρευνας Αστρονομίας και Εφαρμοσμένων Μαθηματικών της Ακαδημίας Αθηνών συμμετέχουν και συντονίζουν το καινοτόμο πρόγραμμα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής FLARECAST, το οποίο φιλοδοξεί να παρέχει απaráμιλλης ακρίβειας προγνώσεις των ηλιακών εκλάμψεων.

▶▶ 6



## Μέτρηση

Η ΗΘΙΚΗ της επιστήμης θεμελιώνεται στην αντικειμενικότητα και η αντικειμενικότητα στη μέτρηση. Δεν είναι τόσο απλό, αλλά «στο τέλος της ημέρας», όπως συνηθίζουμε να λέμε τελευταία, έτσι είναι. Η αποβολή από την επιστημονική πρακτική της υποκειμενικότητας, άρα και της ενδεχόμενης προσωπικής ιδιοτελείας αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την άσκηση μιας ηθικά ακεράιης επιστήμης. Και ο καλύτερος τρόπος για να γίνει αυτό, είναι να εμπιστευθούμε τους αριθμούς. Οι αριθμοί είναι ψυχροί, αδιάφοροι και γι' αυτό εγγενώς ηθικοί.

Η μετατροπή της πραγματικότητας σε αριθμούς, ωστόσο, δεν είναι μια τετριμμένη διαδικασία. Η μέτρηση είναι πολύ περισσότερο πράγματα από τη σύγκριση ενός μεγέθους με ένα άλλο. Έχει προϋποθέσεις που δεν τις σκεφτόμαστε: Ένα μέγεθος που χρησιμοποιείται ως κοινό μέτρο σε όλα τα μήκη και τα πλάτη της Γης: μια δεξιότητα που είναι επίσης κοινή σε όσους πραγματοποιούν μετρήσεις και περιορίζει δραστηρικά τα περιθώρια των προσωπικών επιλογών. κι ακόμα, τη μεταφυσική παραδοχή ότι ο κόσμος είναι σταθερός και η τιμή που παίρνουμε από τη μέτρηση ενός μεγέθους δεν επηρεάζεται από τις «διαθέσεις» αυτού που μετράμε.

Το ενδιαφέρον είναι ότι καμία από αυτές τις προϋποθέσεις δεν θεμελιώνεται στην ίδια την επιστήμη. Για τη μεταφυσική παραδοχή της σταθερότητας και της συνέχειας της ύπαρξης αυτό είναι προφανές: Πρέπει να προσφύγουμε στον φιλοσοφικό στοχασμό. Όμως εκεί θα συναντήσουμε, ας πούμε, τον σκεπτικισμό του Χιουμ, που συνδέει αυτές τις αντιλήψεις με τις προσδοκίες του υποκειμένου και όχι με τον κόσμο: Η μέτρηση δεν αποτυπώνει τη φύση όπως είναι, αλλά προβάλλει σε αυτή ένα ιδεώδες κανονικότητας για το οποίο δεν διαθέτουμε καμία βεβαιότητα. Τα πράγματα θα μπορούσαν να είναι λίγο καλύτερα σε σχέση με τις μονάδες και τις διαδικασίες της μέτρησης. Όμως οι ιστορικοί των επιστημών έχουν φέρει στο φως πολλές περιπτώσεις συγκρούσεων μέσω των οποίων οι διάφορες τοπικές μονάδες παραχώρησαν τη θέση τους σε «έγκυρες» διεθνείς μονάδες και η τεχνολογία των τοπικών ειδημόνων αντικαταστάθηκε από «αδιάβλητες» διαδικασίες μέτρησης. Οι συγκρούσεις αυτές δεν είναι επιστημονικές, αλλά πρωτίστως πολιτικές και πραγματοποιήθηκαν στο πλαίσιο της αποικιοκρατίας και της ιμπεριαλιστικής επέκτασης του κεφαλαίου. Χωρίς κοινές μονάδες μέτρησης και χωρίς την περιθωριοποίηση των τοπικών ειδημόνων δεν μπορεί να εδραιωθεί ο έλεγχος πάνω στις συναλλαγές και ένα κοινό ήθος εμπορίου.

Η μέτρηση ήταν και παραμένει μια διαδικασία συναλλαγής με τον φυσικό κόσμο. Ο στόχος της είναι να δώσει στον άνθρωπο τη δυνατότητα να αναμετρηθεί με την αταξία και την τυχαioτητα που τον περιβάλλει. Αυτό όμως δεν τη θωρακίζει απέναντι στους περιορισμούς, τις αντιφάσεις και τους ανταγωνισμούς της ίδιας της ανθρώπινης κατάστασης. Και, υπό αυτή την έννοια, είναι αμφίβολο αν μπορεί να εγγυηθεί την ηθική ακεραιότητα της επιστημονικής γνώσης.

M.Π.

# Ηθική και Ακεραιότητα σαν **πρ**

**ΤΩΝ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗ ΚΑΒΟΥΡΑ,  
ΗΛΙΑ ΚΟΥΜΟΥΛΟΥ,  
ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ Α. ΧΑΡΙΤΙΔΗ**

**Δ**ιαχρονικά, η επιστημονική έρευνα συγκέντρωνε τον θαυμασμό αλλά και τον φόβο της κοινωνίας. Η εμβληματική μορφή του εκκεντρικού επιστήμονα-εφευρέτη ή ακόμα και της έρευνας που γίνεται με όρους μυστικοπάθειας είναι ιστορικά βαθιά χαραγμένη στο συλλογικό υποσυνείδητο της κοινωνίας. Μάλιστα, σε χρονικές περιόδους που οι επιστημονικές ή τεχνολογικές ανακαλύψεις είχαν άμεσο αντίκτυπο στην καθημερινή ζωή, παρατηρούνταν ατομικές ή συλλογικές αντιδράσεις των οποίων το σκεπτικό ή η σφοδρότητα σπανίως ήταν σε αντιστοιχία με την πραγματική φύση της εκάστοτε επιστημονικής/τεχνολογικής προόδου. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν το πνεύμα του μυθιστορητή της Μαίρη Σέλεϊ «Φρανκενστάιν», ο μύθος που περιβάλλει τις εφευρέσεις του Σερβοαμερικανού φυσικού Νικόλα Τέσλα ή κοινωνικά κινήματα κατά, π.χ., της πυρηνικής τεχνολογίας ή των γενετικών τροποποιήσεων, που αντιτάσσονταν συλλήβδην σε μια νέα επιστήμη/τεχνολογία, χωρίς να διαχωρίζουν τις κακές από τις καλές επιπτώσεις που μπορεί να έχει.

Εδώ και περίπου 15 χρόνια έχει ξεκινήσει μια συντονισμένη προσπάθεια, σε ευρωπαϊκό επίπεδο, για την άρση της καχυπο-

ψίας που πολλές φορές παρατηρείται από την κοινωνία προς την ερευνητική κοινότητα. Η προσπάθεια αυτή αρθρώνεται γύρω από συγκεκριμένους άξονες, που παρουσιάζονται στην Εικόνα 1. Το πλαίσιο μέσα στο οποίο οι άξονες αυτοί προωθούν την εφαρμογή τους ονομάζεται Υπεύθυνη Έρευνα και Καινοτομία (ΥΕΚ). Στο άρθρο αυτό περιγράφουμε τον άξονα της Ηθικής και της Ακεραιότητας (περιέχεται στην πρώτη).

### Τι είναι η Ηθική της επιστημονικής έρευνας;

Η ηθική επιστημονική έρευνα, παρ' ότι ακόμα δεν έχει έναν καθολικά αποδεκτό ορισμό, σχετίζεται με όρους όπως η εντιμότητα και η αξιοπιστία, ενώ άλλες αρχές που τη χαρακτηρίζουν είναι οι αντικειμενικότητα, αμεροληψία, ανεξαρτησία, ανοιχτή επικοινωνία, δικαιοσύνη και υπευθυνότητα. Η πρώτη φορά που θεσμοθετήθηκαν σε υπερεθνικό επίπεδο συγκεκριμένοι κανόνες Ηθικής στην έρευνα ήταν το 1947 με τον λεγόμενο Κώδικα της Νυρεμβέργης. Ο κώδικας αυτός αφορούσε την έρευνα κυρίως στο πεδίο της Ιατρικής και ερχόταν ως απάντηση στις απάνθρωπες μεθόδους που εφαρμόστηκαν από Γερμανούς ερευνητές γιατρούς στα στρατόπεδα συγκέντρωσης κατά τη διάρκεια του Δεύτερου Παγκόσμιου Πολέμου.

Ο όρος Ηθική χρησιμοποιείται πολύ συχνά μαζί με τον όρο Ακεραιότητα στην έρευνα. Οι όροι αυτοί αποτελούν τις δύο όψεις του ίδιου νομίσματος, αλλά έχουν

διαφορετικό περιεχόμενο. Η Ηθική στην έρευνα έχει να κάνει με προβλήματα που σχετίζονται με την κοινωνία και την επιστήμη, επικεντρώνοντας στο **περιεχόμενο της έρευνας**. Η Ακεραιότητα στην έρευνα σχετίζεται με ερωτήματα γύρω από το **πώς πρέπει να διεξάγεται η έρευνα**.

Κοινός στόχος της Ηθικής και Ακεραιότητας στην έρευνα είναι η δημιουργία τεχνολογίας και επιστήμης που να στηρίζονται στην αναζήτηση της γνώσης μέσω συστηματικής μελέτης και σκέψης, παρατήρησης και πειράματος. Κίνητρα της Ηθικής και Ακεραιότητας στην έρευνα είναι η αύξηση της κατανόησης του εαυτού μας και του κόσμου που μας περιβάλλει.

Τα ερωτήματα γύρω από την Ηθική είναι εν γένει πιο πολύπλοκα, γιατί συχνά σχετίζονται με ανοιχτά φιλοσοφικά ζητήματα (π.χ., τι ακριβώς είναι ή πότε ακριβώς συμβαίνει ο θάνατος ή τι είναι η ελεύθερη βούληση) ή με προβληματικές που μπορεί να μεταβάλλονται αναλόγως των πολιτισμικών καταβολών μιας χώρας.

Μερικά από τα σύγχρονα διλήμματα που αφορούν την Ηθική στην έρευνα είναι τα παρακάτω. Θα πρέπει να διεξάγεται έρευνα πάνω: α) σε μη θανατηφόρα όπλα (όπλα που προκαλούν τύφλωση ή πόνο), β) στη δημιουργία τεχνητής ζωής μέσω Συνθετικής Βιολογίας και γ) στην επικοινωνία μεταξύ δύο εγκεφάλων χωρίς ομιλία (brain-to-brain interfaces); Πώς θα νομοθετηθεί η προστασία των προσωπικών δεδομένων σε μια φάση που α) εταιρείες όπως η Google θα έχουν (εάν δεν έχουν ήδη) τη



Εικόνα 1: Άξονες γύρω από τους οποίους αρθρώνεται η Υπεύθυνη Έρευνα και Καινοτομία (ΥΕΚ)

# ο απαιτούμενα για την επιστημονική έρευνα

δυνατότητα να παρακολουθούν όλη την επιφάνεια του πλανήτη, σε πραγματικό χρόνο, με ακρίβεια μερικών δεκάδων εκατοστών και β) οι περισσότεροι από εμάς έχουμε φορητή τεχνολογία που επιτρέπει, ενδεχομένως ερήμην μας, την παρακολούθηση των συνθηκών μας; Μέχρι ποιο βαθμό θα πρέπει να επιτρέπεται η αυτόνομη (χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση) επικοινωνία και συνεργασία μεταξύ ρομπότ (kilobots) και ποια η επίδραση μιας τέτοιας τεχνολογίας στις δυνάμεις παραγωγής όταν θα μπορούν να κατασκευάζονται πλήρως αυτοματοποιημένα εργοστάσια (προβλήματα που σχετίζονται άμεσα με τις έννοιες του Industry 4.0 και της Τέταρτης Βιομηχανικής Επανάστασης);

## Τι είναι η Ακεραιότητα της επιστημονικής έρευνας;

Η επιστημονική έρευνα μπορεί να χαρακτηριστεί ως ακεραία όταν είναι απαλλαγμένη από τις λεγόμενες κακές ερευνητικές πρακτικές. Οι διεθνώς αναγνωρισμένες κακές ερευνητικές πρακτικές είναι οι εξής τρεις:

- \* Κατασκευή ερευνητικών δεδομένων
- \* Παραποίηση ερευνητικών δεδομένων
- \* Λογοκλοπή

Κατασκευή ερευνητικών δεδομένων συμβαίνει όταν ο ερευνητής δημιουργεί αποτελέσματα και τα παρουσιάζει σαν να ήταν πραγματικά. Παραποίηση ερευνητικών δεδομένων συμβαίνει όταν ο ερευνητής αλλοιώνει με οποιονδήποτε τρόπο τα αποτελέσματα, τις διαδικασίες ή τον εξοπλισμό με τον οποίο διενεργείται ένα πείραμα ή μια έρευνα. Και στις δύο περιπτώσεις ο ερευνητής το κάνει εκούσια, με σκοπό να υποστηρίξει επιστημονικές υποθέσεις για ίδιο όφελος. Τέλος, ένας ερευνητής υποπίπτει σε λογοκλοπή όταν χρησιμοποιεί αυτούσια αποτελέσματα άλλων (ιδέες, κείμενα, εικόνες, διαγράμματα, δεδομένα, παρατηρήσεις) χωρίς να αναφέρει τη συμβολή τους. Τέτοιες πρακτικές είτε στοχεύουν στην ιδιοποίηση επιστημονικής εργασίας άλλων, είτε υποκρύπτουν εκούσια και κακόβουλη υποβάθμιση του επιστημονικού έργου τρίτων για λόγους αθέμιτου ανταγωνισμού.

Αυτές οι τρεις περιπτώσεις κακών ερευνητικών πρακτικών θεωρούνται ιδιαίτερα σοβαρές γιατί παραποιούν το ερευνητικό έργο που παράγεται. Συνεπώς, η γνώση που δημιουργείται δεν είναι βασισμένη σε αληθινά δεδομένα. Αυτό έχει ως συνέπεια κατοπινές εργασίες που θα βασιστούν σε τέτοια παραποιημένα αποτελέσματα να είναι αναπόδραστα λανθασμένες, ακόμα κι αν οι ερευνητές είναι καθόλα έντιμοι και προσεκτικοί. Εύκολα φαντάζεται κανείς τις συνέπειες τέτοιων παραποιημένων ερευνών όταν αφορούν τη δημιουργία κάποιου φαρμάκου, δομικών στοιχείων κατασκευών ή μέσων μεταφοράς ή όταν στηρίζουν πολιτικές ή οικονομικές αποφάσεις.

Εκτός από τις παραπάνω τρεις κακές ερευνητικές πρακτικές, υπάρχει ένα ολόκληρο φάσμα ερευνητικών πρακτικών που χαρακτηρίζονται ως μη αποδεκτές, ασυνεπείς ή αμφισβητήσιμες πρακτικές. Στην Εικόνα 2 παρουσιάζονται οι πρακτικές αυτές ομαδοποιημένες σε τέσσερις βασικές κατηγορίες. Οι πρακτικές αυτές θεωρείται ότι βρίσκονται στον ενδιάμεσο χώρο μεταξύ της απολύτως ορθής ερευνητικής πρακτικής και της καθαρής επιστημονικής απάτης.

## ΟΡΘΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΠΡΑΚΤΙΚΗ

### Ερευνητικές διαδικασίες

- \* Πλημμελής φροντίδα για τα πειραματόζωα
- \* Έλλειψη σεβασμού προς ανθρώπους, ζώα, περιβάλλον και πολιτιστική κληρονομιά
- \* Παραβίαση πρωτοκόλλων
- \* Αποτυχία λήψης συγκατάθεσης
- \* Πλημμελής προστασία εμπιστευτικότητας
- \* Ακατάλληλος σχεδιασμός
- \* Απροσεξία κατά την εκτέλεση πειραμάτων
- \* Έλλειψη πρότυπων διαδικασίας - λειτουργίας

### Πρακτικές στα δεδομένα

- \* Απρόσεκτη διαχείριση δεδομένων
- \* Ανεπαρκής επιμέλεια δεδομένων
- \* Απόκρυψη δεδομένων από συναδέλφους
- \* Ανεπαρκής διατήρησης πρωτογενών δεδομένων

### Δημοσίευση

- \* Σειρά εμφάνισης συγγραφέων
- \* "Επί τιμή" συγγραφή
- \* Καταναγκαστική αναφορά
- \* Επιλεκτική αναφορά
- \* "Γκριζα" βιβλιογραφία
- \* Συναδελφική ηθική

### Κριτική / Αξιολόγηση

- \* Απόκρυψη σύγκρουσης συμφέροντος
- \* Προσωπική μεροληψία
- \* Επιστημονικός ανταγωνισμός
- \* Οικειοποίηση ιδεών
- \* Πλημμελείς διαδικασίες αξιολόγησης

## ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΑΠΑΤΗ

### Εικόνα 2: Μη ορθές ερευνητικές πρακτικές στον ενδιάμεσο χώρο μεταξύ της ορθής πρακτικής και της επιστημονικής απάτης

### Η σημερινή κατάσταση

Οι συζητήσεις γύρω από την ορθή διεξαγωγή της επιστημονικής έρευνας, τόσο στους ακαδημαϊκούς κύκλους όσο και στο ευρύ κοινό, έχουν γίνει ιδιαίτερα έντονες. Αυτό συμβαίνει εξαιτίας του γεγονότος ότι οι περιπτώσεις μη ορθής διεξαγωγής της επιστημονικής έρευνας έχουν αυξηθεί τα τελευταία χρόνια. Για παράδειγμα, οι αποσύρσεις δημοσιευμένων άρθρων εξαιτίας παρουσίας ψευδών αποτελεσμάτων έχουν δεκαπλασιαστεί τις τελευταίες δεκαετίες. Επίσης, έχει δημοσιευτεί έρευνα που αποκαλύπτει ότι ένας στους τρεις επιστήμονες παραδέχεται ότι εφαρμόζει αμφισβητήσιμες ερευνητικές πρακτικές.

Πρόσφατη μελέτη, που αναγνωρίστηκε από το έγκυρο περιοδικό "Science" ως μία από τις δέκα σημαντικότερες επιστημονικές εξελίξεις του 2015, αποδεικνύει ότι 60% των δημοσιεύ-

σεων στον χώρο της Ψυχολογίας δεν είναι δυνατά να αναπαραχθούν από ανεξάρτητες ερευνητικές ομάδες. Στις αρχές του 2016 δημοσιεύτηκαν δύο μελέτες που εντοπίζουν σοβαρές παραλείψεις στις περισσότερες επιστημονικές δημοσιεύσεις στον τομέα της Βιοϊατρικής. Στα μέσα του 2016 το περιοδικό "Nature" δημοσίευσε έρευνά του, η οποία αποκάλυψε ότι το 70% των ερωτηθέντων ερευνητών αδυνατούσε να αναπαράξει τα αποτελέσματα άλλων ερευνητών, ενώ το 50% αδυνατούσε να αναπαράξει τα αποτελέσματα της ίδιας του της έρευνας.

### Αντιμετώπιση των κακών ερευνητικών πρακτικών

Το πλαίσιο αντιμετώπισης των κακών ερευνητικών πρακτικών, σε διεθνές επίπεδο, διαφέρει από χώρα σε χώρα. Για παράδειγμα, στις

ΗΠΑ επιλήψιμες είναι οι περιπτώσεις κατασκευής και παραποίησης ερευνητικών δεδομένων, καθώς και η λογοκλοπή. Η αρχή που τις αντιμετωπίζει, δηλαδή διακριβώνει την ορθότητα μιας καταγγελίας και επιβάλλει κυρώσεις, είναι η δικαστική αρχή. Η Ευρώπη στηρίζεται σε μια διαδικασία που ονομάζεται **αυτορρύθμιση**. Δηλαδή, τα ίδια τα ιδρύματα που κάνουν έρευνα (ερευνητικά κέντρα και ανώτατα εκπαιδευτικά ιδρύματα) οφείλουν να έχουν μια επιτροπή, η οποία ελέγχει καταγγελίες για εφαρμογή κακών ερευνητικών πρακτικών και έχει τη δικαιοδοσία να επιβάλλει κυρώσεις. Οι ιδρυματικές αυτές επιτροπές θα πρέπει να συντονίζονται και να εποπτεύονται από μια αντίστοιχη επιτροπή εθνικής εμβέλειας.

Η εφαρμογή της αρχής της αυτορρύθμισης δεν εφαρμόζεται με τον ίδιο τρόπο στον ευρωπαϊκό χώρο. Για παράδειγμα, οι χώρες που εφαρμόζουν επακριβώς την αρχή της αυτορρύθμισης είναι οι Δανία, Νορβηγία και Πολωνία. Οι υπόλοιπες ευρωπαϊκές χώρες είτε έχουν εθνική επιτροπή, χωρίς θεσμοθετημένη δυνατότητα επιβολής κυρώσεων (π.χ. Βρετανία, Γερμανία), είτε διάσπαρτες περιφερειακές επιτροπές με δυσκολία στον συντονισμό (π.χ. Ιταλία) είτε πλήρη απουσία συντονισμού των ιδρυματικών επιτροπών (π.χ. Ελλάδα).

Το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο έχει αναλάβει πρωτοβουλία να φέρει σε άμεση επικοινωνία όλους τους ερευνητικούς φορείς στην Ελλάδα μέσω του δικτύου που ονομάζεται Ηθική Διάσταση στην Έρευνα και την Τεχνολογία για τον Άνθρωπο – EARTHnet (earthnet.ntua.gr). Βασικός στόχος του EARTHnet είναι η εφαρμογή του συστήματος της αυτορρύθμισης στη χώρα μας με βάση τα υψηλότερα ευρωπαϊκά πρότυπα. Λεπτομέρειες για την κατάσταση στην Ελλάδα, καθώς και για άλλες πρωτοβουλίες του EARTHnet θα παρουσιαστούν σε επόμενο άρθρο.

### Επίλογος

Είναι γενικά αποδεκτό ότι ο καλύτερος τρόπος αντιμετώπισης παρεκβάσεων από τις ορθές ερευνητικές πρακτικές δεν είναι αυτός της εποπτείας και της τιμωρίας, αλλά της δημιουργίας μιας ερευνητικής κουλτούρας που θα βασίζεται στην εντιμότητα του ερευνητή. Μια τέτοια υγιής ερευνητική κουλτούρα μπορεί να καλλιεργηθεί μέσω της δημόσιας Παιδείας και να ξεκινάει από τη Δευτεροβάθμια και να αναπτύσσεται στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση. Στόχος είναι αφενός να γαλουχηθούν οι μελλοντικοί ερευνητές και αφετέρου όλοι οι πολίτες, με στόχο να είναι πιο ικανοί να διακρίνουν ηθικές παρεκβάσεις της έρευνας ή να παρεμβαίνουν πιο αποτελεσματικά στον σχεδιασμό των κατευθύνσεων της έρευνας.

\* Ο Π. Κάβουρας, δρ. φυσικός, και ο Η. Κούμουλους, δρ. χημικός μηχανικός, είναι ερευνητές στην Ερευνητική Μονάδα Προηγμένων, Σύνθετων, Νανοϋλικών και Νανοτεχνολογίας (R-NANO) της Σχολής Χημικών Μηχανικών του ΕΜΠ. Ο Κ.Α. Χαριτίδης, καθηγητής στη Σχολή Χημικών Μηχανικών του ΕΜΠ, είναι επικεφαλής της Ερευνητικής Μονάδας Προηγμένων, Σύνθετων, Νανοϋλικών και Νανοτεχνολογίας (R-NANO)

ΕΝΑ  
**ΠΟΛΙΤΙΚΟ**  
ΕΡΩΤΗΜΑ

**Ο** καβγάς είναι ανάμεσα στο Ευρωκοινοβούλιο και την Κομισιόν και το θέμα τους είναι τα ρομπότ και ιδιαίτερα το εάν έχουν «ηλεκτρονική προσωπικότητα».

Πέρσι τον Μάιο, μια έκθεση της Επιτροπής Νομικών Θεμάτων του Ευρωκοινοβουλίου ([tinyurl.com/gpvzt6m](http://tinyurl.com/gpvzt6m)) την οποία είχε συντάξει η Μάντι Ντελβό, σοσιαλδημοκράτης από το Λουξεμβούργο, καλούσε, ανάμεσα σε πολλά άλλα, την Κομισιόν να παραχωρήσει «ηλεκτρονική προσωπικότητα» σε ρομπότ, σε μια κίνηση για την προστασία της κοινωνίας από τις εξελίξεις της τεχνητής νοημοσύνης. Όπως είχε αναφέρει σε δημοσίευσμά της η βρετανική εφημερίδα «The Guardian», η Επιτροπή εξέδωσε ανακοίνωση στην οποία, μεταξύ άλλων, αναφερόταν η πρόταση «Δώστε στα ρομπότ προσωπικότητα». Ωστόσο, πολλοί είναι αυτοί που θεωρούν ότι κάτι τέτοιο επιφυλάσσει κινδύνους.

Υποστηρίζουν, κυρίως, ότι η ηλεκτρονική προσωπικότητα θα προστατεύσει μόνο τα συμφέροντα των λίγων σε βάρος των πολλών. Όπως αναφέρει η εφημερίδα, μόλις τεθούν οι κανόνες για τη ρομποτική προσωπικότητα, οι δημιουργοί των συσκευών θα «προσαρμόσουν» τα μηχανήματά τους με σκοπό το μέγιστο όφελος από την ευκαιρία αυτή, όπως ορίζουν οι νόμοι της αγοράς. Παραχωρώντας «δικαιώματα» στα μελλοντικά ρομπότ, θα υπάρξουν συνέπειες τις οποίες δεν μπορούμε καν να φανταστούμε ακόμα.

Από την άλλη, όσοι υποστηρίζουν την «ηλεκτρονική προσωπικότητα» εγείρουν ερωτήματα όπως πώς μια κοινωνία θα μπορούσε να αρνηθεί σε ένα εξελιγμένο ρομπότ το δικαίωμα συμμετοχής του στη λήψη κοινωνικών αποφάσεων, όπως η ψήφος. Και με ποια βάση ένα ρομπότ δεν θα έχει το «δικαίωμα» να συμμετάσχει στο σώμα ενόρκων ενός δικαστηρίου; Υπερβολές; Προφανώς, γι' αυτό και η Κομισιόν αντεπιτέθηκε πριν από λίγες ημέρες με μια δική της μελέτη ([tinyurl.com/zr9zsjw](http://tinyurl.com/zr9zsjw)), η οποία θεωρεί την απόδοση «ηλεκτρονικής προσωπικότητας» στα ρομπότ «αδόκιμη» (βλ. πλαίσιο).

Η δημοσίευση της έκθεσης της Κομισιόν συμπίπτει και με τη δημοσίευση της ετήσιας έκθεσης του Παγκόσμιου Οικονομικού Φόρουμ The Global Risks Report 2017 ([tinyurl.com/jczkr8y](http://tinyurl.com/jczkr8y)), στην οποία η τεχνητή νοημοσύνη και η ρομποτική αναφέρονται ως η «αναδυόμενη τεχνολογία με τη μεγαλύτερη δυναμική για αρνητικές συνέπειες την επόμενη δεκαετία». Η έκθεση αναγνωρίζει ότι ο άνθρωπος αντικαθίσταται από τη μηχανή, αλλά αναφέρει διαφορετικές έρευνες για το ύψος του προβλήματος. Η μελέτη Frey and Osborne (2013) δείχνει ότι το 47% των θέσεων εργασίας στις ΗΠΑ αντιμετωπίζει υψηλό κίνδυνο τα επόμενα 20 χρόνια, ενώ η μελέτη του ΟΟΣΑ (2016), που χρησιμοποιεί διαφορετική μεθο-

# Έχουν τα ρομπότ



## Το όχι της Κομισιόν

**«Οι υποστηρικτές της νομικής προσωπικότητας των ρομπότ έχουν μια εξιδανικευμένη εικόνα για τα ρομπότ, εμπνευσμένη από τα μυθιστορήματα και τις ταινίες επιστημονικής φαντασίας. Βλέπουν τα ρομπότ -ιδιαίτερα αν πρόκειται για έξυπνα ανθρωποειδή- ως το alter ego της ανθρωπότητας. Πιστεύουμε ότι είναι αδόκιμο και εκτός πραγματικότητας όχι μόνο να αναγνωρίσεις την ύπαρξη ενός ηλεκτρονικού ατόμου αλλά και το να δημιουργήσεις μια τέτοια νομική προσωπικότητα. Μια τέτοια πράξη όχι μόνο υποκρύπτει κινδύνους να προσδώσεις δικαιώματα και υποχρεώσεις σε κάτι που δεν είναι παρά μόνο ένα εργαλείο, αλλά και να καταλύσεις τα σύνορα ανάμεσα στον άνθρωπο και στη μηχανή, θολώνοντας τα όρια ανάμεσα στο έμβιο και το μηχάνημα, το ανθρώπινο και το μη ανθρώπινο».**

μόνο να αναγνωρίσεις την ύπαρξη ενός ηλεκτρονικού ατόμου αλλά και το να δημιουργήσεις μια τέτοια νομική προσωπικότητα. Μια τέτοια πράξη όχι μόνο υποκρύπτει κινδύνους να προσδώσεις δικαιώματα και υποχρεώσεις σε κάτι που δεν είναι παρά μόνο ένα εργαλείο, αλλά και να καταλύσεις τα σύνορα ανάμεσα στον άνθρωπο και στη μηχανή, θολώνοντας τα όρια ανάμεσα στο έμβιο και το μηχάνημα, το ανθρώπινο και το μη ανθρώπινο».

λογία, καταλήγει στο συμπέρασμα ότι απειλείται μόνο το 9% των θέσεων εργασίας. Ωστόσο, γενικά, κινδυνεύουν οι θέσεις εργασίας που απαιτούν μικρή εξειδίκευση, βαθαίνοντας έτσι το κοινωνικό χάσμα.

Λίγο καλύτερα βλέπει τα πράγματα έκθεση του Ινστιτούτου McKinsey ([tinyurl.com/h2oqczo](http://tinyurl.com/h2oqczo)), σύμφωνα με την οποία η διείσδυση της τεχνητής νοημοσύνης και των ρομπότ δεν εξαρτάται μόνο από το τι είναι τεχνολογικά εφικτό, αλλά επίσης από αρκετούς ακόμη παράγοντες, όπως οι οικονομικές συνθήκες, οι αγορές εργασίας, οι ρυθμιστικοί-θεσμικοί περιορισμοί και οι απόψεις της κοινωνίας.

Η έκθεση αναλύει τις δυναμικές επιπτώσεις της αυτοματοποίησης ανά δραστηριότητα με το σκεπτικό ότι συχνότερα είναι πιθανό να αυτοματοποιηθούν όχι ολόκληρες θέσεις εργασίας, αλλά επιμέρους καθήκοντα εργαζόμενων, ακόμη και διευθυντικών στελεχών. Συμπεραίνει ότι, πράγματι, πολλές εργασίες είναι δυνατό πλέον να γίνονται από μηχανές και ότι τα περισσότερα επαγγέλματα είναι πια ώριμα να δεχθούν την επίπτωση της τεχνητής νοημοσύνης και της αυ-

τοματοποίησης.

Όμως, βραχυπρόθεσμα, οι περισσότερες θέσεις εργασίας απλώς θα μεταμορφωθούν και δεν θα εξαφανιστούν. Στο 60% των εργαζομένων, περίπου το ένα τρίτο των καθηκόντων τους είναι δυνατό να αυτοματοποιηθεί. Όμως μόνο το 5% των θέσεων εργασίας (μία στις 20) μπορούν να αυτοματοποιηθούν πλήρως στο επόμενο διάστημα.

Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις της ΜακΚίνσεϊ, σήμερα σχεδόν ο μισός χρόνος εργασίας (49%) μπορεί να αυτοματοποιηθεί είτε με τεχνολογίες που βρίσκονται ήδη στην αγορά είτε με όσες αναπτύσσονται σε εργαστήρια και θα είναι διαθέσιμες σύντομα. Αυτές οι αυτοματοποιήσιμες εργασίες αντιστοιχούν σε 1,1 δισεκατομμύρια εργαζομένους παγκοσμίως και «μεταφράζονται» σε συνολικούς μισθούς ύψους 15,8 τρισεκατομμυρίων δολαρίων.

Η έκθεση εξετάζει διάφορα σενάρια και εκτιμά ότι οι μισές σημερινές εργασίες θα μπορούσαν να αυτοματοποιηθούν έως το 2055, δηλαδή σε περίπου 40 χρόνια. Λόγω των αναπόφευκτων αβεβαιοτήτων όμως για τον ρυθμό της αυτοματοποίησης, αυτή η κατά το ήμισυ αυτοματοποίηση θα μπορούσε να συμβεί 20 χρόνια νωρίτερα (2035) ή 20 χρόνια αργότερα (2075).

Μια μελέτη από ερευνητές του Πανεπιστημίου της Οξφόρδης το 2013 είχε κάνει τη δυσόιωνη εκτίμηση ότι σχεδόν οι μισές θέσεις εργασίας (47%) κινδυνεύουν να χαθούν λόγω αυτοματοποίησης. Αντίθετα, μια άλλη έρευνα του ΟΟΣΑ το 2016 κατέβαζε στο 9% κατά μέσο όρο το ποσοστό των θέσεων εργασίας που θα μπορούσαν να αυτοματοποιηθούν στα 21 κράτη-μέλη.

Η απειλή πλέον δεν αφορά μόνο βιομηχανικούς εργάτες ή ανειδίκευτους εργαζόμενους, αλλά κάθε είδους επαγγελματίες, από δικηγόρους έως δημοσιογράφους. Το «κλειδί», σύμφωνα με τη ΜακΚίνσεϊ, είναι η τεχνολογία της φυσικής επεξεργασίας της γλώσσας, δηλαδή το λογισμικό που μπορεί να διαβάσει και να αναλύσει κείμενα ή ομιλίες. Όσο ταχύτερα αναπτύσσεται η σχετική τεχνολογία τόσο ανοίγει η πόρτα για να αυτοματοποιηθούν περισσότερες θέσεις εργασίας.

Στη δε δημοσιογραφία, πολλοί είναι αυτοί που



**Ένα σύντομο βίντεο από το BBC Λόγια τι είναι η τεχνητή νοημοσύνη με ότι ναι, οι υπολογιστές μπορούν να κάνουν ένα πράγμα πολύ καλύτερα από τον άνθρωπο. Δεν μπορούν όμως να κάνουν άλλο. Παράδειγμα, ο υπολογιστής που τελικά νίκησε τον Γκάρι Κασπάροφ δεν μπορούσε να παίξει ντάμα ή σκακ. Η τεχνητή νοημοσύνη είναι να πλύνεις τη μηχανή και την πολυπλοκότητα του εγκεφάλου στον κόσμο, που είναι το πρόβλημα. Αρκετοί επιστήμονες προβλέπουν ότι τέτοιο θα μπορούσε να επιτευχθεί**

# ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΤΗΤΑ;



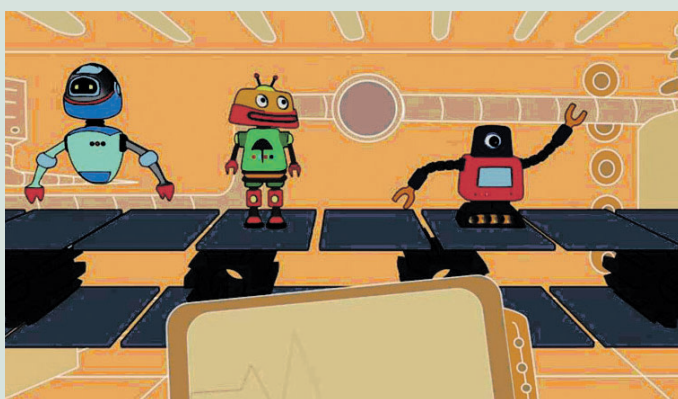
**Deckard: You're reading a magazine. You come across a full-page nude photo of a girl.  
Rachael: Is this testing whether I'm a replicant or a lesbian, Mr. Deckard?**  
- «Blade runner», 1982

έχουν προστρέξει να αντικαταστήσουν τον δημοσιογράφο με μια μηχανή. Υπάρχει ήδη και η σχετική ορολογία «Automated Robot Journalism» ή robo-journalism. Ένας από τους πρώτους που χρησιμοποίησαν ρομπότ ήταν το πρακτορείο Associated Press, που «ανέθεσε» σε ρομπότ τη «συγγραφή» 3.000 άρθρων που είχαν

σχέση με τα τριμηνιαία αποτελέσματα εταιρειών. Μέσα στον Φεβρουάριο, η έκθεση της Μάντι Ντελβό θα παρουσιαστεί στην ολομέλεια του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου προς ψήφισμα. Τότε θα δούμε αν θα υπάρξουν αλλαγές με βάση την έκθεση της Κομισιόν, αλλά σίγουρα το θέμα θα επανέλθει.  
**B.K.**

## Τι είναι τεχνητή νοημοσύνη

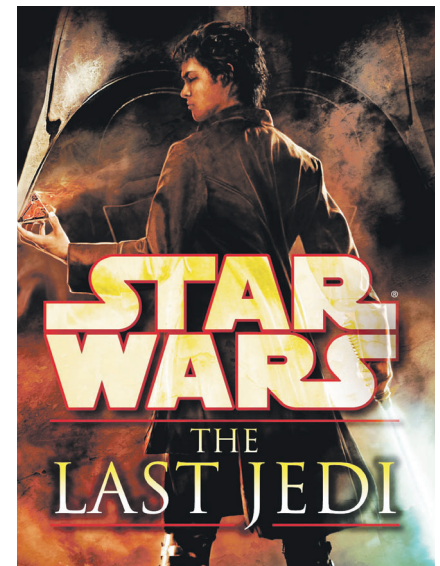
Εξηγεί με απλά λόγια τι είναι η τεχνητή νοημοσύνη. Μαθαίνουν να κάνουν ό,τι οποιονδήποτε άνθρωπος μπορεί να κάνει και να κάνουν κάτι περισσότερο. Ο ιδρυτής της Deep Blue, ο γάλλος παράφορς και όμως νικητής. Στόχος της τεχνητής νοημοσύνης είναι η δημιουργία της δυνάμει του καλύτερου προγράμματος. Είναι ο ανθρωπίνος άνθρωπος. Πιθανότατα βλέπουν ότι κάτι θα συμβεί μέχρι το 2015.



“What is artificial intelligence?”  
Στο <https://youtu.be/fvtrRGmv7aU>

## Star Wars Επεισόδιο VIII

Επιτέλους μάθαμε το όνομα του επόμενου επεισοδίου της νέας τριλογίας του δημοφιλέστου «Star Wars» (ήμουν νιος και γέρας): Ο τελευταίος Τζεντάι. Δεν υπάρχει ακόμα τρέιλερ, αλλά γνωρίζουμε ότι η ταινία θα βγει στις αίθουσες στις 15 Δεκεμβρίου. Ήδη στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης γίνεται πανικός με τα υπέρ και τα κατά του τίτλου, αναζωπυρώνοντας την αγωνία, η οποία θα κρατήσει 11 ολόκληρους μήνες. Από τίζερ σε τίζερ θα το πάμε. Τα κόκκινα γράμματα πάντως είναι «πολύ Σιθ», όπως λένε όλοι, και τονίζουν τον δραματικό χαρακτήρα του τίτλου. Όσο για τις σκηνές της πριγκίπισσας Λεία, φαίνεται πως η Κάρι Φίσερ πρόλαβε να τελειώσει τις σκηνές της πριν φύγει πρόωρα από κοντά μας.



## Η PES League συνεχίζεται

Η πρώτη σεζόν για το PES League τελείωσε. Σε αντίθεση με τις προηγούμενες χρονιές, φέτος όλο το πρωτάθλημα διαδραματίζεται μέσα στο παιχνίδι και όλοι οι αγώνες είναι on line. Οι παίκτες διαγωνίστηκαν μέσα από το επίσημο τουρνουά eSports του UEFA Champions League με στόχο να μαζέψουν πόντους και να ανέβουν στον βαθμολογικό πίνακα. Από τους 16 Έλληνες που πέρασαν στην πρώτη φάση, ένας θα συνεχίσει στον δρόμο για το Κάρντιφ, όπου φέτος το πρώτο βραβείο έχει σημαντικό ποσό ως έπαθλο. Στο παρελθόν, πολλοί συμπατριώτες μας έχουν διακριθεί. Και για όσους δεν πρόλαβαν, η δεύτερη σεζόν θα αρχίσει στα μέσα Φεβρουαρίου.  
Πληροφορίες στο: [https://www.konami.com/wepes/2017/eu/en/page/pes\\_league](https://www.konami.com/wepes/2017/eu/en/page/pes_league)



## Για την τιμή

«Ένα σημάδι στο όπλο λέει πολλά για τον ιδιοκτήτη του». Ακόμα και στον δικό μου αργό υπολογιστή, το demo του καινούργιου παιχνιδιού «For Honor» της Ubisoft δείχνει μαγευτικό - αν βέβαια σου αρέσουν οι δίμετροι τρομακτικοί πολεμιστές. Και έχεις να διαλέξεις ανάμεσα σε δώδεκα από τις τρεις φατρίες του παιχνιδιού: Τους γενναίους ιππότες, τους βάνουσσους Βίκινγκς και τους αινιγματικούς Σαμουράι. Από χτες και μέχρι αύριο διεξάγονται πολλές μάχες σε όλες τις πλατφόρμες από παίκτες που δοκιμάζουν το παιχνίδι.

Εμείς οι υπόλοιποι, παίρνουμε μια γεύση στο [www.forhonorgame.com/scars](http://www.forhonorgame.com/scars)



# Μοντέρνο ρετρό

## Η επιστήμη και η τεχνολογία ως επιρροή στην τέχνη

ΤΗΣ ΔΑΦΝΗΣ ΑΡΝΕΛΛΟΥ



δεκαετία του '60. Οι εικόνες της βιομηχανικής επανάστασης, τα πρότυπα του μοντερνισμού και οι σημαντικότερες εξελίξεις των προηγούμενων δεκαετιών κατακλύζουν όλες τις πτυχές της τέχνης και της καθημερινότητας. Το μοντέρνο ρετρό είναι ζωντανό και είναι παντού. Στη ζωγραφική, τη διακόσμηση, τη μόδα, την τυπογραφία, τη γραφιστική, αλλά και σε τομείς όπως η μουσική, ο κινηματογράφος, η τηλεόραση, η διαφήμιση, η φωτογραφία και τα παιχνίδια.

Τι είναι όμως ρετρό και πώς συνδέεται με την επιστήμη και την τεχνολογία; Πρόκειται για ένα στυλ όχι στατικό, αλλά διαρκώς μεταβαλλόμενο. Χαρακτηριστικό του είναι η νοσταλγία για το πρόσφατο παρελθόν, για τα επιτεύγματα περασμένων δεκαετιών, για ό,τι αποτέλεσε σταθμό στην Ιστορία του ανθρώπου, αλλά δεν θεωρείται πια σύγχρονο. Η λέξη προέρχεται από το λατινικό πρόθεμα *retro* που σημαίνει «προς τα πίσω».

Στις απαρχές της, η κίνηση αυτή συνδέθηκε με τα τεχνολογικά επιτεύγματα και τις επιστημονικές κατακτήσεις του 20ού αιώνα. Αποτέλεσε ένα αναζωογονητικό πάντρεμα τέχνης, επιστήμης, τεχνολογίας και κοινωνίας.

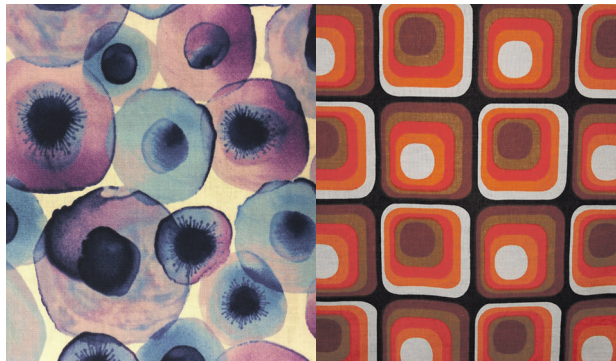
Το κίνημα του μοντερνισμού, από το οποίο εμπνεύστηκε, είχε ως βάση τον ορθολογισμό, την εμμονή για πρόοδο και αλλαγή και την πίστη ότι η τεχνολογική εξέλιξη μπορεί να οδηγήσει στην εξέλιξη της κοινωνίας. Οι αρχές των δύο βασικότερων εκφράσεών του, του Ιμπρεσιονισμού και του Συμβολισμού, απαντώνται στον σχεδιασμό μέσω των εννοιών της αφαιρετικότητας και της μεταφοράς. Η ανάδειξη της ουσίας του αντικειμένου, η ανάλυση των μορφών σε απλοποιημένα γεωμετρικά σχήματα, η σχεδιαστική αναγωγή σε ευθείες γραμμές, τα αφύσικα έντονα φωτεινά χρώματα, τα συμβολικά και αλληγορικά σχέδια χαρακτηρίζουν τη σχεδιαστική γραμμή και τον διάκοσμο της εποχής.

Οι γεωμετρικές επιρροές του κινήματος ήταν εμφανείς. Κύκλοι, τετράγωνα, τρίγωνα, έλικες, σπειροειδή σχήματα, ευθείες και τεθλασμένες γραμμές, κύβοι και άλλα βασικά γεωμετρικά σχήματα, μεμονωμένα ή και επαναλαμβανόμενα, πρωτοστατούν στον σχεδιασμό κτηρίων, έργων τέχνης, επίπλων, διακοσμητικών στοιχείων και μοτίβων.

Αφαιρετικά, σχεδόν συμβολικά μοτίβα από σύγχρονες πόλεις και τεχνολογικές καινοτομίες, που προέκυψαν μέσα από τη βιομηχανική επανάσταση και τον Ψυχρό Πόλεμο, όπως είναι οι μηχανές, τα αεροπλάνα, οι ουρανοξύστες, οι τηλεοράσεις, οι πρώτοι ηλεκτρονικοί υπολογιστές και τα ραδιόφωνα, απεικονίζονται σε ταπεσαρίες, αφίσες, υφάσματα ή εμπνέουν τον σχεδιασμό αντικειμένων και επίπλων.

Η ψηφιακή επανάσταση που ακολούθησε τη βιομηχανική, η δημιουργία του gaming, των γραφικών στην τηλεόραση και στον κινηματογράφο εκφράστηκαν σε εικονογραφήσεις με pixels.

Οι εντυπωσιακές ψηφιακές εικόνες κυτταρικών δομών όπως φαίνονται μέσα από το ηλεκτρονικό μικροσκόπιο, τα μοντέλα των στοιχειωδών σωματιδίων της ύλης όπως περιγράφονται στην Ατομική Φυσική και τα μοτίβα που προκύπτουν από την κρυσταλλογραφία ακτίνων Χ αποκάλυψαν έναν καινούργιο μικρόκοσμο. Οι εικόνες αυτές αποτέλεσαν τη βασικότερη έμπνευση για τη δημιουργία επαναλαμβανό-



Στα αριστερά ένα μοτίβο τυπωμένο σε ύφασμα εμπνευσμένο από την απεικόνιση των αιμοσφαιρίων μέσα από μικροσκόπιο. Δεξιά αφαιρετική αναπαράσταση κυτταρικής δομής σε ταπεσαρία

μενων διακοσμητικών στοιχείων σε διάφορα αντικείμενα, όπως στα υφάσματα του άγγλου σχεδιαστή Τέρενς Κόνραν. Τα φυτά, τα λουλούδια και τα ζώα, τα οποία κοσμούσαν παλιότερα έπιπλα, σκεύη, ταπεσαρίες, έργα τέχνης και ενδύματα, αντικαταστάθηκαν από φανταστικές απεικονίσεις της δομής τους όπως αυτή προβάλλεται μέσα από ένα μικροσκόπιο, αφαιρετικά μεταφρασμένη σε νευρώδεις, ρευστές, οργανικές γραμμές και σπονδυλωτά σχήματα, σε αφύσικα έντονα χρώματα και απρόσμενες αντιθέσεις.

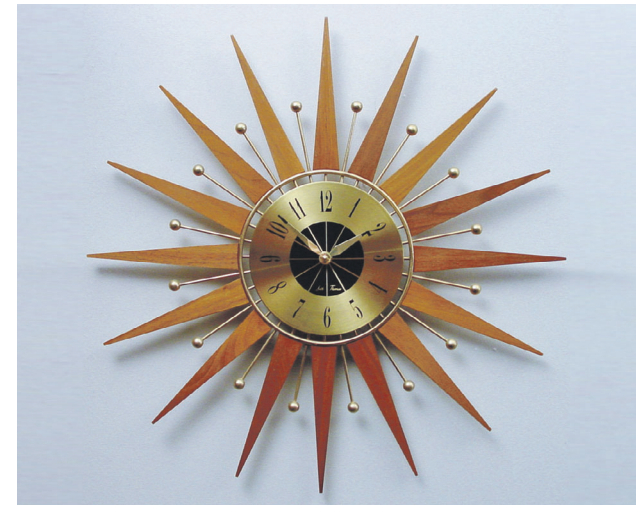
Επιρροές στον σχεδιασμό έχουμε ακόμη και από την Ιατρική, με χαρακτηριστικότερο παράδειγμα της εποχής το εμπνευσμένο από μια επίπεδη, απλουστευμένη απεικόνιση του νεφρού τραπεζάκι σαλονιού (εικόνα 2).



Εικόνα 2: Τραπέζι σαλονιού εμπνευσμένο από το σχήμα του νεφρού σχεδιασμένο από τον Άντριαν Πίρσαλ το 1970

Ο αγώνας για την κατάκτηση του διαστήματος και η δημιουργία των πρώτων τεχνητών δορυφόρων της Γης δημιούργησαν μοτίβα με ανάλογη θεματολογία και ενέπνευσαν τη δημιουργία μιας σειράς αντικειμένων, όπως π.χ. επίπλων και διακοσμητικών. Χαρακτηριστικά της εποχής είναι τα ρολόγια και οι καθρέφτες που μιμούνταν αστρικές εκρήξεις (εικόνα 3).

Μοντέρνα τεχνητά υλικά και νέοι τρόποι κατασκευής αξιοποιήθηκαν από μια νέα γενιά σχεδιαστών με πρωτότυπο και απρόσμενο τρόπο για τη δημιουργία μινιμαλιστικών, κομψών



Εικόνα 3: Ρολόι σε σχέδιο που μιμείται αστρική έκρηξη. Σχεδιαστής Τζορτζ Νέλσον

και λειτουργικών προϊόντων. Οι νέες τεχνικές καλουπώματος σε συνδυασμό με το πλαστικό, το fiberglass, το ατσάλι και ένα νέο εύρος χρωματικής παλέτας που κατέστη δυνατό λόγω των νέων χημικών τεχνικών απελευθέρωσαν τη μορφή, προσφέροντας νέες σχεδιαστικές δυνατότητες.



Εικόνα 4: Αριστερά η καρέκλα της Σειράς 7 (1955) από τον Δανό σχεδιαστή Άρνε Τζάκομπσεν που αποτέλεσε πρότυπο για όλες τις σύγχρονες laminate καρέκλες. Δεξιά η καρέκλα Model 3130 (νικήτρια του Grand Prix Triennale di Milano), κατασκευασμένη από τον Άρνε Τζάκομπσεν (1957).

Το μοντέρνο ρετρό, στα πρώτα του βήματα, προέκυψε μέσα από τις επιστημονικές, κοινωνικές και τεχνολογικές κατακτήσεις των αρχών του 20ού αιώνα. Η τάση αυτή παραμένει ιδιαίτερα δημοφιλής ακόμα και στις μέρες μας. Ωστόσο, δεν είναι μια τάση σταθερή. Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της αποτελεί ο μεταβλητός της χαρακτήρας και η συνεχής εξέλιξη της στον χρόνο. Σε κάθε χρονική περίοδο αποτελεί την τάση που εμπνέεται κάθε φορά από την τέχνη, την επιστήμη και την τεχνολογία του πρόσφατου παρελθόντος.

\* Η Δάφνη Αρνέλλου είναι αρχιτέκτων μηχανικός, απόφοιτος του ΕΜΠ, με μεταπτυχιακές σπουδές στην Προηγμένη Αρχιτεκτονική στο Ινστιτούτο Προηγμένης Αρχιτεκτονικής της Βαρκελώνης (Iaac) και ειδικεύεται στα ψηφιακά προγραμματιζόμενα υλικά και στις ευφυείς κατασκευές

# Το πρόγραμμα **FLARECAST**

## και η **πρόγνωση** των ηλιακών **εκλάμψεων** τον 21ο αιώνα

### Τι είναι οι ηλιακές εκλάμψεις και πώς μας επηρεάζουν

Ηλιακή έκλαμψη ονομάζουμε την απότομη απελευθέρωση ενέργειας σε μια περιοχή της ηλιακής ατμόσφαιρας. Η ενέργεια αυτή αντιστοιχεί στην ενέργεια εκατοντάδων εκατομμυρίων βομβών υδρογόνου, απελευθερώνεται σε διάρκεια λεπτών και εμφανίζεται ως αύξηση της λαμπρότητας σε όλο το ηλεκτρομαγνητικό φάσμα, από τη ραδιοφωνική ακτινοβολία ως τις ακτίνες Χ και γ. Κατά τη διάρκεια μιας έκλαμψης, το υλικό της ηλιακής ατμόσφαιρας θερμαίνεται με αποτέλεσμα να επιταχύνονται σωματίδια τα οποία απελευθερώνονται στο διάστημα.

Αν και δεν απειλούν άμεσα τη ζωή μας, οι εκλάμψεις επηρεάζουν δραματικά τον διαστημικό καιρό κοντά στη Γη. Σχεδόν ταυτόχρονα με το φαινόμενο, εμφανίζονται διακοπές στις ραδιοφωνικές επικοινωνίες υψηλής συχνότητας. Μερικά λεπτά αργότερα, τα σωματίδια πολύ υψηλής ενέργειας, που επιταχύνθηκαν κατά τη διάρκεια της έκλαμψης, μπορούν να βλάψουν τη διαστημική τεχνολογία (π.χ., δορυφόροι, συστήματα GPS) και το προσωπικό που βρίσκεται εκτεθειμένο στο διάστημα (π.χ., αστροναύτες του διεθνούς διαστημικού σταθμού που εκτελούν εξωτερικές εργασίες).

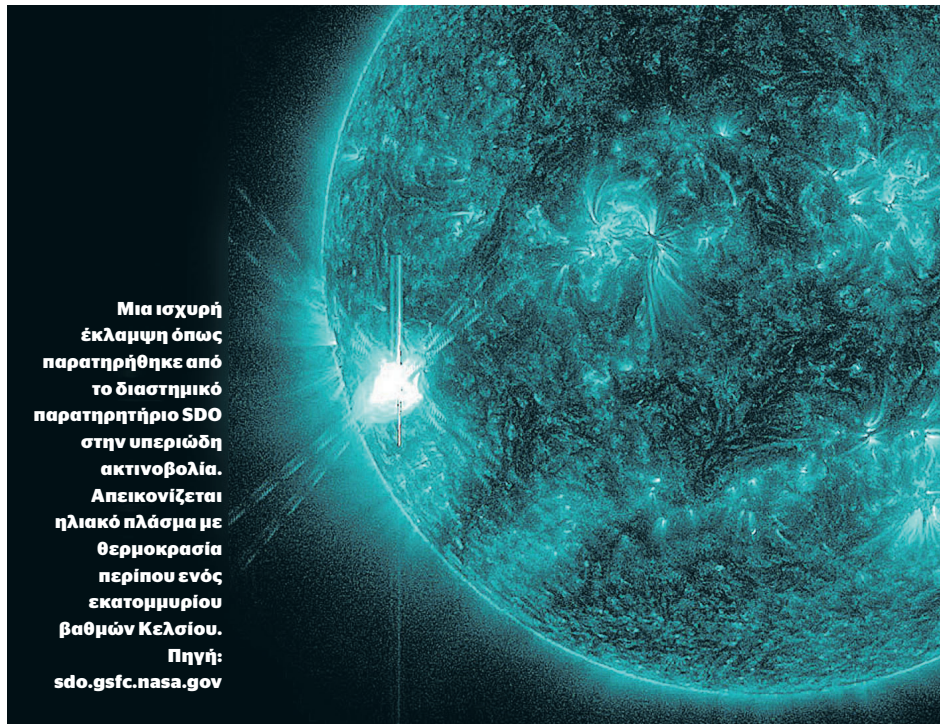
### Το πρόγραμμα FLARECAST

Για την προστασία υποδομών και προσωπικού είναι απαραίτητη η πρόγνωση των εκλάμψεων με τη μέγιστη δυνατή ακρίβεια. Την πρόκληση αυτή έχει αναλάβει η ομάδα του διεθνούς προγράμματος FLARECAST, που χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, στο πλαίσιο του Προγράμματος – Πλαίσιο Ορίζοντα 2020 (Horizon 2020).

Στο πλαίσιο του FLARECAST, ηλιακοί φυσικοί, ειδικοί τεχνητής νοημοσύνης, προγραμματιστές και ειδικοί σε θέματα επικοινωνίας της επιστήμης ενώνουν τις δυνάμεις τους. Συμμετέχουν εννέα φορείς από έξι χώρες της Ευρώπης: Northumbria University και Met Office (Ηνωμένο Βασίλειο), Trinity College Dublin (Ιρλανδία), Università Degli Studi Di Genova και Consiglio Nazionale Delle Ricerche (Ιταλία), Centre National de la Recherche Scientifique και Université Paris-Sud (Γαλλία) και Fachhochschule Nordwestschweiz (Ελβετία). Τον συντονισμό του προγράμματος έχει ο δρ. Μανώλης Γεωργούλης, κύριος ερευνητής του Κέντρου Ερευνών Αστρονομίας και Εφαρμοσμένων Μαθηματικών της Ακαδημίας Αθηνών (ΚΕΑΕΜ). Η ελληνική ομάδα απαρτίζεται επίσης από τον δρ. Κωστή Γοντικάκη, κύριο ερευνητή του ΚΕΑΕΜ, τους μεταδιδακτορικούς ερευνητές δρ. Γιάννη Κοντογιάννη και δρ. Κώστα Φλώριο και τον διαχειριστή Βαγγέλη Αργουδέλη.

### Πού στηρίζεται η πρόγνωση των εκλάμψεων

Γνωρίζουμε σήμερα ότι οι ηλιακές εκλάμψεις είναι φαινόμενα μαγνητικής προέλευσης και σχετίζονται με τις ηλιακές κηλίδες και άλλα φαινόμενα της ηλιακής δραστηριότητας. Εμφανίζονται στα κέντρα δράσης, δηλαδή σε περιοχές όπου δημιουργούνται συχνά πολύπλοκοι μαγνητικοί σχηματισμοί. Σε αυτούς αποθηκεύ-



Μια ισχυρή έκλαμψη όπως παρατηρήθηκε από το διαστημικό παρατηρητήριο SDO στην υπεριώδη ακτινοβολία. Απεικονίζεται ηλιακό πλάσμα με θερμοκρασία περίπου ενός εκατομμυρίου βαθμών Κελσίου. Πηγή: [sdo.gsfc.nasa.gov](https://sdo.gsfc.nasa.gov)

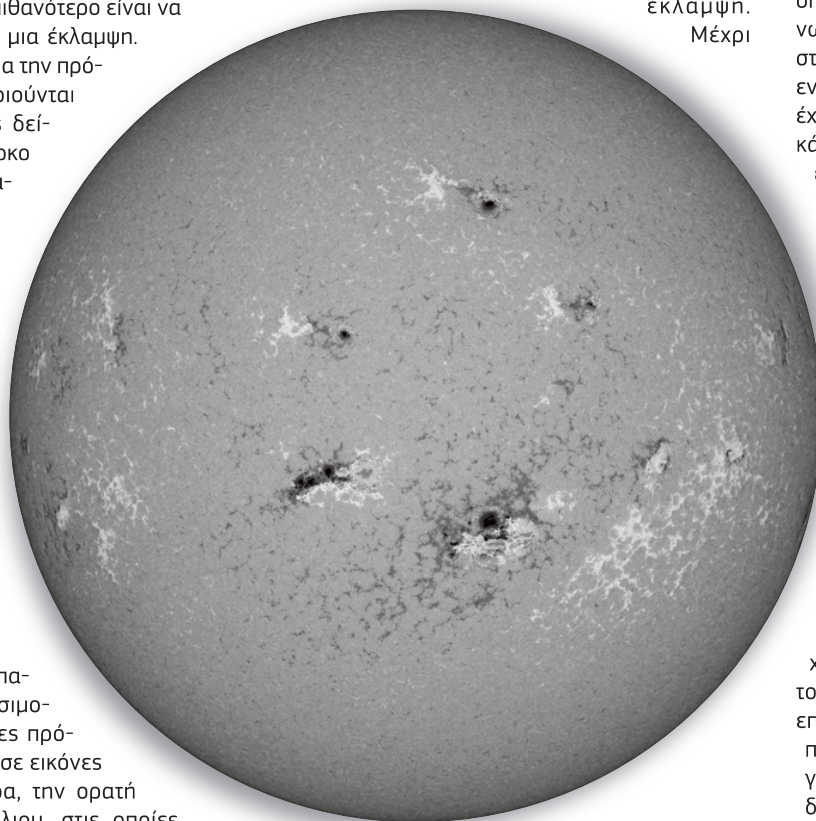
ονται τεράστια ποσά ενέργειας, όπως συμβαίνει με ένα λάστιχο που συστρέφεται και περιστρέφεται πολλές φορές. Η κερκτική απελευθέρωση αυτής της ενέργειας είναι αυτό που παρατηρούμε ως έκλαμψη.

Για τη μελέτη και την πρόγνωση των εκλάμψεων στηρίζομαστε σε παρατηρήσεις της ηλιακής ατμόσφαιρας από διαστημικά (κυρίως) αλλά και επίγεια όργανα. Έχει παρατηρηθεί ότι όσο μεγαλύτερο και πολυπλοκότερο είναι ένα κέντρο δράσης, τόσο πιθανότερο είναι να εμφανιστεί σε αυτό μια έκλαμψη.

Για αυτό τον λόγο, για την πρόγνωση χρησιμοποιούνται ποσότητες που μας δείχνουν πόσο πολύπλοκο είναι ένα κέντρο δράσης και πόση ενέργεια έχει αποθηκευτεί σε αυτό. Η δυσκολία που αντιμετωπίζουν οι ηλιακοί φυσικοί έγκειται στην αδυναμία επιτόπιων μετρήσεων στην ατμόσφαιρα του Ήλιου. Αντίθετα, είναι διαθέσιμες μόνο εικόνες από συγκεκριμένα στρώματά της.

Οι περισσότερες παράμετροι που χρησιμοποιούνται ως δείκτες πρόγνωσης βασίζονται σε εικόνες από τη φωτόσφαιρα, την ορατή «επιφάνεια» του Ήλιου, στις οποίες απεικονίζεται το μαγνητικό πεδίο των κέντρων δράσης. Οι εικόνες αυτές ονομάζονται μαγνητογράμματα και από αυτές μπορούμε να υπολογίσουμε ποσότητες όπως η συνολική ένταση του

μαγνητικού πεδίου, η ένταση των ηλεκτρικών ρευμάτων, η ενέργεια κ.λπ. Χρησιμοποιώντας τα αρχεία καταγραφής των εκλάμψεων, οι τιμές αυτών των παραμέτρων συνδέονται με την εμφάνιση ή μη εκλάμψεων μέσα σε ένα δεδομένο χρονικό διάστημα (12, 24 ή 48 ωρών κ.λπ.). Χρησιμοποιώντας στατιστικά μοντέλα, αντιστοιχίζουμε στις τιμές των παραμέτρων αυτών μια πιθανότητα να συμβεί μια έκλαμψη. Μέχρι



Ένα μαγνητογράμμα του ηλιακού δίσκου, όπου με λευκό και μαύρο χρώμα φαίνονται ισχυρά μαγνητικά πεδία θετικής και αρνητικής πολικότητας. Οι περιοχές όπου συγκεντρώνονται αυτά αποτελούν τα κέντρα δράσης. Πηγή: <https://sdo.gsfc.nasa.gov>

στιγμής, η επιστημονική κοινότητα έχει αναπτύξει και χρησιμοποιεί κάποιες μεθόδους για να παρέχει προγνώσεις σε ενδιαφερόμενους φορείς.

### Ο σκοπός του προγράμματος FLARECAST

Το FLARECAST θα δημιουργήσει ένα καινοτόμο διαδικτυακό εργαλείο πρόγνωσης των ηλιακών εκλάμψεων, το οποίο θα παρέχει προγνώσεις απαρτίλλης ακρίβειας. Για αυτό τον λόγο, συγκεντρώνει όλες τις μέχρι τώρα προτεινόμενες μεθόδους, τις αξιολογεί και τις συνδυάζει με νέες, τις οποίες αναπτύσσει.

Το FLARECAST χρησιμοποιεί παρατηρήσεις της διαστημικής αποστολής SDO (Solar Dynamics Observatory) της NASA, το οποίο έχει καταγράψει περισσότερα από τέσσερα έτη ηλιακής δραστηριότητας. Επομένως, έχουμε στη διάθεσή μας πολλά εκατομμύρια μετρήσεις καθώς και τις καταγραφές των εκλάμψεων με τις οποίες αυτές συνδέονται. Η βάση δεδομένων FLARECAST θα περιέχει όλες αυτές τις παρατηρήσεις, μαζί με τους υπολογισμένους δείκτες πρόγνωσης. Αυτοί θα τροφοδοτούν καινοτόμους αλγόριθμους μηχανικής μάθησης (νευρωνικά δίκτυα, μηχανές διανυσμάτων υποστήριξης, τυχαία δάση κ.λπ.), οι οποίοι «εκπαιδεύονται» να διακρίνουν τα κέντρα δράσης που μπορούν να δώσουν μια έκλαμψη μέσα στις επόμενες ώρες.

### Η καινοτομία του προγράμματος FLARECAST

Η αξιολόγηση των προγνώσεων έχει μεγάλη σημασία για το πρόγραμμα. Κάθε πρόγνωση δίνεται υπό τη μορφή πιθανότητας, επομένως είναι απαραίτητο να γνωρίζουμε τα ποσοστά επιτυχίας ή αποτυχίας της. Ανάλογα με τον ενδιαφερόμενο χρήστη, η πρόγνωση μπορεί να έχει διαφορετικά ποιοτικά χαρακτηριστικά. Για κάποιους απαιτείται να είναι ελάχιστες οι εσφαλμένα θετικές προγνώσεις, διότι τα μέτρα πρόληψης κοστίζουν. Για άλλους είναι πιο σημαντικό να είναι ελάχιστες οι εσφαλμένα αρνητικές, διότι και η παραμικρή πιθανότητα να συμβεί μια ζημιά θα είχε ανυπολόγιστο κόστος. Μία από τις καινοτομίες του προγράμματος είναι ότι φέρνει κοντά τους επιστήμονες με τους χρήστες ώστε να βελτιστοποιήσει τις προγνώσεις με βάση τις ανάγκες τους. Το εργαλείο πρόγνωσης επιτρέπει επίσης στον χρήστη να «τρέξει» τα δικά του προγνωστικά, χρησιμοποιώντας τις παραμέτρους και τα μοντέλα που επιθυμεί.

Από τη σκοπιά της βασικής έρευνας, το FLARECAST θα παρέχει μια παγκόσμια ανοιχτή βάση δεδομένων, ώστε τα αποτελέσματά του να αξιοποιηθούν κατά το δυνατό από την επιστημονική κοινότητα. Πέρα από το όποιο πρακτικό αντίκρυσμα, βασικός στόχος του προγράμματος είναι η κατανόηση του θεμελιώδους μηχανισμού εκδήλωσης των εκλάμψεων και του πόσο κοντά μπορεί να φτάσει η ανθρωπότητα στην πρόγνυσή τους.

Περισσότερες πληροφορίες μπορούν να αναζητηθούν στον ιστότοπο: [flarecast.eu/](http://flarecast.eu/)

Γ.Κ.

# Ταξίδια σε χάρτες

**Τ**ο 1668 ο Τζόζεφ Γκλάνβιλ δημοσίευσε το σύγγραμμα «Plus Ultra». Ήταν ένα βιβλίο που συμμετείχε στην περίφημη μάχη των βιβλίων, μια διαμάχη σχετικά με τα επιτεύγματα των αρχαίων και των σύγχρονων. Το έργο αυτό ήταν ένας κατάλογος των σύγχρονων επιτευγμάτων και ανακαλύψεων και σκοπός του ήταν να δείξει ότι υπερτερούσαν των αρχαίων. Οι μελέτες στην Αστρονομία, στα Μαθηματικά, στη Χημεία, στην Ανατομία και στην Οπτική, καθώς και οι νέες εφευρέσεις, όπως το τηλεσκόπιο, το μικροσκόπιο, το βαρόμετρο, η αντλία αέρος, το θερμόμετρο και άλλες, ήταν οι αποδείξεις ότι οι σύγχρονοι είχαν επισκιάσει τους αρχαίους. Ο τίτλος του έργου δεν ήταν τυχαία επιλεγμένος. Σύμφωνα με τον μύθο, στον πορθμό του Γιβραλτάρ, στις περιφημες Ηράκλειες Στήλες, υπήρχε η επιγραφή «ne plus ultra» (μη περαιτέρω). Με τον τίτλο του βιβλίου, ο Γκλάνβιλ ήθελε να δείξει ότι τα όρια του αρχαίου κόσμου είχαν καταρρευσει, η γνώση είχε διευρυνθεί και ο κόσμος, πλέον, ήταν μεγαλύτερος.

Ο κόσμος στον 17ο αιώνα ήταν όντως μεγαλύτερος. Η γνώση για αυτόν ήταν μεγαλύτερη και κάθε επιστημονικό και τεχνολογικό επίτευγμα διατέθηκε σε αυτή τη διεύρυνση. Το αποτέλεσμα ήταν να θεμελιωθούν μέσα στον 17ο αιώνα οι μεγάλες αποικιοκρατικές αυτοκρατορίες της Αγγλίας, της Γαλλίας και της Ολλανδίας. Το 1761 κατασκευάστηκε το χρονόμετρο από τον Τζον Χάρισον, ένα όργανο που επέτρεπε τον ακριβή υπολογισμό του γεωγραφικού μήκους. Η κυρτή επιφάνεια του πλανήτη μπορούσε να αποτυπωθεί σε ένα γεωμετρικό πλέγμα δύο διαστάσεων και ο κόσμος ήταν πλέον χωρισμένος σε κουτάκια. Τότε δημιουργήθηκαν, δηλαδή, οι πρώτοι χάρτες όπως περίπου τους γνωρίζουμε σήμερα. Οι χάρτες αποτέλεσαν νέα εργαλεία ταξινόμησης του κόσμου. Τα κουτάκια, μέσα στα οποία υπήρχε η θάλασσα και η στεριά, αποτελούσαν περιοχές που μπορούσαν να «γемίσουν». Τα κουτάκια θα γέμιζαν μέσα σε αυτούς τους αιώνες από Ευρωπαίους εξερευνητές, τοπογράφους, επιστήμονες και στρατιωτικές δυνάμεις.

Τι είναι άραγε ένας χάρτης; Δεν είναι παρά μια επιστημονική αφαίρεση της πραγματικότητας. Κατασκευάζει μια πραγματικότητα, που ήδη αντικειμενικά υπάρχει, με διαφορετικούς όρους. Όπως οι φυσικοί κατασκευάζουν φυσικά μοντέλα με ιδιαίτερα πολύπλοκες παραμέτρους, έτσι και οι χαρτογράφοι επινοούν ένα μοντέλο που κατασκευάζει την εδαφική πραγματικότητα. Όπως τα φυσικά ή και μαθηματικά μοντέλα μοιάζουν να προηγούνται της πραγματικότητας που περιγράφουν, έτσι και οι χάρτες μοιάζουν να προηγούνται της αντίστοιχης εδαφικής πραγ-



ματικότητας που αναπαριστούν. Ωστόσο, η Γεωγραφία και η Χαρτογραφία, όπως και όλες οι επιστήμες, δεν είναι αντικειμενικές. Ο χάρτης είναι σαν τις λέξεις. Έχει δύναμη. Φτιάχνεις έναν τόπο και αυτομάτως έχεις φτιάξει και τους όρους με τους οποίους θα κυριαρχήσεις πάνω του. Σε διαφορετικές εποχές η Γεωγραφία και η Χαρτογραφία σήμαιναν διαφορετικά πράγματα και αναπαριστούσαν-επινοούσαν τον κόσμο με διαφορετικούς τρόπους. Οι χάρτες δεν είναι παρά το αποτύπωμα της εξουσίας στον κόσμο. Στον Μεσαίωνα, για παράδειγμα, οι χάρτες της Δύσης είχαν στο κέντρο την Ιε-

ρουσαλήμ, καθώς αποτελούσε το θρησκευτικό κέντρο του χριστιανικού κόσμου. Αντίστοιχα, στους αραβικούς χάρτες στο κέντρο βρίσκεται πάντα η Μέκκα.

Από τον 17ο αιώνα και έπειτα, το πρώτο κατασκευής χαρτών προέκυπτε μέσα από τα νέα επιστημονικά όργανα, τις μαθηματικές μεθόδους, τη συστηματική παρατήρηση και τις μετρήσεις. Η επιβολή αυτών των όρων κατασκευής χαρτών σε συνδυασμό με τις αποικιοκρατικές μεθόδους των Ευρωπαίων οδήγησε και στην απόρριψη οποιασδήποτε άλλης, μη ευρωπαϊκής πρακτικής. Με άλλα λόγια, οι χάρτες που έφτιαχναν στον υπόλοιπο κόσμο θεωρήθηκαν υποδεέστεροι, χειρότεροι ποιότητας, ανακριβείς και ανώφελοι, γιατί πολύ απλά δεν ικανοποιούσαν τα ευρωπαϊκά «αντικειμενικά» κριτήρια. Γιατί όμως; Αρκετοί χάρτες από χώρες της Ασίας ή της Αφρικής δεν έδειχναν τα εδάφη από ψηλά, όπως έχουμε συνηθίσει να βλέπουμε εμείς στους χάρτες. Ήταν χάρτες που έδειχναν τα εδάφη όπως βλέπουμε τον κόσμο στην καθημερινότητά μας, δηλαδή από το ύψος των ματιών. Επίσης, υπήρχαν χάρτες που αναπαριστούσαν τις θρησκευτικές αξίες, τη μεταθανάτια ζωή και την κοσμολογία των λαών. Επομένως, αρκετοί από αυτούς τους χάρτες δεν ήταν χρήσιμοι για ταξίδια. Ακόμη και οι χάρτες που είχαν ως στόχο την καθοδήγηση εντός μιας γεωγραφικής περιοχής είχαν περισσότερο τοπικό χαρακτήρα. Οι χάρτες αυτοί δεν ήταν παγκόσμιοι και δεν είχαν σύνορα.

Αντίθετα, οι χάρτες των Ευρωπαίων για τις αποικίες είχαν εντελώς διαφορετική λογική. Έδειχναν βασικές πληροφορίες, όπως δρόμους, το έδαφος, φυσικούς πόρους, οικισμούς και κοινότητες. Μέσω της



αποτύπωσης των εμπορικών δρόμων, οι χάρτες ενίσχυαν το ευρωπαϊκό εμπόριο στην Αφρική και μέσω της απεικόνισης των φυσικών πόρων έγινε δυνατή η εξόρυξή τους.

Αυτοί οι χάρτες βοήθησαν στη στρατιωτική επέκταση και οι νέες αυτοκρατορίες διευρύνθηκαν σε όλο τον κόσμο. Πλέον, δεν υπήρχε κέντρο στους χάρτες. Η Ιερουσαλήμ και η Μέκκα δεν ήταν παρά μια κουκίδα, όπως ήταν και το Παρίσι ή το Λονδίνο. Το σημαντικό δεν ήταν το κέντρο της εξουσίας, αλλά η διανομή της. Όσο για τα σύνορα, ήταν πολύ πιο εύκολο να μοιράσει κανείς τον κόσμο όταν αυτός έχει ήδη χωριστεί σε κουτάκια, τα οποία, μάλιστα, είχαν χρώματα ανάλογα με την αποικιοκρατική δύναμη όπου «ανήκαν».

Οι Ευρωπαίοι γνώριζαν πολύ καλά ότι δεν ανήκαν στα εδάφη που κατακτούσαν, ότι ήταν ξένοι. Για αυτό τον λόγο άρχισαν να κατασκευάζουν στα τέλη του 19ου αιώνα χάρτες για τα μέρη που κατακτούσαν οι οποίοι είχαν συγκεκριμένα χαρακτηριστικά. Ήταν οι λεγόμενοι «ιστορικοί χάρτες», οι οποίοι από τη μία πλευρά είχαν πολιτικές και ιστορικές αφηγήσεις που εκτεινόταν σε μεγάλο βάθος χρόνου. Έδειχναν, δηλαδή, ότι η Ιστορία ενός λαού είχε μια συνέχεια που χανόταν στους αιώνες, παρόλο που αυτή η ιστορική συνέχεια ήταν κατασκευή του αποικιοκράτη κυρίαρχου. Με αυτό τον τρόπο κατασκεύαζαν μια Ιστορία και έναν πολιτισμό που «κληρονομούσαν» ως κυρίαρχοι. Αντίστοιχα, ο κυριαρχούμενος λαός ανέπτυξε μια εθνικιστική ιδεολογία που αναπαρήγαγε το πολιτικό μοντέλο του κατακτητή. Ο χάρτης ενσωμάτωνε ιεραρχίες, κανόνες και αξίες. Η δεύτερη όψη του χάρτη ήταν ο χάρτης ως λογότυπος. Οι διάφορες περιοχές είχαν διαφορετικά χρώματα ανάλογα με την αποικιοκρατική δύναμη που είχε στην κατοχή της μια περιοχή. Για παράδειγμα, στους χάρτες της Βρετανικής Αυτοκρατορίας τα χρώματα των βρετανικών αποικιών ήταν κόκκινα, των γαλλικών ήταν μπλε, των ολλανδικών κίτρινα κ.ο.κ. Με αυτό τον τρόπο, κάθε αποικία δεν ήταν παρά ένα κομμάτι ενός παζλ που θα μπορούσε ανά πάσα στιγμή να αποσπαστεί από μια αποικιοκρατική δύναμη, να αλλάξει χρώμα και να πάει σε μια άλλη. Οι αποικίες, πλέον, ήταν εντελώς αποκομμένες από το γεωγραφικό τους πλαίσιο. Ορίζονταν από αυτούς που όριζαν τους χάρτες. Ο χάρτης ως σύμβολο μπορούσε να γίνει επίσημη σφραγίδα, εξώφυλλο σε περιοδικά και εφημερίδες, τραπεζομάντιλο κ.ο.κ. Μέσα από αυτούς τους χάρτες, οι αποικιακοί εθνικισμοί γεννήθηκαν. Ιστορίες εθνών ξαναγράφηκαν και ξανασχεδιάστηκαν.

Πέρα από τις Ηράκλειες Στήλες, υπήρχε ένας νέος θαυμαστός κόσμος. Ο Γκλάνβιλ προφήτευσε ορθά το τέλος του παλιού κόσμου και της αρχαίας γνώσης. Πλέον, η νέα γνώση κατασκεύαζε έναν νέο κόσμο και σε αυτό τον κόσμο ταξίδευε. Στη νεωτερικότητα πρώτα επινοήσαμε την Ιθάκη και μετά ταξιδέψαμε σ' αυτή.