

59

ΠΡΙΣΜΑ

ΕΝΘΕΤΟ ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ,
ΤΗΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΟΙΝΩΝΙΑ
www.facebook.com/PRISMASCIENCEMAGAZINE

Η ΑΥΓΗ
ΚΥΡΙΑΚΗ 10 ΜΑΡΤΙΟΥ 2019



Η ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΕΚΑΝΕ ΤΗΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ
ή Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗ;

**Μέρος τέταρτο: Όταν ο τεχνολογικός
ντετερμινισμός συναντά
την ανθρώπινη πρόθεση**

Ο τρόπος με τον οποίο θα εκφραστεί ένας
κανόνας δεν δεσμεύει ούτε καθορίζει την ε-
φαρμογή του. Η εφαρμογή μπορεί να γίνει με
έναν τρόπο που να διαφοροποιείται από τον
κανόνα.

►► 8

ΕΓΚΕΦΑΛΟΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΗ:

Αναζητώντας τη νευροβιολογική βάση της αισθητικής απόλαυσης

Τι θα ανακαλύψουμε αν στρέψουμε το βλέμμα στο
όργανο εκείνο που μας επιτρέπει να
απολαμβάνουμε, να ερμηνεύουμε και να
δημιουργούμε την τέχνη; Ο Θανάσης Ντινόπουλος,
καθηγητής Ανατομικής, Ιστολογίας και Εμβρυολογίας
του Τμήματος Κτηνιατρικής του
ΑΠΘ, μιλάει στο “Πρίσμα”
για τις πολύπλοκες
εγκεφαλικές διεργασίες
που μας επιτρέπουν να
έχουμε την
υποκειμενική, αλλά
ταυτόχρονα και
πανανθρώπινη εμπειρία
της τέχνης.



►► 4-5



ΕΡΕΥΝΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

AI4EU: Μια ευρωπαϊκή πλατφόρμα για την Τεχνητή Νοημοσύνη

Το έργο AI4EU έχει σαν στόχο την οικοδόμηση της
πρώτης, κατά παραγγελία, ευρωπαϊκής πλατφόρμας
Τεχνητής Νοημοσύνης (Τ.Ν.) και μέσω αυτής την
κινητοποίηση ολόκληρης της ευρωπαϊκής κοινότητας
Τεχνητής Νοημοσύνης.

►► 7

Ραδιοαστρονομία και το ραδιοτηλεσκόπιο LOFAR



Αν και μετρά μόλις μερικές δεκαετίες ζωής, οι δυνατότητες της
Ραδιοαστρονομίας έχουν αρχίσει να αξιοποιούνται πρόσφατα
προσφέροντάς μας τεράστιο όγκο νέων δεδομένων και γνώσεων
για το Σύμπαν. Το ραδιοτηλεσκόπιο LOFAR είναι ένα
χαρακτηριστικό παράδειγμα.

►► 2-3



Imitation Game

«ΠΕΙΤΕ ΜΟΥ, πώς μπορώ να σας εξυπηρετήσω;» Η φωνή από την άλλη άκρη της γραμμής είναι ευγενική, καταδεκτική, προσηνής. Και με κάνει αμέσως να αισθάνομαι... ανόητος. Λέω: «Ραντεβού!», αντί να μιλήσω σαν άνθρωπος και να πω: «Θέλω να κλείσω ραντεβού σε ένα νοσοκομείο για δερματολογική εξέταση». Δεν μπορώ να μιλήσω σαν άνθρωπος σε μια μηχανή! Εκείνη, όμως, συνεχίζει να μιλάει σαν άνθρωπος: «Πείτε μου, ποια είναι η φύση του προβλήματός σας;» Περίπου όπως θα μιλούσε και ο άνθρωπος στο τηλεφωνικό κέντρο ή, ακόμα χειρότερα, ο γιατρός που με υποδέχεται στο ιατρείο του. Η αμηχανία μου μεγαλώνει και, ενώ συνεχίζω τις μονολεκτικές απαντήσεις, αρχίζω να σκέφτομαι τις χαμένες θέσεις εργασίας, την αλγοριθμοποίηση της κοινωνικής ζωής, τις στρατηγικές του ύστερου καπιταλισμού. Σιγά - σιγά φουντώνω. Μου περνάει από το μυαλό να κλείσω το τηλέφωνο. Ένα ραντεβού θέλω να κλείσω και με έχει ξετινάξει στις ερωτήσεις το κωλομχανήμα! Με έχει στο περίμενε να κοιτάξει τα αρχεία της (και καλά!) για να βρει ημερομηνία και ώρα που με βολεύει κι αφού, εν πάση περιπτώσει, η φύση του προβλήματός μου είναι περίπλοκη και η διαθεσιμότητα ραντεβού περιορισμένη, αποφασίζει να με περάσει σε άλλο τμήμα, όπου θα με εξυπηρετήσει ένας «εκπρόσωπος».

Είναι ανθρώπινη επικοινωνία αυτό; Κι όμως, η αλήθεια είναι ότι έχει πολλά στοιχεία ανθρώπινης επικοινωνίας. Πρώτον, έχω δώσει στη μηχανή φύλο - τυχαίνει να είναι γυναικα κι αυτός είναι ένας λόγος παραπάνω που οι ερωτήσεις της με φέρνουν σε αμηχανία. Δεύτερον, της θυμώνω. Θέλω να διαμαρτυρηθώ, αλλά ξέρω ότι θα με γειώσει όπως κάθε καλά εκπαιδευμένος υπάλληλος. Τρίτον, προβλέπω τη συμπεριφορά της - όχι όπως το κάνουμε με ένα μηχάνημα, αλλά όπως το κάνουμε σε μια επικοινωνιακή σχέση. Τέταρτον, *εκείνη*, από την πλευρά της, μου απευθύνεται σαν να είναι πρόσωπο: «Δώστε μου λίγο χρόνο να δω τα διαθέσιμα ραντεβού». Πέμπτον, διατείνεται ότι είμαι σε θέση να αποφασίζει: αφού *σκεφτεί* λίγο (ένας ελάχιστος χρόνος σιωπής), οδηγείται στο συμπέρασμα ότι δεν είναι σε θέση να χειριστεί το πρόβλημά μου και με συνδέει με έναν άλλο υπάλληλο.

Τι είναι αυτό, *εντός της επικοινωνιακής σχέσης*, που αποδεικνύει ότι στην άλλη άκρη της γραμμής δεν βρίσκεται ένας άνθρωπος; Ίσως αν αρχίσω να τη ρωτώ για την προσωπική της ζωή, να βραχυκυκλώσει. Αλλά και πάλι, κάθε επικοινωνιακή σχέση επιτελείται σε ένα συγκεκριμένο πλαίσιο, το οποίο σπανίως υπερβαίνουμε. Αυτό, σε συνδυασμό με λίγες τεχνικές βελτιώσεις και καλό προγραμματισμό, θα μπορούσε να κάνει την αναγνώριση πραγματικά δύσκολη. Σε πενήντα χρόνια, η γραμμή ανάμεσα στην ανθρώπινη και τη μηχανική νόηση θα έχει γίνει δυσδιάκριτη, έγραφε το 1950 ο Alan Turing. Αυτό που δεν είχε φανταστεί είναι ότι το παιχνίδι της μίμησης θα παίζόταν καθημερινά από το τηλέφωνο.

Μ.Π.

Ραδιοαστρονομία και το ραδιοτηλεσκόπιο

LOFAR

Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία και ατμοσφαιρικά «παράθυρα»

Το ορατό φως που μπορούμε να αντιληφθούμε με τα μάτια μας αποτελεί μόνο ένα μικρό μέρος του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος, δηλαδή του συνόλου των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων που υπάρχουν στο Σύμπαν. Συχνά χρησιμοποιούμε τον όρο «φως» για να περιγράψουμε όλες αυτές τις ακτινοβολίες ακόμα κι αν δεν μπορούμε να τις δούμε. Αυτές είναι οι ακτίνες Χ και γ, η υπέρυθρη, η υπέρυθρη και τα ραδιοκύματα.

Από αυτές, τα ραδιοκύματα έχουν το μεγαλύτερο μήκος κύματος και, ταυτόχρονα, μικρότερη συχνότητα και μας είναι γνωστά διότι τα χρησιμοποιούμε ευρέως στις τηλεπικοινωνίες. Χάρη στην ανάπτυξη αυτών των τεχνολογιών επικοινωνίας και ανίχνευσης (ραντάρ), οι αστρονόμοι έχουν διαπιστώσει ότι πολλές διεργασίες στο Σύμπαν εκπέμπουν, μεταξύ άλλων, και σημαντικά ποσά ραδιοφωνικής ακτινοβολίας.

Η μελέτη της ακτινοβολίας που εκπέμπεται από τα ουράνια αντικείμενα δεν είναι το ίδιο εφικτή για όλα τα είδη ακτινοβολίας από την επιφάνεια της Γης. Το μεγαλύτερο μέρος του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος, κυρίως το πιο βλαβερό, που περιλαμβάνει τις υπεριώδεις και τις ακτίνες Χ και γ, αποκόπτεται από την ατμόσφαιρα καθιστώντας εφικτή τη ζωή στη Γη. Ταυτόχρονα, καθιστά αδύνατη



Ο Ραδιογαλαξίας Ηρακλής Α με τους γιγάντιους πίδακες που τον περιβάλλουν, οι οποίοι είναι ορατοί στα ραδιοκύματα. Η εικόνα είναι σύνθεση εικόνων στο ορατό, από το διαστημικό τηλεσκόπιο Hubble και στα ραδιοκύματα από το ραδιοτηλεσκόπιο VLA στο Νέο Μεξικό των ΗΠΑ. Πηγή: NASA, ESA, S. Baum and C. O'Dea (RIT), R. Perley and W. Cotton (NRAO/AUI/NSF), and the Hubble Heritage Team (STScI/AURA)

την εγκατάσταση κατάλληλων τηλεσκοπίων και ανιχνευτών για τη μελέτη τους και μόνο με διαστημικά παρατηρητήρια είναι αυτή δυνατή.

Ο κλάδος της αστρονομίας που μελετά την εκπομπή των ραδιοκυμάτων από το Σύμπαν ονομάζεται ραδιοαστρονομία. Η Ραδιοαστρονομία μετρά μόλις μερικές δεκαετίες ζωής και οι δυνατότητές της έχουν αρχίσει να αξιοποιούνται πρόσφατα, προσφέροντάς μας τεράστιο όγκο νέων δεδομένων και γνώσεων για το Σύμπαν.

Αν και τα ραδιοκύματα ήταν γνωστά από τις τελευταίες δεκαετίες του 19ου αιώνα, η πρώτη ανίχνευση ραδιοκυμάτων από τον ουρανό έγινε στις αρχές της δεκαετίας του 1930, όταν ο Αμερικανός Karl Jansky παρατήρησε τη ραδιοφωνική ακτινοβολία από το κέντρο του Γαλαξία μας, στον αστερισμό του Τοξότη.

Χαρακτηριστική μορφή ενός ραδιοτηλεσκοπίου είναι αυτή ενός παραβολικού δίσκου, ενός «πίπτου», όπως αυτά που βρίσκονται στο Arecibo ή στην έρημο Atacama, ωστόσο και μια απλή κεραία μπορεί να λειτουργήσει ως ραδιοτηλεσκόπιο υπό κατάλληλες συνθήκες.

Το LOFAR

Το LOFAR (Low Frequency Array) είναι ένα διεθνές δίκτυο ραδιοτηλεσκοπίων, τα οποία βρίσκονται σε διάφορες ευρωπαϊκές χώρες, όπως η Ολλανδία (στην οποία βρίσκεται το μεγαλύτερο μέρος), η Γερμανία, η Ιρλανδία, το Ηνωμένο Βασίλειο, η Γαλλία και η Σουηδία. Πρόκειται για μια συνεργατική και καινοτόμα προσπάθεια που αξιοποιεί έναν μεγάλο αριθμό από δέκτες (κεραίες) σχετικά χαμηλού κόστους. Η αρχική κατασκευή περιλάμβανε είκοσι σταθμούς σε κοντινή απόσταση στο Εκλσο της Ολλανδίας και άλλους είκοσι τοποθετημένους σε αποστάσεις εντός περίπου 100 χιλιομέτρων μέσα στην ίδια χώρα, σε μια διάταξη λογαριθμικών σπειρών. Στη συνέχεια, κατασκευάστηκαν οι σταθμοί και στις υπόλοιπες χώρες, αυξάνοντας τη συνολική έκταση του LOFAR σε μια ακτίνα περίπου 1.000 χιλιομέτρων.

Ενώ για τα κλασικά ραδιοτηλεσκόπια, τα οποία αποτελούνται από συστοιχίες παραβολοειδών κατόπτρων, είναι δυνατή η παρατήρηση μόνο ενός στόχου, με τη διάταξη κεραίων του LOFAR είναι δυνατή η ταυτόχρονη παρατήρηση ολόκληρου του ουρανού. Με αυτόν τον τρόπο, η συστοιχία των ανιχνευτών αποκτά μεγάλη ευελξία ως προς το είδος των παρατηρήσεων που μπορούν να γίνουν, επιτρέποντας την παρατήρηση μέχρι οκτώ διαφορετικών πηγών ραδιοκυμάτων στον ουρανό. Έχοντας κατανείμει τους σταθμούς σε αποστάσεις μέχρι και 1.000 χιλιομέτρων μεταξύ τους, η συνολική επιφάνεια συλλογής των ραδιοκυμάτων είναι τεράστια, με αποτέλεσμα στο σύνολό τους οι σταθμοί να λειτουργούν ως ένα τεράστιο τηλεσκόπιο. Κατά συνέπεια, η διακριτική ικανότητα και η ευαισθησία του LOFAR είναι πολύ μεγαλύτερες σε σύγκριση με τα σύγχρονα ραδιοτηλεσκόπια. Αυτό του δίνει τη δυνατότητα να μπορεί να παρατηρήσει πολύ μικρές, σχετικά, περιοχές σε αντικείμενα όπως γαλαξίες και μεσοαστρικά νέφη.

Το LOFAR παρατηρεί τον ουρανό στο εύρος συχνοτήτων μεταξύ 30 και 240 MHz (μεγάκυκλους), με ένα κενό στην περιοχή μεταξύ 80 και 120 MHz, η οποία αντιστοιχεί στην μπάντα των ραδιοφωνικών FM. Τα σήματα που συλλέγονται από κάθε κεραία, αφού υποστούν μια προκαταρκτική επεξεργασία στον σταθμό και ψηφιοποιηθούν, στέλνονται στο κεντρικό σύστημα επεξεργασίας στο Groningen της Ολλανδίας.

Περισσότερες πληροφορίες για το LOFAR μπορείτε να βρείτε στους συνδέσμους: <http://www.lofar.org/> και <http://www.aip.de/en/research/research-area-cmf/cosmic-magnetic-fields/solar-physics/solar-radio-physics/lofar>

Το Σύμπαν στα ραδιοκύματα

Τα ραδιοκύματα έχουν μήκος κύματος από μερικά εκατοστά μέχρι πολλά μέτρα, δηλαδή δεκάδες εκατομμύρια φορές μεγαλύτερα από τα μήκη κύματος της ορατής ακτινοβολίας. Αυτό σημαίνει ότι μεταφέρουν και αντίστοιχα μικρότερη ενέργεια. Ωστόσο, ραδιοκύματα εκπέμπονται από ένα πλήθος διεργασιών σε αστροφυσικά συστήματα.

Οι κεντρικές περιοχές των γαλαξιών, οι οποίες περιέχουν συνήθως υπερμεγέθεις μελανές οπές, εκπέμπουν έντονα στην περιοχή των ραδιοκυμάτων. Χαρακτηριστικοί σχηματισμοί είναι οι ραδιολοβοί, δηλαδή εκτεταμένες περιοχές εκπομπής ραδιοκυμάτων οι οποίες βρίσκονται εκατέρωθεν του γαλαξία και οφείλονται και οφείλονται στις υπερμεγέθεις μελανές οπές που βρίσκονται εκεί. Οι ραδιολοβοί δεν είναι ανιχνεύσιμοι στα ορατά μήκη κύματος. Επιπλέον, στα ραδιοκύματα μπορούμε να ανιχνεύσουμε εκτεταμένες περιοχές ατομικού υδρογόνου, οι οποίες σχηματίζονται μεταξύ των γαλαξιών λόγω της αλληλεπίδρασής τους.

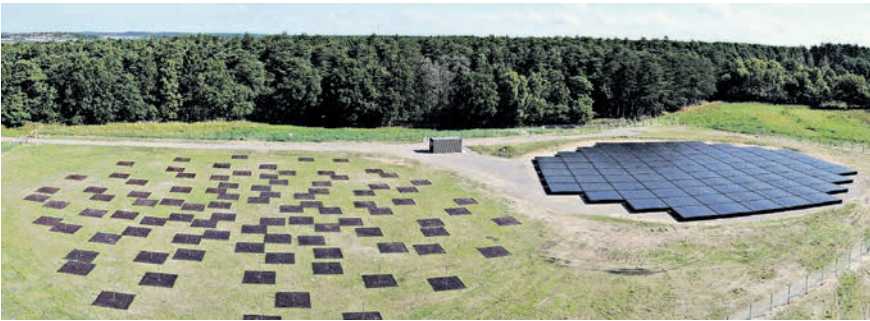
Εκτός από τους γαλαξίες, ραδιοκύματα εκπέμπονται από τα υπολείμματα εκρήξεων σουπερνόβα και από νέφη ιονισμένου υδρογόνου τα οποία βρίσκονται σε διάφορες περιοχές στον Γαλαξία μας.

Τέλος, χαρακτηριστική εκπομπή ραδιοκυμάτων είναι η μικροκυματική ακτινοβολία υποβάθρου, η οποία αποτελεί τον απόηχο της μεγάλης εκρήξης και ανακαλύφθηκε το 1964 από τους Penzias και Wilson, οι οποίοι τιμήθηκαν με το Βραβείο Νόμπελ Φυσικής το 1978.

Τα πεδία έρευνας του LOFAR

Το LOFAR έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε να μπορεί να συνεισφέρει στην έρευνα μιας σειράς από πεδία.

Ένας από τους στόχους είναι η εκτενής επισκόπηση του ουρανού και η καταγραφή κατά το δυνατό περισσότερων πηγών ραδιοκυμάτων σε τεράστιες κοσμικές αποστάσεις, όπως π.χ. γαλαξίες, μελανές οπές, υπολείμματα εκρήξεων σουπερνόβα και εξάρσεις ακτίνων γάμμα. Οι τελευταίες είναι οι ισχυρότερες εκρήξεις στο Σύμπαν και γνωρίζουμε μέχρι στιγμής πολύ λίγα για τους μηχανισμούς που τις προκαλούν. Έχοντας τη δυνατότητα να παρατηρή-

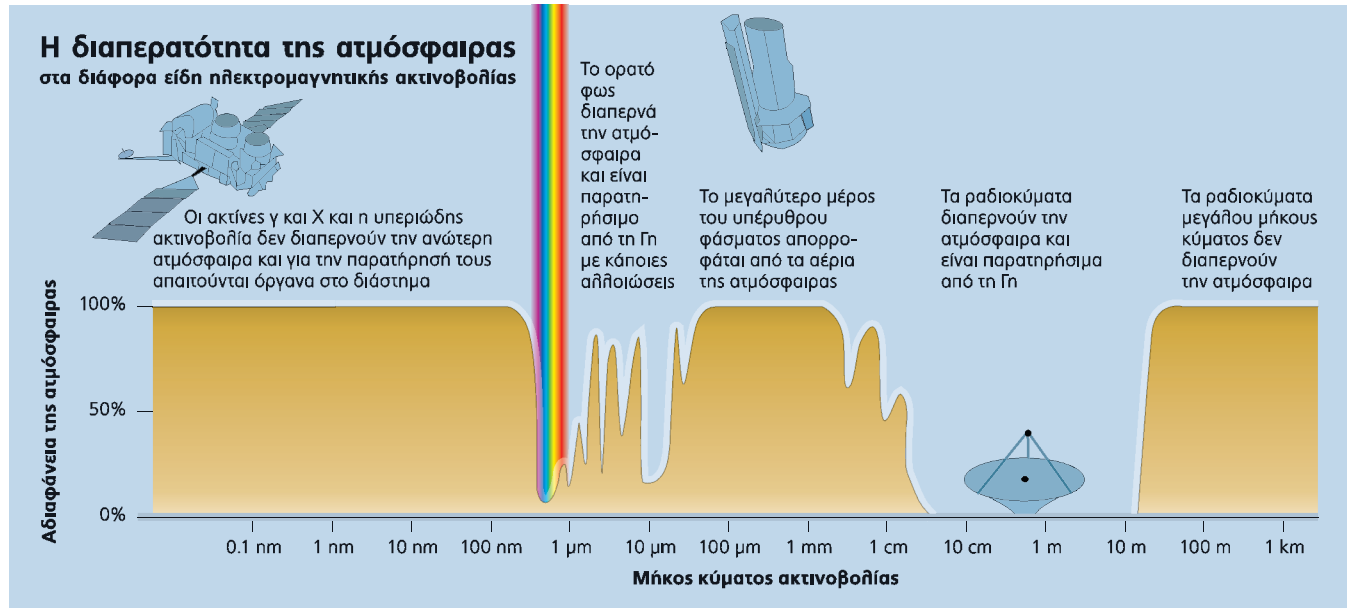


Δίπλω, μερικά από τα παραβολοειδή κατόπτρα που αποτελούν το ραδιοτηλεσκόπιο ALMA (Atacama Large Millimeter Array) στη Χιλή. Στην πρώτη εικόνα πάνω διακρίνεται ο σταθμός LOFAR στην Ουσάλα της Σουηδίας και κάτω άποψη του ίδιου σταθμού στο Πότσνταμ της Γερμανίας. Διακρίνονται οι κεραίες που αποτελούν τους ανιχνευτές των ραδιοκυμάτων.

μακρινών αντικειμένων από το LOFAR. Μεγάλη είναι η συμβολή που αναμένεται στη Φυσική του Ήλιου και του διαστημικού καιρού. Ο Ήλιος είναι η ισχυρότερη πηγή ραδιοκυμάτων στον ουρανό, λόγω φυσικά της εγγυτητάς του, και μας δίνει τη δυνατότητα να μελετήσουμε την εκπομπή ραδιοκυμάτων από έναν αστέρα. Τα εκρηκτικά φαινόμενα του Ήλιου, όπως οι εκλάμψεις και οι εκτινάξεις στεμματικής μάζας έχουν πολλά σαφές αποτύπωμα στα ραδιοκύματα και η συστηματική τους παρατήρηση μπορεί να μας βοηθήσει να τα κατανοήσουμε και να τα προβλέψουμε. Το ίδιο ισχύει και για τη συστηματική του διαστημικού χώρου, οι οποίες μεταβάλλονται δραματικά όταν αυτά τα φαινόμενα εμφανίζονται και ταξιδεύουν στον μεσοπλανητικό χώρο. Ως επιβεβαίωση αυτών των δυνατοτήτων, πρόσφατα δημοσιεύτηκε στο περιοδικό «Nature» μια μελέτη σχετικά με την επιτάχυνση ενεργητικών σωματιδίων στις εκτινάξεις στεμματικής μάζας, βασισμένη σε παρατηρήσεις του LOFAR (www.nature.com/articles/s41550-019-0689-z).

Από την έναρξη της λειτουργίας του LOFAR έχουν δημοσιευτεί περισσότερα από διακόσια άρθρα βασισμένα σε παρατηρήσεις του. Το εύρος των πεδίων έρευνας των δημοσιεύσεων αυτών είναι ενδεικτικό των δυνατοτήτων τόσο του τηλεσκοπίου όσο και της Ραδιοαστρονομίας γενικότερα και κυμαίνεται από τη μελέτη της ιονόσφαιρας και του διαστήματος έως την Αστροφυσική υψηλών ενεργειών και την Εξωγαλαξιακή Αστρονομία.

Γ.Κ.



Συνδεθείτε με το «Πρίσμα» στο Facebook:
www.facebook.com/PRISMASCIENCEMAGAZINE/

ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ:

Λήδα Αρνέλλου, Διδάκτωρ Επικοινωνίας της Επιστήμης
Γιάννης Κοντογιάννης, Διδάκτωρ Αστροφυσικής
Μανώλης Πατηνιώτης, Καθηγητής Ιστορίας των Επιστημών ΕΚΠΑ
Δημήτρης Πετάκος, Διδάκτωρ Ιστορίας των Επιστημών

Εγκέφαλος και Τέχνη: Αναζητώντας τη νευροβιολογική βάση της αισθητικής απόλαυσης

Η τέχνη έχει έναν μοναδικό τρόπο να ενεργοποιεί συναισθήματα και νοητικές διεργασίες. Η απόλαυση που αντλούμε από την εμπειρία θα μπορούσε να θεωρηθεί κανείς ότι είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την αισθητική αξία του εκάστοτε έργου τέχνης. Ωστόσο, στο θέμα αυτό προκύπτουν πολλές διαφωνίες τόσο ανάμεσα στους ειδικούς όσο και στους απλούς “θεατές”. Τελικά υπάρχει κάτι κοινό στον τρόπο που βιώνουμε την τέχνη; Από πού προέκυψε η ανάγκη μας γι’ αυτή; Τι θα ανακαλύψουμε αν στρέψουμε το βλέμμα στο όργανο εκείνο που μας επιτρέπει να απολαμβάνουμε, να ερμηνεύουμε και να δημιουργούμε την τέχνη; Ο Θανάσης Ντινόπουλος, καθηγητής Ανατομικής, Ιστολογίας και Εμβρυολογίας του Τμήματος Κτηνιατρικής του ΑΠΘ και συγγραφέας των βιβλίων “Εγκέφαλος και Τέχνη” και “Νευροαισθητική: ή γιατί οι άνδρες προτιμούν τις ξανθές”, μιλάει στο «Πρίσμα» για τις πολύπλοκες εγκεφαλικές διεργασίες που μας επιτρέπουν να έχουμε την υποκειμενική αλλά ταυτόχρονα και πανανθρώπινη εμπειρία της τέχνης.

Ο ορισμός της ομορφιάς προβληματίζει καλλιτέχνες και φιλοσόφους από την αρχαιότητα. Πώς προσεγγίζουν το θέμα οι νευροεπιστήμονες προκειμένου να μελετήσουν την αντίληψη της ομορφιάς από τον ανθρώπινο εγκέφαλο;

Αφηρημένες έννοιες, όπως είναι η ομορφιά, η συνείδηση και ο χρόνος, είναι πολύ δύσκολο να οριστούν. Όλοι γνωρίζουμε γιατί μιλάμε, αλλά μόλις μας ρωτήσουν, δεν ξέρουμε τι να απαντήσουμε. Για τον λόγο αυτό προτιμώ τον λιτό και νευροβιολογικά πολύ επιτυχημένο ορισμό για την ομορφιά του Τολστόι: «Όμορφο είναι ό,τι αρέσει». Αποκτούμε γνώσεις για τον κόσμο δημιουργώντας έννοιες. Έννοιες για απλά πράγματα, όπως είναι τα σπίτια, τα αυτοκίνητα ή τα τοπία, και πιο αφηρημένες έννοιες, όπως είναι η Δικαιοσύνη, τα Μαθηματικά και η ομορφιά. Για να νιώσουμε κάτι ως όμορφο, λόγω χάρη ένα τοπίο, μια γυναίκα, έναν άνδρα, μια προσωπογραφία, μια τοπιογραφία, μια μαθηματική εξίσωση κλπ., πρέπει, έστω και πρόσκαιρα, η έννοια που έχουμε δημιουργήσει στον εγκέφαλό μας γι’ αυτά να βρει αντίκρισμα στην πραγματικότητα. Να δούμε, δηλαδή, μια γυναίκα ή ένα έργο τέχνης που να ταιριάζει με την έννοια που έχουμε δημιουργήσει. Λέω έστω και πρόσκαιρα γιατί οι έννοιες αυτές αλλάζουν με την πάροδο της ηλικίας, τις γνώσεις και τις εμπειρίες μας, καθώς και με το Zeitgeist, το πνεύμα της εποχής. Ποιος θα θεωρούσε, άραγε, στην Αναγέννηση



Γκούσταφ Κλιμτ, 1907-1908, «Το φιλί»

στη «Κόκκινο τετράγωνο» του Μάλεβιτς όμορφο έργο τέχνης; Να μην αναφερθώ στο ουροδοχείο του Ντισάν (το οποίο, ειρήσθω εν παρόδω, θεωρείται από τους ειδήμονες το σημαντικότερο έργο τέχνης του 20ού αιώνα).

Στο σημείο αυτό πρέπει να διευκρινίσουμε ότι οι έννοιες στις οποίες αναφέρομαι διαφέρουν ριζικά από τις ιδέες του Πλάτωνα, τα πλατωνικά ιδεατά. Τα ιδεατά του Πλάτωνα βρίσκονται έξω από εμάς και είναι αιώνια και αναλλοίωτα. Από νευροβιολογική σκοπιά, αντίθετα, οι έννοιες βρίσκονται στον εγκέφαλο (έννοιες: ενοικούν στον εγκέφαλο) και αλλάζουν με τον χρόνο. Για τον λόγο αυτό ο καθένας αποδίδει τη δική του αισθητική αξία στα πράγματα, ο καθένας έχει τη δική του αίσθηση για την ομορφιά. Ο καθένας έχει, όπως έλεγαν τον 18ο αιώνα αλλά και σήμερα, το δικό του «γούστο», κατ’ αναλογία με την αίσθηση της γεύσης που αποφαίνεται με τον αμεσότερο και κατηγορηματικότερο τρόπο για το αν κάτι μας αρέσει ή δεν μας αρέσει.

Ποιοι μηχανισμοί στον εγκέφαλο σχετίζονται με την αισθητική απόλαυση;

Όταν βλέπουμε κάτι που το θεωρούμε όμορφο, ένα έργο τέχνης λόγω χάρη, όταν δηλαδή «ικανοποιείται» η έννοια που έχουμε για την ομορφιά, τότε ενεργοποιείται ο κογκικο-μετωπιαίος φλοιός και άλλες περιοχές που συγκροτούν το ονομαζόμενο σύστημα ανταμοιβής του εγκεφάλου. Επομένως, ένα έργο τέχνης το οποίο κάποιος αξιολογεί ως όμορφο θα προκαλέσει αυξημένη δραστηριότητα στο σύστημα ανταμοιβής, αλλά το ίδιο έργο δεν θα έχει το ίδιο αποτέλεσμα αν δεν αξιολογηθεί ως όμορφο από ένα άλλο άτομο. Το κύρος μιας τέτοιας «απόφασης»

Τα βιβλία “Εγκέφαλος και Τέχνη” και “Νευροαισθητική: ή γιατί οι άνδρες προτιμούν τις ξανθές” του Θανάση Ντινόπουλου κυκλοφορούν από τις εκδόσεις Παρισιάνου.

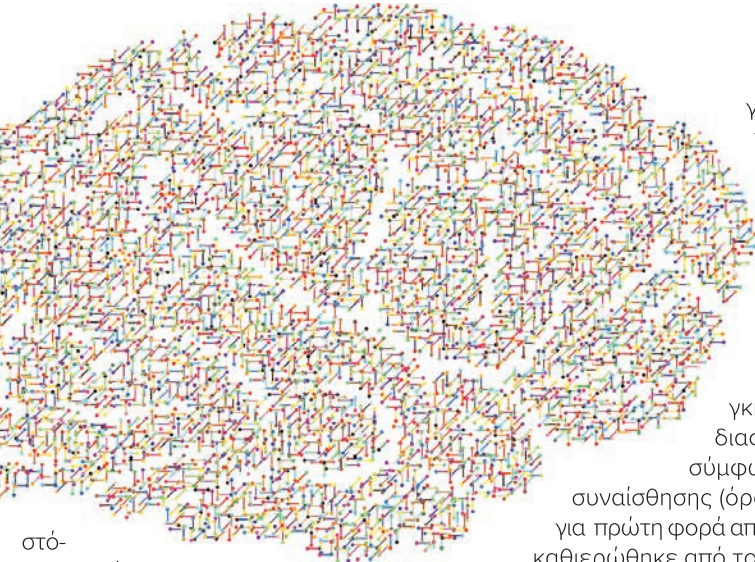
του συστήματος ανταμοιβής δεν μπορεί να θυγχεί από καμία «λογική» ή επιστημονική άποψη. «Όμορφο είναι ό,τι αρέσει». Στην πραγματικότητα, μάλιστα, οι αισθητικές κρίσεις είναι ασυμβίβαστες: κάποιος που εγκωμιάζει ένα έργο τέχνης αισθάνεται θλιμένος όταν ένας άλλος το καταδικάζει.

Το σύστημα ανταμοιβής προκαλεί τις αισθήσεις της ευχαρίστησης και της ηδονής που συνδέονται με το φαγητό και το ποτό (για να επιβιώσουμε) και το σεξ (για να αναπαραχθούμε). Κοινή είναι η πεποίθηση ότι συστήματα ανταμοιβής υπάρχουν σε όλη την κλίμακα του ζωικού βασιλείου. Ωστόσο, η παρουσία τους δεν φαίνεται να επεκτείνεται και στο φυτικό βασίλειο! οι στίχοι του Federico Garcia Lorca «και στα στήθια της Λολίτας / πεθαίνουν τα κλαριά από αγάπη» και η ρήση του William Wordsworth «κάθε λουλούδι ευχαριστιέται τον αέρα που αναπνέει» αποτελούν προφανώς υπέροχες «ποιητικές» υπερβολές.

Το σύστημα ανταμοιβής έχει αναπτυχθεί τόσο πολύ στον άνθρωπο που ενεργοποιείται και από άλλα ερεθίσματα και συναισθήματα: από τον έρωτα και τη γονική αγάπη, το χιούμορ, τα ναρκωτικά, ακόμη και από την κατανάλωση σοκολάτας, από εικόνες που δείχνουν χρήματα και γλυκά ή απορ αυτοκίνητα για τους άνδρες και πολυτελή είδη, λόγω χάρη κοσμήματα, για τις γυναίκες. Στις περιοχές που συγκροτούν το σύστημα ανταμοιβής παρατηρείται υψηλή συγκέντρωση της ντοπαμίνης και των υποδοχέων της καθώς και άλλων νευροτροποποιητών. Η ντοπαμίνη, ο ηδονικός αυτός νευροδιαβιβαστής και σπουδαιότερος παράγοντας κινητοποίησης του οργανισμού, θέτει κάποιον σε μια «νιώθω καλά» κατάσταση ανεξάρτητα από το ερέθισμα που έχει προκαλέσει την έκλυσή του.

Τι γνωρίζουμε για τον ρόλο που παίζουν οι νευρώνες - κάτοπτρα στη συναισθηματική κινητοποίηση του θεατή;

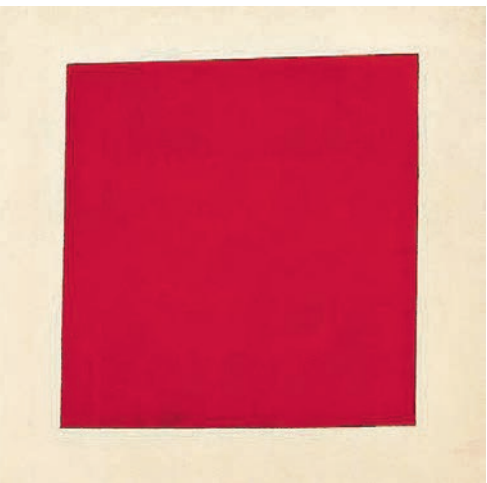
Ηλεκτροφυσιολογικές μελέτες έδειξαν ότι στον προμετωπιαίο φλοιό, στην κινητική περιοχή, στη σωματοαισθητική περιοχή, στη νήσο και σε άλλες περιοχές του εγκεφάλου του πθήκου υπάρχουν ορισμένοι νευρώνες που αποκρίνονται σε συγκεκριμένες κινήσεις. Οι νευρώνες αυτοί, που ονομάζονται νευρώνες - κάτοπτρα, αποκρίνονται ανεξάρτητα από το αν οι συγκεκριμένες κινήσεις επιτελούνται από τον εξεταζόμενο ή από άλλον πθήκο. Αν, λόγω χάρη, ένας πθήκος, του οποίου καταγράφεται η εγκεφαλική δραστηριότητα, απλώσει το χέρι του για να πιάσει μια μπανάνα ή ένας άλλος πθήκος, ακόμη και ένας άνθρωπος, κάνουν την ίδια κίνηση, οι νευρώνες - κάτοπτρα δείχνουν μεγάλη δραστηριότητα. Με άλλα λόγια, οι νευρώνες αυτοί αποκρίνονται τόσο σε κινήσεις που κάνουν οι ίδιοι οι πθήκοι όσο και σε κινήσεις άλλων ατόμων, αρκεί οι κινήσεις αυτές να κατευθύνονται προς τον ίδιο



στόχο, να επιδιώκουν το ίδιο αποτέλεσμα. Δηλαδή, οι νευρώνες - κάτοπτρα αντικατοπτρίζουν στον εγκέφαλο του πθήκου παρατηρητή τη δραστηριότητα του ατόμου που εκτελεί την κίνηση.

Οι νευρώνες - κάτοπτρα με τις «υπερπολογιστικές» τους δυνατότητες μας επιτρέπουν να νιώσουμε όχι μόνο τις δικές μας εμπειρίες αλλά και τις εμπειρίες των άλλων, να κατανοούμε τη συναισθηματική τους κατάσταση και έτσι να προβλέπουμε τη συμπεριφορά τους και να δρούμε ανάλογα. Κατά συνέπεια, ενώ η κατανόηση των πράξεων και των προθέσεων των άλλων ανθρώπων οφείλεται, ασφαλώς, και σε πολύπλοκους γνωστικούς μηχανισμούς, σε μια παραγωγική συλλογιστική πορεία που ακολουθεί ο νους του παρατηρητή, σαν να λύνει ένα λογικό πρόβλημα, η ταχύτητά με την οποία αντιλαμβανόμαστε τις καταστάσεις υποδηλώνει την ύπαρξη ενός σχεδόν αυτόματου μηχανισμού και τα κύτταρα - κάτοπτρα είναι οι καλύτεροι υποψήφιοι για κάτι τέτοιο. Με τους γνωστικούς μηχανισμούς συνάγουμε το συναίσθημα, αλλά δεν το αισθανόμαστε αντίθετα, με τον κατοπτρικό μηχανισμό βιώνουμε την ίδια συναισθηματική κατάσταση με τον συνάνθρωπό μας.

Θα μπορούσε, επομένως, να ισχυριστεί κανείς ότι οι νευρώνες - κάτοπτρα συμβάλλουν στη συναισθηματική απόλαυση που μας προσφέρουν όλα τα είδη της τέχνης: μουσική, ζωγραφική,



Καζίμιρ Μάλεβιτς, 1915, «Κόκκινο τετράγωνο»

γλυπτική, χορός, κινηματογράφος, θέατρο; Ίσως μέσα από τα έργα των καλλιτεχνών να δημιουργείται ένα είδος συντονισμού, ή ταύτισης, ανάμεσα στο συναισθημά τους και στο συναίσθημα του θεατή, το οποίο δεν είναι κατ’ ανάγκη το ίδιο, αλλά είναι της ίδιας υφής. Με άλλα λόγια, σύμφωνα με τη θεωρία της συναίσθησης (όρος που χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από τον Robert Vischer, αλλά καθιερώθηκε από τον Theodor Lipps), η βάση κάθε αισθητικής εμπειρίας και απόλαυσης είναι η ταύτιση του θεατή με το έργο τέχνης, με τα συναισθήματα του καλλιτέχνη.

Ο ανθρώπινος εγκέφαλος έχει σαν κύριο στόχο την επιβίωση του κατόχου του. Στο πλαίσιο αυτό η τέχνη φαίνεται περιττή.

Το φυσιολογικό προφίλ των κυττάρων του συστήματος ανταμοιβής, στο οποίο αναφέρθηκε προηγουμένως, εξαρτάται από τη διατήρησή και ελεγχόμενη απελευθέρωση νευροτροποποιητών, όπως είναι η ντοπαμίνη, τα οπιοειδή πεπτίδια, η ωκυτοκίνη, η αγγειοπρεσίνη, η σεροτονίνη και η αναδραμίνη (έναν ενδογενή καναβινοειδής νευροδιαβιβαστή). Το πώς δρουν οι νευροτροποποιητές αυτοί δεν είναι γνωστό με μεγάλη ακρίβεια, αλλά το πρότυπο εκφόρτισης που διεκπεραιώνεται από τα κύτταρα των «κέντρων ηδονής» σχετίζεται αναμφίβολα με την ικανοποίηση και τον κορεσμό. Τα κύτταρα των περιοχών που συγκροτούν το σύστημα ανταμοιβής είναι συνδεδεμένα με πολύπλοκο τρόπο μεταξύ τους καθώς και με άλλες περιοχές του μεταξιακού συστήματος, το οποίο συμμετέχει στη γέννηση των συναισθημάτων, τη λειτουργία της μνήμης και σε άλλες ανώτερες γνωστικές λειτουργίες. Αυτός είναι ο λόγος που τα κέντρα ανταμοιβής είναι δυνατόν να δραστηριοποιηθούν και από «μη αναμενόμενα» ερεθίσματα: οι έννοιες, οι γνώσεις, είναι σε θέση να μας παρέχουν ευχαρίστηση.

Επιπρόσθετα, υπάρχει ισχυρή αλληλεπίδραση του συστήματος ανταμοιβής και του συστήματος του στρες. Το χρόνιο στρες δρα ανασταλτικά στο σύστημα ανταμοιβής, με αποτέλεσμα, αντί ικανοποίησης, να νιώσουμε δυσφορία. Η τέχνη και η ομορφιά ενεργοποιούν το σύστημα ανταμοιβής και αναστέλλουν το σύστημα του στρες. Και, υπό αυτήν την έννοια, η θετική επίδραση της τέχνης και της ομορφιάς αποτελούν μεγάλο πλεονέκτημα για την ποιότητα ζωής και κατ’ επέκταση την επιβίωση του ανθρώπου. Επομένως, και με την πιο στενή βιολογική έννοια, απέχουν πολύ από το να θεωρηθούν περιττές.

Λ.Α.



Πρόταση Blod

Ομιλία: Η αισθητική απόλαυση ως μηχανισμός επιβίωσης του ανθρώπου



Το BLOD (Bodossaki Lectures on Demand) είναι μια πρωτοβουλία του Ιδρύματος Μποδοσάκη που αποσκοπεί στη διάδοση της επιστημονικής γνώσης και του πνευματικού προβληματισμού μέσω του Διαδικτύου. Από το 2011, το BLOD συγκεντρώνει, καταγράφει και φιλοξενεί αυτούσιες, επιλεγμένες ομιλίες, διαλέξεις και εκδηλώσεις λόγου από όλο το φάσμα της επιστημονικής και πνευματικής ζωής της Ελλάδας, διαμορφώνοντας μια μοναδική ηλεκτρονική βιβλιοθήκη γνώσης, ελεύθερα προσβάσιμη από όλους.

Στην ιστοσελίδα του BLOD μπορείτε να βρείτε ομιλίες πάνω σε 4.367 θέματα, οργανωμένα σε 37 μεγάλες θεματικές κατηγορίες, οι οποίες έχουν γίνει από 5.275 ομιλητές. Οι θεματικές κατηγορίες καλύπτουν μεγάλο εύρος πεδίων όπως είναι η Βιολογία, η Γνωσιακή Επιστήμη, οι Νευροεπιστήμες, οι Φυσικές Επιστήμες, η Τεχνολογία, η Αρχιτεκτονική, η Αρχαιολογία, η Επικοινωνία, η Εκπαίδευση, η Ιστορία, η Φιλοσοφία, οι Κλασικές Σπουδές, η Λογοτεχνία, τα Μαθηματικά, η Οικονομία, η Πολιτική, το Περιβάλλον, η Ψυχολογία και άλλα.

Για το τεύχος αυτό το “Πρίσμα” προτείνει την ομιλία του Θανάση Ντινόπουλου, καθηγητή Ανατομικής, Ιστολογίας και Εμβρυολογίας του Τμήματος Κτηνιατρικής του ΑΠΘ με τίτλο “Η αισθητική απόλαυση ως μηχανισμός επιβίωσης του ανθρώπου”. Στην ομιλία αυτή, ο Θ. Ντινόπουλος μιλά για την ομορφιά, την τέχνη και την εμφάνισή της, τον ρόλο της, τον ανθρώπινο εγκέφαλο και τους μηχανισμούς του που σχετίζονται με την απόλαυση της ομορφιάς. Η ομιλία προτείνεται για όσους και όσες επιθυμούν να μάθουν περισσότερα για την αισθητική απόλαυση, τις Νευροεπιστήμες και τον κλάδο της Νευροαισθητικής.

Λ.Α.

<https://www.blod.gr/lectures/i-aisthitiki-apolaysi-os-mihanismos-epibiosis-tou-anthropou/>

29η SCIFY ACADEMY

Επιστήμες και Τεχνολογία στη Δημόσια Σφαίρα

Η SciFY (www.scify.gr), το περιοδικό «Πρίσμα» και το INNOVATHENS powered by Samsung (www.innovathens.gr), σας προσκαλούν στην 29η SciFY Academy με θέμα **“Επιστήμες και τεχνολογία στη δημόσια σφαίρα”** την **Τρίτη 19 Μαρτίου 2019, στις 7 μ.μ.**, στον Κόμβο Καινοτομίας και Επιχειρηματικότητας της Τεχνόπολης Δήμου Αθηναίων (χώρος διεξαγωγής: INNOVATHENS powered by Samsung - Αεριοφυλάκιο 2, Γκάζι, Αθήνα).

Η παρουσία της επιστήμης και της τεχνολογίας στη δημόσια σφαίρα έχει γίνει ιδιαίτερα έντονη στις μέρες μας. Κι αυτό όχι μόνο για τον προφανή λόγο ότι ο σύγχρονος δυτικός πολιτισμός είναι ο πιο τεχνοεπιστημονικός πολιτισμός που έχει υπάρξει στην Ιστορία, αλλά και επειδή ο επιστημονικός εγγραμματισμός έχει συνδεθεί άρρηκτα με την έννοια του πολίτη. Η χρήση των τεχνολογιών της καθημερινής ζωής, η συμμετοχή στα κοινά και η λήψη αποφάσεων για τον εαυτό μας και το περιβάλλον προϋποθέτουν επιστημονικές γνώσεις και τεχνολογικές δεξιότητες οι οποίες μέχρι πριν μερικά χρόνια αποτελούσαν αποκλειστικό προνόμιο των ειδικών.

Η εμφαιτική παρουσία της επιστήμης και της τεχνολογίας στη δημόσια σφαίρα θέτει με ανάλογη έμφαση και το ζήτημα της επικοινωνίας ανάμεσα σε ειδικούς και μη ειδικούς, σε επιστήμονες και πολίτες, σε μηχανικούς και χρήστες. Από αυτή την ανάγκη αναδύονται διάφορες πρακτικές «επικοινωνίας της επιστήμης», οι οποίες όμως συχνά παραμένουν στο επίπεδο της «εκλαίκευσης» και της διαφήμισης διά του εντυπωσιασμού, πρακτικές που δεν έχουν καμία πραγματική επίδραση ούτε στην ίδια την επιστήμη ούτε στη συμμετοχή των πολιτών σε αυτή.

Το “Πρίσμα”, στη σύντομη διαδρομή του στον χώρο της επικοινωνίας της επιστήμης και της τεχνολογίας, προσπάθησε να αποφύγει αυτούς τους σκοπέλους. Αναπτύσσει υπεύθυνο λόγο για τη θέση των επιστημών και της τεχνολογίας στην κοινωνία, στον πολιτισμό, και στην πολιτική, καθώς και για τους νέους τρόπους με τους οποίους μαθαίνουμε να διαχειριζόμαστε τις ζωές μας στην αναδυόμενη ψηφιακή συνθήκη. Σε αυτό το πλαίσιο, η συντακτική ομάδα του “Πρίσματος” καλεί μερικούς από τους πιο αναγνωρισμένους Έλληνες ερευνητές για να συζητήσουν μαζί τους ζητήματα που συνδέονται με την παρουσία των επιστημών και της τεχνολογίας στη δημόσια σφαίρα, με τον ρόλο του επιστημονικού εγγραμματισμού στη λήψη και υλοποίηση τεχνοεπιστημονικών αποφάσεων και με τις νέες πολιτισμικές πρακτικές που αναδύονται από τη διάχυση της κουλτούρας της επιστήμης σε ολόκληρη την κοινωνία.

Στη συζήτηση συμμετέχουν:

*** Δρ Βαγγέλης Καρκαλέτσης**, διευθυντής του Ινστιτούτου Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών, Ε-

ΚΕΦΕ Δημόκριτος, διευθυντής Ε-

*** Δρ Μανώλης Πλειώνης**, πρόεδρος και διευθυντής του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών, καθηγητής του Τμήματος Φυσικής του ΑΠΘ

*** Δρ Ελένη Ρεθυμιωτάκη**, πρόεδρος της Εθνικής Επιτροπής Βιοηθικής, αναπληρώτρια καθηγήτρια Νομικής Σχολής του ΕΚΠΑ

*** Δρ Φωτεινή Στυλιανοπούλου**, πρόεδρος του ΔΣ του Ε.Ι. Παστέρ, ομότιμη καθηγήτρια του ΕΚΠΑ

*** Καθην. Δρ Κώστας Φωτάκης**, αναπληρωτής υπουργός Έρευνας και Καινοτομίας

Η εκδήλωση είναι ανοιχτή σε όσες και όσους ενδιαφέρονται για την επιστήμη και την τεχνολογία καθώς και για τη διάχυση των αποτελεσμάτων τους στη δημόσια σφαίρα.



Η SciFY Academy (<http://www.scify.gr/site/el/scify-academy>) είναι μια ανοιχτή σε κάθε ενδιαφερόμενο σειρά εκπαιδευτικών δράσεων, από τον Μη Κερδοσκοπικό Οργανισμό Science For You - SciFY για την ελεύθερη διάχυση της γνώσης. Ηδη, μέχρι τώρα οι ωφελούμενοι έχουν φτάσει τους 9.000+ και οι δράσεις συνεχίζονται.

Πρόγραμμα εκδήλωσης

**Τρίτη 19 Μαρτίου 2019, 7 μ.μ.,
Innovathens powered by Samsung**

6.45-7 μ.μ. Εγγραφές
7-7.10 μ.μ. Παρουσίαση επιστημονικού περιοδικού «Πρίσμα»

Εισηγητής:
*** Δρ Μανώλης Πατηνιώτης**, καθηγητής Ιστορίας των Επιστημών - Τμήμα Ιστορίας και Φιλοσοφίας της Επιστήμης/ΕΚΠΑ

7.10-7.15 μ.μ. Παρουσίαση Πάνελ
Συντονιστές Συζήτησης:

*** Δρ Λήδα Αρνέλλου**, διδάκτωρ Επικοινωνίας της Επιστήμης/Επικοινωνία της Επιστήμης, Ινστιτούτο Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών, ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος

*** Δρ Δημήτρης Πετάκος**, διδάκτωρ Ιστορίας των Επιστημών/Διδάσκων ΕΚΠΑ

7.15-8.45 μ.μ. Στρογγυλό τραπέζι
Συμμετέχοντες στο πάνελ:

*** Δρ Βαγγέλης Καρκαλέτσης**, διευθυντής του Ινστιτούτου Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών, ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος, διευθυντής Ερευνών ΙΠΤ, ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος

*** Δρ Μανώλης Πλειώνης**, πρόεδρος και διευθυντής του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών, καθηγητής του Τμήματος Φυσικής του ΑΠΘ

*** Δρ Ελένη Ρεθυμιωτάκη**, πρόεδρος της Εθνικής Επιτροπής Βιοηθικής, αναπληρώτρια καθηγήτρια Νομικής Σχολής του ΕΚΠΑ

*** Δρ Φωτεινή Στυλιανοπούλου**, πρόεδρος του ΔΣ του Ε.Ι. Παστέρ, ομότιμη καθηγήτρια του ΕΚΠΑ

*** Καθην. Δρ Κώστας Φωτάκης**, αναπληρωτής υπουργός Έρευνας και Καινοτομίας

8.45-9.15 μ.μ. Συζήτηση με το κοινό

9.15-10 μ.μ. Δεξίωση

Η είσοδος είναι ελεύθερη.

Δηλώσεις συμμετοχής: <http://go.scify.gr/sfacIN29Tickets>
Χώρος διεξαγωγής: Τεχνόπολη Δήμου Αθηναίων, Πειραιώς 100, Γκάζι, Κτήριο INNOVATHENS – Αεριοφυλάκιο 2
Βεβαίωση παρακολούθησης (ηλεκτρονικά)
Facebook Event: <http://go.scify.gr/sfacIN29FBEvent>
Πρόγραμμα εκδήλωσης: <http://go.scify.gr/sfacIN29Progr>
Ομιλητές: <http://go.scify.gr/sfacIN29Speakers>
Περισσότερες πληροφορίες για την εκδήλωση: <http://go.scify.gr/sfacIN29Info>

Υπεύθυνη διοργάνωσης:

Δέσποινα Χαλβατζή,
e-mail: dchalvatzi@scify.org, τηλ.: 211 400 4192
Περισσότερες πληροφορίες για τη SciFY: www.scify.org
Innovathens technopolis_athens innovathens

Πρόσβαση

Μετρό: Σταθμός «Κεραμεικός»,
Λεωφορεία: 049, 815, 838, 914, Β18, Γ18, Στάση «Φωταέριο»,
Τρόλεϊ: Νο. 21 (από Ομόνοια), Στάση «Φωταέριο»

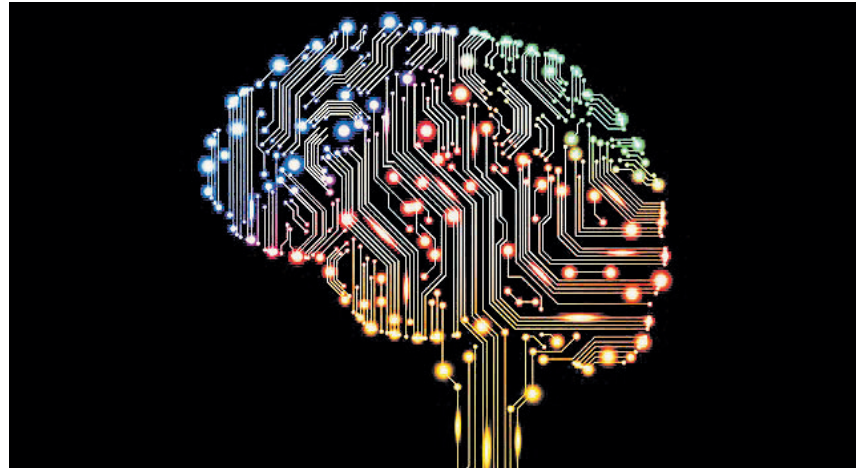
AI4EU: Μια ευρωπαϊκή πλατφόρμα για την Τεχνητή Νοημοσύνη

Η Ευρώπη είναι μια παγκόσμια δύναμη στην έρευνα. Διαθέτει 1,8 εκατομμύρια ερευνητές που εργάζονται σε χιλιάδες πανεπιστήμια και ερευνητικά κέντρα, καθώς και σε κορυφαίες βιομηχανίες. Με μόλις 7% του παγκόσμιου πληθυσμού και 24% του παγκόσμιου ΑΕΠ, παράγει περίπου το 30% των παγκόσμιων επιστημονικών δημοσιεύσεων. Ωστόσο, όπως αναφέρεται και στην έκθεση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής του 2017 (Report of the independent High Level Group on maximising the impact of E.U. Research & Innovation Programmes) για τη μεγιστοποίηση του αντίκτυπου των Προγραμμάτων Έρευνας και Καινοτομίας της Ε.Ε., είναι σημαντικό να ληφθούν πρωτοβουλίες για την ενίσχυση της συνεργασίας των ερευνητικών φορέων και η σύνδεσή τους με την οικονομία. Το έργο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής “AI4EU: A European AI on Demand Platform and Ecosystem”, του οποίου η επίσημη έναρξη έγινε στις 10 Ιανουαρίου του 2019, είναι ένα φιλόδοξο νέο πρόγραμμα προς αυτή την κατεύθυνση.

Οι στόχοι του έργου AI4EU

Το AI4EU, με προϋπολογισμό 20 εκατομμυρίων ευρώ, έχει σαν στόχο την οικοδόμηση της πρώτης, κατά παραγγελία, ευρωπαϊκής πλατφόρμας Τεχνητής Νοημοσύνης (Τ.Ν.) και μέσω αυτής την κινητοποίηση ολόκληρης της ευρωπαϊκής κοινότητας Τεχνητής Νοημοσύνης. Συντονιστής του έργου είναι ο όμιλος Thales. Το έργο, εκτός από την ανάπτυξη της πλατφόρμας, προωθεί τη συνεργασία μέσα σε ένα ενεργό οικοσύστημα που εκτείνεται πολύ πέρα από την τρέχουσα συμμετοχή εταιρών στο έργο, που περιλαμβάνει 79 οργανισμούς από 21 χώρες της Ε.Ε. Στο έργο συμμετέχουν και αρκετοί ελληνικοί φορείς: το Ινστιτούτο Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών (ΙΠΤ) του ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος, το Ινστιτούτο Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΙΠΤΗΛ) του ΕΚΕΤΑ, το Τμήμα Πληροφορικής του ΑΠΘ, το Ινστιτούτο Πληροφορικής του ΙΤΕ και το Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών του ΕΚΠΑ.

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση υπάρχει έντονη δραστηριότητα στον τομέα της Τεχνητής Νοημοσύνης τόσο από ερευνητικούς φορείς όσο και από επιχειρήσεις. Όπως αναφέρει ο δρ Κωνσταντίνος Σπυρόπουλος, ιδρυτής του Εργαστηρίου Τεχνολογίας Γνώσεων Λογισμικού (SKEL), του Ινστιτούτου Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών (ΙΠΤ) του ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος και πρόεδρος της Ελληνικής Εταιρείας Τεχνητής Νοημοσύνης, «σήμερα υπάρχουν και συνεχώς δημιουργούνται νέες τεράστιες ποσότητες δεδομένων τις οποίες καλούμαστε να επεξεργαστούμε με μεθόδους Τ.Ν., ώστε να μπορούν να αξιοποιηθούν τα αποτελέσματα αυτής της επεξεργασίας. Στο πλαίσιο αυτό, βασικός στόχος του Εργαστηρίου Τεχνολογίας Γνώσεων Λογισμικού του ΙΠΤ είναι ο μετασχηματισμός της πληροφορίας σε ενεργή γνώση (actionable knowledge) και στην κατεύθυνση αυτή κινούνται οι ερευνητικές μας δραστηριότητες. Επιπλέον, μας ενδιαφέρει ιδιαίτερα το πεδίο που ασχολείται με το Internet of Things, στο οποίο επίσης δραστηριοποιούμαστε αξιοποιώντας την πλατφόρμα



SYNAISTHISI που έχουμε αναπτύξει στο Εργαστήριο».

Το έργο AI4EU φιλοδοξεί να αποτελέσει σημείο συνάντησης όλων των ενδιαφερομένων. Όπως επισημαίνει ο Patrick Gatellier, διευθυντής Έρευνας στο Κέντρο Καινοτομίας Theresis του Ομίλου Thales και συντονιστής του έργου, «στον όμιλο Thales αναγνωρίζουμε ότι ο τομέας της Τεχνητής Νοημοσύνης αναπτύσσεται πολύ, έχει ευρεία εφαρμογή, που θα αυξηθεί περισσότερο στο μέλλον. Η πλατφόρμα που θα δημιουργηθεί στο πλαίσιο του έργου έχει σαν στόχο να φέρει κοντά όλους τους ανθρώπους που δουλεύουν ανεξάρτητα στο πεδίο, ώστε να συνεργαστούν πιο εντατικά και πιο αποτελεσματικά. Αν το καταφέρουμε αυτό, το πρόγραμμα θα είναι επιτυχές. Η πλατφόρμα θα πρέπει να είναι εύχρηστη, ένα one stop shop για όλους τους εμπλεκόμενους φορείς, ένας χώρος συνάντησης για ερευνητικά κέντρα, εταιρείες, χρηματοδοτικούς οργανισμούς κεφαλαίου ρίσκου (V.C.), αλλά και ένας χώρος για δημιουργία και πειραματισμό στο πεδίο της Τ.Ν.»

Η σύνδεση της έρευνας με τη βιομηχανία και τις επιχειρήσεις θεωρείται σημαντικός στόχος του έργου όπως τονίζει και ο P. Gatellier: «Η σύνδεση αυτή έχει πολλαπλά οφέλη, καθώς όσο περισσότερο χρησιμοποιούνται τα αποτελέσματα της έρευνας στις επιχειρήσεις τόσο περισσότερο χρηματοδοτείται και η έρευνα. Είναι σημαντικό να καταφέρουμε και στην Ευρώπη να εκμεταλλευτού-



με τα ερευνητικά αποτελέσματα με τρόπο που θα ενισχύσει την ευρωπαϊκή οικονομία, τις επιχειρήσεις και την ίδια την έρευνα. Αυτό, αν θέλετε, είναι το όραμα του AI4EU».

Παρατηρητήριο για την Τεχνητή Νοημοσύνη

Το συγκεκριμένο έργο φιλοδοξεί να φέρει σημαντικές αλλαγές στη θέση της Ευρώπης στον παγκόσμιο χάρτη σε θέματα Τ.Ν. Πέρα από το ζήτημα της έρευνας και της σύνδεσής με την οικονομία, το έργο εστιάζει και στη συμβολή σε άλλους τομείς που άπτονται της Τεχνητής Νοημοσύνης, όπως είναι η έγκυρη και απαλλαγμένη από στερεότυπα ενημέρωση του κοινού για τα σχετικά ζητήματα και η συζήτηση των ηθικών προεκτάσεων. Σύμφωνα με τον P. Gatellier, «το έργο προβλέπει την ίδρυση παρατηρητηρίου που θα παρακολουθεί ηθικά, νομικά, κοινωνικοοικονομικά και πολιτισμικά ζητήματα που συνδέονται με την Τ.Ν. Μέσω αυτού θα δημιουργηθεί η απαραίτητη βάση με οδηγίες και καλές πρακτικές για ερευνητές και εταιρείες σε θέματα δεοντολογίας αλλά και νομικά ζητήματα».

Στο ραγδαία αναπτυσσόμενο πεδίο της Τεχνητής Νοημοσύνης εγείρονται συχνά ζητήματα ηθικής φύσεως, τα οποία θα πρέπει να αντιμετωπιστούν συντονισμένα και με τη δημιουργία του κατάλληλου νομικού πλαισίου. Όπως τονίζει και ο Κ. Σπυρόπουλος, «η παγκοσμιοποίηση σε συνδυασμό με τις δυνατότητες που δίνει το Διαδίκτυο και η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί να οδηγήσουν σε μεγάλες αλλαγές τόσο στον τομέα της εργασίας, της παραγωγής, της δημόσιας διοίκησης όσο και στην καθημερινότητα μας. Για τον λόγο αυτό είναι σημαντικό να θεσπιστούν εγκαίρως κανόνες και πρωτόκολλα. Όλοι οι μεγάλοι οργανισμοί, ανάμεσα στους οποίους και ο Δημόκριτος, δημιουργούν ομάδες που ασχολούνται με ζητήματα ηθικής, αλλά είναι σημαντικό στη συζήτηση αυτή να συμμετέχει και η κοινωνία, το ευρύ κοινό, ειδικά από τη στιγμή που στις μέρες μας οι πολίτες χρησιμοποιούν και μοιράζονται δεδομένα χωρίς απαραίτητα να αντιλαμβάνονται τι προεκτάσεις έχει αυτό».

Δράσεις ενημέρωσης φορέων και του κοινού

Με άξονα το έργο, το AI4EU θα οργανώσει εκδηλώσεις ανά την Ευρώπη με στόχο να ενημερώσει όχι μόνο την κοινότητα της Τ.Ν., αλλά και το κοινό. «Το έργο προβλέπει τη διενέργεια συνεδρίων και εκδηλώσεων ανοιχτών στο κοινό μέσω των οποίων οι πολίτες θα μπορούν να συμμετέχουν, να εκφράζουν τις ανησυχίες τους και να εκφέρουν άποψη. Τέτοιες εκδηλώσεις θα γίνονται καθ' όλη τη διάρκεια του έργου, σαν 'καφερένια επιστήμης'. Οι συζητήσεις αυτές θα είναι προσβάσιμες online, οπότε όποιος ενδιαφέρεται θα μπορεί να γραφτεί να προτείνει θέματα για συζήτηση» σημειώνει ο P. Gatellier. Στο πλαίσιο του έργου θα γίνουν τέσσερις εκδηλώσεις στο Παρίσι, στην Αθήνα, τη Ρώμη και τη Λισαβόνα. Η εκδήλωση της Αθήνας, που προγραμματίζεται να γίνει τον Ιούνιο του 2019, θα έχει θέμα «Τεχνητή Νοημοσύνη και Ενέργεια».

ΛΗΔΑ ΑΡΝΕΛΛΟΥ

Η επιστήμη έκανε την τεχνολογία ή η τεχνολογία την επιστήμη;

Μέρος τέταρτο: Όταν ο τεχνολογικός ντετερμινισμός συναντά την ανθρώπινη πρόθεση

Ο Μάρτιν Χάιντεγκερ, σημαντικός φιλόσοφος του 20ού αιώνα, είχε σημειώσει ότι η νεωτερική τεχνολογία αποτελεί εφαρμογή της επιστήμης στην υπηρεσία της εξουσίας. Μέσω της νεωτερικής τεχνολογίας παράγονται αντικείμενα που έχουν συγκεκριμένες χρήσεις. Πόροι μετατρέπονται σε νέους πόρους. Άλλοι φιλόσοφοι, όπως ο Τζον Ντιούι, θεωρούσαν ότι η επιστήμη είναι θεωρητική τεχνολογία και η τεχνολογία αποτελεί εφαρμοσμένη επιστήμη. Το επιχείρημα είναι ότι μέσα από αυστηρά ορθολογικές επιστημονικές θεωρίες μόνο συγκεκριμένες τεχνικές επινοήσεις μπορούν να προκύψουν. Αυτές οι θέσεις, που προσεγγίζουν την τεχνολογία ως εφαρμοσμένη επιστήμη, οδηγούν δυνητικά σε έναν τεχνολογικό ντετερμινισμό. Οδηγούν, δηλαδή, σε μια θέαση που ορίζει οποιαδήποτε τεχνική / τεχνολογική επινοήση ως κάτι που καθορίζεται και καθορίζεται από τα κοινωνικά συμβάντα, μια θέαση που περιορίζει τις διαδρομές της Ιστορίας. Το «πρόβλημα», ευτυχώς ή δυστυχώς, είναι ότι στην Ιστορία και στα πράγματα που επινοούν οι άνθρωποι τίποτα δεν είναι αναπόφευκτο, εκτός κι αν κάποιος πιστεύει στη μοίρα ή επιθυμεί να θέσει την Ιστορία υποκειμένη σε ένα άκαμπτο ιδεολογικό αφήγημα. Το ενδιαφέρον είναι ότι αυτή η θέαση, του τεχνολογικού ντετερμινισμού, μόνο εκ των υστέρων μπορεί να κριθεί.

Οι δρώντες, είτε από την πλευρά της επιστήμης είτε της τεχνολογίας, δεν αντιλαμβάνονται καν την ύπαρξη αυτής της υποτιθέμενης γραμμικής ακολουθίας. Όταν οι επιστήμονες κάνουν επιστήμη, γνωρίζουν ότι οι θεωρίες τους δεν μπορούν να εφαρμοστούν με την ίδια ακρίβεια με την οποία τίθενται. Ομοίως, όσοι και όσες κάνουν τεχνολογία, γνωρίζουν ότι δεν εφαρμόζουν με ευλαβική ακρίβεια τις επιστημονικές θεωρίες, αλλά το βασικό τους μέλημα είναι να δουλέψει αυτό που κατασκευάζουν. Ο φιλόσοφος Λούντβιχ Βίτγκενσταϊν είχε σημειώσει ότι καμία ενέργεια δεν μπορεί να καθοριστεί από έναν κανόνα επειδή κάθε ενέργεια μπορεί να παρουσιαστεί έτσι ώστε να συμφωνεί με τον κανόνα.

Αυτή η θέση αποτελεί προέκταση της σκέψης ενός άλλου φιλοσόφου, του Ντέιβιντ Χιουμ, ο οποίος είχε θέσει στα τέλη του 18ου αιώνα το περίφημο πρόβλημα της επαγωγής. Ο Χιουμ είχε σημειώσει ότι ένας πεπερασμένος αριθμός παραδειγμάτων με ένα πεπερασμένο μέγεθος εξηγήσεων δεν μπορεί να δεσμεύσει και να προκαταβάλει οριστικά μια οποιαδήποτε επόμενη ανεξέταστη περίπτωση. Με απλά λόγια, ο τρόπος με τον οποίο θα εκφραστεί ένας κανόνας δεν δεσμεύει ούτε καθορίζει την εφαρμογή του. Η εφαρμογή μπορεί να γίνει με έναν τρόπο που να διαφοροποιείται από τον κανόνα. Η αδυναμία απόλυτου υποκαθορισμού της πράξης στον κανό-

να, ωστόσο, δεν θα πρέπει να θεωρείται πρόβλημα. Αντιθέτως, αναδεικνύει τους διαφορετικούς όρους με τους οποίους παράγεται γνώση και αυτοί οι όροι είναι αρκετά πιθανό να διαφεύγουν της προσπάθειάς μας να τους ανιχνεύσουμε ή να τους υποτάξουμε σε μια συγκεκριμένη ερμηνεία.

Αυτό που είναι εξαιρετικά ενδιαφέρον σχετικά με τη σχέση επιστήμης και τεχνολογίας είναι ότι αρκετές θεωρίες δεν διατυπώθηκαν με σκοπό να εφαρμοστούν. Οι επιστήμονες που τις διατύπωσαν δεν ενδιαφέρονταν για την ωφελιμότητά τους, αλλά παρακινήθηκαν περισσότερο από την επιθυμία να κατανοήσουν τη φύση ή να επιλύσουν προβλήματα που είχαν άλλες θεωρίες. Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα του Κλαρκ Μάξγουελ και της συμβολής του κορυφαίου φυσικού στον ηλεκτρομαγνητισμό. Το 1873 δημοσίευσε τις θεωρητικές του εξισώσεις σε μια επιστημονική πραγματεία. Οι ανακαλύψεις που θα ακολουθούσαν τα επόμενα χρόνια θα επιβεβαίωναν τον Μάξγουελ. Το 1887-1888, ο Χάινριχ Χερτς απέδειξε την ύπαρξη των ηλεκτρομαγνη-



Οι Σπουδές Επιστήμης και Τεχνολογίας έχουν υποστηρίξει ότι τόσο οι επιστήμες όσο και η τεχνολογία δεν αποτελούν ανεξάρτητα φυσικά είδη με συγκεκριμένες και διαχρονικές ιδιότητες. Το πώς προκύπτει μια νέα γνώση ή το πώς κατασκευάζεται ένα νέο τεχνούργημα αποτελεί μια σύνθετη διεργασία που εμπλέκει πολύ περισσότερα πράγματα από μερικούς κανόνες. Η Ιστορία των Επιστημών έχει αναδείξει με πολλούς και διαφορετικούς τρόπους ότι οι επιστημονικές μέθοδοι ούτε απaráλλακτες ήταν ούτε αδιαμφισβήτητες. Όπως έχει σημειώσει ο φιλόσοφος της τεχνολογίας Σέρτζιο Σισμόντο, δεν υπάρχει προνομιακή επιστημονική μέθοδος που να μπορεί να μεταφράσει τη φύση σε γνώση ούτε τεχνολογική μέθοδος που να μπορεί να μεταφράσει τη γνώση σε τεχνουργήματα.



τικών κυμάτων που μεταφέρουν τα ραδιοφωνικά σήματα. Έλυσε, δηλαδή, ένα θεωρητικό πρόβλημα που υπήρχε. Τόσο ο Μάξγουελ όσο και ο Χερτς δεν σκέφτηκαν ότι αυτές οι θεωρητικές εργασίες θα μπορούσαν να έχουν κάποια πρακτική εφαρμογή. Λίγα χρόνια μετά, εμφανίστηκε ο Γουλιέλμο Μαρκόνι, ο οποίος ήταν ένας ικανός τεχνίτης και εφευρέτης. Τον Μαρκόνι τον ενδιέφερε αποκλειστικά η χρησιμότητα. Στον Μαρκόνι πιστώνεται η εφεύρεση του ραδιοφώνου. Το μόνο που έκανε ήταν να επινοήσει τον δέκτη που ονομάζεται «συνοχέας» και χάρη σε αυτόν να επιτύχει την εκπομπή ραδιοκυμάτων σε πολύ μεγάλη απόσταση. Το 1909 θα βραβευόταν μαζί με τον Καρλ Φέρντιναντ Μπράουν με το Βραβείο Νόμπελ για τη συμβολή τους στην ανάπτυξη της ασύρματης τηλεγραφίας.

Φαινομενικά, κάποιος θα μπορούσε να υποστηρίξει ότι ο Μαρκόνι απλώς εφάρμοσε τις θεωρητικές εργασίες του Μάξγουελ. Εν μέρει, είναι αληθές. Ωστόσο, στην Ιστορία των Επιστημών και της τεχνολογίας οφείλουμε να εξετάζουμε τους λόγους για τους οποίους παράγεται μια νέα γνώση ή ένα νέο τεχνούργημα. Ο Μάξγουελ δεν ενδιαφερόταν για την ωφέλιμη και πρακτική εφαρμογή της φυσικής επιστήμης. Τον ενδιέφερε η επίλυση προβλημάτων που είχαν να κάνουν με φυσικά φαινόμενα. Οι εργασίες του ήταν περισσότερο το αποτέλεσμα μιας έμφυτης περιέργειας. Επομένως, οι διαφορετικές προθέσεις των υποκειμένων υπονομεύουν και τον ισχυρισμό της υποταγής της τεχνολογίας στην επιστήμη. Από την άλλη, η άρρηκτη και αδιαμφισβήτητη σχέση μεταξύ επιστήμης και τεχνολογίας υποδηλώνει ότι δεν έχει ιδιαίτερο νόημα να τις αντιμετωπίζουμε ως δύο χώρους με ανεξάρτητες οντολογίες. Αντιθέτως, συναντιούνται σε έναν κοινό χώρο, ο οποίος είναι αυστηρά ανθρωπολογικός.