

ΙΣΤΟΡΙΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ

Αστρονόμοι στη Θεσσαλονίκη: η γέφυρα μεταξύ Δύσης και Ανατολής



Τι συμβαίνει όταν επιστημονικά αντικείμενα ταξιδεύουν μεταξύ διαφορετικών πολιτισμικών δικτύων; Ποιοι είναι οι λόγοι που ωθούν στην ανταλλαγή τέτοιων αντικειμένων; Οι διαδρομές μέσα από τις οποίες επικοινωνούν διαφορετικές κουλτούρες

δεν είναι διόλου αυτονόητες, ούτε ιστορικά προκαθορισμένες.

►► 8

Επιστημονικές δημοσιεύσεις, κέρδη και πρόσβαση στη γνώση

Η δημοσίευση των αποτελεσμάτων των επιστημονικών ερευνών είναι αναπόσπαστο κομμάτι της έρευνας. Ωστόσο, ο τρόπος διαχείρισης των επιστημονικών δημοσιεύσεων από τους εκδοτικούς οίκους εγείρει ζητήματα δημοκρατικότητας και ποιότητας της επιστήμης.

►► 4-5

ΕΚΔΗΛΩΣΕΙΣ

Φεστιβάλ Επιστήμης στην Πάτρα, 8 - 11 Μαΐου 2019

Το Φεστιβάλ Επιστήμης «Patras Science Festival» επιστρέφει στην αχαϊκή πρωτεύουσα για τρίτη συνεχή χρονιά, από τις 8 έως τις 11 Μαΐου 2019. Το φεστιβάλ έχει φέτος θέμα «Το Μέλλον της Επιστήμης - (το) δικό μας παρόν» και φιλοδοξεί να προσελκύσει τη μαθητική, τη φοιτητική και την επιστημονική κοινότητα.

►► 6

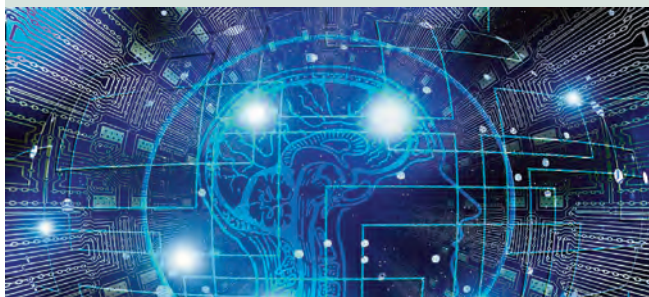


ΕΡΕΥΝΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Επικοινωνία ανθρώπου - υπολογιστή με τη βοήθεια της Τεχνητής Νοημοσύνης

Η Τεχνητή Νοημοσύνη αποτελεί την τελευταία δεκαετία ένα από τα ταχύτερα εξελισσόμενα ερευνητικά πεδία. Ο δρ Μιχάλης Παπακώστας μιλά στο «Πρίσμα» για την έρευνά του στον τομέα της Μηχανικής Μάθησης και συγκεκριμένα σε εφαρμογές που αφορούν την επικοινωνία ανθρώπου - υπολογιστή.

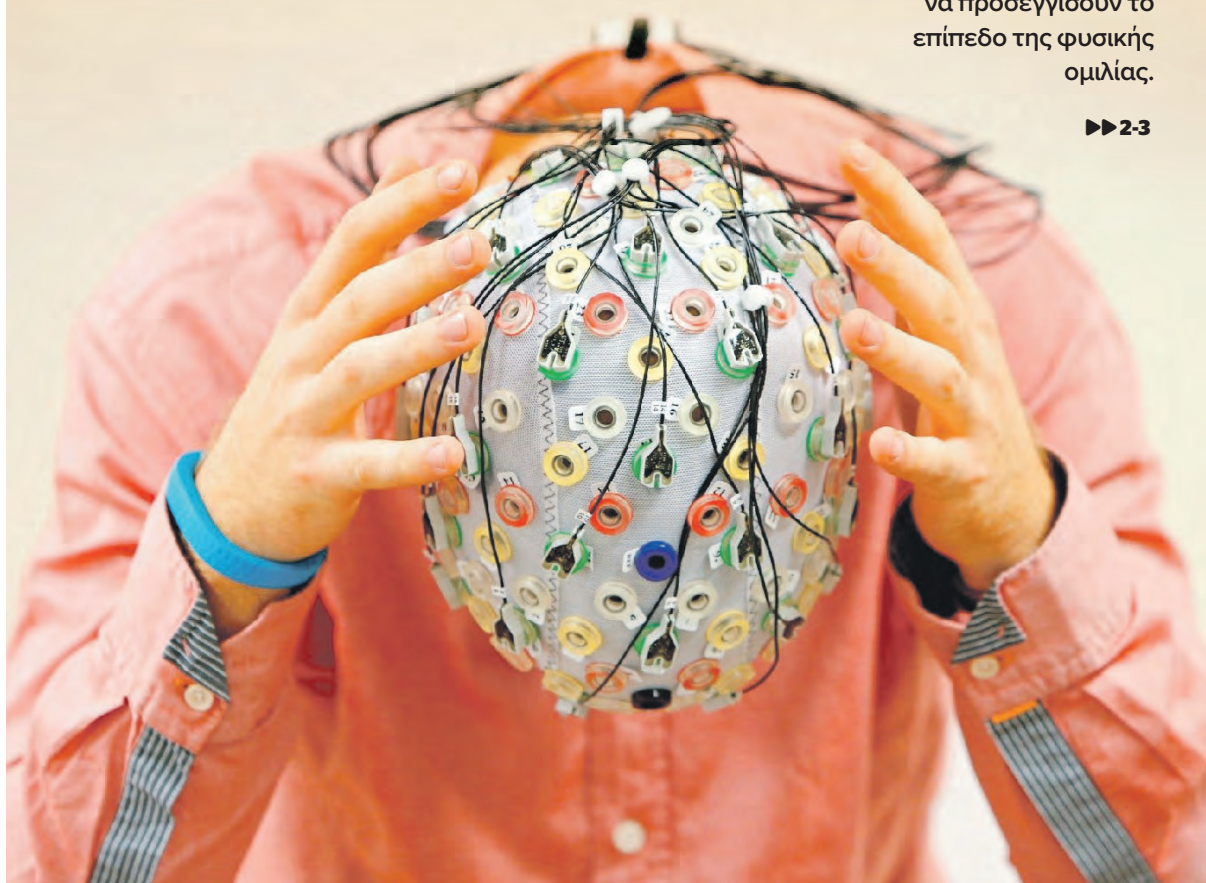
►► 7



Προσθετική ομιλία από εγκεφαλικά σήματα

Η ανάπτυξη διατάξεων προσθετικής ομιλίας είναι απαραίτητη για ανθρώπους που βρίσκονται σε κατάσταση παράλυσης λόγω τραυματισμού ή νευροεκφυλιστικών νόσων. Τα αποτελέσματα μιας νέας μεθόδου μετατροπής εγκεφαλικών σημάτων σε ομιλία δείχνουν ότι οι διατάξεις αυτές μπορεί σύντομα να προσεγγίσουν το επίπεδο της φυσικής ομιλίας.

►► 2-3



**Υποκείμενα**

ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΜΕΡΙΚΑ ΧΡΟΝΙΑ, παίχτηκε στην αγγλική και την αμερικανική τηλεόραση η σειρά "Penry Dreadful". Ο τίτλος αναφέρεται στα «φυλλάδια της δεκάρας» που κυκλοφορούσαν ευρέως στην Αγγλία του 19ου αιώνα. Τα φυλλάδια αυτά περιείχαν τρομακτικές ιστορίες με τα κατορθώματα διάσημων κακοποιών και των δικιών τους. Η τηλεοπτική σειρά αντλεί από αυτή την παράδοση, αλλά κάνει κάτι πιο ριζοσπαστικό. Φέρνει μαζί όλα τα τέρατα της βικτωριανής λογοτεχνίας, τοποθετώντας τη δράση τους στην τελευταία δεκαετία του 19ου αιώνα. Ο Ντόριαν Γκρέι, ο δόκτωρ Φρανκενστάιν και τα δημιουργήματά του, ο λυκάνθρωπος, ο κόμης Δράκουλας, ο δόκτωρ Τζέκιλ και άλλοι ελάσσονες ήρωες και ηρώιδες συνυπάρχουν σε μια σκοτεινή αφήγηση που ξεδιπλώνεται στο υγρό και μολυσμένο Λονδίνο της Δεύτερης Βιομηχανικής Επανάστασης.

Η σειρά συνδυάζει επίδεξια όλα τα σημαντικά κοινωνικά θέματα της εποχής: την εδραίωση του βιομηχανικού καπιταλισμού, την κορύφωση της αποικιοκρατίας, τη διαμόρφωση της εξαθλιωμένης μητροπολιτικής εργατικής τάξης, την ανάδυση της φτηνής λαϊκής κουλτούρας, αλλά και τα πρώτα βήματα της έμφυλης επίγνωσης και του γυναικείου κινήματος. Και πλάι σ' αυτά, μια επισημνή η οποία ακροβατεί ανάμεσα στο φυσικό και το υπερφυσικό, στο κλίμα της ιδιαίτερα δημοφιλούς στους ανώτερους κοινωνικούς κύκλους Θεοσοφίας.

Το θέμα της σειράς, όμως, δεν είναι τίποτα απ' όλα αυτά ή μάλλον είναι όλα αυτά ως υπόβαθρο μιας καταστατικής συνθήκης: της ρήξης που σηματοδοτεί την ανάδυση του νεωτερικού υποκειμένου. Όλες οι μορφές που εμφανίζονται στη σειρά διεκδικούν μια αυτόνομη θέση στον κόσμο και τη δυνατότητα να ορίζουν την προσωπική τους διαδρομή πέρα από φυσικούς ή κοινωνικούς περιορισμούς. Με άλλα λόγια, διεκδικούν μια ταυτότητα και τη συνυφασμένη με αυτή μεταφυσική της ελευθερίας. Και, για να το επιτύχουν αυτό, επιστρατεύουν όλη την ορμή και την επιθετικότητα της καπιταλιστικής νεωτερικότητας. Παρεκκλίνουν αδιατάκτα από το φυσικό και αφηφούν κυνικά το κοινωνικό. Ζουν σε έναν κόσμο σκιάδη. Καταλούν τα όρια ανάμεσα στο φυσικό και το υπερφυσικό όχι για χάρη της γνώσης ή της θρησκείας, αλλά παρασυρμένες σε μια φρενήρη αναζήτηση του υπερβατικού εαυτού. Και καταπαράζουν αδιατάκτα τα άλλα όντα όχι υποκινούμενες από τα σκοτεινά ένστικτά τους, αλλά για να εξαλείψουν οτιδήποτε στέκεται εμπόδιο στην αυτοπραγμάτωσή τους. Το νεωτερικό υποκείμενο αναδύεται ως *τέρας*: ως παρέκκλιση και ως εχθρός αυτού που το γεννά.

Δεν είναι τυχαίο, από αυτή την άποψη, ότι την ίδια εποχή αναδύεται η Ψυχανάλυση, η οποία εστιάζει στο σκοτεινό βάθος του υποκειμένου που βιώνει τραυματικά τη γέννησή του. Ούτε είναι τυχαίο ότι η λογοτεχνία τρόμου της εποχής συνοψίζει τους μύχιους φόβους της κοινωνίας απέναντι στην καθολική επικράτηση της εξατομικευσης. Οι διχασμοί, οι υπαρξιακές εκκρεμότητες και οι σχιζοειδείς συμπεριφορές του σύγχρονου καπιταλιστικού υποκειμένου αποτελούν τα ίχνη αυτής ακριβώς της *τερατογένεσης* από την οποία προήλθε.

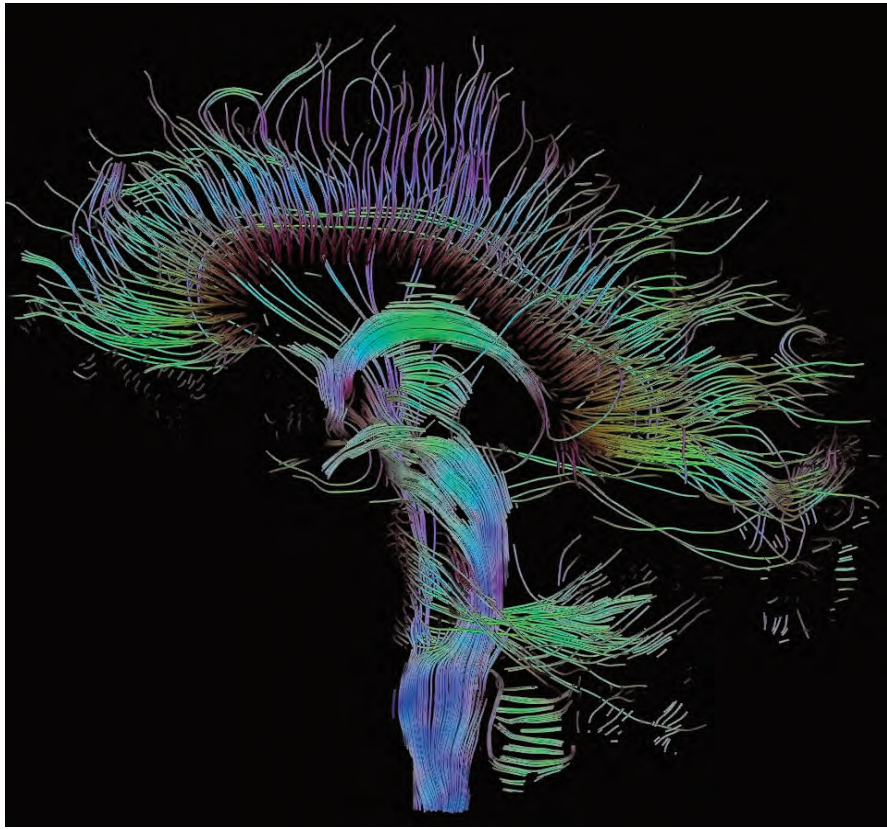
Μ.Π.

Η ανάγκη για συστήματα προσθετικής ομιλίας

Η μετατροπή των εγκεφαλικών σημάτων σε ομιλία είναι κάτι που γίνεται αυθόρμητα στον άνθρωπο. Ο εγκέφαλος ελέγχει μέσω των σημάτων που διαβιβάζονται από τους νευρώνες τα όργανα που παράγουν την ανθρώπινη φωνή, όπως η στοματική κοιλότητα, ο λάρυγας, κ.λπ. Ωστόσο, υπάρχει μια μεγάλη κατηγορία ανθρώπων δεν έχουν αυτή τη δυνατότητα. Η παράλυση, που μπορεί να οφείλεται σε μια σειρά από παράγοντες, όπως είναι τα εγκεφαλικά, κάποιοι σοβαροί τραυματισμοί και οι νευροεγκεφυλιστικές νόσοι μπορούν να οδηγήσουν σε αδυναμία εκφοράς λόγου και στο σύνδρομο εγκλεισμού. Στην τελευταία περίπτωση, το άτομο που έχει χάσει τη δυνατότητα να ελέγχει τους μυς του σώματός του, συμπεριλαμβανομένων και αυτών στους οποίους οφείλεται η ομιλία, διατηρεί πλήρως τη συνείδησή του, αλλά δεν είναι σε θέση να επικοινωνήσει με το περιβάλλον. Έρευνες έχουν δείξει ότι τουλάχιστον ένα ποσοστό των ατόμων που βρίσκονται σε κώμα έχουν ως έναν βαθμό συνείδηση και εγκεφαλικές λειτουργίες, αλλά δεν είναι σε θέση να επικοινωνήσουν με το περιβάλλον.

Με εφαρμογές «ανάνηψης», αποτύπωσης της σκέψης ή μετατροπής της σε ομιλία θα μπορούσαμε να μάθουμε περισσότερα για τις εγκεφαλικές λειτουργίες των ατόμων που βρίσκονται σε κώμα, παράλυση ή πάσχουν από άνοια, δημιουργώντας διαύλους επικοινωνίας με τους ασθενείς που βρίσκονται σε αυτή την κατάσταση. Ταυτόχρονα, γίνεται μια μεγάλη προσπάθεια να αναπτυχθούν συστήματα προσθετικής φωνής, τα οποία θα δίνουν στα άτομα αυτή τη δυνατότητα να επικοινωνούν με τον ίδιο τρόπο που προσθετικά μέλη υποκαθιστούν ή αντικαθιστούν τις λειτουργίες ενός χαμένου μέλους.

Η τεχνολογία αυτή δεν αφορά μόνο τον τομέα της Υγείας αλλά και τον εμπορικό, αυτό των ψηφιακών εφαρμογών, όπως η μετατροπή των σκέψεων σε γραπτό κείμενο χωρίς τη χρήση πληκτρολογίου, και γι' αυτόν τον λόγο χρηματοδοτείται και από τις εταιρείες στις οποίες ανήκουν γνωστά μέσα κοινωνικής δικτύωσης.



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

Από τη σκέψη στην ομιλία

Πώς όμως μπορούμε να μετατρέψουμε τη σκέψη σε ομιλία;

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

κωδικοποίηση των σημάτων αυτών και την αντιστοίχισή τους σε ερεθίσματα ή πράξεις, όπως η ομιλία, συνήθως επιστρατεύονται μέθοδοι Τεχνητής Νοημοσύνης (A.I., Artificial Intelligence), οι οποίες είναι ιδανικές στο να εντοπίζουν μοτίβα σε πολύπλοκες και τεράστιες σε πλήθος μετρήσεις. Οι μέθοδοι αυτές συνίστανται από μια σειρά αλγόριθμων οι οποίοι μπορούν να «εκπαιδευτούν» να διακρίνουν και να κατατάσσουν σε κατηγορίες τα πολύπλοκα μοτίβα που εμφανίζονται στη φύση, όπως τα μοτίβα των ηλεκτρικών σημάτων του εγκεφάλου. Το σημαντικό στην προκειμένη περίπτωση είναι ότι οι αλγόριθμοι αυτοί μπορούν να εκπαιδευτούν από τις ίδιες τις μετρήσεις, χωρίς απαραίτητα να γνωρίζουμε από πριν το μοντέλο που περιγράφει τις συγκεκριμένες νοητικές λειτουργίες.

Η προσθετική ομιλία στηρίζεται στα ονομαζόμενα συστήματα διεπαφής εγκεφάλου-ηλεκτρονικού υπολογιστή, ένας όρος που περιγράφει γενικώς τα συστήματα που μεταφράζουν εγκεφαλικά μοτίβα σε κείμενα ή ομιλία.

Η πρόκληση στην περίπτωση της προσθετικής ομιλίας είναι πώς θα αντιστοιχιστούν τα μοτίβα των ηλεκτρικών σημάτων σε κατανοητές φράσεις. Η αντιστοίχιση αυτή θα πρέπει να αφορά γενικά την εγκεφαλική λειτουργία όλων των ανθρώπων και όχι μόνο του ατόμου που εξετάζεται, ώστε να μπορεί να παραχθεί μια συσκευή ή σύστημα προσθετικής ομιλίας που να μπορεί να χρησιμοποιήσει οποιοσδήποτε. Επιπλέον, μια άλλη σημαντική παράμετρος των μεθόδων είναι το κατά πόσο αυτή θα στηρίζεται σε εμφυτεύματα ή όχι, δηλαδή κατά πόσο θα απαιτείται εγχείρηση ή θα μπορεί το άτομο να φέρει απλώς κάποιο εξοπλισμό εξωτερικά. Οι διάφορες μέθοδοι που έχουν δοκιμαστεί κατά καιρούς ποικίλουν ως

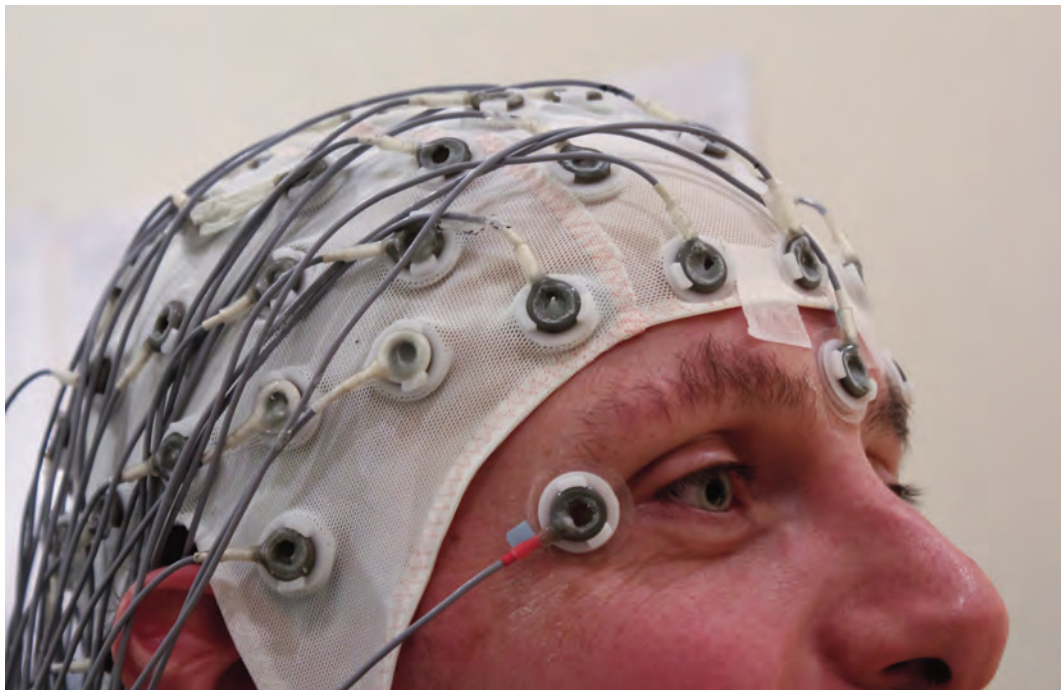


προς τη ροή του λόγου και την ταχύτητα τους, αλλά κανένα από αυτά δεν προσεγγίζει ακόμα τη φυσική ομιλία.

Δημιουργώντας κατανοητή ομιλία από εγκεφαλικά σήματα

Επιστήμονες από το Πανεπιστήμιο του Σαν Φρανσίσκο και του Μπέρκλεϊ στην Καλιφόρνια δημοσίευσαν πρόσφατα στο επιστημονικό περιοδικό "Nature" τα αποτελέσματα μιας έρευνας σχετικά με ένα νέο σύστημα προσθετικής ομιλίας. Η σημαντική διαφορά αυτού του συστήματος είναι ότι δεν αποκωδικοποιεί τα εγκεφαλικά μοτίβα που αντιστοιχούν σε συγκεκριμένες λέξεις, αλλά αυτά που συνδέονται με συγκεκριμένες μυϊκές κινήσεις, όπως η κίνηση της γλώσσας και των χειλιών, οι οποίες παρατηρούνται κατά τη διάρκεια της ομιλίας.

Όπως συνήθως συμβαίνει με τα άρθρα που δημοσιεύονται στο περιοδικό "Nature", αυτό περιγράφει τη βασική αρχή και παρέχει τα στοιχεία που καθιστούν αυτή την αρχή πρωτοπόρα και υ-

**Το παράδειγμα του Hawking**

Ο μεγάλος κοσμολόγος και θεωρητικός φυσικός Stephen Hawking ήταν ίσως το διασημότερο παράδειγμα ατόμου με προσθετική ομιλία. Ο Stephen Hawking εμφάνισε νωρίς, από τα φοιτητικά του χρόνια, τα συμπτώματα της αμυοτροφικής πλευρικής σκλήρυνσης (νόσος του Λου Γκέρινγκ), μια θανατηφόρα νευροεγκεφυλιστική νόσος λόγω της οποίας ο Hawking έχασε σταδιακά τη δυνατότητα να κινείται και να μιλάει. Αρχικά, η ομιλία του μπορούσε να γίνει κατανοητή μόνο από άτομα του στενού του περιβάλλοντος, οικογένεια και στενούς συνεργάτες. Είναι χαρακτηριστικό ότι σε ντοκιμαντέρ της δεκαετίας του 1980 στη βρετανική τηλεόραση, ένας από τους συνεργάτες του μεταφράζει τον τρόπο ομιλίας του σε κατανοητή γλώσσα.

Μετά από μια πνευμονία που παραιγό να του στοιχίσει τη ζωή, ακόμη και αυτή η δυνατότητα ομιλίας χάθηκε για τον Hawking και έπρεπε να βρεθεί ένας άλλος τρόπος επικοινωνίας. Αρχικά, έγινε χρήση πινάκων επιλογής από τους οποίους μπορούσε να επιλέγει γράμματα με την κίνηση του φρυδιού, αλλά πολύ σύντομα του δόθηκε η δυνατότητα να το κάνει αυτό με τη βοήθεια ενός λογισμικού το οποίο του επέτρεπε να επιλέγει γράμματα, λέξεις και φράσεις πιέζοντας έναν διακόπτη. Το λογισμικό μετέτρεπε αυτές τις φράσεις σε ομιλία χρησιμοποιώντας τη χαρακτηριστική και αναγνωρίσιμη πλέον φωνή που όλοι γνωρίζουμε σήμερα. Αρχικά, ο χειρισμός του λογισμικού γινόταν με το χέρι του, ωστόσο μετά από περίπου δύο δεκαετίες, ο Hawking χρησιμοποιούσε έναν μη στομάχιό του. Αντιμέτωποι με την πιθανότητα να χαθεί ακόμα και αυτή τη δυνατότητα κίνησης, ξεκίνησε μια προσπάθεια να δημιουργηθεί ένα λογισμικό που θα μπορούσε να στηρίζεται στα μοτίβα των εγκεφαλικών σημάτων και των εκφράσεων του προσώπου του, η οποία όμως δεν οδηγήσε σε πρακτικά εφαρμόσιμα αποτελέσματα.

λοποίηση, δηλαδή τη δυνατότητα παραγωγής συνεκτικών και κατανοητών προτάσεων με ρυθμό που αντιστοιχεί στη φυσική ομιλία. Αρκετή δουλειά αναμένεται (και επιβάλλεται) στο μέλλον ώστε να μπορεί αυτή η μέθοδος να χρησιμοποιηθεί μαζικά.

Για την κλινική δοκιμή αναζητήθηκαν εθελοντές με επιληψία, οι οποίοι βρίσκονταν στη διαδικασία της προετοιμασίας για χειρουργική επέμβαση στον εγκέφαλο. Δεδομένου ότι στην περίπτωση της επιληψίας αυτή η διαδικασία διαρκεί καιρό, συχνά οι ασθενείς αυτοί χρησιμοποιούνται (κατόπιν φυσικά δικής τους έγκρισης) σε πειράματα που σχετίζονται με εμφυτεύματα στον εγκέφαλο. Πέντε τέτοιοι ασθενείς συνάινεσαν να δοκιμασθεί σε αυτούς το σύστημα παραγωγής ομιλίας. Σε αυτούς τοποθετήθηκαν εμφυτεύματα με ηλεκτρόδια στην επιφάνεια του εγκεφάλου τους και τους ανατέθηκε να εκφέρουν εκατοντάδες προτάσεις.

Μέσω των ηλεκτροδίων καταγράφηκαν τα μοτίβα των εγκεφαλικών σημάτων που ελέγχουν τις σχετικές κινήσεις της στοματικής κοιλότητας. Αρχικά, οι επιστήμονες έπρεπε να αντιστοιχίσουν αυτά τα μοτίβα σε κινήσεις. Στη συνέχεια, οι κινήσεις που παρατηρούνταν κατά τη διάρκεια του πειράματος έπρεπε να αντιστοιχηθούν σε προτάσεις. Προκειμένου να διαπιστωθεί κατά πόσο οι προτάσεις αυτές μπορούσαν να γίνουν αντιληπτές, χρησιμοποιήθηκαν ως ακροατήριο άτομα που μιλούσαν την αγγλική γλώσσα ως μητρική. Διαπιστώθηκε ότι πράγματι το σύστημα αυτό της προσθετικής ομιλίας παρήγαγε κατανοητές προτάσεις σε ποσοστό που έφτανε το 70%, με ταχύτητα που προσέγγιζε τη φυσική ομιλία. Επιπλέον, οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι ο τρόπος αυτός αντιστοίχισης εγκεφαλικών σημάτων σε κινήσεις του προσώπου και ομιλία που προέκυψε από έναν ασθενή μπορούσε να χρησιμοποιηθεί με λίγες μετατροπές και από τους άλλους, δείχνοντας με αυτό τον τρόπο ότι ένα ενιαίο σύστημα προσθετικής ομιλίας που μπορεί να χρησιμοποιηθεί από όλους είναι εφικτό.

Θα πρέπει πάντως να σημειωθεί ότι το πείραμα έγινε σε άτομα που δεν παρουσίαζαν πρόβλημα στην ομιλία (δηλαδή στους πέντε ασθενείς με επιληψία κατά την προετοιμασία για τη χειρουργείο) και επομένως απαιτούνται κλινικές δοκιμές για να διαπιστωθεί κατά πόσο θα είναι δυνατή η εφαρμογή του σε ασθενείς που έχουν υποστεί σοβαρή παράλυση λόγω εγκεφαλικών ή τραυματισμών. Παρ' όλα αυτά, η μελέτη αποτελεί ορόσημο στην έρευνα για την προσθετική ομιλία και αναμένεται να οδηγήσει σε πολύ σημαντικές εξελίξεις.

Γ.Κ.

Επιστημονικές δημοσιεύσεις, κέρδη και πρόσβαση στη γνώση

Δημοσίευσε ή εξαφανίσου

Η Brigitte Schmieder είναι μία από τις μεγαλύτερες γυναίκες ηλιακούς φυσικούς στον κόσμο, με εκατοντάδες δημοσιεύσεις, που έχει επιβλέψει και συνεργαστεί με επιστήμονες που αποτελούν ειδικούς στο πεδίο τους. Πρόσφατα, το περιοδικό “Solar Physics” του εκδοτικού οίκου Springer την προσκάλεσε να γράψει τα απομνημονεύματά της από τη μακρόχρονη, πέντε δεκαετιών περίπου, πορεία της στην Ηλιακή Φυσική. Όπως περιγράφει η ίδια, «έμαθα με προσωπικό κόστος ότι η έρευνα που δεν δημοσιεύεται δεν είναι πολύτιμη. Γι’ αυτόν τον λόγο πιάζω τους μαθητές και τους συνεργάτες μου να δημοσιεύουν τα αποτελέσματα και είναι γνωστό ότι τους ρωτάω συχνά “πού είναι η δημοσίευσή;”».

Αυτή η απλή ιστορία που περιγράφει η Schmieder, την οποία γνωρίζουν καλά από πρώτο χέρι όσοι έχουν συνεργαστεί μαζί της, είναι ενδεικτική όχι μόνο του πώς διεξάγεται η έρευνα και αξιολογούνται τα αποτελέσματά της αλλά και του πώς αξιολογούνται οι ίδιοι οι ερευνητές. Η κλασική, πλέον, φράση που τη συνοψίζει είναι “publish or perish”, δηλαδή “δημοσίευσε ή εξαφανίσου”, της οποίας η άμεση ερμηνεία είναι ότι ένας ερευνητής/μελετητής πρέπει να δημοσιεύει ώστε τα αποτελέσματα της έρευνάς του, αλλά και ο ίδιος, να γίνονται γνωστά στην επιστημονική κοινότητα.

Μια σειρά από στατιστικά και μετρικές βασισμένες στον αριθμό των δημοσιεύσεων ενός ερευνητή (ή ομάδων ερευνητών) χρησιμοποιούνται συνήθως από τους φορείς που χρηματοδοτούν την έρευνα ώστε να αποφασίσουν ποιους ερευνητές ή ερευνητικές ομάδες θα χρηματοδοτήσουν, από τα πανεπιστήμια και τα ερευνητικά ινστιτούτα για να αποφασίστεί ποιοι από τους ερευνητές θα κερδίσουν μια μόνιμη ή ημιμόνιμη θέση, από τα συμβούλια αξιολόγησης για να κρίνουν την πορεία των ιδρυμάτων κ.ο.κ.

Κατά συνέπεια, μια απλή παρουσία στις λίστες των συγγραφέων δημοσιεύσεων δεν αρκεί. Για να μπορεί κανείς να συνεχίσει να βρίσκεται στο ακαδημαϊκό περιβάλλον και να έχει ελπίδες να διεκδικήσει μια μόνιμη θέση, θα πρέπει να δημοσιεύει με σταθερά υψηλό ρυθμό μερικών δημοσιεύσεων τον χρόνο (κάτι που ασφαλώς μπορεί να ποικίλλει στα διάφορα επιστημονικά πεδία), να είναι συστηματικά πρώτο όνομα στη λίστα των συγγραφέων σε κάποιες από αυτές τις δημοσιεύσεις, να έχει δημοσιεύσει κάποιες από αυτές ως μοναδική/ός συγγραφέας και οι περισσότερες από αυτές τις δημοσιεύσεις να είναι σε περιοδικά υψηλού κύρους.

Από όλη αυτή την περιγραφή γίνεται λοιπόν φανερό για ποιον λόγο η μη δημοσιευμένη έρευνα δεν είναι χρήσιμη στους ερευνητές. Το κυριότερο, διαφαίνεται ο κεντρικός ρόλος τον οποίο παίζει στη σύγχρονη επιστημονική διαδικασία η δημοσίευση. Πού δημοσιεύονται όμως τα αποτελέσματα και ποιος αποφασίζει τι θα δημοσιευτεί;

Οι επιστήμονες κρίνουν τους επιστήμονες

Τα αποτελέσματα της έρευνας συνήθως δημοσιεύονται υπό τη μορφή άρθρων σε εξειδικευμένα περιοδικά. Η μορφή των άρθρων είναι συνήθως τυποποιημένη και περιλαμβάνει μέρη στα οποία περιγράφονται συνοπτικά η βιβλιογραφία και το κεντρικό ερώτημα στο οποίο απευθύνεται το άρθρο, η (πειραματική) διαδικασία ή ανάλυση που ακολουθήθηκε, τα δεδομένα/μετρήσεις που χρησιμοποιήθηκαν και τα αποτελέσματα. Μέσα σε αυτό το πλαίσιο και αναλόγως με το περιοδικό στο οποίο θα δημοσιευτεί το άρθρο, οι συγγραφείς έχουν κάποια περιθώρια ελευθερίας στο πώς θα οργανώσουν το υλικό τους. Το άρθρο ολοκληρώνεται με τον σχολιασμό των αποτελεσμάτων υπό το πρίσμα της υπάρχουσας βιβλιογραφίας. Ο συγγραφέας ή οι συγγραφείς συζητούν τις αρετές της εργασίας και τα ελαττώματά της, τη θέτουν στο ευρύτερο πλαίσιο της σχετικής έρευνας που έχει ήδη δημοσιευτεί και προτείνουν πιθανές νέες κατευθύνσεις της έρευνας.

Τα επιστημονικά περιοδικά είναι εξειδικευμένα έντυπα (στην πλειονότητά τους πλέον ηλεκτρονικά), τα οποία είτε εκδίδονται από επιστημονικές ενώσεις/φορείς ή από εκδοτικούς οίκους. Στα περιοδικά υπάρχουν συντάκτες, οι οποίοι είναι συνήθως ενεργοί επιστήμονες υψηλού κύρους στα εκάστοτε πεδία. Οι συντάκτες αποφασίζουν σε ποιους επιστήμονες, εκτός της συγγραφικής ομάδας, θα ανατεθεί να κρίνουν αν το άρθρο είναι κατάλληλο για δημοσίευση και υπό ποιες προϋποθέσεις. Το σύστημα αυτό στηρίζεται στο ότι όλοι οι ερευνητές/επιστήμονες εί-

ναι εν δυνάμει κριτές και συγγραφείς και περιγράφεται με τον όρο “peer review” δεδομένου ότι στην ουσία το έργο του κάθε ερευνητή κρίνεται από τους άλλους ερευνητές.

Προκειμένου να λειτουργήσει σωστά το σύστημα αυτό, απαιτείται κατ’ αρχάς ο συντάκτης να επιλέξει κάποιον κριτή ο οποίος θα είναι σχετικός με το αντικείμενο της δημοσίευσης, αμερόληπτος και δεν θα έχει συμφέρον από τη δημοσίευση ή μη της υπό κρίση εργασίας. Φυσικά, οι επιστημονικές κοινότητες αποτελούνται από ανθρώπους πολλοί από τους οποίους καταλήγουν να γνωρίζονται μεταξύ τους (μέσω συνεδρίων και ερευνητικών ομάδων), έχουν τους δι-



κούς τους ανταγωνισμούς και προτιμήσεις και, φυσικά, ατέλειες. Επομένως, η διαδικασία του “peer review” δέχεται συνεχώς κριτική και πολλοί αναζητούν πιθανούς τρόπους για να εξασφαλιστεί ένα πιο δίκαιο σύστημα λήψης αποφάσεων. Ωστόσο, μέχρι στιγμής φαίνεται να είναι το αποδοτικότερο και αναμένεται κατά μέσο όρο οι όποιες αστοχίες οφείλονται στην ανθρώπινη φύση να εξισορροπούνται.

Δημοσιεύσεις, μια επικερδής επιχείρηση

Μια πολύ σημαντική πτυχή της διαδικασίας των επιστημονικών δημοσιεύσεων είναι η οικονομική. Σε ένα συμβατικό περιοδικό ή εφημερίδα απαιτούνται χρήματα για να πληρωθούν οι αρθρογράφοι, οι συντάκτες, η επιμέλεια, η εκτύπωση και η διανομή κ.λπ., επομένως είναι λογικό να αναμένει κανείς ότι το ίδιο κόστος απαιτείται και για τα εξειδικευμένα επιστημονικά περιοδικά. Το κόστος αυτό μαζί με το περιθώριο κέρδους καλύπτεται από τις συνδρομές των αναγνωστών. Θα περίμενε κανείς ότι σε μια επιχείρηση της οποίας το προϊόν απευθύνεται σε εξειδικευμένο κοινό (σε σύγκριση με αυτό στο οποίο απευθύνεται μια εφημερίδα) το περιθώριο κέρδους θα ήταν μικρότερο, ωστόσο συμβαίνει το ακριβώς αντίθετο. Οι εκδοτικοί οίκοι που δραστηριοποιούνται στις επιστημονικές δημοσιεύσεις έχουν ετήσια κέρδη που συναγωνίζονται αυτά εταιρειών όπως η Google, αποδεικνύοντας ότι πρόκειται για μία από τις πιο επικερδείς επιχειρήσεις παγκοσμίως.

Το γεγονός αυτό εγείρει κάποια ηθικά ζητήματα σχετικά με το κατά πόσο αμειβόνται αυτοί που παράγουν εντέλει το προϊόν αλλά και με την ελεύθερη πρόσβαση στη γνώση που παράγεται από την έρευνα.

Όπως αναφέρθηκε και προηγούμενα, οι επιστήμονες παράγουν μέσω της εργασίας τους τα αποτελέσματα που πρόκειται να δημοσιευτούν, γράφουν οι ίδιοι τα άρθρα τους και τα προσφέρουν στα επιστημονικά περιοδικά προς δημοσίευση. Στη συνέχεια, άλλοι επιστήμονες κρίνουν τα άρθρα τους εθελοντικά, ενώ και το μεγαλύτερο μέρος της επιμέλειας των κειμένων γίνεται από τους ίδιους τους επιστήμονες. Επομένως, το μεγαλύτερο μέρος του κόστους μιας τέτοιας εργασίας καλύπτεται από την εθελοντική εργασία των επιστημόνων, αφού αυτή αποτελεί τμήμα της καθημερινής τους ρουτίνας. Τα κρίσιμα ερωτήματα είναι δύο: τι και πώς κερδίζουν οι εκδοτικοί οίκοι και πώς αμείβονται οι επιστήμονες για την εργασία τους.

Οι εκδοτικοί οίκοι κερδίζουν διότι η πρόσβαση στα άρθρα που δημοσιεύονται στα επιστημονικά περιοδικά δεν είναι εν γένει ελεύθερη, αλλά απαιτείται συνδρομή. Τη συνδρομή αυτή την πληρώνει είτε ο επιστήμονας ή, συνθέστερα, τα ινστιτούτα, οι βιβλιοθήκες ή οι κρατικοί φορείς που υποστηρίζουν την έρευνα. Σε ό,τι αφορά τους επιστήμονες, εφόσον, όπως αναφέρθηκε, η συμμετοχή τους σε αυτή τη διαδικασία είναι σημαντικό κομμάτι της καθημερινής τους ρουτίνας, χρηματοδοτούνται συνήθως από τα ινστιτούτα και τους κρατικούς/διεθνείς ή ιδιωτικούς φορείς που χρηματοδοτούν την έρευνα.

Από αυτή την περιγραφή δύο πράγματα γίνονται σαφή: Οι φορείς που χρηματοδοτούν την έρευνα χρηματοδοτούν εμμέσως και τη διάχυσή της στο κοινό αλλά και τη δυνατότητα να έχουν πρόσβαση στα αποτελέσματα της έρευνας που έχουν ήδη χρηματοδοτήσει. Αυτό ισχύει διότι οι ερευνητές χρειάζονται πρόσβαση στην ήδη υπάρχουσα βιβλιογραφία προκειμένου να παράγουν νέα αποτελέσματα.

Οι επιπτώσεις στην ποιότητα της έρευνας

Θεωρητικά, θα περίμενε κανείς ότι ένα τέτοιο περιβάλλον ανταγωνισμού και διαχείρισης θα προωθούσε την καλύτερη έρευνα. Ωστόσο, πολλοί ερευνητές ανησυχούν όλο και περισσότερο ότι ο τρόπος διαχείρισης των επιστημονικών δημοσιεύσεων από τους εκδοτικούς οίκους βλάπτει και την ποιότητα της έρευνας που διεξάγεται. Δεδομένου ότι σκοπός αυτών των οίκων είναι ο μεγαλύτερος αριθμός συνδρομών και το μεγαλύτερο κέρδος, διαμορφώνεται μια κουλτούρα έρευνας που ως στόχο έχει την παραγωγή μεγάλου αριθμού δημοσιεύσεων σε συγκεκριμένες κατευθύνσεις εντός των επιστημονικών πεδίων, στερώντας έτσι ή περιορίζοντας την πολυφωνία που είναι απαραίτητη ή την προοπτική να εξερευνούν οι επιστήμονες περισσότερες κατευθύνσεις. Υποβαθμίζεται ο ρόλος της αναπαραγωγισιμότητας των επιστημονικών αποτελεσμάτων, καθώς δεν ευνοούνται δημοσιεύσεις που επαναλαμβάνουν παλιότερες έρευνες με σκοπό να τις εδραιώσουν, αλλά μόνο

Πηγές και περαιτέρω μελέτη

Περισσότερες πληροφορίες μπορούν να αναζητηθούν σε δύο πολύ λεπτομερή άρθρα που έχουν δημοσιευτεί πρόσφατα στον “Guardian” και στους συνδέσμους που αυτά παραπέμπουν.

<https://www.theguardian.com/commentifree/2018/sep/13/scientific-publishing-rip-off-taxpayers-fund-research>

<https://www.theguardian.com/science/2017/jun/27/profitable-business-scientific-publishing-bad-for-science>

εκείνες που παράγουν νέα και θεαματικά αποτελέσματα.

Ταυτόχρονα, δεν ευνοούνται δημοσιεύσεις με αρνητικά αποτελέσματα, δηλαδή με έρευνες που ακολούθησαν μια στρατηγική και απέτυχαν. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μην ενημερώνεται σωστά η επιστημονική κοινότητα για τις προσπάθειες που ήταν άκαρπες, κάτι που οδηγεί πολλούς ερευνητές στη σπατάλη πόρων και χρόνου. Άλλωστε, το μεγαλύτερο μέρος της επιστημονικής διαδικασίας καταλαμβάνεται από αποτυχημένες προσπάθειες και αδιέξοδα, τα οποία ωστόσο δεν γίνονται ευρέως γνωστά.

Επιπλέον, περιορίζοντας την πρόσβαση, μέσω ακριβών συνδρομών, σε μεγάλο μέρος της επιστημονικής κοινότητας, περιορίζεται στην ουσία και ο ορίζοντας της έρευνας, καθώς οι επιστήμονες δεν είναι επαρκώς ενημερωμένοι για τις εξελίξεις στον κλάδο τους.

Πρωτοβουλίες για την ανοιχτή πρόσβαση στις δημοσιεύσεις

Το ουσιαστικό ηθικό ζήτημα που εγείρεται με αυτό τον τρόπο λειτουργίας είναι ότι οι πολίτες, μέσω της φορολογίας από την οποία χρηματοδοτείται το μεγαλύτερο μέρος της έρευνας, χρηματοδοτούν στην ουσία τα κέρδη των εκδοτικών οίκων, ενώ η πρόσβαση στη γνώση που παράγεται δεν είναι ελεύθερη. Την πραγματική διάσταση αυτού του προβλήματος έχουν ξεκινήσει να αντιλαμβάνονται οι κρατικοί και διεθνείς οργανισμοί την τελευταία δεκαετία και στο πλαίσιο διακρατικών οργανισμών, όπως π.χ. η Ευρωπαϊκή Επιτροπή και το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο Έρευνας, έχουν ξεκινήσει να τίθενται σε ισχύ πρωτοβουλίες που προωθούν την ελεύθερη πρόσβαση στις επιστημονικές δημοσιεύσεις. Χαρακτηριστική κατεύθυνση είναι το Plan S (<https://www.coalition-s.org/>), ένα σχέδιο για να γίνει άμεσα πραγματικότητα η ανοιχτή πρόσβαση χωρίς εξαιρέσεις, το οποίο καταστρώθηκε από μια ομάδα οργανισμών χρηματοδότησης της έρευνας με την υποστήριξη θεσμών της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Σκοπός του Plan S, το οποίο αποτελείται από δέκα βασικές αρχές, είναι μέχρι το 2020 η έρευνα που χρηματοδοτήθηκε και χρηματοδοτείται από δημόσια κονδύλια, εθνικά ή διεθνή ευρωπαϊκά, να είναι δημοσιευμένη σε περιοδικά ή πλατφόρμες ανοιχτής πρόσβασης.

Γ.Κ.



Για ποιον λόγο δεν είναι δωρεάν οι επιστημονικές δημοσιεύσεις;

Το βίντεο δίνει μια πολύ καλή περιγραφή της διαδικασίας της επιστημονικής δημοσίευσης. Περιγράφεται η παρούσα κατάσταση στο πεδίο των εκδοτικών οίκων, ο λόγος για τον οποίο οι δημοσιεύσεις κοστίζουν και οι δυνατότητες που έχει κανείς να δημοσιεύσει σε κλασικά ή ανοιχτής πρόσβασης περιοδικά. Τέλος, ο παρουσιαστής μάς περιγράφει συνοπτικά τις αντιδράσεις σε Ευρώπη και Αμερική απέναντι στο κόστος των επιστημονικών δημοσιεύσεων.

Το κανάλι Seeker έχει εμφανιστεί εδώ και περίπου τέσσερα χρόνια και προσφέρει αρκετές λίστες με υψηλής ποιότητας βίντεο σχετικά με την τεχνολογία, τις επιστήμες (Αστροφυσική, Βιολογία, Κοσμολογία, Ψυχολογία), πειράματα κ.λπ. Το ύφος της αφήγησης/παρουσίασης είναι καθημερινό και ευχάριστο, με δόσεις χιούμορ, και είναι ένας εξαιρετικός τρόπος να ξοδέψει κανείς χρόνο στο Διαδίκτυο.

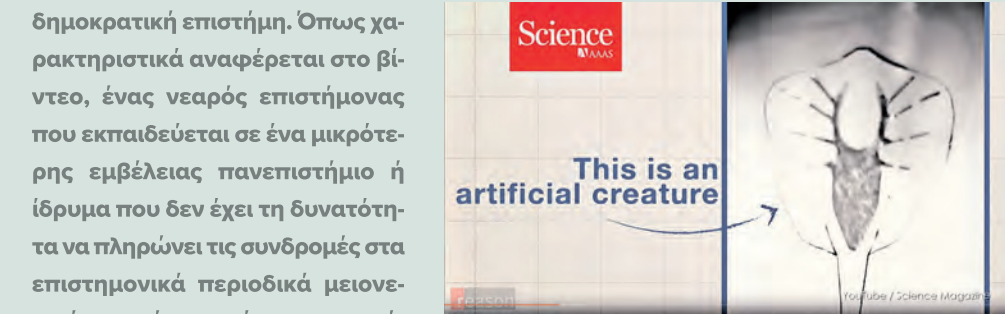
<https://www.youtube.com/watch?v=69yF7ksLWC0>



Πώς επιδρούν στην έρευνα τα περιοδικά ανοιχτής πρόσβασης

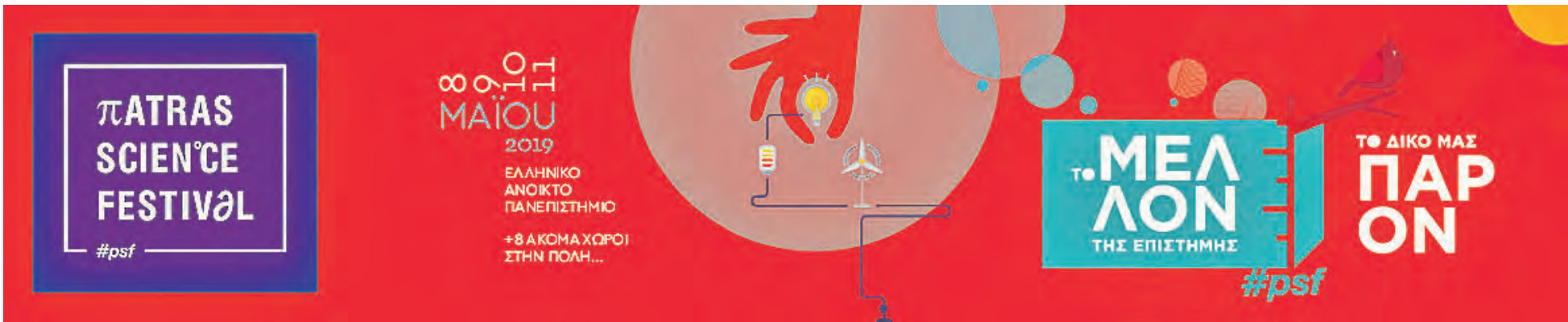
Σήμερα, με την καθολική σχεδόν επικράτηση του Διαδικτύου στην κοινωνία, η ανοιχτή πρόσβαση στα επιστημονικά αποτελέσματα είναι περισσότερο εφικτή από ποτέ. Το κόστος της διανομής και της εκτύπωσης των δημοσιεύσεων έχει μειωθεί πολύ και οι ακριβές συνδρομές που απαιτούν οι εκδοτικοί οίκοι για την πρόσβαση στις επιστημονικές δημοσιεύσεις μοιάζουν εντελώς παράλογες. Για αυτόν τον λόγο έχουν ξεκινήσει να αναπτύσσονται και να εδραιώνονται πλατφόρμες ανοιχτής πρόσβασης, όπως η PLOS (Public Library of Science, <https://www.plos.org/>).

Στην ουσία το αίτημα για ανοιχτή πρόσβαση στα αποτελέσματα των επιστημονικών ερευνών είναι αίτημα για μια πιο δημοκρατική επιστήμη. Όπως χαρακτηριστικά αναφέρεται στο βίντεο, ένας νεαρός επιστήμονας που εκπαιδεύεται σε ένα μικρότερο εμβέλεια πανεπιστήμιο ή ίδρυμα που δεν έχει τη δυνατότητα να πληρώνει τις συνδρομές στα επιστημονικά περιοδικά μειονεκτεί σε σχέση με έναν φοιτητή, π.χ., του Χάρβαρντ. Κάτι τέτοιο, εκτός του ότι αποτελεί ταξικό εμπόδιο, στερεί και την επιστήμη από πολύτιμο ανθρωπινό δυναμικό. Ταυτόχρονα, το κόστος που καλύπτουν τα μεγάλα πανεπιστημιακά ιδρύματα ανέρχεται σε μερικά εκατομμύρια δολάρια τον χρόνο, ποσά τεράστια για έρευνα που έχει ήδη χρηματοδοτηθεί κυρίως από δημόσιους φορείς.



Στο βίντεο περιγράφεται η πορεία που οδήγησε στη δημιουργία της πλατφόρμας ανοιχτής πρόσβασης PLOS, σε συνάρτηση με τις εξελίξεις στις επιστήμες (κυρίως τη Βιολογία) τις τελευταίες δύο δεκαετίες, καθώς και η φιλοσοφία των δημιουργών της πλατφόρμας.

https://www.youtube.com/watch?v=gKoxnl_STPw



Φεστιβάλ Επιστήμης στην Πάτρα, 8 - 11 Μαΐου 2019

Το Φεστιβάλ Επιστήμης «**Patras Science Festival**» επιστρέφει στην αχαϊκή πρωτεύουσα για τρίτη συνεχή χρονιά από τις **8 έως τις 11 Μαΐου 2019**. Το φεστιβάλ έχει φέτος θέμα «Το Μέλλον της Επιστήμης - (το) δικό μας παρόν» και φιλοδοξεί να προσελκύσει τη μα-

θητική, τη φοιτητική και την επιστημονική κοινότητα. Ερευνητές, ακαδημαϊκοί και εκπαιδευτικοί θα μας ξεναγήσουν στον κόσμο της επιστήμης και στα καθημερινά επιστημονικά φαινόμενα με έναν συναρπαστικό, κατανοητό και ευφάνταστο τρόπο. Στο φεστιβάλ συμμετέχουν εξήντα ερευνητικοί, ακαδημαϊκοί και εκπαιδευτικοί οργανι-

σμοί και περιλαμβάνονται δράσεις για κάθε ηλικία, όπως διαδραστικά δρώμενα, εργαστήρια για παιδιά, ομιλίες, αστρο-παρατήρηση, κυνήγι θησαυρού και ξεναγήσεις.

Την Τετάρτη, την Πέμπτη και την Παρασκευή (8-11 Μαΐου), η πρωινή ζώνη είναι αφιερωμένη στους μαθητές στο Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο. Οι απογευματινές και οι βραδινές δράσεις φιλοξενούνται σε επιλεγμένους χώρους στο κέντρο της πόλης (Δημοτική Βιβλιοθήκη Δήμου Πατρέων, Royal Theater, Θέατρο Act, Tag café, Συνδετήρας και Βιβλιοθήκη ΕΑΠ) και απευθύνονται στο ευρύ κοινό. Η γιορτή κορυφώνεται με την πρωινή ζώνη το Σάββατο 11 Μαΐου στο ΕΑΠ με την Τελετή Λήξης στο Αρχαιολογικό Μουσείο Πατρών με ένα ιδιαίτερα ενδιαφέρον και πρωτότυπο πρόγραμμα εκδηλώσεων.

Κατά τη διάρκεια του Patras Science Festival, μικροί και μεγάλοι θα έχουν την ευκαιρία να παρακολουθήσουν συναρπαστικές συζητήσεις και ομιλίες από καταξιωμένους Έλληνες επιστήμονες, παρουσιάσεις και προβολές, καθώς και να συμμετάσχουν σε εργαστήρια, εκπαιδευτικά δρώμενα και επιμορφωτικά παιχνίδια.

Το «Patras Science Festival» διοργανώνεται από τον εκπαιδευτικό οργανισμό Επιστήμη Επικοινωνία - SciCo και το Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, υπό την αιγίδα του Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου και της Γενικής Γραμματείας Ερευνας και Τεχνολογίας με την υποστήριξη της Περιφερειακής Διεύθυνσης Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης Δυτικής Ελλάδας και του Αρχαιολογικού Μουσείου Πατρών. Το φεστιβάλ υποστηρίζουν με τη συνεργασία τους πλήθος ακαδημαϊκών και ερευνητικών φορέων, καθώς και εκπαιδευτικοί οργανισμοί της χώρας και του εξωτερικού.

Περισσότερες πληροφορίες μπορείτε να αναζητήσετε στην ιστοσελίδα <http://www.patras-science-festival.gr/>



Επικοινωνία ανθρώπου-υπολογιστή με τη βοήθεια της Τεχνητής Νοημοσύνης

Η Τεχνητή Νοημοσύνη αποτελεί την τελευταία δεκαετία ένα από τα ταχύτερα εξελισσόμενα ερευνητικά πεδία. Πολλές από τις εφαρμογές που χρησιμοποιούμε καθημερινά ενσωματώνουν εργαλεία Τεχνητής Νοημοσύνης, με αποτέλεσμα να επαναπροσδιορίζεται ριζικά ο τρόπος που βιώνουμε την καθημερινότητα και εκτελούμε διάφορες εργασίες. Χαρακτηριστικά παραδείγματα εφαρμογών αποτελούν ο ημερήσιος προγραμματισμός, η επικοινωνία, η οδήγηση, η διασκέδαση (gaming) και άλλα πολλά. Στο πλαίσιο αυτό, οι ερευνητές μελετούν νέους τρόπους για να βελτιώνουν την εμπειρία του χρήστη και να κάνουν τα εργαλεία αυτά πιο προσιτά και εύχρηστα.

Ο δρ Μιχάλης Παπακώστας, υπότροφος του προγράμματος Joint PhDs, του Ινστιτούτου Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών του ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος» και του Τμήματος Computer Science and Engineering του Πανεπιστημίου του Τέξας στο Arlington, μιλά στο «Πρίσμα» για την έρευνά του στον τομέα της Μηχανικής Μάθησης και συγκεκριμένα σε εφαρμογές που αφορούν την επικοινωνία ανθρώπου - υπολογιστή.

Η έρευνά σας έχει να κάνει με την «Αλληλεπίδραση Ανθρώπου – Υπολογιστή». Με τι θέματα ασχολείστε σε αυτόν τον ερευνητικό τομέα;

Ο ερευνητικός τομέας της «Αλληλεπίδρασης Ανθρώπου – Υπολογιστή» είναι τμήμα της επιστήμης των υπολογιστών και αποσκοπεί στη δημιουργία εργαλείων λογισμικού που είναι υπεύθυνα για την ενίσχυση της ανθρώπινης απόδοσης, την αύξηση της παραγωγικότητας και την διασφάλιση της ανθρώπινης ασφάλειας. Δύο από τα βασικά ερωτήματα που προσπαθεί να απαντήσει το σχετικό ερευνητικό πεδίο είναι α) ποιες είναι οι ανάγκες του χρήστη και β) ποιες είναι οι δυνατότητές του. Η πολυτροπική παρακολούθηση των χρηστών, δηλαδή η ταυτόχρονη παρακολούθηση, μέσω αισθητήρων, ποικίλων σημάτων όπως είναι ο καρδιακός παλμός, η εφίδρωση, η αναπνοή αλλά και η έκφραση του προσώπου, ο τόνος της φωνής ή η γλώσσα του σώματος, έχει να αναδείξει πολλά αποτελέσματα για την απάντηση αυτών των ερωτημάτων.

Στόχος του πεδίου είναι, μέσα από τη μοντελοποίηση και την παρακολούθηση διαφόρων παραμέτρων της ανθρώπινης συμπεριφοράς, να προ-

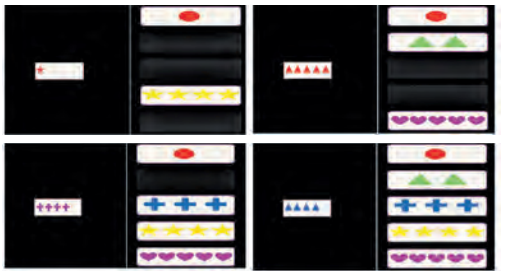


Η ταυτότητα της έρευνας

Η έρευνα έγινε στο πλαίσιο διδακτορικής διατριβής και συγκεκριμένα ως μέρος του προγράμματος Joint PhDs του Ινστιτούτου Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών του ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος» και του Τμήματος Computer Science and Engineering του Πανεπιστημίου του Τέξας στο Arlington, μιλά στο «Πρίσμα» για την έρευνά του στον τομέα της Μηχανικής Μάθησης και συγκεκριμένα σε εφαρμογές που αφορούν την επικοινωνία ανθρώπου - υπολογιστή.

Τι είδους πειράματα υλοποιήσατε;

Η έρευνά μου στόχευε στη διερεύνηση των δυνατοτήτων της πολυτροπικής παρακολούθησης χρηστών με τη χρήση Τεχνητής Νοημοσύνης. Απώτερος στόχος ήταν η σχεδίαση εξατομικευμένων σεναρίων και διαδραστικών διεπαφών γύρω από δύο διαφορετικούς ερευνητικούς άξονες. Πρώτον, εστίασαμε στα πλεονεκτήματα της επαναχρησιμοποίησης προϋπάρχουσας γνώσης, μεταξύ διαφόρων εφαρμογών και χρηστών, σε μια προσπάθεια ενίσχυσης των προγνωστικών μας μοντέλων. Δεύτερον, προσπαθήσαμε να ενισχύσουμε την πολυτροπική αλληλεπίδραση εκμεταλλευόμενοι δεδομένα που προέρχονται από πιο εξελιγμένες και λιγότερο διερευνημένες πηγές πληροφορίας, όπως η ανάλυση ηλεκτροεγκεφαλικής και ηλεκτρομυϊκής λειτουργίας, χρησιμοποιώντας μη παρεμβατικούς αισθητήρες. Στην προσπάθειά μας αυτή σχεδιάσαμε και υλοποιήσαμε μια σειρά πειραμάτων (από τη συλλογή δεδομένων έως την ανάλυση και την τελική εφαρμογή). Σε αυτά χρησιμοποιήσαμε και αξιολογήσαμε διαφορετικές προσεγγίσεις Μηχανικής Μάθησης σχετικά με την ικα-



Παραδείγματα σεναρίων του παιχνιδιού για τον εντοπισμό και τον χαρακτηρισμό της νοητικής κόπωσης

νότητά τους να μοντελοποιούν διαφορετικά συμπεριφορικά σήματα αλληλεπίδρασης.

Τι είδους πειράματα υλοποιήσατε;

Τα πειράματα αφορούν διάφορα είδη σημάτων και εφαρμογών, όπως είναι η ανάλυση φωνής, η ανάλυση κίνησης, ανάλυση μυοηλεκτρικών σημάτων κ.λπ. Παραδείγματος χάρι, τελευταία ασχοληθήκαμε με τον εντοπισμό και τον χαρακτηρισμό της νοητικής κόπωσης. Σε αυτό το πλαίσιο δημιουργήσαμε ένα παιχνίδι στο οποίο ο χρήστης θα πρέπει να επιτελέσει μια σειρά από εργασίες που σχετίζονται με τη λήψη αποφάσεων, σαν νοητικό τεστ, ενώ φοράει μια συσκευή που μετρά την εγκεφαλική λειτουργία. Ο υπολογιστής προσπαθεί να προσαρμόζεται στα σήματα που λαμβάνει αλλάζοντας τους κανόνες, προσαρμόζοντας το επίπεδο δυσκολίας και δημιουργώντας προσωπικές αναφορές σχετικά με την απόδοση του κάθε χρήστη. Το συγκεκριμένο πείραμα μας βοήθησε να συλλέξουμε δεδομένα για τη νοητική κόπωση. Πώς εκδηλώνεται, τι σήματα λαμβάνουμε, πώς αλλάζει η επίδοση σε σύνδεση με αυτή και άλλα πολλά.

Ποια είναι η μεγαλύτερη πρόκληση που αντιμετωπίσατε και πώς συνδέεται με την πλατφόρμα CogBeacon που δημιουργήσατε;

Η συγκεκριμένη έρευνα έχει αυξημένη δυσκολία στη συλλογή δεδομένων. Απαιτεί συλλογή δεδομένων από πολλούς ανθρώπους που θα έρθουν στο εργαστήριο για αρκετή ώρα και θα κάνουν μια σειρά από δραστηριότητες φορώντας αισθητήρες. Βλέποντας τη δυσκολία στη συλλογή δεδομένων προσπάθησα να δημιουργήσω μια πλατφόρμα που θα βοηθούσε τους ερευνητές στη συλλογή και στον διαμοιρασμό δεδομένων που αφορούν την κατανόηση της νοητικής κόπωσης. Το CogBeacon αποτελείται από μια βάση πολυτροπικών δεδομένων καθώς και από μια ψηφιακή πλατφόρμα συλλογής δεδομένων για τη μοντελοποίηση της νοητικής κόπωσης και την κατανόηση των επιπτώσεών της στην ανθρώπινη απόδοση. Αν' όσο γνωρίζουμε, το CogBeacon είναι η πρώτη προσπάθεια για τη δημιουργία ενός τυποποιημένου περιβάλλοντος για την καταγραφή και τον σχολιασμό πολυτροπικών δεδομένων σχετικά με το συγκεκριμένο πρόβλημα. Επίσης, είναι πλατφόρμα ανοιχτού λογισμικού και μπορεί όποιος θέλει να τη χρησιμοποιήσει.

Ποια είναι τα ερευνητικά σας σχέδια μετά την ολοκλήρωση της διδακτορικής διατριβής;

Από τον Ιούνιο του 2019 θα συνεχίσω την έρευνά μου ως μεταδιδακτορικός ερευνητής στο εργαστήριο Τεχνητής Νοημοσύνης του Πανεπιστημίου του Μίσιγκαν στο Αν Άρμπορ, όπου θα συνεργάζομαι με την καθηγήτρια Ράντα Μιχάλτσα και τους συνεργάτες της. Η έρευνά μου θα αφορά και πάλι θέματα σχετικά με την πολυτροπική παρακολούθηση και μοντελοποίηση ανθρώπινων συμπεριφορών.

Λ.Α.

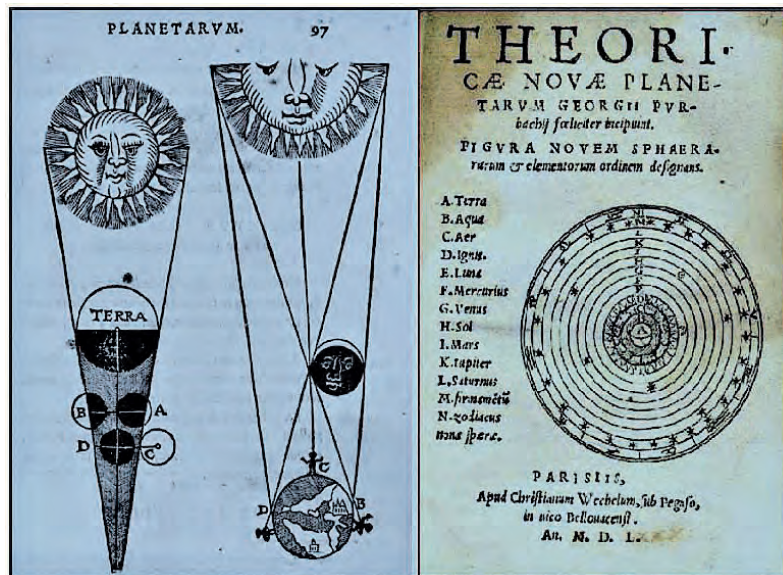
Αστρονόμοι στη Θεσσαλονίκη: η γέφυρα μεταξύ Δύσης και Ανατολής

Τι συμβαίνει όταν επιστημονικά αντικείμενα ταξιδεύουν μεταξύ διαφορετικών πολιτισμικών δικτύων; Ποιοι είναι οι λόγοι που ωθούν στην ανταλλαγή τέτοιων αντικειμένων; Οι διαδρομές μέσα από τις οποίες επικοινωνούν διαφορετικές κουλτούρες δεν είναι διόλου αυτονόητες, ούτε ιστορικά προκαθορισμένες. Πάντα υπάρχει ένα πλαίσιο ενδεχομενικότητας μέσα στο οποίο δεν αποτυπώνονται μόνο όλα όσα προκύπτουν αλλά και όλα όσα θα μπορούσαν να έχουν προκύψει.

Κατά τη διάρκεια του 16ου αιώνα πραγματοποιήθηκε μια μετατόπιση στην πολιτισμική ηγεμονία της Αστρονομίας και Φυσικής Φιλοσοφίας. Έως τότε, η Ανατολή και οι Άραβες κατείχαν τα πρωτεία στην παραγωγή νέας γνώσης. Από τον 16ο αιώνα και έπειτα, τα πράγματα άλλαξαν και η Δύση παρέλαβε τα σκήπτρα της πολιτισμικής κυριαρχίας. Όσον αφορά το πεδίο της Αστρονομίας, μερικοί από τους πιο σημαντικούς πρωταγωνιστές σε αυτή τη μετατόπιση ήταν άνθρωποι όπως ο Johannes de Sacrobosco τον 13ο αιώνα, ο George Peuerbach και ο Johannes Müller Regiomontanus τον 15ο και ο Νικόλαος Κοπέρνικος τον 16ο. Αυτοί οι διανοητές δεν εμπιστευόνταν την αραβική-μουσουλμανική Αστρονομία και έδιναν μεγαλύτερη έμφαση στην αρχαία ελληνική. Ειδικά μετά την άλωση της Κωνσταντινούπολης το 1453, οι Δυτικοί διανοητές αποστρέφονταν τη μελέτη των αραβικών κειμένων και επιχειρούσαν να μεταφράσουν όσα αρχαία ελληνικά και λατινικά κείμενα είχαν στη διάθεσή τους. Από την άλλη πλευρά, στον μουσουλμανικό κόσμο οι αστρονόμοι ήταν εμφαντικά δύσπιστοι απέναντι στις σύγχρονες εξελίξεις των Δυτικών, δεν διάβαζαν λατινικά κείμενα και δεν τους ενδιέφερε να έρθουν σε επαφή με έναν «υποδεέστερο», τόσο σε επίπεδο μελέτης της φύσης όσο και θρησκευτικά, αντίπαλο.

Αυτή η κατάσταση είχε ως αποτέλεσμα μια τομή μεταξύ των δύο διανοητικών κόσμων, του χριστιανικού και του μουσουλμανικού. Αυτή η δυσπιστία έμοιαζε να αποτελεί απροσπέλαστο εμπόδιο μεταξύ των δύο πολιτισμικών πλαισίων. Ειδικά στον τομέα της Αστρονομίας, όπου οι αστρονόμοι πρέπει να εμπιστεύονται ο ένας τη δουλειά του άλλου (παρατηρήσεις και μαθηματικοί υπολογισμοί), η δυσπιστία αυτή απέκοβε ολοκληρωτικά μια πλούσια διανοητική παράδοση από μια άλλη. Ωστόσο, γνωρίζουμε ότι στην ευρύτερη περιοχή της Μεσογείου αρκετοί λόγοι ταξίδευαν και πήγαιναν από την Ανατολή στη Δύση και αντίστροφα. Μαζί τους έφερναν αστρονομικά όργανα και βιβλία. Κάποιος θα μπορούσε να πει ότι αυτή η διακίνηση ήταν τυχαία ή, στην καλύτερη περίπτωση, συμπτωματική ως έρμεσο αποτέλεσμα μιας ευρύτερης εμπορικής δραστηριότητας. Ένα ερώτημα αναδύεται: σε ένα τέτοιο πλαίσιο αμοιβαίας δυσπιστίας και αντιπαλότητας σε όλα τα επίπεδα θα μπορούσε να υπάρχει, πέρα από την τυχαιότητα, κάποια γέφυρα μεταξύ της αραβικής Αστρονομίας και Φυσικής Φιλοσοφίας και των αντίστοιχων δυτικών διανοητικών πεδίων;

Οι Εβραίοι της Θεσσαλονίκης του 16ου αιώνα ήταν η κοινότητα που γεφύρωσε αυτό το χάσμα. Ήταν εξοικειωμένοι με ευρωπαϊκά έργα Φυσικής



Φιλοσοφίας και, καθώς γνώριζαν και τα δύο πολιτισμικά πλαίσια εξίσου καλά, καλλιέργησαν συστηματικές επαφές με τον επικεφαλής Οθωμανό αστρονόμο και ανώτερους αξιωματούχους της αυτοκρατορίας. Η κοινότητα είχε κυρίως Σεφαρδίτες, αρκετοί από τους οποίους είχαν φύγει από την Ισπανία και την Ιταλία, όπου ο κίνδυνος εξαιτίας της Ιεράς Εξέτασης ήταν μεγάλος. Μεταξύ των Εβραίων υπήρχαν πολλοί γιατροί και φιλόσοφοι, οι οποίοι αποτέλεσαν δίαυλο επικοινωνίας και πολιτισμικής διαπραγμάτευσης μεταξύ Ανατολής και Δύσης.

Θα αναφερθούμε σε δύο διανοητές με εκτεταμένη δραστηριότητα στο πεδίο της Αστρονομίας. Ο υπεύθυνος του Βασιλικού Αστεροσκοπείου της Κωνσταντινούπολης, που ιδρύθηκε το 1574, ήταν ο Taqi al-Din Ibn-Ma'arif. Στο πιο σημαντικό του έργο περιγράφει τα αποτελέσματα των εργασιών του στο αστεροσκοπείο. Κάνει εκτεταμένη αναφορά στην παρατήρηση τριών εκλείψεων Ηλίου, οι οποίες συνέβησαν ενώ βρισκόταν στο αστεροσκοπείο. Την τρίτη έκλειψη δεν μπόρεσε να την παρατηρήσει λόγω έντονης συννεφιάς εκείνες τις μέρες. Ωστόσο, άντλησε τα αποτελέσματά του από τις αναφορές που του έστειλε ο Μαθη-



ματικός, ένας Εβραίος αστρονόμος που έμενε στη Θεσσαλονίκη. Μετά από αρκετά χρόνια έρευνας, μάθαμε ποιος ήταν αυτός ο μυστηριώδης αστρονόμος. Σε ένα κείμενο ενός μαθητή του Γαλιλαίου, του Josef Salomon Delmedigo, βρίσκουμε ένα απόσπασμα που έγραψε κάποιος Jacob Halevi για τον δάσκαλό του με το όνομα David Ben-Shushan. Ο Halevi αναφέρει ότι όλοι οι σοφοί μουσουλμάνοι δάσκαλοι ρωτούσαν τον Ben-Shushan για ζητήματα Αστρονομίας, Τριγωνομετρίας, μεταφυσικής και Φιλοσοφίας. Ασχολήθηκε συστηματικά με μεταφράσεις έργων από τα λατινικά στα εβραϊκά, ενώ στα έργα του αξιοποίησε και γνώσεις αραβικής Αστρονομίας. Πώς, όμως, ο υπεύθυνος του Βασιλικού Αστεροσκοπείου επικοινωνήσε με έναν αστρονόμο εβραϊκής καταγωγής; Ενδεχομένως, ο συνδετικός κρίκος μεταξύ τους να ήταν ο Josè el Duque de Naxos, ο οποίος διατηρούσε ένα εκτεταμένο δίκτυο υπαλλήλων και αξιωματούχων της Οθωμανικής Αυτοκρατορίας προκειμένου να υπάρχουν διπλωματικές και εμπορικές σχέσεις με τη δυτική Ευρώπη.

Ο δεύτερος σημαντικός μεταφραστής έργων Φυσικής Φιλοσοφίας από τα λατινικά στα εβραϊκά ήταν ο Moshe Almosnino. Έδινε πολλές ομιλίες σε διάφορα μέρη προκειμένου να παρακινήσει νέους διανοητές να ασχοληθούν συστηματικά με την Αστρονομία και τη Φυσική Φιλοσοφία. Η μετάφραση του έργου "Tractatus de Sphaera" (1472) του Johannes Sacrobosco γνώρισε πάρα πολλές εκδόσεις και για τέσσερις αιώνες κυκλοφορούσε στα μεγαλύτερα πανεπιστήμια της Ευρώπης. Επίσης, μετέφρασε το "Theoricae Novae Planetarum" (1454) του Peuerbach, ένα από τα πιο σημαντικά έργα Αστρονομίας του 15ου αιώνα, όπου παρουσιάζονται οι θεμελιώδεις αρχές της Πτολεμαϊκής Αστρονομίας. Οι μεταφράσεις του απευθύνονταν σε επαγγελματίες αστρολόγους που επιθυμούσαν να ερμηνεύσουν τις αυστηρές και ακριβείς κινήσεις των ουρανίων σωμάτων και πώς επηρεάζουν τους ανθρώπους. Το αίτημα αυτό ήταν κατά βάση πολιτικό, καθώς οι αστρονόμοι και αστρολόγοι του 15ου και του 16ου αιώνα θεωρούσαν ότι υπάρχει αναλογία μεταξύ του ουράνιου και επίγειου κόσμου. Ειδικά στην Κωνσταντινούπολη, οι ερμηνείες των ουρανίων φαινομένων ήταν σημαντικές για τις πολιτικές υποθέσεις. Όταν ο Σουλειμάν ο Μεγαλοπρεπής πέθανε το 1566 κατά τη διάρκεια μιας σεληνιακής έκλειψης, αρκετοί διανοητές θεώρησαν ότι επιβεβαιώθηκε η προφητεία που έλεγε ότι θα γίνουν μεγάλες πολιτικές ανακατατάξεις μετά από αυτή την έκλειψη. Όταν μετά από οκτώ χρόνια πέθανε και ο διάδοχός του Σελίμ Β' κατά τη διάρκεια μιας ηλιακής έκλειψης, η ερμηνεία των ουρανίων φαινομένων έμοιαζε απαραίτητη περισσότερο από ποτέ. Δεν είναι τυχαίο ότι το 1574 ιδρύθηκε το Βασιλικό Αστεροσκοπείο. Οι άνθρωποι που τέθηκαν επικεφαλής της ίδρυσης του Αστεροσκοπείου ήταν σε στενή επαφή και συνεργασία με τους Almosnino και Ben-Shushan. Αυτοί οι δύο στοχαστές αποτέλεσαν ένα σημαντικό σημείο σύνδεσης μεταξύ Δύσης και Ανατολής και έφεραν νέες ιδέες στην υπηρεσία αληθινών προβλημάτων. Η παραγωγή και κυκλοφορία της γνώσης δεν μπορούν να επιτευχθούν χωρίς εκείνα τα δίκτυα συνεργασίας που θα κάμψουν προβλήματα που έχουν να κάνουν με την εμπιστοσύνη και τις πολιτισμικές διαφορές.

Δ.Π.