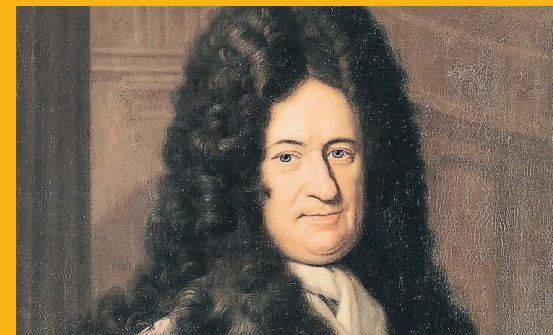


«Λάιμπνιτς Ι: Μονάδα και δύναμη»

Τον Σεπτέμβριο που πέρασε οι εκδόσεις Ι. Σιδέρης εξέδωσαν το βιβλίο του Δημήτρη Ι. Αθανασάκη, «Λάιμπνιτς Ι Μονάδα και δύναμη», το οποίο αποτελεί σημαντική συμβολή στον χώρο της ιστορίας της πρώιμης νεότερης φιλοσοφίας.

ΣΕΛΙΔΑ 8



Κλιματική αλλαγή και μολυσματικές ασθένειες: μια αλληλένδετη σχέση

Μία καταστροφική συνέπεια της μεταβολής του κλίματος είναι η έξαρση των μολυσματικών ασθενειών. Πολλές μελέτες για περισσότερες από δύο δεκαετίες έχουν αναδείξει τη σχέση ανάμεσα στο κλίμα και στις μολυσματικές ασθένειες, όπως είναι η ελονοσία, η χολέρα και ο δάγκειος πυρετός.

ΣΕΛΙΔΕΣ 4-5



Διεπαφές εγκεφάλου-υπολογιστή: αποκατάσταση λεκτικής επικοινωνίας ανθρώπων με νευρολογικές διαταραχές

Η νευροτεχνολογία είναι ένα αναδυόμενο και ταχέως εξελισσόμενο πεδίο που προσφέρει πολλά σημαντικά εργαλεία και δυνατότητες στην ιατρική. Αναπτύχθηκε τα τελευταία χρόνια και φιλοδοξεί να αντιμετωπίσει τις δυσλειτουργίες του νευρικού συστήματος κάνοντας τα αδύνατα δυνατά.

ΣΕΛΙΔΑ 6

Η επιστήμη εκτός από ενημερωμένους επιστήμονες έχει ανάγκη και από ενημερωμένο κοινό

Όταν παρουσιάζουμε την λειτουργία της επιστήμης ως μία ανεμπόδιστη προέλαση προς τη γνώση δημιουργούμε τις συνθήκες αμφισβήτησής της, όταν η πραγματικότητα αναδεικνύει τα αντικειμενικά χαρακτηριστικά της: την εγγενή αβεβαιότητά της.

ΣΕΛΙΔΑ 7

Εκτός δικτύου

Τι είναι δίκτυο; Είναι ένα σύστημα συνδεδεμένων στοιχείων που ονομάζονται κόμβοι και ως έννοια μπορεί να περιγράψει φυσικά και κοινωνικά φαινόμενα, όπως η λειτουργία των κυττάρων ή πολυεθνικών οργανισμών.

ΣΕΛΙΔΕΣ 2-3





Το τέλος

ΕΓΓΡΑΦΑ ΣΤΟ ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΟ σημείωμα ότι ο Ευγένιος Βούλγαρης, αρχιεπίσκοπος Σλαβηνίου και Χερσώνος, βρέθηκε στο επίκεντρο ενός δράματος που επρόκειτο να παιχτεί δύομισι αιώνες αργότερα. Ποιο είναι αυτό το δράμα; Ίσως σκεφτεί κανείς ότι είναι το λεγόμενο «ουκρανικό». Όμως το «ουκρανικό», όπως και το «πολωνικό» δεν χρειάζονταν να περιμένουν δύομισι αιώνες. Παίζονταν ήδη από τα χρόνια του Βούλγαρη, ο οποίος εξέταλλου είχε μεταφράσει το δοκίμιο του Βολτέρου «Περί των διανοιών των εν ταις εκκλησίαις της Πολωνίας». Το θέμα του δοκιμίου είναι η ουνιτική πολιτική της Καθολικής Εκκλησίας και τα δικαιώματα των Ορθόδοξων και Διαμαρτυρόμενων πληθυσμών της Πολωνίας έναντι των Καθολικών. Η προώθηση της ιδέας της ανεξιθρησκίας από τον Βολτέρο και τον Βούλγαρη είχε πολιτική βάση: Το 1767 που δημοσιεύτηκε η μετάφραση, η Μεγάλη Αικατερίνη εισέβαλε στην Πολωνία ως υπερασπίστρια των Ορθόδοξων αδελφών, με πρόσχημα την αποτροπή του εμφυλίου πολέμου.

Οι μεθοριακές διαμάχες δεν είναι κάτι ξένο στην εποχή του Βούλγαρη λοιπόν και ο ίδιος καταλήγει (ή επιλέγει) να γίνει όργανο μίας από αυτές. Η τεράστια αρχιεπισκοπή που ιδρύεται για να τεθεί υπό την ευθύνη του περιλαμβάνει μεγάλο μέρος των σημερινών εδαφών της Ουκρανίας και της Λευκορωσίας και ο ρόλος του Βούλγαρη είναι να στερεώσει την παρουσία της ρωσικής αυτοκρατορίας σε αυτά. Οι αναγκαστικές μετακινήσεις πληθυσμών, η πολιτικά υποκινούμενη θρησκευτική κατήχηση και η καλλιέργεια εθνοτικών οραμάτων στο πλαίσιο της αυτοκρατορίας ήταν μέρος των πρακτικών της εποχής και συνέχισαν να χρησιμοποιούνται με διαφορετικές μορφές όλο το επόμενο διάστημα.

Το *μελλοντικό* δράμα, όμως, στο επίκεντρο του οποίου βρίσκεται ο Βούλγαρης έχει άλλες διαστάσεις. Τα χρόνια που μεσολάβησαν από την εγκατάστασή του στην Πολτάβα μέχρι τις μέρες μας σηματοδοτούν την ανάδυση των εθνικισμών και τη δημιουργία των εθνών-κρατών που υπήρξαν οι πρωταγωνιστές της νεοτερικότητας. Οι «κοινωνίες», οι «οικονομίες», οι «ταυτότητες», οι «κουλτούρες» γίνονται αφύσικα τοπικές και κλείνονται σε εθνικά σύνορα που οριοθετούν γεωπολιτικά «αυτονόματα». Η ευρωπαϊκή νεοτερικότητα πορεύεται με αυτά τα αυτονόματα κανόντάς τα, μέσω του ιμπεριαλισμού, αυτονόματα για όλον τον πλανήτη. Τα εθνικά σύνορα, κατακτημένα ή επιβεβλημένα αλλά πάντα «φαντασικά», γίνονται βίαιες τομές στο σώμα της πολιτισμικής συνέχειας και κινητικότητας. Και, όταν το αφήγημα της νεοτερικότητας καταρρέει, αντί να επουλωθούν, μετατρέπονται σε ουλές, σε ενθύμια ενός τραύματος που υπονομεύει κάθε προοπτική υπέρβασης της επινοημένης τοπικότητας. Η μόνη προοπτική που επιφυλάσσει η Ιστορία σε αυτό το πληγωμένο σώμα είναι η ανασύσταση των αυτοκρατοριών. Ο Βούλγαρης στάθηκε στο σημείο μηδέν της σύγκρουσης που επρόκειτο να εκδηλωθεί στο τέλος της νεοτερικότητας. Της σύγκρουσης ανάμεσα σε νεοαναδυόμενους αυτοκρατορικούς σχηματισμούς που επιδιώκουν να θεμελιώσουν την κυριαρχία τους με τη βοήθεια των μέσων που έθεσε στη διάθεσή τους η τεχνολογική νεοτερικότητα. Και για να το πετύχουν αυτό μετατρέπουν, εκ νέου, τον πόλεμο σε πάγια συνθήκη του πολιτικού βίου.

Μ.Π.

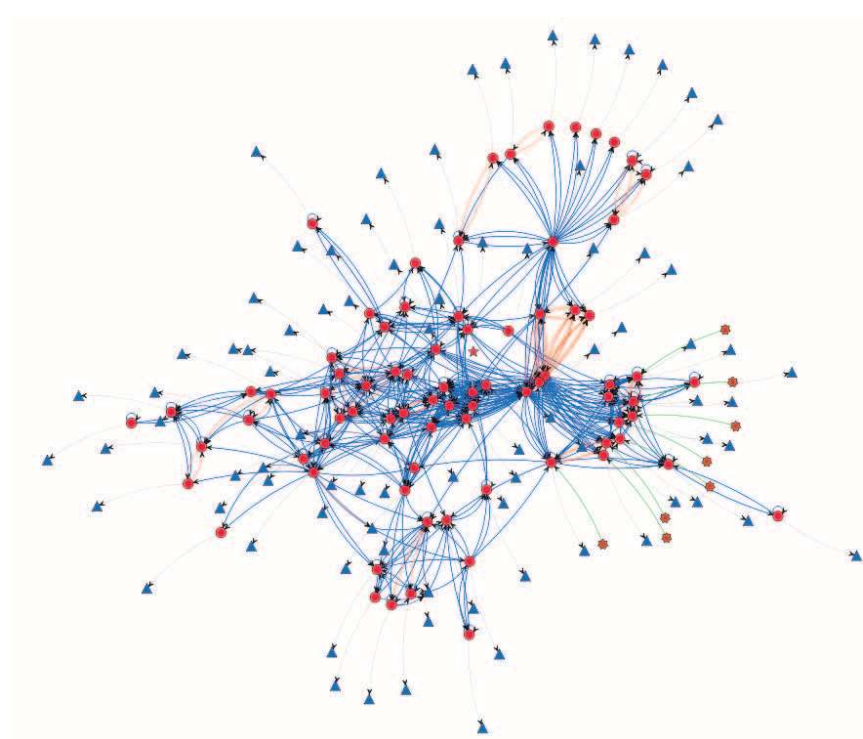
Εκτός δικτύου

Τι είναι δίκτυο; Είναι ένα σύστημα συνδεδεμένων στοιχείων που ονομάζονται κόμβοι και ως έννοια μπορεί να περιγράψει φυσικά και κοινωνικά φαινόμενα, όπως η λειτουργία των κυττάρων ή πολυεθνικών οργανισμών. Όταν το δίκτυο είναι ψηφιακό αποτελεί σύνθεση ανθρώπινων και τεχνολογικών κόμβων, οι οποίοι συσχετίζονται με φυσικές και κοινωνικές συνδέσεις που επιτρέπουν τη μεταφορά πληροφορίας.

Στόχος του βιβλίου *Off the Network* του Ulises Ali Mejias, που εκδόθηκε το 2013, είναι η διερεύνηση μιας φαινομενικά παράδοξης σχέσης. Πώς τα ψηφιακά δίκτυα, παρότι διευρύνουν τη συμμετοχικότητα, αυξάνουν την ανισότητα; Ο Mejias δεν εξετάζει τη μορφή του δικτύου αφηρημένα αλλά στη συνάρθρωσή της με τον ύστερο καπιταλισμό του οποίου, όπως υποστηρίζει, έχει καταστεί κυρίαρχη λειτουργική λογική. Εξετάζοντας τις φυσικές και τεχνητές ιδιότητες των ψηφιακών δικτύων, αναδεικνύει τις κοινωνικές, πολιτικές και οικονομικές επιδράσεις εντός και πέραν του δικτύου.

Εμπορευματοποίηση των κοινωνικών σχέσεων

Πράγματι, τα ψηφιακά δίκτυα έχουν πολλαπλασιάσει τις δυνατότητες διασύνδεσης και δημιουργίας κοινοτήτων μεταξύ των ανθρώπων. Φτιάχνοντας προφίλ σε κάποιο μέσο κοινωνικής δικτύωσης, καθένας μπορεί εύκολα να εκφραστεί και να επικοινωνήσει. Παρότι αυτή η προοπτική μοιάζει καταρχήν θετική, παραβλέπει το ζήτημα του ποιος κατέχει και ελέγχει τα μέσα αυτά και για ποιον σκοπό. Παραβλέπει, δηλαδή, ότι οι κοινωνικές αλληλεπιδράσεις επιτελούνται σε χώρους ιδιωτικούς. Η επικοινωνία που μεσολαβείται ψηφιακά μετατρέπεται σε εμπόρευμα καθώς τα δε-



δομένα που προκύπτουν πωλούνται και επιφέρουν τεράστια κέρδη στους ιδιοκτήτες των δικτύων. Κατ' αυτόν τον τρόπο, τα δίκτυα εμπορευματοποιούν τις κοινωνικές σχέσεις και τη δημόσια σφαίρα, ενισχύουν την καπιταλιστική συσσώρευση και αναπαραγωγή.

Ταυτόχρονα, ο Mejias προβληματίζει το δημοφιλές αφήγημα, κατά το οποίο τα νέα μέσα ενεργοποίησαν ένα μοντέλο ισότητας και ελεύθερης επικοινωνίας, της μορφής πολλοί-προς-πολλούς, σε αντιδιαστολή με την μονόπλευρη ροή πληροφορίας των παλαιών μέσων όπως η τηλεόραση, που ήταν της μορφής ένα-προς-πολλούς. Όπως υποστηρίζει, η πολλοί-προς-πολλούς επικοινωνία είναι αδύνατη χωρίς μια πολλοί-προς-ένα υποδομή που αποσκοπεί στην κερδοφορία. Έτσι, ο συγγραφέας

επισημαίνει την μονοπωλιακή κυριαρχία λίγων τεχνολογικών κολοσσών προς τους οποίους κατευθύνεται όλη η ροή της πληροφορίας.

Με βάση τα παραπάνω τίθεται εύλογα το εξής ερώτημα: μπορούν τα ψηφιακά δίκτυα να συνεισφέρουν στον αγώνα εναντίον των ανισοτήτων που παράγει ο καπιταλισμός ή απλώς συμβάλλουν στην περαιτέρω ενίσχυσή τους; Ο Mejias δε βιάζεται να απαντήσει και, τελικά, αντιστρέφει τη διάζευξη σε σύζευξη. Υποστηρίζει, δηλαδή, πως τα ψηφιακά δίκτυα και λειτουργούν ενδυναμωτικά ανοίγοντας νέα πεδία επικοινωνίας, συμμετοχής και δημιουργίας κοινοτήτων από τα κάτω και, ταυτοχρόνως, εμπορευματοποιούν τις κοινωνικές σχέσεις και την πολιτισμική παραγωγή των χρηστών, διευρύνουν την κοινωνική

Συνδεθείτε με το ΠΡΙΣΜΑ στο facebook
www.facebook.com/PRISMASCIENCEMAGAZINE/

ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Λήδα Αρνέλλου, Διδάκτωρ Επικοινωνίας της Επιστήμης
Παναγιώτης Κάβουρας, Διδάκτωρ Φυσικής
Γιάννης Κοντογιάννης, Διδάκτωρ Αστροφυσικής
Μανώλης Πατρινιώτης, Καθηγητής Ιστορίας των Επιστημών ΕΚΠΑ
Δημήτρης Πετάκος, Διδάκτωρ Ιστορίας των Επιστημών
Μαρία Τσίπη, Διδάκτωρ Γενετικής

ανισότητα, ενεργοποιούν νέες λειτουργίες επιτήρησης και ελέγχου.

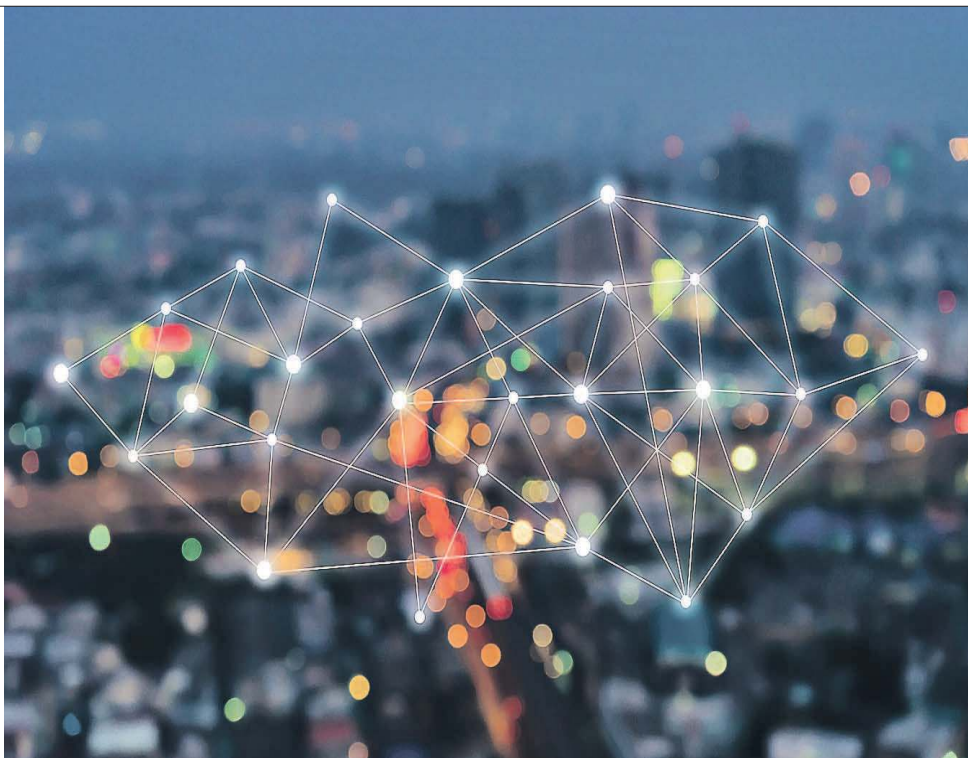
Το δίκτυο ως μορφή οργάνωσης του κόσμου

Όπως προαναφέρθηκε, τα δίκτυα μπορούν να βοηθούν ως μεταφορές που μας βοηθούν να περιγράψουμε φυσικά και κοινωνικά φαινόμενα. Ωστόσο, ο συγγραφέας καταδεικνύει πως, πλέον, έχουν καταστεί κάτι περισσότερο. Αποτελούν υλικές υποδομές που δομούν και οργανώνουν την πραγματικότητα. Συνιστούν πλατφόρμες εντός των οποίων λαμβάνουν χώρα οι πρακτικές και οι δράσεις μας. Για παράδειγμα, η αρχιτεκτονική ενός κοινωνικού δικτύου όπως το Facebook διαμορφώνει σε σημαντικό βαθμό τις μορφές που μπορεί να λάβει εντός του η κοινωνικότητα, καθιστώντας κάποιες επιλογές περισσότερο πιθανές από κάποιες άλλες. Τοιουτοτρόπως, επέρχονται νέες μορφές εμπειρίας και βίωσης του κόσμου.

Επιπροσθέτως, ο Mejias εντοπίζει την ανάπτυξη μιας επιστήμης των δικτύων η οποία διαμορφώνει τη γνώση και τους τρόπους με τους οποίους έχουμε πρόσβαση στον κόσμο. Εδώ, η κριτική επικεντρώνεται στο ότι η δικτυακή λογική χρησιμοποιείται για να εξηγήσει κάθε είδους φαινόμενο, παρότι αρκετές φορές η λογική αυτή είναι απρόσφορη. Με αυτόν τον τρόπο περιγράφεται αυτό που ο συγγραφέας αποκαλεί κομβοκεντρισμό (nodocentrism): μια αντίληψη που προσεγγίζει τα πάντα ως κόμβους και συνδέσεις, καθιστώντας δυσανάγνωστο ή αόρατο οτιδήποτε δεν συνιστά κόμβο ή βρίσκεται εκτός δικτύου.

Συνοψίζοντας, ο Mejias αναδεικνύει δύο σημαντικές μετατοπίσεις: από τα δίκτυα ως *μεταφορά* για περιγραφή της κοινωνίας σε *μέσο οργάνωσης και διαχείρισης* της κοινωνίας και σε *επιστήμη* που διαμορφώνει την πρόσβαση στην πραγματικότητα και παράγει αλήθεια.

Η παραπάνω ανάλυση θα ήταν ελλιπής αν δεν περιλάμβανε το υποκείμενο. Τι είδους υποκειμενικότητα συγκροτείται στα ψηφιακά δίκτυα; Τι μορφή έχουν οι σχέσεις που παράγονται σε αυτά; Για τον συγγραφέα, ο διαχωρισμός φυσικού και ψηφιακού κόσμου, μη συνδεδεμένου και συνδεδεμένου εαυτού, και ο συνακόλουθος υποβιβασμός του ψηφιακού και του συνδεδεμένου σε κάτι λιγότερο πραγματικό ή αλλοτριωμένο, στερείται νοήματος. Όπως υποστηρίζει, οι online εμπειρίες δεν αλλοιώνουν και δεν βρίσκονται σε θέση εξωτερικότητας προς κάποια φυσική σφαίρα, την οποία συννηθίζουμε να αποκαλούμε πραγματικό. Αντιθέτως, συνδέονται αζεδιάλυτα με αυτήν και μπορούν να την ενισχύουν. Κατά συνέπεια, στρέφεται στη διερεύνηση



της εμπειρίας που βιώνει αυτός ο υβριδικός εαυτός κατά την ψηφιακή μεσολάβηση. Έπειτα από πλούσια ανάλυση, ο συγγραφέας καταλήγει στην ανάδειξη των τάσεων, οι οποίες επηρεάζουν, χωρίς να καθορίζουν σε απόλυτο βαθμό, την κοινωνική συσχέτιση εντός των δικτύων. Πρόκειται για μια συσχέτιση αποσωματοποιημένη, άμεση (με την έννοια της εξάλειψης της απόστασης), ασύγχρονη, χαμηλής έντασης (καθώς ο χρήστης μπορεί να εκτελεί ταυτόχρονα πολλές δραστηριότητες) και επιφυλακτικής οικειότητας.

Εντός και πέραν του δικτύου

Παρότι μεγάλο μέρος του βιβλίου αφιερώνεται στην ανάδειξη των ανισοτήτων που παράγουν τα ψηφιακά δίκτυα, ο συγγραφέας αναγνωρίζει πως αυτά έχουν καταστεί συστατικοί φορείς της δημόσιας σφαίρας. Ως εκ τούτου, θεωρεί πως η πλήρης απόρριψή τους θα ήταν ανεδαφική πρόταση. Αντ' αυτού, στοχάζεται πάνω στο πώς μπορούμε να αμφισβητήσουμε τη λογική του κομβοκεντρισμού, πώς μπορούμε να δράσουμε πολιτικά τόσο εντός όσο και εκτός δικτύου.

Αρχικά, στρέφεται στην ανάδειξη ορισμέ-



νων μετασχηματισμών που έχει επιφέρει ο ψηφιακός ακτιβισμός στη συλλογική δράση. Πρώτον, η συλλογική δράση έχει αποκτήσει έναν αυθορμητισμό καθώς, χάρη στα ψηφιακά δίκτυα, παρατηρούμε κοινωνικά κινήματα να αναδύονται ξαφνικά, γρήγορα και σχετικά εύκολα. Ωστόσο, τα κινήματα αυτά δεν καταφέρνουν να επιφέρουν τη δέσμευση των μελών τους και να συγκροτήσουν σχέσεις διαρκείας. Συνεπώς, εξίσου γρήγορα σβήνουν. Δεύτερον, η δυνατότητα ενός κόμβου να ασκήσει επιρροή μαζικά είναι αρκετά περιορισμένη καθώς τα δίκτυα είναι λιγότερα ανοιχτά, οριζόντια και δημοκρατικά απ' όσο θα περίμενε κανείς. Ένα βασικό χαρακτηριστικό των περισσότερων δικτύων είναι η ύπαρξη λίγων δημοφιλών κόμβων με πάρα πολλές συνδέσεις και πολλών κόμβων με λιγοστές συνδέσεις. Τρίτον, ακτιβιστές που βασίζουν την οργάνωσή τους σε ιδιωτικά δίκτυα, καταλήγουν να εξαρτώνται από αυτούς που τα ελέγχουν και να υπόκεινται σε κρατική επιτήρηση. Έτσι, το «κατέβασμα» λογαριασμών ή ο εξολοκλήρου αποκλεισμός πρόσβασης στο δίκτυο δεν είναι σπάνια φαινόμενα.

Αφού ανέδειξε τους περιορισμούς του ψηφιακού ακτιβισμού, ο Mejias εστιάζει στις εξεγέρσεις της Αραβικής άνοιξης υποστηρίζοντας πως ήταν κάτι πολύ περισσότερο από «εξεγέρσεις του Twitter». Παρότι τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης συνέβαλαν στην ανάπτυξη των κινήματων, καμία εξέγερση δε θα λάμβανε χώρα αν τα υποκείμενα δεν κατέβαιναν στον δρόμο, αν τα σώματα δεν άφηναν τα πληκτρολόγια ώστε να συναντηθούν και να συγκροτήσουν πλήθος. Έτσι, ακόμα και όταν κάποιες κυβερνήσεις απέκλεισαν την πρόσβαση στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, οι εξεγερμένοι δεν παρέλυσαν διότι τα ψηφιακά δίκτυα δεν είχαν αντικαταστήσει αλλά απλώς συμπληρώσει τις παραδοσιακές μορφές δράσης.

Τέλος, ο Mejias διερευνά περαιτέρω δυνατότητες αντίστασης και αμφισβήτησης της λο-

γικής των δικτύων. Υπό το πρίσμα αυτό, εισάγει την έννοια του παρακομβικού (paranode). Πρόκειται για όρο που περιγράφει τον κενό χώρο μεταξύ των κόμβων ενός δικτύου· είναι ο χώρος που τα δίκτυα αφήνουν εκτός ή που αρνείται να αφομοιωθεί σε αυτά· είναι ο θόρυβος μεταξύ των κόμβων που εμποδίζει την επικοινωνία και στρέφει το δίκτυο ενάντια στον εαυτό του. Έτσι, όταν το δίκτυο καθίσταται κύρια μορφή κατανόησης και δόμησης του κοινωνικού, μόνο το παρακομβικό μπορεί να διαφύγει και να ανατρέψει την λογική αυτή. Ως παραδείγματα παρακομβικού μπορούμε να σκεφτούμε δημόσιους χώρους χωρίς κάμερες παρακολούθησης, ραδιοτηλεοπτικούς φορείς χωρίς άδεια, χώρους όπου η λήψη σήματος δεν μπορεί να επιτευχθεί, ψηφιακούς ιούς και παράσιτα που παρεμποδίζουν τις λειτουργίες ενός δικτύου, συσκευές jammer που εμποδίζουν την εύρεση δικτύου.

Συνολικά, το *Off the Network* αποτελεί ενδιαφέρον και προκλητικό βιβλίο. Τη στιγμή που το διαδίκτυο επεκτείνεται σε κάθε γωνιά του πλανήτη και τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης έχουν δισεκατομμύρια χρήστες, η άσκηση κριτικής ισοδυναμεί –για πολλούς– με μομφή ενάντια στην καινοτομία και την πρόοδο. Πόσο μάλλον όταν ο συγγραφέας είναι τόσο θρασύς ώστε να προτείνει ακόμη και τρόπους πρακτικής υπονόμευσης των δικτύων. Ωστόσο, ο Mejias δεν επιχειρεί εύκολους αφορισμούς ούτε προσφέρει απλοϊκές και μονοδιάστατες απαντήσεις. Αντιθέτως, αναδεικνύει την αμφισβησία του παρόντος μας. Στρέφεται ενάντια στην οπτική περί απελευθερωτικής τεχνολογίας υποδεικνύοντας πως τα ψηφιακά δίκτυα μπορούν, εξίσου, να είναι μέσα που επιβραδύνουν την προοδευτική κοινωνική αλλαγή συντηρώντας τις κυρίαρχες πρακτικές και σχέσεις εξουσίας. Για τον συγγραφέα, εκείνοι που κατέχουν τα ψηφιακά δίκτυα βρίσκονται στην απέναντι πλευρά και, ως εκ τούτου, η πολιτική δράση για μια πιο δίκαιη και ελεύθερη κοινωνία οφείλει να υπερβεί τη λογική και τα όρια που αυτά θέτουν. Για να συμβεί αυτό είναι αναγκαίο να αναστοχαστούμε τους εαυτούς μας πέραν της ταυτότητάς μας ως κόμβων, να ανακτήσουμε την πολυμορφία, την ευθύνη και τη δράση.

Στέλιος Κουφογιαννάκης

Υποψήφιος Διδάκτορας τμήματος Κοινωνιολογίας του ΕΚΠΑ

Αναφορές

Ulises A. Mejias, *Off the Network: Disrupting the Digital World*, Μινεάπολις: University of Minnesota Press, 2013.

Κλιματική αλλαγή και μολυσματικές

Στη σκιά της 27^{ης} Διάσκεψης για το Κλίμα του ΟΗΕ, μετρώντας τις απώλειες και τις καταστροφές από τις αμέτρητες επιζήμιες επιδράσεις της κλιματικής αλλαγής, γίνεται πλέον ευρέως αποδεκτό ότι η κλιματική κρίση επηρεάζει κάθε γωνιά του πλανήτη και κάθε πτυχή της ανθρώπινης δραστηριότητας. Μία καταστροφική συνέπεια της μεταβολής του κλίματος είναι η έξαρση των μολυσματικών ασθενειών. Πολλές μελέτες για περισσότερες από δύο δεκαετίες έχουν αναδείξει τη σχέση ανάμεσα στο κλίμα και στις μολυσματικές ασθένειες, όπως είναι η ελονοσία, η χολέρα και ο δάγκειος πυρετός.

Είτε πρόκειται για μακροπρόθεσμες μεταβολές είτε για σύντομες διακυμάνσεις, οι αλλαγές στο κλίμα πυροδοτούν αλυσιδωτές αντιδράσεις για την άβια ύλη και τους ζωντανούς οργανισμούς, με πολλούς τρόπους. Το οικοσύστημα κάθε περιοχής βρίσκεται σε μια δυναμική ισορροπία και αλληλεπίδραση με το σύνολο των μετεωρολογικών φαινομένων και καιρικών συνθηκών που διαμορφώνουν το κλίμα της. Αλλαγές στη θερμοκρασία και στις βροχοπτώσεις επηρεάζουν τη διασπορά και την κατανομή των ζωνοοογόνων ασθενειών, των ασθενειών, δηλαδή, που μεταδίδονται από τα ζώα στον άνθρωπο και των ασθενειών που μεταφέρονται μέσω ζώων-διαβιβαστών, όπως είναι τα κουνούπια. Μια από τις πιο προφανείς συνέπειες της κλιματικής αλλαγής αφορά τη μετακίνηση των ζώων λόγω της αύξησης της θερμοκρασίας. Τα ζώα μετακινούνται σε πιο ψυχρές περιοχές και εκεί έρχονται σε επαφή με άλλους οργανισμούς. Μαζί τους μεταφέρονται και μικροοργανισμοί, οι οποίοι εξαπλώνονται με αυτόν τον τρόπο και μολύνουν κι άλλους ξενιστές.

Μελέτες επιβεβαιώνουν τις δυσοίωνες προβλέψεις

Παρόλο που χρειάζεται πολύς χρόνος για να διερευνηθεί η σύνδεση ανάμεσα στην κλιματική αλλαγή και στις μολυσματικές ασθένειες, ήδη ορισμένες μελέτες επιβεβαιώνουν τα δυσοίωνα σενάρια. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η συσχέτιση του φαινομένου Ελ Νίνιο στον Ειρηνικό Ωκεανό με σοβαρές μεταβολές στην κατανομή των κρουσμάτων χολέρας στην Αφρική¹. Η αλλαγή στην ένταση και στη συχνότητα του μετεωρολογικού φαινομένου εξαιτίας της αύξησης της μέσης θερμοκρασίας της Γης συντέλεσε στην κλιμάκωση των επιδημιών χολέρας στην Αφρική. Οι περίοδοι ραγδαίων βροχοπτώσεων ή υπερβολικής ξηρασίας που προκαλεί το Ελ Νίνιο συσχετίστηκαν με τα προβλήματα στην υδροδότηση και κατ' επέκταση



με την κατανάλωση μολυσμένου νερού που οδηγεί στην εμφάνιση της χολέρας.

Πολλές αιτίες που συντελούν στην κλιματική αλλαγή αυξάνουν τον κίνδυνο εμφάνισης ασθενειών και επιδημιών. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η αποψίλωση των δασών. Η μετατροπή των δασικών εκτάσεων σε αγροτικές έχει αλλάξει ανεπανόρθωτα τα οικοσυστήματα σε πολλά μέρη του πλανήτη. Έχει οδηγήσει σε απώλεια πολλών ενδιαιτημάτων, των περιοχών, δηλαδή, που τα διάφορα είδη ζουν και αναπαράγονται. Το γεγονός αυτό οδηγεί μέρος της πανίδας να μετακινείται και να έρχεται σε επαφή με ανθρώπους ή άλλα ζώα, μεταφέροντας, και σε αυτήν την περίπτωση, μικροοργανισμούς που είναι δυνητικά επικίνδυνοι. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η καταστροφή των δασών των τροπικών περιοχών για την καλλιέργεια φοινίκων για την εκμετάλλευση του φοινικέλαιου στη Δυτική Αφρική. Οι νυχτερίδες που ζούσαν σε αυτά τα δάση αναγκάστηκαν να μετακινηθούν σε άλλες περιοχές της Αφρικής, όπου μόλυναν ανθρώπους με τον ιό του Έμπολα προκαλώντας επιδημίες.

Η εκτίμηση της συχνότητας εμφάνισης νέων πανδημιών

Εκτιμάται ότι τις επόμενες δεκαετίες η πι-

θανότητα εμφάνισης πανδημίας παρόμοιας με αυτήν της COVID-19 θα τριπλασιαστεί ενώ η πιθανότητα κάποιος να βιώσει πανδημία κατά τη διάρκεια της ζωής του ανέρχεται στο 38%. Τα ευρήματα αυτά αποτελούν μέρος μιας εκτεταμένης έρευνας όπου μελετήθηκαν δεδομένα που αφορούσαν αιτίες θανάτων, προηγούμενες πανδημίες και μολυσματικές ασθένειες σε βάθος 400 χρόνων². Χρησιμοποιώντας πολύπλοκους μαθηματικούς υπολογισμούς και στατιστική ανάλυση, μπόρεσαν να εκτιμήσουν την συχνότητα εμφάνισης νέων πανδημιών, η οποία αυξάνεται και εξαιτίας της κλιματικής αλλαγής.

Ενώ είναι πλέον αποδεκτό ότι η κλιματική αλλαγή επηρεάζει την εμφάνιση μολυσματικών ασθενειών, δεν είναι γνωστό το μέγεθος της επιρροής αυτής. Η πολυπλοκότητα των καιρικών φαινομένων που συνδέονται με τις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου, όπως οι παρατεταμένες περίοδοι ξηρασίας και καύσωνα, οι πλημμύρες, οι πυρκαγιές, η άνοδος της στάθμης της θάλασσας κ.α. σε συνδυασμό με την ποικιλότητα των μολυσματικών παραγόντων (για παράδειγμα βακτήρια, ιοί και μύκητες) και με τους τρόπους μετάδοσης που επίσης ποικίλουν, δυσκολεύουν την ενδελεχή έρευνα.

Η πρώτη απόπειρα ποσοτικοποίησης

Οι περισσότερες μελέτες που αφορούν τη σχέση ανάμεσα στην κλιματική αλλαγή και στις ασθένειες εστιάζουν σε συγκεκριμένα παθογόνα ή αφορούν ένα τρόπο μετάδοσης μιας ασθένειας σε συνδυασμό με ένα καιρικό φαινόμενο που συνδέεται με την κλιματική αλλαγή. Εξαιρέση αποτελεί η μελέτη του καθηγητή Camilo Mora και των συνεργατών του από το Πανεπιστήμιο της Χαβάης. Οι ερευνητές σάρωσαν τη βιβλιογραφία προκειμένου να βρουν στοιχεία για το πως δέκα ακραία μετεωρολογικά φαινόμενα που απορρέουν από την κλιματική αλλαγή, όπως οι υψηλές θερμοκρασίες, οι πλημμύρες και η άνοδος της στάθμης της θάλασσας, επηρεάζουν όλες τις καταγεγραμμένες μολυσματικές ασθένειες. Διερευνήθηκε η επίδραση των φαινομένων σε ασθένειες που προκαλούνται ή μεταδίδονται από βακτήρια, μύκητες, ιούς, ζώα και φυτά. Σε αυτό το πολύ φιλόδοξο ερευνητικό εγχείρημα αναλύθηκαν δεδομένα από περισσότερα από 77.000 άρθρα, βιβλία και καταγραφές. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν δημοσιεύτηκαν στο περιοδικό *Nature Climate Change* στις αρχές του Αυγούστου³.

Από τον τεράστιο όγκο πληροφοριών που

ασθένειες: μια σύνθετη σχέση

αξιοποιήθηκε προέκυψαν σημαντικά ευρήματα. Φαίνεται ότι η κλιματική αλλαγή έχει επιδεινώσει τις 218 από το σύνολο των 375 μολυσματικών ασθενειών, δηλαδή σε ποσοστό μεγαλύτερο του 50%. Πρόκειται για τα νοσήματα που είναι καταγεγραμμένα στο Παγκόσμιο Δίκτυο Λοιμωδών Νοσημάτων και Επιδημιολογίας και στα Κέντρα Ελέγχου και Πρόληψης Νοσημάτων των ΗΠΑ. Ο κατάλογος των ασθενειών που επηρεάζονται από την κλιματική αλλαγή γίνεται ακόμη μεγαλύτερος αν σε αυτά προστεθούν οι μη μολυσματικές ασθένειες, όπως το άσθμα. Επιπλέον προσδιορίστηκαν πάνω από χίλιοι τρόποι με τους οποίους τα ακραία μετεωρολογικά φαινόμενα που απορρέουν από την κλιματική αλλαγή ή αλλιώς οι κλιματικές καταστροφές, επηρεάζουν την εμφάνιση ασθενειών. Οι περισσότερες περιπτώσεις αφορούν τη στενότερη επαφή ανάμεσα σε συγκεκριμένα είδη ζώων και μικροοργανισμών και τον άνθρωπο. Για παράδειγμα η άνοδος της θερμοκρασίας και η αύξηση των βροχοπτώσεων συντελεί στην επέκταση της περιοχής όπου ζουν και αναπαράγονται τα κουνούπια και επομένως οδηγεί σε επιδημίες του δάγκειου πυρετού, του πυρετού Chikungunya και της ελονοσίας. Επίσης οι περισσότεροι και μεγαλύτερης διάρκειας καύσωνες σχετίστηκαν με αύξηση των κρουσμάτων από ασθένειες που σχετίζονται με την κατανάλωση μολυσμένου νερού. Η αύξηση του επιπέδου της θάλασσας σε παραθαλάσσιες περιοχές και οι πλημμύρες συνδέονται με επιδημίες του ιογενούς πυρετού Λάσα, της χολέρας και του τυφοειδούς πυρετού, εξαιτίας της μετακίνησης των πληθυσμών. Η κλιματική αλλαγή, μέσω των ακραίων μετεωρολογικών φαινομένων, μπορεί, επίσης, να ενισχύσει τη με-



τάδοση ορισμένων μικροβίων. Για παράδειγμα η άνοδος της θερμοκρασίας σε περιοχές της Αφρικής ενισχύει την επιβίωση και αυξάνει τους πληθυσμούς των κουνουπιών που φέρουν τον ιό του Δυτικού Νείλου. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με τις κακές συνθήκες διαβίωσης και τον υποσιτισμό οδηγεί σε έξαρση του ιού του Δυτικού Νείλου σε διάφορες περιοχές του πλανήτη.

Η κλιματική αλλαγή και οι επιπτώσεις της καθώς επίσης και οι μολυσματικές ασθένειες και η επιδημιολογία τους, αποτελούν αρκετά πολύπλοκα και πολυπαραγοντικά συστήματα. Η έρευνα γύρω από την επίδραση της κλιματικής αλλαγής απαιτεί την ύπαρξη συστηματικών καταγραφών σε διεθνές επίπεδο και σε βάθος χρόνου, καθώς επίσης και τη συλλογή και την επεξεργασία τους. Με αυτόν τον τρόπο καθίσταται εφικτή η δημιουργία μαθηματικών μοντέλων πρόβλεψης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στην ανθρώπινη υγεία. Επιστήμονες ισχυρίζονται ότι κάτι τέτοιο θα αποτελέσει πολύτιμο εργαλείο για την προετοιμασία για ενδεχόμενες μελλοντικές επιδημίες ή πανδημίες.

Τα αποτελέσματα των ερευνών αναδεικνύουν την κατεπείγουσα ανάγκη για αντιμετώπιση του προβλήματος στη ρίζα του, δηλαδή στις αίτιες που το προκαλούν. Αυτές οι αιτίες απορρέουν από τον τρόπο οργάνωσης των σύγχρονων κοινωνιών και οικονομιών που βασίζονται σε ρυπογόνες δραστηριότητες που ευθύνονται για την υπερθέρμανση του πλανήτη. Επομένως η μάχη για την αναχαίτιση της κλιματικής αλλαγής είναι μια μάχη που πρέπει να δοθεί άμεσα, μέσω του περιορισμού των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου και της μείωσης του ανθρώπινου περιβαλλοντικού αποτυπώματος.

Μ.Τ.

27η Διάσκεψη του ΟΗΕ για το κλίμα Χωρίς επαρκείς δεσμεύσεις αλλά με νέους στόχους

Η 27^η Διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για το Κλίμα που πραγματοποιήθηκε στην Αίγυπτο έληξε χωρίς ισχυρές δεσμεύσεις για τον αποκλεισμό της χρήσης των ορυκτών καυσίμων από τα συμμετέχοντα κράτη. Οι πολύωρες διαπραγματεύσεις τερματίστηκαν, τελικά, με ένα δεκασέλιδο κείμενο στο οποίο αναφέρεται απλώς ο στόχος του περιορισμού της ανόδου της θερμοκρασίας στους 1,5°C πάνω από τα προβιομηχανικά επίπεδα. Συγκεκριμένα αναγράφεται ότι απαιτούνται γρήγορες, βαθιές και συνεχείς μειώσεις στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου σε έναν χρονικό ορίζοντα που αγγίζει το 2030. Το κείμενο θεωρείται αποδυναμωμένο από το κυρίαρχο αίτημα για δέσμευση για σταδιακή κατάργηση των ορυκτών καυσίμων και δραστηκή μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Το γεγονός αυτό οφείλεται κυρίως στις πιέσεις των πετρελαιοπαραγωγών χωρών καθώς επίσης και των χωρών που χαρακτηρίζονται από αυξημένες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα.

Στα θετικά αποτελέσματα της Διάσκεψης εντάσσεται η συμφωνία για τη δημιουργία ενός ταμείου 'loss and damage' το οποίο προβλέπει την καταβολή αποζημιώσεων από τις πιο πλούσιες και ρυπογό-

νες χώρες στις πιο φτωχές που πλήττονται από την κλιματική κρίση. Το ταμείο, που αποτελούσε πάγιο αίτημα των αναπτυσσόμενων χωρών τα τελευταία 30 χρόνια, προτάθηκε και εγκρίθηκε μετά από εντατική προσπάθεια των κρατών που επλήγησαν περισσότερο από την κλιματική αλλαγή.

Παρόλο που έχουν περάσει έξι χρόνια από τη Συμφωνία του Παρισιού για τη μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου, βρισκόμαστε ακόμα σε πολύ πρωταρχικό στάδιο για την επίτευξη των στόχων. Σύμφωνα με στοιχεία που δημοσιεύτηκαν από την ανεξάρτητη ερευνητική ομάδα Climate Action Tracker καμιά από τους κυρίαρχους ρυπαντές (ΗΠΑ, Ευρωπαϊκή Ένωση, Κίνα και Ινδία) δεν τήρησε τις δεσμεύσεις της Συμφωνίας του Παρισιού παρόλο που είναι υπεύθυνες για περισσότερες από τις μισές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που έχουν εκλυθεί στην ατμόσφαιρα.

Πηγές

- <https://climateactiontracker.org/>
- <https://unfccc.int/>

Πηγές

- Moore, S. M., El Niño and the shifting geography of cholera in Africa. *PNAS* April 25, Vol. 114, No. 17 (2017).
- Marani M. *et al.* Intensity and frequency of extreme novel epidemics. *PNAS* Vol. 118 No. 35 (2021).
- Mora, C., McKenzie, T., Gaw, I.M. *et al.* Over half of known human pathogenic diseases can be aggravated by climate change. *Nat. Clim. Chang.* 12, 869–875 (2022).

Διεπαφές εγκεφάλου - υπολογιστή

Αποκατάσταση λεκτικής επικοινωνίας ανθρώπων με νευρολογικές διαταραχές

Η ομιλία αποτελεί θεμελιώδες κομμάτι της ανθρώπινης επικοινωνίας. Σοβαρές νευρολογικές διαταραχές, για παράδειγμα ένα εγκεφαλικό επεισόδιο ή ασθένειες όπως η αμυοτροφική πλευρική σκλήρυνση καθώς επίσης και τραυματισμοί στο κεντρικό νευρικό σύστημα μπορεί να οδηγήσουν σε απώλεια της ικανότητας για λεκτική επικοινωνία επιβαρύνοντας σημαντικά την ποιότητα ζωής των ασθενών και την ψυχολογική τους κατάσταση. Πολλές ερευνητικές προσπάθειες έχουν πραγματοποιηθεί με στόχο την ενίσχυση της επικοινωνίας των ανθρώπων αυτών με σημαντικά οφέλη και ενθαρρυντικά αποτελέσματα.

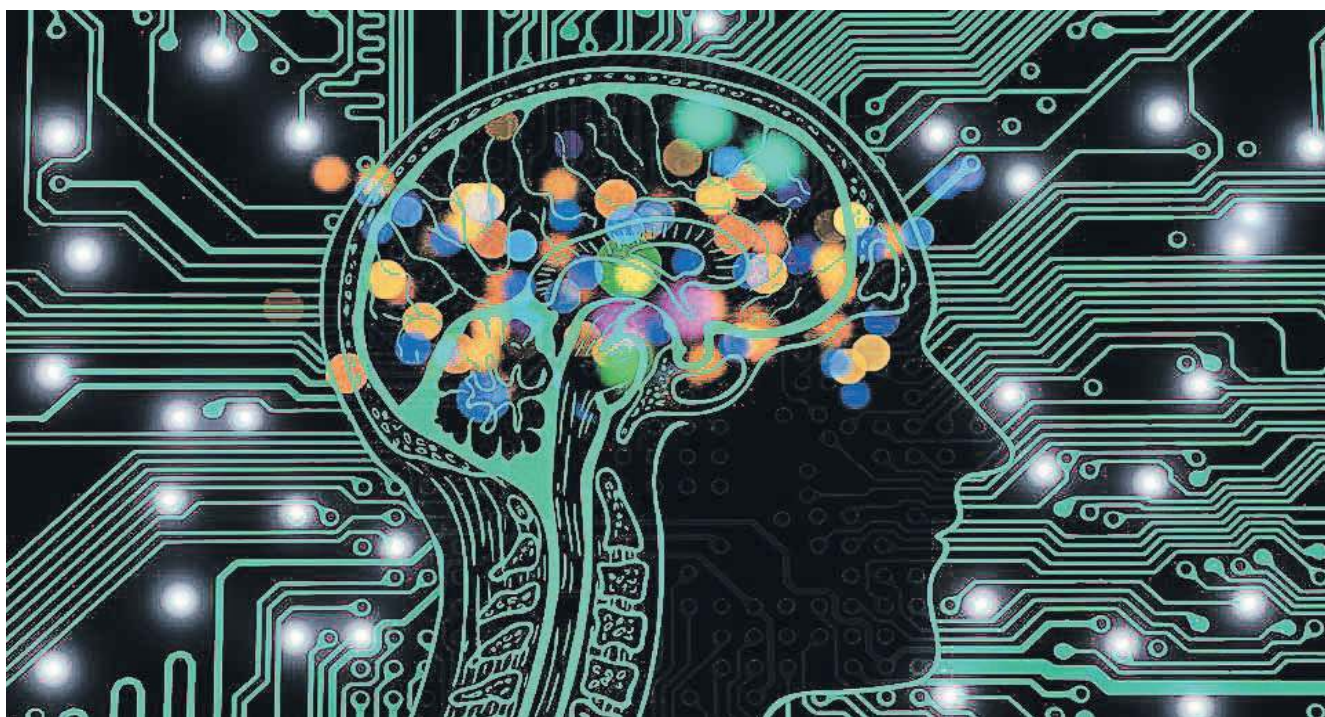
Οι νευρωνικές διεπαφές εγκεφάλου- υπολογιστή χρησιμοποιούνται στην ιατρική για να ενισχύσουν την επικοινωνία των ασθενών με τους ανθρώπους του περιβάλλοντός τους. Πρόκειται για συστήματα που βασίζονται στη χρήση υπολογιστών, τα οποία λαμβάνουν σήματα από τα νευρικά κύτταρα του εγκεφάλου, τα αναλύουν και τα μεταφράζουν σε εντολές. Οι εντολές εκτελούνται από συσκευές που είναι συνδεδεμένες με αυτά τα συστήματα. Ανάλογα συστήματα χρησιμοποιούνται και για τον έλεγχο της δραστηριότητας του εγκεφάλου με τη χρήση ηλεκτρικών ή οπτικών ερεθισμάτων.

Η νευροτεχνολογία προσφέρει ασύλληπτες δυνατότητες

Η νευροτεχνολογία είναι ο κλάδος που συνδυάζει γνώσεις σχετικές με νευροεπιστήμες και τεχνολογικά επιτεύγματα που έχουν ως αντικείμενο οποιαδήποτε μέθοδο ή συσκευή που συνδέεται με το ανθρώπινο νευρικό σύστημα. Είναι ένα αναδυόμενο και ταχέως εξελισσόμενο πεδίο που προσφέρει πολλά σημαντικά εργαλεία και δυνατότητες στην ιατρική. Αναπτύχθηκε τα τελευταία χρόνια και με τα επιτεύγματά της φιλοδοξεί να αντιμετωπίσει τις δυσλειτουργίες του νευρικού συστήματος κάνοντας τα αδύνατα δυνατά. Η αποκατάσταση ασθενών με νευρολογικά προβλήματα και η βελτίωση της κίνησης, της όρασης και της ακοής μέσα από νευροπροσθετικές συσκευές και εμφυτεύματα είναι ορισμένες εφαρμογές της νευροτεχνολογίας προς όφελος του ανθρώπου.

Στα άτομα που πάσχουν από αμυοτροφική πλευρική σκλήρυνση, για παράδειγμα, εφαρμόζονται μέθοδοι νευροτεχνολογίας για να διευκολυνθεί η επικοινωνία και η αλληλεπίδρασή τους με τους υπόλοιπους ανθρώπους. Τα νευρικά κύτταρα του εγκεφάλου και του νωτιαίου μυελού εκφυλίζονται και οι ασθενείς χάνουν την ικανότητα ελέγχου των μυών τους, γεγονός που επηρεάζει την κίνηση, την ομιλία, ακόμα και την αναπνοή. Ηλεκτρόδια που τοποθετούνται στην επιφάνεια του κεφαλιού μπορούν να συλλαμβάνουν ηλεκτρικά σήματα που δημιουργεί ο εγκέφαλος, με ανώδυνο και μη επεμβατικό τρόπο. Έτσι οι ασθενείς μπορούν να ελέγχουν μέρος της ηλεκτρικής εγκεφαλικής τους δραστηριότητας και με τη χρήση κατάλληλων συσκευών να αλληλεπιδρούν με το περιβάλλον τους. Με τον κατάλληλο υλικοτεχνικό εξοπλισμό η ομιλία τους «ταξιδεύει» από τον εγκέφαλό τους στον υπολογιστή, όπου εκεί μετατρέπεται σε λέξεις.

Παρά τη σημασία και τη χρησιμότητα των εφαρμοσμένων τεχνολογιών, υπάρχουν μειονεκτήματα και περιορισμοί που αφορούν τα προσδοκώμενα αποτελέσματα καθώς επίσης και



μεγάλα περιθώρια βελτίωσης. Κάποιες τεχνολογίες προϋποθέτουν συγκεκριμένες κινήσεις για να πραγματοποιηθεί η επικοινωνία, όπως η κίνηση των βλεφάρων ή των δαχτύλων, γεγονός που δεν είναι πάντα εφικτό. Οι πλέον σύγχρονες και καινοτόμες έρευνες εστιάζουν στη δυνατότητα επικοινωνίας χωρίς να χρειάζεται τίποτα άλλο παρά μόνο η σκέψη. Μέχρι στιγμής έχουν εφαρμοστεί συστήματα που μπορούν να προβλέψουν τις λέξεις όταν ο εθελοντής ψιθυρίζει ή μιμείται λέξεις. Η αποκωδικοποίηση της εσωτερικής ομιλίας χωρίς καμία κίνηση θεωρείται πολύ δύσκολο εγχείρημα. Ορισμένες προσπάθειες έχουν οδηγήσει σε περιορισμένα αποτελέσματα. Πιο συγκεκριμένα, αλγόριθμοι έχουν κατορθώσει να αποκωδικοποιήσουν την εσωτερική ομιλία, προβλέποντας το πολύ τέσσερις λέξεις με χρονική καθυστέρηση και μειωμένη ακρίβεια.

Μετατροπή της «εσωτερικής ομιλίας» σε λέξεις

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα από δύο μελέτες που δημοσιεύτηκαν τον Νοέμβριο, η πρόβλεψη των λέξεων με την αποκωδικοποίηση της ηλεκτρικής δραστηριότητας του εγκεφάλου χωρίς κάποια κίνηση μπορεί να βελτιωθεί σημαντικά με τη χρήση ειδικών εμφυτευμάτων εγκεφάλου. Επιστημονική ομάδα με επικεφαλής τον καθηγητή νευροεπιστημών Richard Andersen από το Ινστιτούτο Τεχνολογίας της Καλιφόρνια των ΗΠΑ επινόησαν ένα σύστημα νευρωνικών διεπαφών εγκεφάλου- υπολογιστή, το οποίο χρησιμοποιήθηκε σε τετραπληγικό εθελοντή. Το σύστημα μπόρεσε να προβλέψει με ακρίβεια ποια από τις οκτώ λέξεις σκεφτόταν ο εθελοντής χωρίς εκείνος να μιλάει ή να κάνει οποιαδήποτε κίνηση. Τα ηλεκτρικά σήματα των νευρικών κυττάρων που σχετίζονται με την παραγωγή λέξεων ανιχνεύθηκαν από ηλεκτρόδια που είχαν εμφυτευτεί στον εγκέφαλο. Τα σήματα μεταφράστηκαν στη

συνέχεια σε κείμενο που μετατράπηκε σε ηχητικό μήνυμα μέσω υπολογιστικών προγραμμάτων.

Τον ίδια περίοδο δημοσιεύτηκε μια ακόμα μεθοδολογία που βασίζεται στην παραγωγή κωδικών λέξεων από επιστημονική ομάδα με επικεφαλής τον καθηγητή νευροεπιστημών Edward Chang από το Πανεπιστήμιο της Καλιφόρνια των ΗΠΑ. Ο εθελοντής που έχει χάσει την ικανότητα λεκτικής επικοινωνίας εξαιτίας ενός τροχαίου ατυχήματος και ενός εγκεφαλικού, μπόρεσε να επικοινωνήσει με κωδικοποιημένα μηνύματα που αναλύει και μετατρέπει σε φράσεις υπολογιστής χρησιμοποιώντας πολύπλοκους αλγόριθμους. Αφού ολοκλήρωνε τα μηνυμάτα του ο εθελοντής επιχειρούσε να σφίξει το χέρι του, δίνοντας έτσι την εντολή για τον τερματισμό της πρότασης. Με τη συγκεκριμένη μεθοδολογία μπορούσαν να παραχθούν εφτά λέξεις το λεπτό, πιο πολλές από οποιοδήποτε άλλο αντίστοιχο εγχείρημα. Η μεθοδολογία παρά τα ενθαρρυντικά αποτελέσματα χρειάζεται να βελτιωθεί αρκετά ώστε να είναι πιο ακριβής και να αυξηθεί η ταχύτητα παραγωγής λέξεων.

Οι διεπαφές εγκεφάλου-υπολογιστή, τα συστήματα, δηλαδή, στα οποία χρησιμοποιούνται τα ηλεκτρικά σήματα του εγκεφάλου για να δοθεί εντολή σε έναν υπολογιστή προκειμένου να επιτευχθεί μια λειτουργία, έχουν σημαντικές εφαρμογές για την αποκατάσταση της λεκτικής επικοινωνίας. Είτε μέσω ηλεκτροδίων στο κεφάλι είτε με εμφυτεύματα στο εσωτερικό του εγκεφάλου, οι εφαρμογές της νευροτεχνολογίας μπορούν να βελτιώσουν σημαντικά την επικοινωνία και κατ'επέκταση την ποιότητα ζωής των ανθρώπων με νευρολογικές διαταραχές. Το ενδιαφέρον της επιστημονικής έρευνας στρέφεται πλέον στην βελτιστοποίηση των τεχνολογιών προκειμένου να μπορούν να χρησιμοποιηθούν για καθημερινή χρήση.

Μ.Τ.

Πριν από εξήντα πέντε χρόνια ο Sputnik-1, ο πρώτος τεχνητός δορυφόρος της Γης, τέθηκε σε τροχιά από τη Σοβιετική Ένωση. Αυτό το γεγονός, που ανέδειξε στις ΗΠΑ με οδυνηρό τρόπο το λεγόμενο «πυραυλικό κενό», πυροδότησε μία περίοδο πανικού στις ΗΠΑ. Οι πολιτικοί των ΗΠΑ αναγκάστηκαν να αναγνωρίσουν ότι η χώρα τους υστερούσε στην εκπαίδευση του επιστημονικού της δυναμικού, σε σχέση με την Σοβιετική Ένωση. Πολύ σύντομα η κυβέρνηση των ΗΠΑ άρχισε να επενδύει στην εκπαίδευση σε κάθε επίπεδο από τα δημοτικά έως και τις μεταπτυχιακές σπουδές. Ο στόχος ήταν να βελτιωθεί το επιστημονικό δυναμικό της χώρας, αλλά και να βελτιωθεί η κατανόηση της επιστήμης από το κοινό.

Παρακολουθώντας τα κινήματα των αντιεμβολιαστών ή των οπαδών της «επίπεδης Γης» στις ΗΠΑ, αντιλαμβανόμαστε ότι οι εκπαιδευτικές μεταρρυθμίσεις της εποχής της δεκαετίας του '50 και του '60 του 20^{ου} αιώνα μάλλον δεν βοήθησαν να γίνει αντιληπτός ο τρόπος με τον οποίο λειτουργεί η επιστήμη. Φαίνεται ότι το κοινό των ΗΠΑ, αλλά και των περισσότερων χωρών του κόσμου, δεν έχει συνειδητοποιήσει ότι πριν εμφανιστούν ξεκάθαρες θεωρίες, μοντέλα, τεχνολογικές εφαρμογές ή φάρμακα, υπάρχει μια περίοδος αβεβαιότητας και διαφωνίας στην επιστημονική κοινότητα. Μάλιστα, οι κοινωνίες εκλαμβάνουν την έλλειψη συναίνεσης από πλευράς επιστημόνων ως ένδειξη σύγκρουσης οικονομικών ή πολιτικών συμφερόντων.

Το να παρέχονται όμως απλώς περισσότερα στοιχεία από τις προόδους της επιστήμης στις κοινωνίες δεν επαρκεί για να χτίσουμε εμπιστοσύνη προς την επιστήμη. Φαίνεται ότι για να αντιμετωπιστεί η έλλειψη εμπιστοσύνης που παρατηρείται θα πρέπει οι πολίτες, ξεκινώντας από τα πρώτα μαθητικά τους χρόνια, να διδαχτούν τον τρόπο με τον οποίο η επιστήμη παράγει γνώση. Σύμφωνα με τους ειδικούς, αλλά και με βάση την εμπειρία του καθενός μας, η διαδικασία της παραγωγής γνώσης διδάσκεται ως μια γραμμική διαδοχή ανάδυσης ερωτημάτων, εκτέλεσης πειραμάτων, ερμηνείας των ερωτημάτων και παραγωγής χρήσιμων τεχνολογικών προϊόντων.

Αυτό όμως δεν αποτελεί εξιστόρηση της λειτουργίας της επιστήμης, αλλά ένα υπεραπλουστευμένο αφήγημα που δημιουργεί την εσφαλμένη εντύπωση ότι οι επιστημονική πρόοδος αναδύεται μέσω μίας αδιάσπαστης αλληλουχίας επιτυχιών. Ένα αφήγημα που παρουσιάζει την επιστήμη ως έναν θεσμό που λειτουργεί εκτός των πολιτικών, γεωστρατηγικών, ιδεολογικών, κοινωνικών και οικονομικών συνθηκών και περιορισμών της κάθε εποχής.

Η επιστήμη όμως λειτουργεί με έναν αρκετά πιο πολύπλοκο τρόπο. Δεν θα αμφισβητήσουμε, φυσικά, ότι είναι το καλύτερο πράγμα

Η επιστήμη εκτός από ενημερωμένους επιστήμονες έχει ανάγκη και από ενημερωμένο κοινό

που έχει δημιουργήσει η ανθρωπότητα. Παρόλα αυτά, όντας ανθρώπινο δημιούργημα, πολλές φορές η έρευνα μπορεί να έχει λάθος αφετηρίες, αλλεπάλληλες αποτυχίες, καθώς και εμμονές σε κατεστημένες ιδεοληψίες. Ας απαριθμήσουμε όμως μερικά από τα χαρακτηριστικά της επιστήμης, που μπορεί να ξαφνιάσουν τον μη ειδικό.

Ενώ τα σχολικά βιβλία περιέχουν επιβεβαιωμένες επιστημονικές θεωρίες, οι επιστήμονες της κάθε εποχής ασχολούνται με ανοιχτά ερωτήματα. Οι μαθητές θα πρέπει να διδάσκονται τον τρόπο που οι επιστήμονες διαχειρίζονται την εγγενή αβεβαιότητα της έρευνας αιχμής· δηλαδή, μέσω της μελέτης μιας

σειράς εναλλακτικών λύσεων. Όταν δημοσιεύεται μια νέα μελέτη, τα αποτελέσματά της δεν θεωρούνται ως η τελειωτική απάντηση, αλλά μάλλον ένα σκαλί που μας φέρνει πιο κοντά στην αλήθεια.

Πριν ένας επιστημονικός ισχυρισμός δημοσιευτεί σε κάποιο επιστημονικό περιοδικό, κρίνεται από άλλους επιστήμονες που δραστηριοποιούνται στο ίδιο ερευνητικό πεδίο. Αυτή η διαδικασία μπορεί να φιλτράρει τις εργασίες που είναι πιο πιθανό να είναι ενδιαφέρουσες και μεθοδολογικά ορθές, δεν μπορεί όμως να εντοπίσει με την ίδια ευκολία πειραματικά σφάλματα ή ακόμα και την απάτη. Αυτό συμβαίνει, διότι οι κριτές επιστημονι-

κών μελετών δεν επιχειρούν να ξανακάνουν τα πειράματα που αξιολογούν, μιας και θεωρούν ως δεδομένο τον επαγγελματισμό και την εντιμότητα των συγγραφέων.

Ενώ ορισμένα επιστημονικά προβλήματα θεωρείται ότι έχουν διαλευκανθεί τελειωτικά με ευρεία συναίνεση της επιστημονικής κοινότητας (π.χ. η Γη είναι σφαιρική), άλλα παραμένουν άλυτα (π.χ. οι βιολογικοί μηχανισμοί που ευθύνονται για μακροχρόνιο COVID). Ελλείψει επιστημονικής συναίνεσης, υπάρχει καλός λόγος οι πολίτες να είναι δύσπιστοι απέναντι σε όσους ισχυρίζονται ότι πρεσβεύουν την σωστή απάντηση. Συνήθως, η συναίνεση δεν προκύπτει αμέσως· καθιερώνεται από εκτεταμένο πειραματισμό από διαφορετικές ερευνητικές ομάδες, που μπορεί να έχουν διαφορετικές μεθοδολογίες ή ακόμα και διαφορετικές αρχικές υποθέσεις.

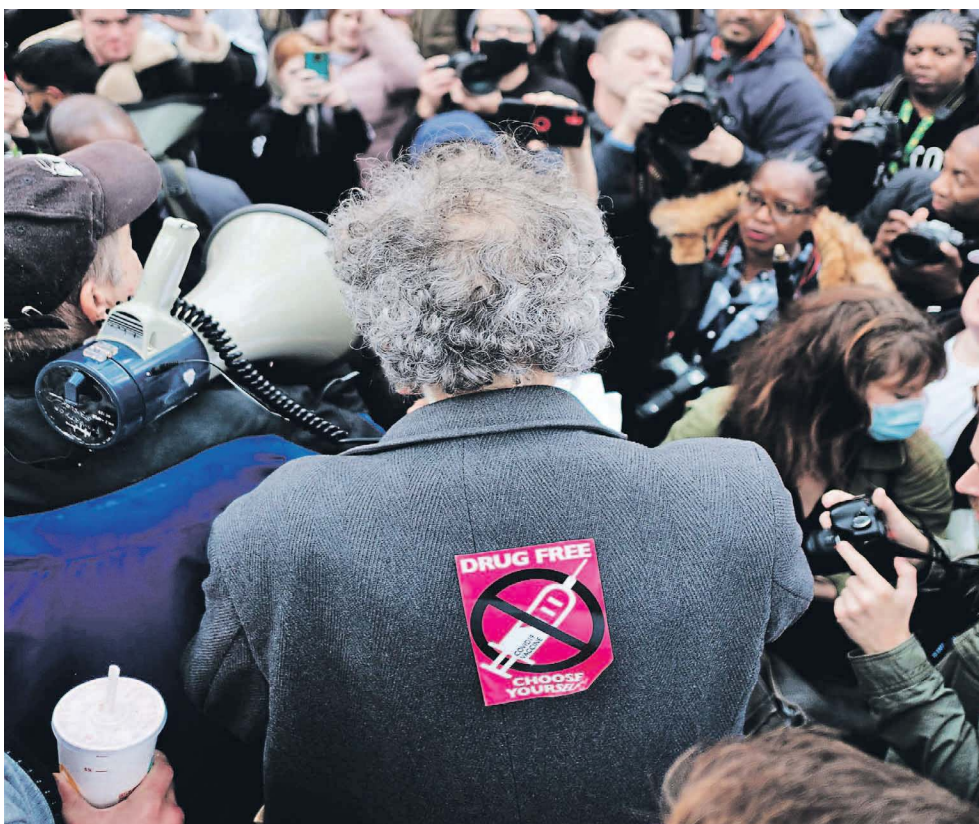
Επίσης, ακόμη και μια ισχυρή επιστημονική συναίνεση (π.χ. η θεωρία της εξέλιξης των ειδών μέσω της φυσικής επιλογής ή η θεωρία ότι η κλιματική αλλαγή έχει ανθρωπογενή προέλευση) μπορεί να μην είναι ομόφωνη. Τέτοιου είδους ισχυρισμοί που αντιτίθενται σε κατεστημένες επιστημονικές αλήθειες μπορεί να αρθρώνονται από άτομα χωρίς προσόντα που δεν βασίζονται παρά σε απατηλά αποδεικτικά στοιχεία, μπορεί όμως να αρθρώνονται και από επιστήμονες που έχουν σοβαρά επιστημονικά επιχειρήματα να προβάλλουν.

Τέλος, δεν είναι λίγες οι φορές που καλλιεργείται σκοπίμως η αμφιβολία, με στόχο την υπονόμηση της εμπιστοσύνης σε επιστημονικά ευρήματα που βάζουν σε κίνδυνο οικονομικά ή πολιτικά συμφέροντα. Συνήθως, ο στόχος είναι να δημιουργηθεί αρκετή αβεβαιότητα, έτσι ώστε να αποτραπεί κάποια ρυθμιστική/νομική δράση. Για παράδειγμα, η καπνοβιομηχανία προσπάθησε να αμφισβητήσει τα ευρήματα που συνδέουν το κάπνισμα με τον καρκίνο και οι εταιρείες ορυκτών καυσίμων προσπάθησαν να υπονομεύσουν την ορθότητα της θεωρίας που υποστηρίζει ότι η κλιματική αλλαγή έχει ανθρωπογενή αίτια.

Συνεπώς, όταν παρουσιάζουμε την λειτουργία της επιστήμης ως μία εντυπωσιακή προέλαση προς τη γνώση όχι μόνο αποτυγχάνουμε να είμαστε αντικειμενικοί, αλλά δημιουργούμε και τις συνθήκες αμφισβήτησής της όταν η πραγματικότητα αναδεικνύει τα αντικειμενικά χαρακτηριστικά της: την εγγενή αβεβαιότητά της.

Όλοι μας υπήρξαμε μάρτυρες, κατά τη διάρκεια της πανδημίας, του τρόπου που η παραπληροφόρηση – πατώντας στην αναπόφευκτη αρχική αβεβαιότητα των επιστημόνων – οδήγησε σε υψηλά ποσοστά άρνησης εμβολιασμών. Αυτό που θα πρέπει να αμφισβητείται, λοιπόν, δεν θα πρέπει να είναι η αξία της επιστήμης αλλά ο τρόπος με τον οποίο συνήθως επικοινωνείται ο τρόπος λειτουργίας της.

Π.Κ.



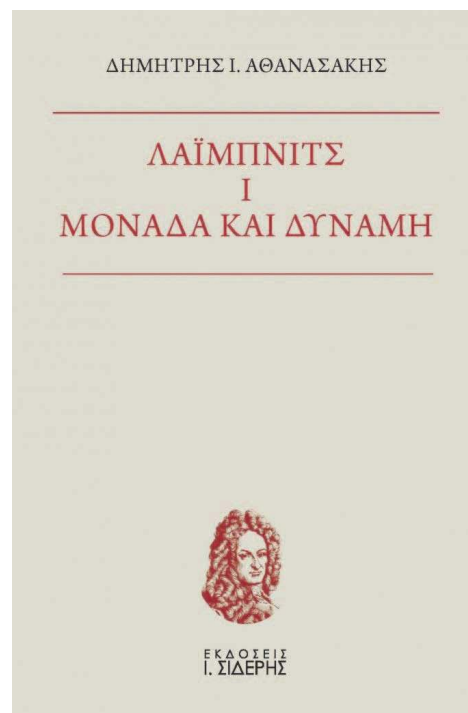
«Λάιμπνιτς Ι: Μονάδα και Δύναμη»

Πον Σεπτέμβριο που πέρασε οι εκδόσεις Ι. Σιδέρης εξέδωσαν το βιβλίο του Δημήτρη Ι. Αθανασάκη «Λάιμπνιτς Ι: Μονάδα και Δύναμη». Ο Γκότφριντ Βίλχελμ Λάιμπνιτς (1646-1716) είναι ένας από τους πιο σημαντικούς και επιδραστικούς φιλοσόφους των πρώιμων νεότερων χρόνων. Είναι γνωστός, επίσης, για το έργο του στα μαθηματικά, καθώς ήταν εκείνος που επινόησε ταυτόχρονα με τον Ισαάκ Νεύτωνα τον απειροστικό λογισμό. Το φιλοσοφικό του έργο αποτελεί απάντηση σε θεμελιώδη ερωτήματα και προβλήματα του 17^{ου} αιώνα, τα οποία αφορούσαν τη φυσική φιλοσοφία και τη μεταφυσική.

Κατά τον 17^ο αιώνα, νέες προσεγγίσεις έρχονται να ανατρέψουν το αριστοτελικό οικοδόμημα των προηγούμενων αιώνων. Από την πλευρά της φυσικής φιλοσοφίας, τα έργα του Κοπέρνικου, του Γιοχάνες Κέπλερ, του Γαλιλαίου, του Φράνσις Μπέικον, του Ρενέ Ντεκάρτ, του Ρόμπερτ Μπόιλ και του Νεύτωνα ανατρέπουν το αριστοτελικό κοσμοείδωλο και συγκροτούν μια νέα προσέγγιση στη μελέτη της φύσης. Ταυτόχρονα, φιλόσοφοι, όπως ο Ντεκάρτ, ο Σπινόζα, ο Τόμας Χομπς, ο Μαλμπράνς, ο Χένρι Μορ, ο Λάιμπνιτς, ο Τζον Λοκ οδηγούνται σε νέες φιλοσοφικές θεωρήσεις σχετικά με την ηθική, τη μεταφυσική αλλά και την πολιτική φιλοσοφία.

Στη φιλοσοφία, εκείνος, που σε μεγάλο βαθμό αντικαθιστά τη φιλοσοφική πρωτοκαθεδρία του Αριστοτέλη, είναι ο Ντεκάρτ. Ο Γάλλος φιλόσοφος έχει σημαντική συμβολή τόσο στη φυσική φιλοσοφία όσο και στη μεταφυσική. Στο φιλοσοφικό σύστημα του Ντεκάρτ όλα τα σώματα ανάγονται σε *έκταση* και *κίνηση*. Ο κόσμος, με λίγα λόγια, δεν είναι παρά ύλη σε κίνηση. Δεν υπάρχει κανένα άλλο αίτιο για την κίνηση των σωμάτων πέρα από τον Θεό, ο οποίος διατηρεί διαρκώς στο σύμπαν την ίδια ποσότητα κίνησης. Ο Σπινόζα και ο Μαλμπράνς πίνουν το καρτεσιανό νήμα και συγκροτούν τα δικά τους φιλοσοφικά συστήματα. Ο Σπινόζα, επί της ουσίας, θα λέγαμε ότι ολοκληρώνει αυτό που δεν κατάφερε επιτυχώς ο Ντεκάρτ στο επίπεδο της μεταφυσικής. Το έργο του γεφυρώνει τη φυσική φιλοσοφία με τη μεταφυσική. Ο Σπινόζα αρνείται το οντολογικό καθεστώς της *υπόστασης* για τα πράγματα και θεωρεί πώς αυτά αποτελούν διαφορετικούς *τρόπους* (modes) του Θεού. Ο Σπινόζα, όπως και ο Ντεκάρτ, δεν αναγνωρίζουν την ύπαρξη οποιασδήποτε εγγενούς δύναμης και υπόστασης στα φυσικά σώματα.

Η απουσία της *δύναμης* είναι και το σημείο που ο Λάιμπνιτς διαφωνούσε ριζικά. Το βιβλίο του Δημήτρη Αθανασάκη πραγματεύεται και αναλύει εξαιρετικά τις τοποθετήσεις του Γερμανού φιλοσόφου σε σχέση με αυτή



την αντίρρηση. Ο Λάιμπνιτς αρνείται τη θεμελιώδη καρτεσιανή ερμηνεία ότι κάθε μεταβολή της κινητικής κατάστασης ενός σώματος οφείλεται στις κρούσεις που γίνονται στην επιφάνεια των σωμάτων. Για παράδειγμα, σύμφωνα με τον Ντεκάρτ, μια πέτρα κινείται επειδή η επιφάνειά της έρχεται σε επαφή με την επιφάνεια ενός άλλου σώματος. Αντίθετως, η λειβνίτεια θεώρηση υποστηρίζει ότι οποιαδήποτε μεταβολή στη φύση οφείλεται στην ύπαρξη κάποιας δύναμης, η οποία εδράζεται στο εσωτερικό των σωμάτων. Αυτή η εγγενής δύναμη περιορίζεται από τις άπειρες κρούσεις που συμβαίνουν μεταξύ των σωμάτων. Η κρίσιμη διαπίστωση, στην οποία οδηγείται ο Λάιμπνιτς, είναι πως δεν πρέπει να μιλάμε για αρχή διατήρησης της ποσότητας της κίνησης, όπως υποστήριζε ο Ντεκάρτ, αλλά για αρχή διατήρησης της δύναμης. Στο λειβνίτειο έργο, η επιστήμη της Δυναμικής αποτελεί μια αδιάσπαστη ενότητα με τη μεταφυσική του Γερμανού φιλοσόφου.

Καθετί, επομένως, που κινείται στον κόσμο δεν εκφράζει τους *τρόπους* του Θεού αλλά εκφράζει την ύπαρξη μιας *υπόστασης*. Τα φυσικά σώματα δεν αντιδρούν παθητικά εξαιτίας των κρούσεων αλλά η αναγωγή τους σε *υποστάσεις* τα καθιστά διαρκώς ενεργά. Στη μεταφυσική του Λάιμπνιτς αυτές οι εγγενείς και ενεργές *υποστάσεις*, οι οποίες υπάρχουν εξαιτίας της δύναμης, είναι οι *Μονάδες*. Η Μονάδα είναι μια *υπόσταση* χωρίς έκταση. Αν και μπορεί να είναι εκεί που είναι και ένα εκτατό αντικείμενο, αυτό δεν σημαίνει ότι καταλαμβάνει την ίδια έκταση που καταλαμβάνει το αντικείμενο στο οποίο αναφέρεται. Αλλά ούτε και η έκταση μπορεί να γίνει αντιληπτή χωρίς τις Μονάδες. Όλα τα σύνθετα φυσικά αντικείμενα αποτελούνται από ένα πλήθος απλών Μονάδων. Με αυτό τον τρόπο, ο Λάιμπνιτς επιχειρεί να λύσει ένα σύνθετο πρόβλημα που ανήκε τόσο στην περιοχή της φυσικής φιλοσοφίας όσο και της μεταφυσικής. Η δύναμη εδράζεται σε εκτατά αντικείμενα αλλά η έκταση δεν έχει το οντολογικό καθεστώς που χαρακτηρίζει την *υπόσταση*. Αυτό σημαίνει ότι η δύναμη αποτελεί μια οντότητα που μπορεί να εξηγήσει τις μεταβολές της κίνησης με έναν ενεργητικό και όχι παθητικό ή πλήρως βολονταριστικό τρόπο.

Το βιβλίο του Δημήτρη Αθανασάκη αρθρώνεται σε τρία μέρη. Στο πρώτο μέρος εξετάζει τη γένεση της μοναδολογικής μεταφυσικής. Στο δεύτερο μέρος ασχολείται με την εδραίωση μιας δυναμικής οντολογίας και στο τρίτο μέρος με τη μεταφυσική και το αντικείμενο της επιστήμης. Δίχως αμφιβολία, αποτελεί σημαντική συμβολή στον χώρο της ιστορίας της πρώιμης νεότερης φιλοσοφίας και η εξέταση του Λάιμπνιτς σε σύγκριση με τους Ντεκάρτ, Μαλμπράνς, Σπινόζα και Νεύτωνα προσφέρει στους αναγνώστες μια εξαιρετικά εμπειριστατωμένη θέαση των φιλοσοφικών ερωτημάτων της πρώιμης νεότερης περιόδου.

Δ.Π.

Ο ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΑΘΑΝΑΣΑΚΗΣ είναι Επίκουρος Καθηγητής Νεότερης Φιλοσοφίας στη Φιλοσοφική Σχολή του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης. Τα ερευνητικά του ενδιαφέροντα εστιάζονται στη συγκρότηση των φιλοσοφικών συστημάτων της νεωτερικότητας (Ντεκάρτ, Μαλμπράνς, Σπινόζα, Λάιμπνιτς) σε συνάρτηση με τις επιστημονικές θεωρίες, μεθόδους και πρακτικές από τον Κοπέρνικο και τον Γαλιλαίο μέχρι τον Νεύτωνα και τον Διαφωτισμό.