

ΙΣΤΟΡΙΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ

Πυθαγόρειο Θεώρημα: Ένας μύθος που αντικατέστησε την Ιστορία

Ο Πυθαγόρας είναι ένα από τα πιο γνωστά ονόμα-

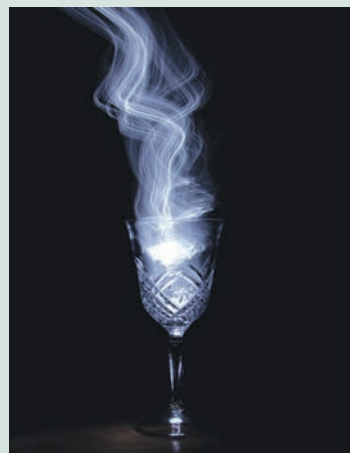


τα στην Ιστορία της Φιλοσοφίας και των Μαθηματικών και συγχρόνως ένα μυστηριώδες και αμφιλεγόμενο πρόσωπο, για το οποίο υπάρχουν ελάχιστες ιστορικά τεκμηριωμένες πληροφορίες..

►► 8

Η αιώνια ζωή: Τέσσερις ιστορίες για τον θάνατο

Ζούμε όλοι στη σκιά μιας αποκάλυψης. Στη σκιά μιας αναπόδραστης και απόλυτης προσωπικής τραγωδίας. Τη γνώση ότι κάποια μέρα θα σταματήσουμε να υπάρχουμε. Σύμφωνα με τον δρ Στίβεν Κέιβ, ερευνητή Φιλοσοφίας στο Πανεπιστήμιο του Κέιμπριτζ, η ανθρωπότητα διαχειρίζεται τον φόβο του θανάτου αναπαράγοντας τέσσερις ιστορίες που λέμε στους εαυτούς μας για τον θάνατο.



►► 4-5

Περιβάλλον και κορωνοϊός

Τον τελευταίο αιώνα, δύο νέοι ιοί κάθε χρόνο μεταπηδούν από τα ζώα στους ανθρώπους προκαλώντας νέες μολυσματικές νόσους. Η επιστημονική κοινότητα αναζητά τα αίτια που θα οδηγήσουν σε μια καλύτερη κατανόηση και συνεπώς αντιμετώπιση όχι μόνο της τρέχουσας πανδημίας αλλά και αυτών που ενδέχεται να ακολουθήσουν στο μέλλον. Η αποψίλωση των δασών και η καταστροφή βιοτόπων είναι, σύμφωνα με πολλούς επιστήμονες και περιβαλλοντικές οργανώσεις, μία από τις κυριότερες αιτίες.

►► 6

Ποιοι πιστεύουν στις θεωρίες συνωμοσίας για τον νέο κορωνοϊό;

Ο δρ Κώστας Γεμενής, κύριος ερευνητής στο Max Planck Institute for the Study of Societies στη Γερμανία, μιλά στο «Πρίσμα» για την έρευνά του που αφορά την α-



πήχηση που βρίσκουν οι θεωρίες συνωμοσίας στους χρήστες των μέσων κοινωνικής δικτύωσης στην Ελλάδα.

►► 7



Μικρός που είναι ο κόσμος

Πόσο στενά διασυνδέονται οι άνθρωποι μεταξύ τους; Η θεωρία του «μικρού κόσμου» χρειάστηκε τη συμβολή φοιτητών, ψυχολόγων και μαθηματικών για να περάσει από τη λαϊκή σοφία στα Μαθηματικά και στην Επιστήμη των Πολύπλοκων Δικτύων.

►► 2-3



Επιστημονική πολιτική

ΣΤΟΝ ΧΩΡΟ των Σπουδών Επιστήμης και Τεχνολογίας, αλλά και στον χώρο της Φιλοσοφίας της Επιστήμης είναι σύνηθες να ασκείται κριτική στον επιστημονικό ορθολογισμό και στη συναρτημένη μ' αυτόν διανοητική υπεροψία. Ωστόσο, οι περισσότεροι ενεργοί επιστήμονες αντιμετωπίζουν απαξιωτικά τον αναστοχαστικό λόγο της επιστήμης, ταυτίζοντάς τον συχνά με ψευδοεπιστημονικές αντιλήψεις. Να όμως που σε μια ιδιαίτερα κρίσιμη περίοδο, κατά την οποία το μέλλον της κοινωνίας εξαρτάται από την ορθή άσκηση της επιστήμης, αυτή η τελευταία, αντί να εφαρμόζει τις αρχές που την έχουν αναγάγει σε πρότυπο ορθολογικότητας, καταφεύγει στον κοινό νου!

Γιατί τι άλλο είναι οι οδηγίες που δίνουν με στόμφο από τα παράθυρα των ΜΜΕ οι καθόλα άξιοι επιστήμονες παρά συμβουλές βασισμένες στον κοινό νου; Κρατάτε τις αποστάσεις, πλένετε τα χέρια σας, φοράτε μάσκες. Χρειάζεται να είναι κανείς επιδημιολόγος ή λοιμωξιολόγος το 2020 για να δώσει αυτές τις συμβουλές; Το πρόβλημα δεν θα ήταν σοβαρό αν οι συγκεκριμένες συμβουλές ήταν πράγματι αποτελεσματικές. Η επιστήμη πάντα είχε τον τρόπο της να επωφελείται από την πείρα του παρελθόντος και την προφάνεια του κοινού νου. Όταν όμως οι συμβουλές αποδεικνύονται ανεπαρκείς, τότε οι επιστήμονες, αντί να εργαστούν επιστημονικά, κατηγορούν τους νέους, τη συλλογική ανευθυνότητα, την έκλυση των ηθών, τα πανηγύρια...

Τι σημαίνει να εργαστούν επιστημονικά; Κατ' αρχάς, να ανιχνεύσουν προσεκτικά τη σχέση θεωρίας-πραγματικότητας. Λέγεται ΠΕΙΡΑΜΑ και έχει ενταχθεί στη φαρέτρα της επιστήμης από τον 17ο αιώνα. Εάν η εμπειρία δεν επιβεβαιώνει τη θεωρία, διορθώνουμε τη θεωρία, δεν κατηγορούμε την πραγματικότητα! Πολλοί από τους επιστήμονες των καναλιών όχι μόνο δεν φαίνεται να αντιλαμβάνονται την κρίσιμη σημασία της συστηματικής πειραματικής δοκιμής, αλλά οργανώνουν τη δημόσια στρατηγική τους βασιζόμενοι σε μεγάλο βαθμό σε «προδημοσιεύσεις», δηλαδή σε προσωρινά πειραματικά αποτελέσματα των οποίων η οριστική επιβεβαίωση βρίσκεται ακόμα σε εκκρεμότητα.

Δεύτερον, λέγεται ΜΕΤΡΗΣΗ και έχει ενταχθεί στη φαρέτρα της επιστήμης από την αρχαιότητα. Οι περισσότεροι αριθμοί που ακούγονται από υπεύθυνα χείλη είναι παραπλανητικοί: ακριβείς μεν, εκτός πλαισίου δε. Οι αριθμοί, για να πουν την αλήθεια τους, πρέπει να συνδυαστούν. Αντί να κάνουν αυτό, οι επιστήμονες των καναλιών επικαλούνται μεγέθη που προκαλούν τρόμο, αλλά μεταφέρουν λάθος πληροφορίες. Μ' αυτόν τον τρόπο προσπαθούν, πιθανότατα, να διορθώσουν την απόκλιση ανάμεσα στα θεωρητικώς αναμενόμενα αποτελέσματα της πολιτικής τους και την τρέχουσα κοινωνική πραγματικότητα. Αυτό, όμως, αποτελεί συμπεριφορικό έλεγχο και όχι συστηματική συγκέντρωση ποσοτικών δεδομένων από τα οποία μπορούν να εξαχθούν ασφαλή επιστημονικά συμπεράσματα.

Θα μπορούσε να πει κανείς, βεβαίως, ότι αυτός είναι ο δημόσιος λόγος της επιστήμης και δεν έχει σχέση με το τι γίνεται στο εργαστήριο. Από αυτήν την άποψη, όμως, έχει τεράστιο ενδιαφέρον το γεγονός ότι η άσκηση δημόσιας πολιτικής από τους επιστήμονες οδηγεί στην υπονόμευση εκείνων ακριβώς των αρχών βάσει των οποίων τους ανατέθηκε η άσκηση αυτής της πολιτικής.

Μ.Π.

Μικρός που είναι ο

Πόσες γνωριμίες μάς χωρίζουν από κάποιο τυχαίο πρόσωπο κάπου στον κόσμο; Πόσες χειραψίες πρέπει να δώσουμε για να φτάσουμε στον Πρόεδρο των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής ή, πιο ρεαλιστικά, στον πρωθυπουργό της χώρας; Σίγουρα είναι ευκολότερο για κάποιους και αδύνατο για κάποιους άλλους, αναλόγως των γνωριμιών τους και του κύκλου τους. Πέρα όμως από τον παράγοντα της τύχης, υπάρχουν αρκετά ενδιαφέροντα Μαθηματικά που περιγράφουν αυτό που ονομάζεται Θεωρία του Μικρού Κόσμου και βρίσκουν εφαρμογή όχι μόνο στη μελέτη των κοινωνικών δικτύων αλλά και σε πολλούς ακόμα επιστημονικούς κλάδους, από τη Φυσική και τη Βιολογία έως την Οικονομία και την Επιδημιολογία.

Το ότι ο κόσμος έχει «μικρύνει» είναι γεγονός, κυρίως λόγω της ταχύτητας, της μαζικότητας των μεταφορών και της αμεσότητας της διαδικτυακής επικοινωνίας που μας επιτρέπει την άμεση επαφή με ανθρώπους στην άλλη άκρη του πλανήτη. Ωστόσο, η Θεωρία -ή φαινόμενο- του Μικρού Κόσμου δεν αφορά (μόνο) αυτό. Πρόκειται για μια σειρά από μελέτες και πειράματα τα οποία εξετάζουν τον τρόπο που είναι δομημένα τα κοινωνικά (πρωτίστως, αλλά όχι μόνο) δίκτυα. Αν και έχει τις ρίζες της στη λαϊκή σοφία («είναι μικρός ο κόσμος»), στην ανάπτυξη των συγκεκριμένων μελετών έχουν συμβάλει φοιτητές, μαθηματικοί, κοινωνιολόγοι και αμφιλεγόμενες προσωπικότητες του 20ού αιώνα.

Το πείραμα του Μίλγκραμ και οι έξι βαθμοί διαχωρισμού

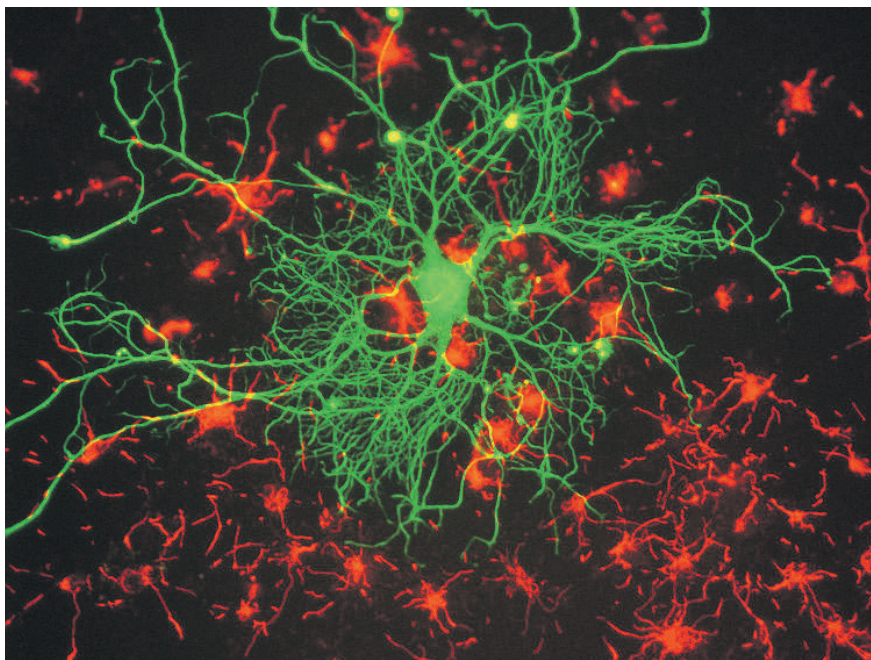
Η ανάπτυξη της ενσύρματης και ασύρματης επικοινωνίας στα μέσα του 20ού αιώνα, που έφερε κοντά ανθρώπους από απομακρυσμένες περιοχές, οπωσδήποτε πυροδότησε τις έρευνες σχετικά με το πόσο στενά διασυνδέονται οι άνθρωποι μεταξύ τους. Επιηρεασμένος από αυτές τις μελέτες, ο κοινωνικός ψυχολόγος Στάνλεϊ Μίλγκραμ, γνωστός για τα αμφιλεγόμενα πειράματά του, κατέστρωσε ένα πείραμα για να μελετήσει τις αλυσίδες των κοινωνικών διασυνδέσεων και, πιο συγκεκριμένα, να εκτιμήσει τον αριθμό των ανθρώπων που μεσολαβούν, κατά μέσο όρο, ανάμεσα σε δύο άγνωστα μεταξύ τους πρόσωπα.

Η κεντρική ιδέα τού πειράματος ήταν να



σταλούν πακέτα με οδηγίες σε τυχαία άτομα σε διάφορες πόλεις των ΗΠΑ. Σύμφωνα με τις οδηγίες που περιέχονταν στα πακέτα, ένας φάκελος έπρεπε να φτάσει, μέσω ταχυδρομείου, στα χέρια ενός τελικού παραλήπτη του οποίου ήταν γνωστά μόνο το όνομα, η ιδιότητα και η πόλη στην οποία έμενε, όχι όμως η ακριβής διεύθυνση. Αν κάποιος από τους αρχικούς παραλήπτες γνώριζε προσωπικά το άτομο αυτό, τότε μπορούσε απλώς να του στείλει τον φάκελο απευθείας. Αν όχι, τότε έπρε-

πε να στείλει τον φάκελο σε κάποιον από τους ανθρώπους του κύκλου του που πίστευε ότι θα είχε πιθανότητες να οδηγήσει τον φάκελο στον τελικό παραλήπτη. Αυτοί με τη σειρά τους όφειλαν να κάνουν το ίδιο. Καθώς οι φάκελοι θα ταχυδρομούνταν από τη μία διεύθυνση στην άλλη μέχρι να φτάσουν ή όχι στον προορισμό τους, οι αποστολές έπρεπε να στέλνουν κάρτες και στον Μίλγκραμ επιτρέποντάς του να ιχνηλατεί τις πορείες των φακέλων.



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
Μαρία Τσίπη, Διδάκτωρ Γενετικής

κόσμος

Η σημαντική λεπτομέρεια του πειράματος ήταν ότι ως «άνθρωποι του κύκλου» των αρχικών ή ενδιάμεσων παραληπτών ορίζονταν μόνο όσοι εκείνοι γνώριζαν με το μικρό τους όνομα, είχαν δηλαδή επαρκώς οικεία σχέση που να τους επιτρέπει την αποστολή φακέλων στη διεύθυνσή τους. Δεν επιτρεπόταν οι παραλήπτες να αναζητήσουν τη διεύθυνση του τελικού παραλήπτη και να του στείλουν τον φάκελο.

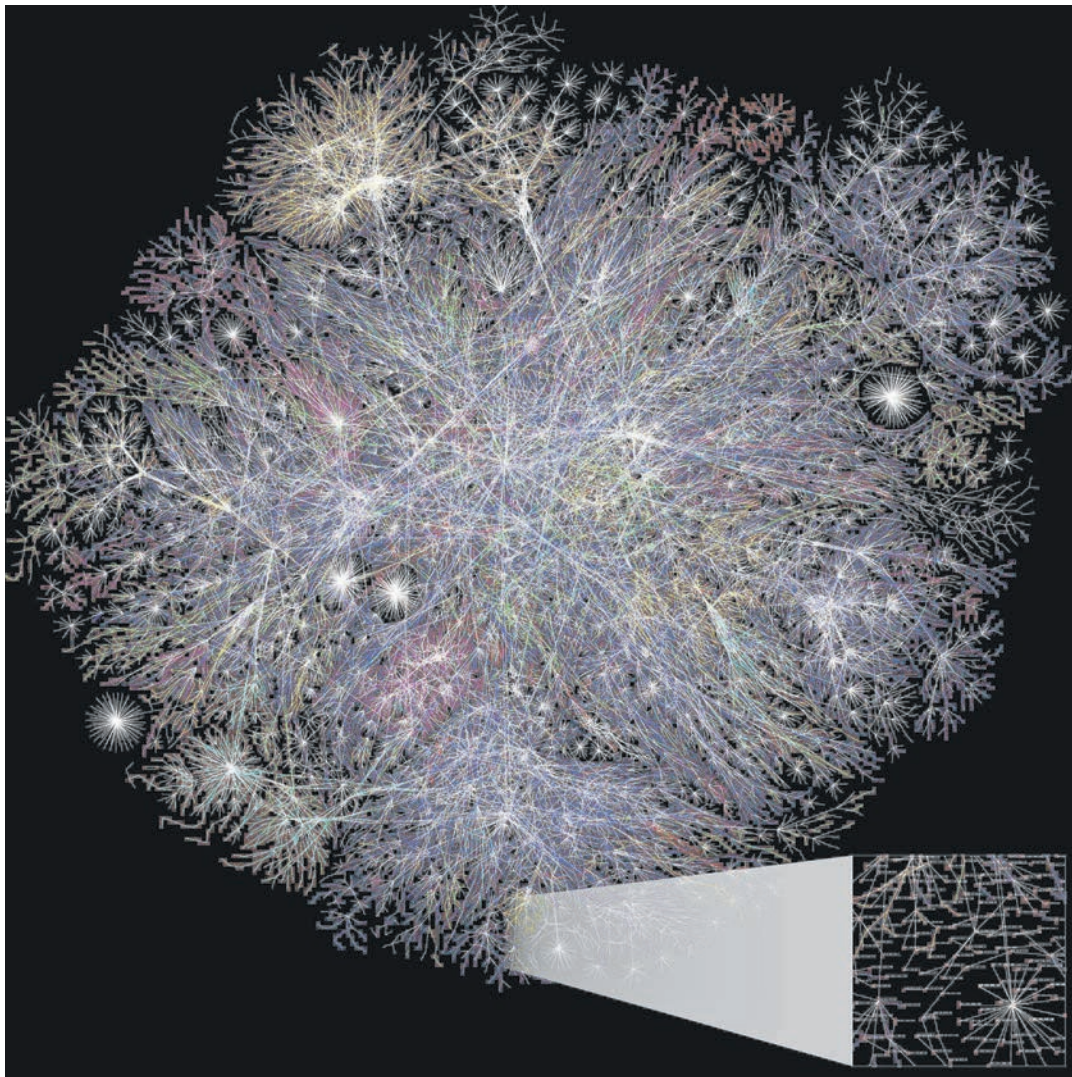
Κατά τη διάρκεια του πειράματος, οι ερευνητές κατέγραφαν τα βήματα που ακολουθούσε ο κάθε φάκελος. Από εκείνους που έφτασαν στον προορισμό τους, κάποιοι χρειάστηκαν μόλις δύο βήματα, αρκετοί μέχρι και δέκα, ενώ ο μέσος όρος των βημάτων βρέθηκε ίσος με περίπου πεντέμισι. Το συμπέρασμα στο οποίο κατέληξε λοιπόν ο Μίλγκραμ ήταν ότι μεταξύ δύο τυχαίων, άγνωστων μεταξύ τους ανθρώπων περιεμβάλλονται κατά μέσο όρο άλλοι έξι.

Στα πειράματα του Μίλγκραμ έχει ασκηθεί κατά καιρούς έντονη κριτική. Τα ίδια τα αποτελέσματα βασίστηκαν σε έναν πολύ μικρό αριθμό περιπτώσεων, καθιστώντας την τιμή του μέσου όρου που προέκυψε μετά βίας αντιπροσωπευτική. Επιπλέον, ο τρόπος με τον οποίο έγινε η επιλογή των αρχικών παραληπτών αλλά και οι όροι υπό τους οποίους αυτοί καλούνταν να επιλέξουν τον επόμενο σύνδεσμο δεν διασφάλιζαν την αντιπροσωπευτικότητα του δείγματος σε σχέση με τον πληθυσμό.

Πάντως, φαίνεται πως τα συμπεράσματα του Μίλγκραμ επηρέασαν τη λαϊκή κουλτούρα. Η ιδέα ότι δύο άγνωστα μεταξύ τους άτομα μπορούν να συνδεθούν μέσω το πολύ έξι ενδιάμεσων συνδέσεων ήταν το αντικείμενο του θεατρικού έργου «Έξι βαθμοί διαχωρισμού», που έκανε ευρέως γνωστή τη φράση. Με αφορμή αυτό, φοιτητές από την Πενσυλβάνια έφτιαξαν το παιχνίδι «Έξι βαθμοί του Κέβιν Μπέικον», στο οποίο έπρεπε να βρουν τους ενδιάμεσους κρίκους μεταξύ οποιοδήποτε ηθοποιού και του Κέβιν Μπέικον υπό την προϋπόθεση ότι κάθε επόμενος σύνδεσμος στην αλυσίδα έχει παίξει στην ίδια ταινία με τον προηγούμενο.

Τα Μαθηματικά του Μικρού Κόσμου

Αν και τα πειράματα του Μίλγκραμ πιθανόν δεν είναι αντιπροσωπευτικά ενός πραγματικού κοινωνικού δικτύου, ενδέχεται να χαρακτηρίζουν καλύτερα τα επαγγελματικά δίκτυα, όπως αυτά των μαθηματικών ή των ηθοποιών, τα οποία απαρτίζονται από πιο πυκνές και οργανωμένες αλυσίδες συνδέσεων. Επομένως, ένα ενδιαφέρον ερώτημα που προκύπτει είναι πότε ένα δίκτυο εμφανίζει χαρακτηριστικά μικρού κόσμου. Το ερώτημα αυτό κίνησε το ενδιαφέρον του Ντάνκαν Γουάτς, φυσικού και διδακτορικού φοιτητή του Στίβεν Στρόγκατς, καθηγητή στο Πανεπιστήμιο Κορ-



νελ και ειδικού στα μη γραμμικά δυναμικά συστήματα. Ο Γουάτς μελετούσε το τερέτισμα των γρύλλων και τον τρόπο με τον οποίο αυτοί συγχρονίζονται. Στο πλαίσιο αυτής της μελέτης αποφάσισαν να μελετήσουν τη δομή ενός δικτύου και τις προϋποθέσεις υπό τις οποίες αυτό παρουσιάζει συμπεριφορά μικρού κόσμου. Κεντρικό ρόλο στη μελέτη είχε η διερεύνηση της αποτελεσματικότητας με την οποία διαδίδεται μια πληροφορία από το ένα άκρο του δικτύου στο άλλο.

Η πρώτη προσέγγιση στο ζήτημα ήταν να μελετηθούν κάποια πολύ «τακτοποιημένα» δίκτυα, στα οποία κάθε κόμβος συνδέεται μόνο με τους τέσσερις άμεσους γείτονές του. Ένα τέτοιο δίκτυο αποτελείται από πολλές κοντινές συνδέσεις, προκειμένου μια πληροφορία να ταξιδέψει από το ένα άκρο του δικτύου στο άλλο, θα πρέπει να διατρέξει έναν μεγάλο αριθμό από αυτές τις κοντινές συνδέσεις, διανύοντας τελικά μια μεγάλη διαδρομή. Το μήκος αυτής της δια-

δρομής χρησιμοποιήθηκε για να χαρακτηρίσει την αποτελεσματικότητα του δικτύου. Επαναλαμβάνοντας πειράματα δικτύων με τη βοήθεια ηλεκτρονικών υπολογιστών, οι Γουάτς και Στρόγκατς διαπίστωσαν ότι τα «πολύ» τακτοποιημένα δίκτυα δεν ήταν ιδιαίτερα αποτελεσματικά, κάτι που όμως άλλαζε δραματικά αν κάποιες από τις κοντινές συνδέσεις αντικαθίσταντο από τυχαίες συνδέσεις μεταξύ απομακρυσμένων κόμβων. Ένα τέτοιο δίκτυο δεν θα άλλαζε ριζικά ως προς τη μορφή του από το αρχικό: θα αποτελούνταν και πάλι από μικρές «κλίκες» κόμβων, μόνο που τώρα θα υπήρχαν και κάποιες μακρινές συνδέσεις μεταξύ κάποιων από τους κόμβους. Οι δύο ερευνητές διαπίστωσαν ότι σ' αυτά τα δίκτυα η μέση διαδρομή που έπρεπε να διανύσει η πληροφορία μεταξύ δύο απομακρυσμένων σημείων μειωνόταν δραστικά και το δίκτυο παρουσίαζε συμπεριφορά «μικρού κόσμου». Αξίζει να σημειωθεί ότι ένα τέτοιο δίκτυο αποτελεί τη χρυσή τομή μεταξύ ενός πλήρως τακτοποιημένου δικτύου και ενός στο οποίο οι συνδέσεις είναι εντελώς τυχαίες. Η επίδραση της εργασίας των Γουάτς και Στρόγκατς στο πεδίο των πολύπλοκων δικτύων ήταν τεράστια, καθώς ήταν πρώτη σε αναφορές για περίπου μια δεκαετία και παραμένει ακόμη και σήμερα μία από τις σημαντικότερες μελέτες. Ο Γουάτς, πλέον καθηγητής Κοινωνιολογίας στο Πανεπιστήμιο της Πενσυλβάνια, επανέλαβε το πείραμα του Μίλγκραμ στις αρχές του 2000, αυτή τη φορά μέσω Διαδικτύου και ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Στο πείραμα συμμετείχαν περισσότεροι από 60.000 άνθρωποι από 166 χώρες και τα αποτελέσματα έδειξαν ότι στις περισσότερες περιπτώσεις χρειάστηκαν πέντε με επτά βήματα, επιβεβαιώνοντας σε γενικές γραμμές τους έξι βαθμούς διαχωρισμού του Μίλγκραμ. Το πείραμα αυτό έδωσε τη δυνατότητα στην ομάδα του Γουάτς να βγάλει περισσότερα συμπεράσματα για το είδος των δεσμών (π.χ., εργασιακοί, φιλικοί κ.λπ.) που ήταν πιο καθοριστικοί για το αποτέλεσμα. Ακόμα και σήμερα, σχεδόν δύο δεκαετίες αργότερα, οι μελέτες αυτές έχουν μεγάλη σημασία για τον ρόλο των μέσων κοινωνικής δικτύωσης και των επιπτώσεων που έχουν στη διαμόρφωση των κοινωνικών δικτύων.

Γ.Κ.

Μικροί κόσμοι στον μικρό μας κόσμο

Εκτός από τον κύκλο των φίλων και κοινωνικών μας επαφών, έχει βρεθεί ότι μια σειρά από φυσικά και τεχνητά δίκτυα παρουσιάζουν χαρακτηριστικά «μικρού κόσμου». Τα χαρακτηριστικά αυτά συντελούν στη διατήρηση της αποτελεσματικότητας των δικτύων, καθώς συχνά η λειτουργία τους εξασφαλίζεται λόγω των τυχαίων συνδέσεων, ακόμη κι όταν κάποιος από τους κόμβους εμφανίσουν δυσλειτουργία. Πεδία στα οποία βρίσκει εφαρμογές η μελέτη των δικτύων και η Θεωρία του Μικρού Κόσμου είναι η επιδημιολογία, η οικονομία, η πληροφορική κ.ά.

Για παράδειγμα, έρευνες σχετικά με τη διάταξη των νευρώνων στους εγκεφάλους θηλαστικών έχουν δείξει ότι αυτοί σχηματίζουν συμπλέγματα μέσα στα οποία οι συνδέσεις είναι μικρής εμβέλειας και ότι τα συμπλέγματα μεταξύ τους συνδέονται με μεγάλου μήκους συνδέσεις. Τα χαρακτηριστικά «μικρού κόσμου» στα δίκτυα των νευρώνων βοηθούν τα τελευταία να συνδυάζουν με αποτελεσματικό και γρήγορο τρόπο την εξειδικευμένη λειτουργία του κάθε συμπλέγματος. Μελέτες έχουν επίσης δείξει ότι ο εκφυλισμός των χαρακτηριστικών «μικρού κόσμου» ενδέχεται να συνδέεται με γνωστικές δυσλειτουργίες. Αν και υπάρχουν ακόμα πολλά ανοιχτά ερωτήματα στο συγκεκριμένο πεδίο, οι ιδιότητες των δικτύων μικρού κόσμου αποτελούν ένα χρήσιμο εργαλείο στις Νευροεπιστήμες.

Πηγές και περαιτέρω μελέτη

<https://hbr.org/2003/02/the-science-behind-six-degrees>
https://en.wikipedia.org/wiki/Small-world_network
https://en.wikipedia.org/wiki/Small-world_experiment
<http://www.stevenstrogatz.com/>
<https://blogs.scientificamerican.com/cocktail-party-physics/its-a-small-world-after-all/>

Η αιώνια ζωή: Τέσσερις ιστορίες γ

ΖΟΥΜΕ όλοι στη σκιά μιας αποκάλυψης. Στη σκιά μιας αναπόδραστης και απόλυτης προσωπικής τραγωδίας. Τη γνώση ότι κάποια μέρα θα σταματήσουμε να υπάρχουμε. Η ιδέα ότι όσα γνωρίζουμε δεν είναι παρά ένα μικρό διάλειμμα, μια μικρή παρένθεση σε ένα απέραντο τίποτα. Η σκέψη είναι τόσο τρομακτική, που η ανθρωπότητα αναζητά απεγνωσμένα, σε όλους τους πολιτισμούς και τις χρονικές περιόδους, μια διέξοδο.

Υπάρχει για όλους αυτή η κομβική στιγμή που συνειδητοποιούν το αναπόδραστο του θανάτου. Δεν συμβαίνει για όλους με τον ίδιο τρόπο. Συνήθως, η ιδέα του θανάτου εξελίσσεται καθώς μεγαλώνουμε. Ο δρ Στίβεν Κέιβ, ερευνητής Φιλοσοφίας και διευθυντής του Leverhulme Centre for the Future of Intelligence στο Πανεπιστήμιο του Κέιμπριτζ, αναφέρει σε ομιλία του ότι η συνειδητοποίηση αυτή είναι το τίμημα της εξέλιξης. Σε κάποιο στάδιο της εξέλιξης του είδους ο άνθρωπος συνειδητοποίησε ότι θα πεθάνει. Η αντίληψή μας για τον εαυτό και τον χρόνο έφτασε σε εκείνο το σημείο που έγινε σαφές ότι μια μέρα αναπόφευκτα θα έρθει το τέλος των σχεδίων, των ελπίδων, των ονείρων μας, των συναισθημάτων που βιώνουμε, των ανθρώπων και των εμπειριών που αγαπάμε. Το τίμημα για την ευφυΐα του είδους είναι ότι πρέπει να ζει για πάντα στη σκιά αυτής της γνώσης. Γνωρίζοντας ότι το χειρότερο πράγμα που φανταζόμαστε θα συμβεί.

Στην ομιλία του «Οι τέσσερις ιστορίες που λέμε στους εαυτούς μας για τον θάνατο», ο Κέιβ αναφέρει τη Θεωρία Διαχείρισης του Τρόμου όπως ορίζεται στις ανάλογες μελέτες. Μιλά για την τάση μας να αντιλαμβανόμαστε τα πράγματα λάθος, να παραποιούμε την πραγματικότητα, να βλέπουμε τα πράγματα όπως θέλουμε σαν μέρος μιας ισχυρής προκατάληψης που θα μας κάνει να πιστέψουμε οποιαδήποτε ιστορία αρκεί να επιβιώνουμε στο τέλος της. Μ' αυτό τον οδηγό αναπτύσσουμε την κοσμοθεωρία μας, φτιάχνουμε τις ιστορίες που λέμε στον εαυτό μας σχετικά με τον κόσμο και τη θέση μας μέσα σ' αυτόν προκειμένου να μας βοηθήσει να διαχειριστούμε τον τρόπο του θανάτου. Η προκατάληψη αυτή επηρεάζει άμεσα τη συμπεριφορά μας, όπως έχει αναδειχθεί σε εκατοντάδες εμπειρικές μελέτες. Ο φόβος του θανάτου ωθεί τους ανθρώπους στην πίστη ανεξάρτητα από τις αποδείξεις. Γεννά την ανάγκη για οποιοδήποτε σύστημα πίστης υπόσχεται με τον έναν ή τον άλλο τρόπο αθανασία.

Όπως αναφέρει ο Κέιβ, οι τέσσερις ιστορίες που λέμε στους εαυτούς μας για τον θάνατο επαναλαμβάνονται μέσα στον χρόνο και τον τόπο με μικρές παραλλαγές:



Απόσπασμα από την ταινία Only Lovers Left Alive, 2013

Το ελιξίριο

Σχεδόν κάθε πολιτισμός στην ανθρώπινη ιστορία διαθέτει μία αφήγηση, έναν μύθο, που μιλά για το ελιξίριο που χαρίζει αιώνια ζωή, μια πηγή νεότητας που μας βοηθά να ζούμε για πάντα. Τέτοιους μύθους συναντά κανείς στην αρχαία Αίγυπτο, την αρχαία Βαβυλώνα και την αρχαία Ινδία. Στην Ευρώπη υπάρχουν φυσικά οι αλχημιστές με την αναζήτηση της φιλοσοφικής λίθου, ιστορία που μετεξελίχθηκε στην ιστορία της σύγχρονης επιστήμης που με κάθε νέα ανακάλυψη φαίνεται να έρχεται πιο κοντά στην υπόσχεση για αιώνια ζωή. Δυστυχώς, η μέχρι τώρα πορεία της ανθρωπότητας δεν αφήνει περιθώρια για ιδιαίτερη αισιοδοξία ως προς την αποτελεσματικότητα των ελιξιρίων, μια και όλοι όσοι τα αναζήτησαν ή πίστεψαν σ' αυτά είναι όλοι νεκροί.

Η ανάσταση

Ίσως η ιδέα ότι μπορούμε να διατηρήσουμε για πάντα αυτό το φθαρτό σώμα να είναι υπερβολικά αισιόδοξη. Αν δεχτούμε ότι το σώμα ως οργανισμός φθείρεται και πεθαίνει, οδηγούμαστε στη δεύτερη ιστορία, αυτή της ανάστασης. Η ιδέα ότι μπορούμε να πεθάνουμε και παρ' όλα αυτά να αναστηθούμε και να ζήσουμε ξανά είναι κοινή στη χριστιανική, εβραϊκή και μουσουλμανική πίστη. Όπως αναφέρει ο Κέιβ, η πίστη αυτή είναι τόσο βαθιά ριζωμένη, που επανέρχεται και στην σύγχρονη εποχή της επιστήμης μέσα από την ιδέα της κρυογενετικής. Έτσι, σύμφωνα με τη δεύτερη ιστορία, ένα παντοδύναμο ον, θεός ή επιστήμονας, θα σε επαναφέρει στη ζωή για να ζήσεις ξανά.

ΣΤΗΝ ΑΛΛΗΓΟΡΙΚΗ ΤΑΙΝΙΑ του Τζίμι Τζάρμους «Μόνο οι εραστές μένουν ζωντανοί» («Only lovers left alive», 2013), ο Αδάμ και η Εύα είναι δύο ερωτευμένα βαμπίρ που συμπορεύονται σε μια αιώνια ζωή. Στην περίπτωση τους η απουσία του επικείμενου θανάτου έχει δημιουργήσει δύο εραστές πολύ ιδιαίτερους. Ζουν συχνά σε απόσταση, σε διαφορετικές χώρες, αφήνοντας χώρο ο ένας στον άλλο να ζήσει στο πλαίσιο που επιθυμεί σε κάθε στιγμή, να «μεγαλώσει» με τους δικούς του όρους. Ζουν ο καθένας τη ζωή που θέλει, ο ένας κρατώντας τη νοσταλγία για το παρελθόν και ο άλλος ακολουθώντας την κάθε εποχή. Είναι εκεί ο ένας για τον άλλο χωρίς την αγωνία και τη μελαγχολία της αναπόφευκτης απώλειας. Σέβονται τη φύση και όλα τα πλάσματα, ζουν μοναχικά, νυχελικά, σοφοί και εύθραυστοι συνάμα. Τους βλέπουμε στο περιθώριο της κοινωνίας, να παρακολουθούν ακίνητοι υπάρξεις που τρέχουν να ζήσουν πριν αφανιστούν. Μόνη σταθερά η αγάπη τους, η οποία είναι το μόνο στοιχείο που δεν παλιώνει, δεν γίνεται βαρετό με την πάροδο του χρόνου, καταφέρνει να μεταμορφώνεται ενώ ταυτόχρονα μένει ακίνητο στον χρόνο. Ο Τζάρμους φαίνεται να εμφανίζει μια απεικόνιση των αιώνιων πλασμάτων που βγάζει νόημα. Ταυτόχρονα εκλεπτυσμένοι και συμφιλιωμένοι με τα ζωικά τους ένστικτα, μιλούν για τέχνη, επιστήμη και Φιλοσοφία, ακούν μουσική ξαπλωμένοι γυμνοί σε βελούδινα σκεπάσματα.

Όπως θα περίμενε κανείς από αιώνια πλάσματα, έχουν βρει τρόπους να ξεπερνούν τα πρακτικά ζητήματα της εύρεσης τροφής χωρίς να προκαλούν βία ή να κινδυνεύουν. Ωστόσο, όπως όλοι οι άνθρωποι, αναζητούν ατέρμονα τις δικές τους απαντήσεις στο νόημα της ύπαρξης. Ο Τζάρμους φαίνεται να παρατηρεί από απόσταση το ανθρώπινο είδος που βρίσκεται στο χείλος του αφανισμού αντιπαραβάλλοντας στο φευγαλέο της βαρβαρότητας την αρμονία της φύσης, την καθολικότητα της ομορφιάς, την τόλμη του πνεύματος, τη συγκίνηση της ανακάλυψης. Και κάπως έτσι μια ταινία για τους απέθαντους σοφούς, με μια ατμόσφαιρα μελαγχολική, απελπισμένη και σκοτεινή, γίνεται ένας άγριος ύμνος στη ζωή. Οι δύο εραστές επιβιώνουν χάρη στην τέχνη και στον έρωτά τους.

Πηγή: IMDb

Η αιώνια ψυχή

Για όσους θεωρούν ότι η ιδέα ενός σώματος που επανέρχεται από τον τάφο -ή την κατάψυξη- είναι κάπως ωμή ή ακόμα και κακόγουστη υπάρχει η αναμφίβολα κομψότερη και ποιητικότερη ιστορία της αθάνατης ψυχής. Μιας ψυχής που διαχωρίζεται από το φθαρτό σώμα και ζει για πάντα

ια τον θάνατο

σε έναν κόσμο πνευμάτων. Η διάκριση ψυχής και σώματος, που συναντά κανείς σε όλη την Ιστορία της Φιλοσοφίας, βρίσκεται επίσης στον πυρήνα πολλών θρησκειών. Η τελευταία εκδοχή τής συγκεκριμένης ιστορίας μπορεί να αναζητηθεί στην ψηφιακή εποχή, όπου εμφανίζεται η ιδέα ότι στο μέλλον θα μπορείς με τη βοήθεια της τεχνολογίας να κάνεις upload, να ανεβάσεις το πνεύμα σου, τις μνήμες σου, αυτό που πραγματικά είσαι σε έναν υπολογιστή και έτσι να συνεχίσεις να ζεις για πάντα όχι στα σύννεφα ενός παραδείσου, αλλά στο cloud, το ψηφιακό σύννεφο που ετοίμασε για εσένα ένας μηχανικός υπολογιστών.

Η κληρονομιά

Για τους σκεπτικιστές ανάμεσά μας, όσους κολάνε στα δεδομένα των Νευροεπιστημών και στην πολυπλοκότητα της ανθρώπινης συνείδησης, υπάρχει φυσικά και μια πιο «προσγειωμένη» ιστορία αθανασίας. Η ιδέα ότι μπορείς να συνεχίσεις να ζεις μέσα από το σημάδι που θα αφήσεις στον κόσμο. Η κληρονομιά αυτή είναι οι ιδέες, τα έργα τέχνης, η φήμη. Η αναζήτηση της υστεροφημίας παραμένει δημοφιλής διαμέσου των αιώνων, από την ιστορία του πολεμιστή Αχιλλέα στην Τροία μέχρι τους influencers που ανεβάζουν βίντεο στο YouTube. Υπάρχει βέβαια και η βιολογική κληρονομιά που μπορεί να αφήσει κανείς στον κόσμο, όπως είναι τα παιδιά, ή μια κληρονομιά που σχετίζεται με το να ανήκεις σε ένα ευρύτερο σύνολο, ένα έθνος, μια φυλή, μια οικογένεια. Το κατά πόσο η κληρονομιά ισοδυναμεί με αθανασία είναι βέβαια κάτι αρκετά σύνθετο. Όπως πολύ εύστοχα το έθεσε ο Γούντι Άλεν: «Δεν θέλω να κατακτήσω την αθανασία μέσα από τη δουλειά μου. Θέλω να την κατακτήσω με το να μην πεθάνω».

Στο βιβλίο του «Αθανασία: Η αναζήτηση της αιώνιας ζωής και πώς αποτελεί κινητήριο δύναμη για τον πολιτισμό» ο Κέιβ αναφέρει ότι «όλα τα ζωντανά πλάσματα θέλουν να διαιωνιστούν στο μέλλον, αλλά οι άνθρωποι θέλουν να ζήσουν για πάντα. Αυτή η αναζήτηση, η δίψα για αθανασία βρίσκεται στη βάση των επιτευγμάτων των ανθρώπων, είναι το πηγάδι απ' όπου αναβλύζουν οι θρησκείες, είναι η μούσα της Φιλοσοφίας, ο αρχιτέκτων των πόλεων μας και η παρόρμηση πίσω από τις τέχνες. Είναι ενσωματωμένη στη φύση μας και το αποτέλεσμα της είναι αυτό που γνωρίζουμε ως πολιτισμό: τους θεσμούς, τις τελετουργίες και τις πεποιθήσεις που καθιστούν την ανθρώπινη ύπαρξη αυτό που είναι». Δεν είναι τυχαίο που η αιώνια ζωή αποτέλεσε και αποτελεί ακόμα αγαπημένο θέμα των δημιουργών σε κάθε μορφή τέχνης. Στην αναζήτηση του ανθρώπου για αιώνια ζωή φαίνεται ωστόσο να ελλοχεύει ένα βασανιστικό ερώτημα: αν μπορούσαμε να ζήσουμε για πάντα, πώς θα ήταν ο κόσμος;

Ad Vitam

Το ερώτημα δεν έχει αφήσει ασυγκίνητους τους δημιουργούς στη μικρή και τη μεγάλη οθόνη. Στη γαλλική σειρά «Ad Vitam» («For life») του 2019 μάλιστα φαίνεται να κατέχει κεντρικό ρόλο. Η σειρά διαδραματίζεται σε ένα μέλλον όπου οι λεγόμενες «τεχνολογίες αναγέννησης», σε συνδυασμό με ένα «ελίξιο» που προέρχεται εν μέρει από τις μέδουσες,



Εικόνα από το τρέιλερ της σειράς «Ad Vitam», 2019 (πηγή: FTZ)

«Στην αιωνιότητα, όπου δεν υπάρχει χρόνος, τίποτα δεν μπορεί να μεγαλώσει. Τίποτα δεν μπορεί να γίνει. Τίποτα δεν αλλάζει. Έτσι ο θάνατος δημιουργήσε τον χρόνο για να μεγαλώσει τα πράγματα που θα σκοτώσει»

Ραούλ Κολ
(από τη σειρά «True detective»)

«Δεν θέλω να κατακτήσω την αθανασία μέσα από τη δουλειά μου. Θέλω να την κατακτήσω με το να μην μεθάνω. Δεν θέλω να συνεχίσω να ζω μέσα στις καρδιές των συμπατριωτών μου. Θέλω να συνεχίσω να ζω στο διαμέρισμά μου»

Γούντι Άλεν
(«The Illustrated Woody Allen Reader»)

επιτρέπουν στους ανθρώπους να ζουν απεριόριστα. Οι άνθρωποι ενηλικιώνονται στα 30, ηλικία στην οποία μπορούν να αρχίσουν τη διαδικασία αναγέννησης ώστε να σταματήσουν τη γήρανση. Έχουν απεριόριστο χρόνο, απαλλαγμένοι από τη δαμόκλειο σπάθη του θανάτου, την κινητήριο δύναμη της ζωής, της Φιλοσοφίας και της ποίησης.

Οι άνθρωποι δεν κάνουν το ίδιο επάγγελμα σε όλη τους τη ζωή, αλλάζουν καριέρα στα 70, οι άνθρωπινες σχέσεις αλλάζουν υφή, οικονομικά και κοινωνικά θέματα προκύπτουν καθώς ο πλανήτης μαστίζεται από τον υπερπληθυσμό. Στο σύμπαν αυτό οι νέοι οι οποίοι άλλοτε ήταν «η ελπίδα του κόσμου». Τώρα μοιάζουν περιττοί, ένα βάρος στις κοινωνίες. Παρακολουθούμε διαφημίσεις για το δημοψήφισμα που θα γίνει για τον έλεγχο των γεννήσεων καθιστώντας τα παιδιά είδος προς εξαφάνιση. Οι νέοι χάνουν το κίνητρο και την όρεξη για ζωή, περιθωριοποιούνται σε μια κοινωνία που δεν ανανεώνεται και δεν χρειάζεται να στρέψει το βλέμμα στα νιάτα για ελπίδα. Γεννιούνται θρησκείες που αρνούνται την αναγέννηση και υπερασπίζονται τον φυσικό θάνατο, εμφανίζονται σχέτες αυτοκτονίας. Η υγιής εξέγερση του νέου δεν έχει πια νόημα σε μια κοινωνία που πρακτικά δεν αλλάζει και ο νέος θα καταλήξει μετά από 100 χρόνια να πίνει καφέ με τον πατέρα του, με τον οποίο θα μοιάζει συνομήλικος. Σε ένα μέλλον που μοιάζει να έχει ικανοποιήσει την απόλυτη ανθρώπινη φαντασίωση για αιώνια ζωή, η ανθρώπινη ύπαρξη παρουσιάζεται άνευρη και η καθημερινότητα ζοφερή, αναδεικνύοντας την ανίκητη δύναμη του θανάτου. Οι άνθρωποι συνεχίζουν να παλεύουν γύρω από την αποδοχή ή την άρνησή του. Παρών ή απών, φαίνεται να στοιχειώνει, να καθορίζει την ανθρώπινη ύπαρξη.

Ο Κέιβ αναφέρει τέσσερις ιστορίες που η ανθρωπότητα χρησιμοποιεί για να ξερκίσει τον φό-

βο του θανάτου. Ο κοινός τους παρονομαστής είναι ο φόβος. Είμαστε λοιπόν καταδικασμένοι να ζούμε μέσα στον φόβο και στην άρνηση ή υπάρχει άλλο μονοπάτι; Ο Επίκουρος υποστήριζε ότι ο φόβος του θανάτου δεν είναι λογικός. Εμείς και ο θάνατος δεν συνυπάρχουμε ποτέ. Όταν είμαστε εδώ, ο θάνατος δεν είναι κι όταν αυτός είναι εδώ, εμείς έχουμε φύγει. Μήπως και αυτό δεν είναι παρά ακόμα μία παρηγορητική ιστορία που θα πρέπει να πούμε στον εαυτό μας;

Η ίδια η ζωή είναι μια ιστορία, ένα σενάριο με αρχή, μέση και τέλος. Δεν γνωρίζουμε πώς τελειώνει και συχνά η ανάγκη μας να γνωρίσουμε το τέλος μάς κάνει να ξεφυλλίζουμε βιαστικά τη μέση. Στη σεναριογραφία η αρχή και το τέλος μιας ιστορίας πρέπει να είναι δυνατά, αλλά αυτό που καθορίζει αν η ιστορία είναι καλή είναι η μέση. Είναι το μέρος του βιβλίου όπου ο ήρωας έχει έρθει αντιμέτωπος με το άγνωστο, καλείται να αντιμετωπίσει τους φόβους του και τελικά να ανακαλύψει τον εαυτό του. Ο κοινός παρονομαστής κάθε καλής ιστορίας είναι ότι ο ήρωας φτάνει στο τέλος αλλαγμένος. Η εξέλιξη του ήρωα είναι το πραγματικό νόημα και το ουσιαστικό τέλος τής ιστορίας - ασχέτως αν αυτή είναι κωμωδία, περιπέτεια ή δράμα.

Λ.Α.



ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΚΟΡΩΝΟΪΟΣ

Η συμβολή του ανθρώπου στην εμφάνιση νέων μολυσματικών ασθενειών

ΤΟΝ ΤΕΛΕΥΤΑΙΟ ΑΙΩΝΑ, δύο νέοι ιοί κάθε χρόνο μεταπηδούν από τα ζώα στους ανθρώπους προκαλώντας νέες μολυσματικές νόσους. Μέσα σ' αυτή τη σκληρή πραγματικότητα, η επιστημονική κοινότητα αναζητά τα αίτια που θα οδηγήσουν σε μια καλύτερη κατανόηση και συνεπώς αντιμετώπιση όχι μόνο της τρέχουσας πανδημίας, αλλά και αυτών που ενδέχεται να ακολουθήσουν στο μέλλον. Θα τα καταφέρει άραγε; Οι αλληλοεξαρτώμενες παράμετροι που προκαλούν την ανάδυση νέων μολυσματικών νόσων, εν δυνάμει πανδημιών, δεν αφήνουν πολλά περιθώρια αισιοδοξίας.

Παρά τις πρωτοφανείς αλλαγές στη ζωή και στην καθημερινότητά μας, δεν είναι η πρώτη φορά που η ανθρωπότητα έρχεται αντιμέτωπη με μολυσματική νόσο. Αντιθέτως, η ασθένεια Covid-19 μπορεί να ενταχθεί σε μια μακρά λίστα ασθενειών που μεταφέρονται στον άνθρωπο μέσω των ζώων. Πρόκειται για μια κατηγορία ασθενειών που ολοένα και αυξάνεται τα τελευταία χρόνια. Ενδεικτικά παραδείγματα αποτελούν τα νοσήματα που προκαλούνται από τον ιό του Έμπολα, του Ζίκα, του Δυτικού Νείλου κ.ά. Στην πλειονότητα των περιπτώσεων, μικροοργανισμοί μεταπήδησαν από διάφορα ζώα που αποτέλεσαν τους ενδιάμεσους ξενιστές στον άνθρωπο.

Οι επιπτώσεις από την αλλαγή στη χρήση της γης

Η σχέση εξάρτησης και αλληλεπίδρασης του ανθρώπου με το φυσικό περιβάλλον αναδείχθηκε με τον πιο κατηγορηματικό τρόπο με την πανδημία του νέου κορωνοϊού. Είναι πλέον γνωστό ότι η καταστροφική επίδραση στο φυσικό περιβάλλον σχετίζεται με τον κίνδυνο εμφάνισης μολυσματικών ασθενειών στον άνθρωπο. Η συζήτηση για τη σχέση πανδημίας και περιβάλλοντος φαίνεται επιβεβλημένη, ενώ η λήψη μέτρων σε διεθνές επίπεδο για να αποτραπούν μελλοντικές πανδημίες είναι περισσότερο αναγκαία από ποτέ.

Η αποψίλωση των δασών και η καταστροφή βιότοπων πολλών ειδών που ανήκουν στην άγρια πανίδα είναι, σύμφωνα με πολλούς επιστήμονες και περιβαλλοντικές οργανώσεις, μία από τις κυριότερες αιτίες για την εμφάνιση νέων μολυσματικών ασθενειών στον άνθρωπο. Συγκεκριμένα, η μετατροπή μεγάλου μέρους των οικοσυστημάτων σε αγροτικές και κτηνοτροφικές εκτάσεις αναγκάζει τα ζώα να αναζητούν καταφύγιο και τροφή και να έρχονται πιο κοντά στον άνθρωπο. Παρ' όλο που οι περισσότερες μελέτες επικεντρώνονται στη συσχέτιση της κλιματικής αλλαγής με την εμφάνιση μολυσματικών ασθενειών, πρόσφατα ερευνητική ομάδα από το UCL και άλλα πανεπιστήμια και ερευνητικά κέντρα του Ηνωμένου Βασιλείου, με επικεφαλής την Κέιτ Ε. Τζόουνς, μελέτησε την επίδραση των αλλαγών στη χρήση της γης σε σχέση με τα είδη που συνήθως είναι φορείς μολυσματικών νοσημάτων¹. Η ε-



ρευνητική ομάδα χρησιμοποίησε δεδομένα από τη βάση δεδομένων που περιέχει πληροφορίες για τη βιοποικιλότητα «PREDICTS» (Projecting Responses of Ecological Diversity in Changing Terrestrial Systems). Τα στοιχεία που συνέλλεξε από 184 μελέτες αφορούσαν 6.801 οικολογικές κοινότητες από 6 ηπείρους. Από το σύνολο των υπό μελέτη ειδών, τα 376 αφορούσαν είδη που είναι γνωστό ότι είναι δυνητικά φορείς παθογόνων μικροοργανισμών. Ζώα της άγριας πανίδας, εν δυνάμει φορείς παθογόνων μικροοργανισμών που μπορούν να μεταπηδήσουν στον άνθρωπο, βρέθηκαν σε μεγαλύτερο αριθμό ειδών και πληθυσμό σε περιβάλλοντα που έχουν μετατραπεί σε γεωργικές ή αστικές εκτάσεις σε σχέση με γειτονικές, ανεπηρέαστες από τον άνθρωπο περιοχές. Τα κυριότερα ζώα που εντοπίστηκαν σ' αυτές τις περιοχές είναι διάφορα είδη θηλαστικών, όπως τρωκτικά και νυχτερίδες, και στρουθιόμορφων πτηνών. Κι ενώ πολλά είδη απειλούνται με εξαφάνιση σ' αυτές τις περιοχές, αυτά που κατορθώνουν να επιβιώσουν και να προσαρμοστούν είναι ακριβώς εκείνα που συνήθως είναι φορείς μικροοργανισμών που μεταπηδούν στους ανθρώπους προκαλώντας ασθένειες.

Τα αποτελέσματα της μελέτης έρχονται να συμπληρώσουν την ήδη υπάρχουσα γνώση σχετικά με την καταστροφή της βιοποικιλότητας και των οικοσυστημάτων από το μοντέλο οικονομίας και κατανάλωσης που βασίζεται στην εντατικοποίηση της γεωργίας και της κτηνοτροφίας και την αστικοποίηση. Σύμφωνα με άλλες αναλύσεις², η ανεξέλεγκτη απώλεια των τροπικών δασών, το εμπόριο και η κατανάλωση της άγριας πανίδας συντελούν επίσης στην εμφάνιση νέων μολυσματικών νοσημάτων, ενώ το κόστος από τη διατήρηση των τροπικών οικοσυστημάτων είναι πολύ χαμηλότερο σε σχέση με το αντίστοιχο της αντιμετώπισης των αναδυόμενων επιδημιών ή / και πανδημιών. Όλα αυτά τα επιστημονικά δεδομένα επιβεβαιώνουν επίσης τις α-

νησυχίες μερίδας των επιστημόνων και των περιβαλλοντικών οργανώσεων που προειδοποιούν εδώ και καιρό ότι η αποψίλωση των δασών και η μετέπειτα μετατροπή των δασικών εκτάσεων σε αγροτικές ή αστικές φέρνει πιο κοντά τον άνθρωπο με την άγρια πανίδα που μπορεί να περιλαμβάνει ζώα - φορείς μολυσματικών νόσων.

Αναζητώντας τα βαθύτερα αίτια του προβλήματος

Η αύξηση των αναδυόμενων μολυσματικών ασθενειών με χαρακτηριστικά επιδημίας ή πανδημίας αποτελεί ένα σύνθετο και πολυπαραγοντικό πρόβλημα, που σχετίζεται με τις εντατικές μεθόδους γεωργίας και κτηνοτροφίας, με την εκμετάλλευση της άγριας πανίδας, με την αποψίλωση των δασών, τη διεύρυνση της αστικοποίησης, με τη συσσώρευση του πληθυσμού στα αστικά κέντρα και με την ευκολία στις μετακινήσεις και στα ταξίδια. Συνεπώς, και σε αντιστοιχία με την προαναφερθείσα μελέτη που εστιάζει στη χρήση της γης, τα αίτια πρέπει να αναζητηθούν στο υπέρμετρο ανθρώπινο αποτύπωμα που αποτελεί, σύμφωνα με πληθώρα πειραματικών δεδομένων, ένα από τα βασικά προβλήματα.

Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας και το «Μανιφέστο για την υγιή και πράσινη ανάκαμψη από την ασθένεια Covid-19» που δημοσιεύτηκε τον περασμένο Μάιο, προκειμένου να προστατευθεί η ανθρωπότητα από μελλοντικές πανδημίες, θα πρέπει να είναι εφικτοί ο εντοπισμός και ο έλεγχος της μολυσματικής νόσου στα αρχικά στάδια, πριν ακόμα εξαπλωθεί σε μεγάλα τμήματα του πληθυσμού, και προτείνονται μια σειρά μέτρα προς αυτήν την κατεύθυνση³. Εκτός από αυτό, όμως, υπογραμμίζεται και η ανάγκη προστασίας και διατήρησης του φυσικού περιβάλλοντος και αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής προκειμένου να αποφευχθούν μελλοντικές πανδημίες.

Παρ' όλα αυτά, οι οδηγίες των διεθνών οργανισμών και των επίσημων κρατικών φορέων αφορούν κυρίως τη διαχείριση της πανδημίας του κορωνοϊού, ενώ η επιστημονική κοινότητα αγωνίζεται για την πρόληψη και την αντιμετώπιση των πανδημιών. Οι εν λόγω κινήσεις όμως φαίνονται αποσπασματικές και ελλιπείς αν δεν ληφθούν ταυτόχρονα υπόψη η τεράστια περιβαλλοντική επιβάρυνση των οικοσυστημάτων και η συστηματική καταστροφή των δασικών περιοχών σε παγκόσμια κλίμακα που φαίνεται πως αυξάνουν τις πιθανότητες εμφάνισης νέων μολυσματικών νοσημάτων. Ο νέος κορωνοϊός αποτελεί μια ισχυρή προειδοποίηση για το μέλλον: ένα προμήνυμα της φύσης το οποίο η ανθρωπότητα οφείλει να λάβει σοβαρά υπόψη της ενόψει, μάλιστα, της κλιματικής κρίσης.

M.T.

Πηγές:

1. Gibb, R., et al., Zoonotic host diversity increases in human-dominated ecosystems. *Nature*, 2020. 584(7821): p. 398-402.
2. Dobson, A.P., et al., Ecology and economics for pandemic prevention. *Science*, 2020. 369(6502): p. 379-381.
3. www.who.int

Ποιοι πιστεύουν στις θεωρίες συνωμοσίας για τον νέο κορωνοϊό;

ΕΝΑ ΑΠΟ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ της πανδημίας του νέου κορωνοϊού είναι αναμφισβήτητο το εύρος της παραπληροφόρησης που παρατηρήθηκε στα ηλεκτρονικά μέσα κοινωνικής δικτύωσης. Η διάδοση θεωριών συνωμοσίας αποτελεί μέσο παραπληροφόρησης σε παγκόσμιο επίπεδο και αναδεικνύει μια σειρά από ερωτήματα. Γιατί βρίσκουν τόση απήχηση οι θεωρίες συνωμοσίας; Ποιοι τις βρίσκουν περισσότερο ελκυστικές και ποια στοιχεία θα πρέπει να λάβουμε υπόψη στη χάραξη πολιτικών ενάντια στην παραπληροφόρηση; Απαντήσεις στα ερωτήματα αυτά αναζητά έρευνα που αφορά την απήχηση που βρίσκουν οι θεωρίες συνωμοσίας στους χρήστες των μέσων κοινωνικής δικτύωσης στην Ελλάδα, η οποία υλοποιήθηκε την περίοδο της πανδημίας. Για την έρευνα αυτή μιλά στο «Πρίσμα» ο δρ Κώστας Γεμενής, κύριος ερευνητής στο Max Planck Institute for the Study of Societies στη Γερμανία.

Πώς ορίζεται η θεωρία συνωμοσίας και ποια είναι τα κυριότερα χαρακτηριστικά της;

Σύμφωνα με τον πιο διαδεδομένο ορισμό, μιλάμε για θεωρία συνωμοσίας όταν η ερμηνεία διαφόρων γεγονότων εστιάζει στα κίνητρα μιας μικρής ομάδας ατόμων που υποτίθεται πως δρα με μυστικότητα προς ίδιον όφελος και αντίθετα προς το δημόσιο συμφέρον. Η διαφορά μιας πραγματικής συνωμοσίας με τη θεωρία συνωμοσίας έγκειται στο ότι οι θεωρίες συνωμοσίας δεν αναφέρονται σε συγκεκριμένα και μεμονωμένα περιστατικά, αλλά σε συνωμοσίες που έχουν διάρκεια καθώς και σε μικρές μυστικές ομάδες που «κινούν τα νήματα» και έχουν συχνά παγκόσμια επιρροή.

Υπάρχουν στοιχεία για τις θεωρίες συνωμοσίας που είναι δημοφιλείς στην Ελλάδα;

Η καταγραφή των διαφόρων θεωριών συνωμοσίας είναι δύσκολο έργο, καθώς εμφανίζονται νέες θεωρίες ή ατονούν κάποιες παλιότερες ανάλογα με την επικαιρότητα και τις τεχνολογικές εξελίξεις. Έτσι, ενώ παλιότερα είχαμε θεωρίες συνωμοσίας γύρω από την τεχνολογία του barcode, αργότερα εμφανίστηκαν θεωρίες συνωμοσίας για υποτιθέμενους αεροψεκασμούς, για τον ρόλο της Λέσχης Μπίλντερμπεργκ, την κρίση της ελληνικής οικονομίας, το δίκτυο 5G και πάει λέγοντας. Επιπλέον, η άγνοια που επικρατεί γύρω από ορισμένα ιατρικά θέματα έχει οδηγήσει στη δημιουργία πεποιθήσεων, όπως για παράδειγμα ότι το φάρμακο για τον καρκίνο έχει βρεθεί, αλλά οι φαρμακευτικές εταιρείες μάς το κρύβουν, και σε διάφορες θεωρίες



συνωμοσίας που προωθεί το αντιεμβολιαστικό κίνημα. Μια ιδιαίτερη κατηγορία που είναι δημοφιλής στην Ελλάδα αφορά περιβαλλοντικά θέματα. Εδώ συναντούμε θεωρίες συνωμοσίας που θέλουν οικολογικές οργανώσεις να αμολούν φίδια σε αγροτικές περιοχές, φιλοζωικές οργανώσεις να κάνουν εμπόριο αδέσποτων ζώων, θεωρίες συνωμοσίας για τις δασικές πυρκαγιές κ.ά. Θα έλεγα, επίσης, πως στην Ελλάδα φαίνεται να έχουν ιδιαίτερη απήχηση θεωρίες συνωμοσίας σύμφωνα με τις οποίες η χώρα παρουσιάζεται ως θύμα ξένων, συνήθως εξωθεσμικών, παραγόντων. Εδώ εντάσσονται οι υποτιθέμενες δηλώσεις του Σόρος ή του Κίσινγκερ σχετικά με ένα σχέδιο καταστροφής της Ελλάδας.

Ποιος είναι ο βασικός στόχος της έρευνάς σας σχετικά με τις θεωρίες συνωμοσίας για τον νέο κορωνοϊό και ποια μεθοδολογία ακολουθήσατε;

Προς το παρόν έχω πραγματοποιήσει δύο έρευνες με δομημένο ερωτηματολόγιο σε χρήστες των μέσων κοινωνικής δικτύωσης στην Ελλάδα. Καθώς οι έρευνες αυτές δεν πραγματοποιήθηκαν σε αντιπροσωπευτικό δείγμα του πληθυσμού, στόχος ήταν να διερευνηθεί η συσχέτιση των πεποιθήσεων αναφορικά με διάφορες θεωρίες συνωμοσίας με άλλες πολιτικές στάσεις και αντιλήψεις. Για να μπορούμε να μιλήσουμε για την έκταση του φαινομένου αυτού στην ελληνική κοινωνία γενικότερα, απευθύνθηκα στους φορείς της Ευρωπαϊκής Κοινωνικής Έρευνας (βλ. <https://www.europeansocialsurvey.org/about/country/greece/>), οι οποίοι έκαναν αποδεκτή την πρότασή μας (με τον συνάδελφο Λεβέντε Λιτβάι, καθηγητή του Central European University) να συμπεριληφθούν ερωτήσεις σχετικά με τις θεωρίες συνωμοσίας, την πρόθεση εμβολιασμού και άλλα θέματα που σχετίζονται με τον νέο κορωνοϊό στην επόμενη Ευρωπαϊκή Κοινωνική Έρευνα.

Ποιες είναι οι τέσσερις διαδεδομένες θεωρίες συνωμοσίας για τον νέο κορωνοϊό όπως προέκυψαν από τα σχόλια και τις δημο-

σιεύσεις των χρηστών στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης;

Στο διάστημα που πραγματοποιήθηκαν οι διαδικτυακές έρευνες που προανέφερα, κατέγραψα αρκετές ευφάνταστες θεωρίες συνωμοσίας, από τις οποίες διέκρινα ορισμένες για περαιτέρω διερεύνηση. Από αυτές ξεχώρισαν η θεωρία πως ο νέος κορωνοϊός κατασκευάστηκε σε κάποιο εργαστήριο ως βιολογικό όπλο, καθώς και οι θεωρίες που θέλουν τον κορωνοϊό να είναι μια απάτη προκειμένου οι φαρμακοβιομηχανίες να αυξήσουν τα κέρδη τους, να γίνει εμφύτευση μικροτσιπ στους ανθρώπους ή να δοκιμαστεί το δίκτυο 5G αντίστοιχα.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας, υπάρχουν συγκεκριμένοι παράγοντες ή χαρακτηριστικά που σχετίζονται με την αποδοχή των συγκεκριμένων θεωριών συνωμοσίας;

Η διεθνής έρευνα έχει αναδείξει διάφορους ψυχολογικούς (π.χ., καχυποψία, ανασφάλεια, διαισθητική σκέψη) αλλά και κοινωνικοπολιτικούς (π.χ., πολιτική αποξένωση) παράγοντες που συσχετίζονται με την αποδοχή των θεωριών συνωμοσίας. Σε περιπτώσεις όπου οι θεωρίες συνωμοσίας έχουν πολιτικό πρόσημο παρατηρείται και συσχέτιση με άλλες πολιτικές θέσεις (π.χ., στάσεις σχετικά με την ξενοφοβία, τον αντισημιτισμό κ.τ.λ.). Οι έρευνες που πραγματοποίησα έδειξαν πως ο σημαντικότερος παράγοντας που ερμηνεύει την αποδοχή όλων των θεωριών συνωμοσίας γύρω από τον νέο κορωνοϊό είναι η αποδοχή παλιότερων θεωριών συνωμοσίας που αφορούσαν διάφορα άλλα θέματα. Μιλάμε για δηλαδή για φαινόμενο συνωμοσιολόγων «κατά συρροή».

Τελικά, πόσο εύκολο είναι να αλλάξουν οι πεποιθήσεις όσων πιστεύουν σε θεωρίες συνωμοσίας; Κατά τη γνώμη σας ποιοι είναι οι παράγοντες που θα έπαιζαν σημαντικό ρόλο στην αποδόμηση των θεωριών αυτών;

Αν λάβουμε υπόψη πως η αποδοχή θεωριών συνωμοσίας έχει συχνά βαθύτερα ψυχολογικά αίτια, κάτι τέτοιο καθίσταται πολύ δύσκολο. Παρ' όλα αυτά, πολλές έρευνες μελετούν ποιες συνθήκες ενδέχεται να οδηγήσουν στο να απαλειφθούν εσφαλμένες αντιλήψεις γύρω από διάφορα θέματα της επικαιρότητας. Σε σχέση με τον νέο κορωνοϊό, οι πλέον πρόσφατες έρευνες εστιάζουν στην αποτελεσματικότητα επιθετικών πρακτικών όπου οι ψευδείς πληροφορίες, αντί απλώς να επισημαίνονται, καταρρίπτονται βάσει αποδεικτικών στοιχείων. Ακόμα και στις περιπτώσεις αυτές, η αποτελεσματικότητα των πρακτικών αυτών εξαρτάται και από άλλους παράγοντες, όπως λ.χ. οι ψηφιακές δεξιότητες και το επίπεδο εκπαίδευσης των χρηστών των μέσων κοινωνικής δικτύωσης.

Λ.Α.

Περισσότερες πληροφορίες για την έρευνα θα βρείτε στο άρθρο του δρ Κώστα Γεμενής «Ποιοι πιστεύουν στις θεωρίες συνωμοσίας για τον νέο κορωνοϊό» που δημοσιεύτηκε στην Επιθεώρηση Κοινωνικών Ερευνών, <https://doi.org/10.12681/grsr.23523>



Πυθαγόρειο Θεώρημα: Ένας μύθος που αντικατέστησε την Ιστορία

ΣΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΘΕΩΡΗΜΑ λέγεται μια δήλωση που αποδεικνύεται ως αληθινή μέσα από μια διαδικασία λογικής επιχειρηματολογίας, η οποία βασίζεται σε παραδοχές ή προηγούμενα αποδεδειγμένες δηλώσεις. Κάποια θεωρήματα των Μαθηματικών έχουν πάρει το όνομά τους από το άτομο που τα απέδειξε για πρώτη φορά, π.χ. το Θεώρημα Ντεσάργκ, ενώ άλλα από το περιεχόμενό τους, π.χ. το Θεώρημα της Μέσης Τιμής. Κάποια θεωρήματα έχουν ονοματιστεί από το άτομο που τα διατύπωσε ως εικασίες, χωρίς να τα αποδείξει, π.χ. το Τελευταίο Θεώρημα του Φερμά. Τέλος, κάποια θεωρήματα έχουν συνδεθεί με ένα άτομο που ούτε τα διατύπωσε, ούτε τα απέδειξε και τέτοια περίπτωση αποτελεί ίσως το πιο διάσημο θεώρημα των Μαθηματικών, το Πυθαγόρειο Θεώρημα.

Το θεώρημα αυτό ορίζει ότι «σε ένα ορθογώνιο τρίγωνο, το τετράγωνο της υποτεινουσας πλευράς του είναι ίσο με το άθροισμα των τετραγώνων των δύο κάθετων πλευρών του» και έχει ιστορικά αποδοθεί στον Πυθαγόρα, ο οποίος, με βάση όλα τα διαθέσιμα ιστορικά στοιχεία, ούτε το διατύπωσε, ούτε το απέδειξε. Η μαθηματική αυτή αλήθεια ήταν γνωστή πολλά χρόνια πριν τον Πυθαγόρα και η απόδειξή της διατυπώθηκε πολλά χρόνια αργότερα στα «Στοιχεία» του Ευκλείδη.

Ο Πυθαγόρας είναι ένα από τα πιο γνωστά ονόματα στην Ιστορία της Φιλοσοφίας και των Μαθηματικών και συγχρόνως είναι ένα μυστηριώδες και αμφιλεγόμενο πρόσωπο, για το οποίο υπάρχουν ελάχιστα ιστορικά τεκμηριωμένες πληροφορίες. Ό,τι ξέρουμε για τη ζωή και το έργο του είναι μάλλον μυθιστορίες παρά γεγονότα, αφού προέρχονται από βιογραφίες του Πυθαγόρα που γράφηκαν αιώνες μετά την εποχή του, οι οποίες τον αντιμετωπίζουν ως πρόσωπο με θεικές δυνάμεις και του αποδίδουν φιλοσοφικές ιδέες και επιστημονικές γνώσεις οι οποίες στην πραγματικότητα οφείλονται στον Πλάτωνα ή τον Αριστοτέλη. Ακόμα και η εικόνα του, η οποία απεικονίζεται σε πολλά βιβλία, είναι προϊόν φαντασίας, αφού δεν διασώζεται κανένα ίχνος της μορφής του, γλυπτό ή ζωγραφικό, από την αρχαιότητα, όπως δεν διασώζεται και κανένα κείμενο γραμμένο από τον ίδιο ή άλλους σύγχρονούς του συγγραφείς. Υπάρχουν, όμως, και αναφορές στον Πυθαγόρα οι οποίες αμφισβητούν τη φήμη του ως σοφού, θεωρώντας τον θρησκευτικό ηγέτη ή ακόμα και τσαρλατάνο παρά φιλόσοφο ή επιστήμονα (Ηράκλειτος, Ισοκράτης, Ξενοφάνης).

Οι ιστορικοί πιθανολογούν ότι γεννήθηκε περίπου το 580 π.Χ. στη Σάμο κι αφού ταξίδεψε για μεγάλα χρονικά διαστήματα στην Αίγυπτο και την Περσία, εγκαταστάθηκε στον Κρότωνα της Κάτω Ιταλίας, όπου και δίδαξε μέχρι τον θάνατό του, περίπου το 500 π.Χ. Γύρω του δημιουργήθηκε ένας κύκλος μαθητών και θαυμαστών, οι Πυθαγόρειοι, οι οποίοι ζούσαν και μελετούσαν σύμφωνα με τα διδάγματά του, πυρήνας των οποίων υπήρξε μια κοσμολογία βασισμένη σε έναν συνδυασμό γεωμετρικών σχημάτων και αριθμών στους οποίους απέδιδε μεταφυσικές ιδιότητες. Σ' αυτή την κοσμολογική χρήση σχημάτων και αριθμών οικοδομήθηκε η εικόνα του Πυθαγόρα ως μαθηματικού κυρίως από τον ιστοριογράφο Διογένη τον Λαέρτιο, ο οποίος στο έργο του «Βίοι και γνώμαι» αρχαίων



φιλοσόφων (3ος αιώνας μ.Χ.) αναφέρει ότι «ο Απολλόδωρος ο λογιστικός λέει ότι εκείνος (ο Πυθαγόρας) θυσίασε εκατό βόδια όταν ανακάλυψε ότι το τετράγωνο της υποτεινουσας ενός ορθογωνίου τριγώνου είναι ίσο με το άθροισμα των τετραγώνων των δύο πλευρών που περιέχουν την ορθή γωνία» - δηλαδή, το Πυθαγόρειο Θεώρημα. Είναι η πρώτη αναφορά που αποδίδει στον Πυθαγόρα αυτό το θεώρημα, εννιάκόσια χρόνια μετά την εποχή του. Ακολουθούν οι νεωπλατωνικοί φιλόσοφοι Πορφύριος (3ος αιώνας μ.Χ.), ο οποίος επαναλαμβάνει τον Λαέρτιο, και ο Πρόκλος (5ος αιώνας μ.Χ.), ο οποίος στα «Σχόλια στο 1ο βιβλίο των Στοιχείων του Ευκλείδη» γενικεύει αναφέροντας ότι ο Πυθαγόρας ασχολήθηκε με τη Γεωμετρία και μάλιστα κυρίως σε επίπεδο θεωρίας, ανεξάρτητα από πρακτικές της εφαρμογές. Έπονται ύστεροι συγγραφείς, που καθένas τους αναπαράγει και πλουτίζει μυθοπλαστικά τον προηγούμενο. Όμως ιστορικοί των Μαθηματικών της εποχής μας, παλιότεροι, όπως ενδεικτικά οι διάσημοι Νόιγκεμπάουερ (Neugebauer, «Οι θετικές επιστήμες στην αρχαιότητα», 1957) και Βαν Ντερ Βάρντεν (Van Der Waerden, «Η αφύπνιση της επιστήμης», 1956), και νεότεροι, όπως οι Φίλιπς (Philips, «Pythagoras and early Pythagoreanism», 1966), Μπούρκερτ (Burkert, «Lore and science in ancient Pythagoreanism», 1972), Ζαμπό (Szabo, «Απαρχαί των ελληνικών μαθηματικών», 1978) και άλλοι, που αμφισβητούν τις μαθηματικές δραστηριότητες του Πυθαγόρα όπως αυτές εννοούνται στη σύγχρονη εποχή, θεωρώντας ως αναξιόπιστες τις διαθέσιμες πηγές.

Το Πυθαγόρειο Θεώρημα αναφέρεται στη σχέση των πλευρών κάθε ορθογωνίου τριγώνου και παράλληλα σε τριάδες θετικών ακέραιων αριθμών a, b, c , οι οποίοι πληρούν τη σχέση $a^2 + b^2 = c^2$ με πιο χαρακτηριστικό παράδειγμα τους αριθμούς 3, 4, 5. Στην αριθμητική εκδοχή του, το θεώρημα αυτό εντοπίζεται σε πήλινες πινακίδες της Μεσοποταμίας (πινακίδες YBC 7289, Plimpton 322) και πάπυρους της Αιγύπτου (πάπυρος Βερολίνου 6619), οι οποίοι χρονολογούνται γύρω στον 20ό αιώνα π.Χ. και στη γεωμετρική μορφή του σε κινέζικα κείμενα

του 12ου αιώνα π.Χ. («Μαθηματική πραγματεία για τον γνώμονα»). Επίσης σε ινδικά έργα προγενέστερα (8ος αιώνας π.Χ.) και σύγχρονα του Πυθαγόρα περιλαμβάνονται τριάδες «πυθαγόρειων» αριθμών, διατυπώσεις του Πυθαγόρειου Θεωρήματος, αριθμητικές αποδείξεις του καθώς και μια γεωμετρική απόδειξη στην ειδική περίπτωση του ισοσκελούς ορθογωνίου τριγώνου («Arastamba Sulba Sutra», περίπου 6ος αιώνας π.Χ.). Γύρω στον 4ο αιώνα π.Χ. ο Πλάτωνας διατύπωσε, σύμφωνα με τον Πρόκλο, μια μέθοδο εύρεσης «πυθαγόρειων» τριάδων αριθμών, η οποία συνδύαζε Αριθμητική και Γεωμετρία, ενώ έναν αιώνα αργότερα, στην περίφημη πρόταση 47 του 1ου Βιβλίου των Στοιχείων του Ευκλείδη παρατίθεται μια απόδειξη του Πυθαγόρειου Θεωρήματος στο πλαίσιο μιας αξιωματικά οργανωμένης Γεωμετρίας. Έκτοτε έχουν διατυπωθεί εκατοντάδες διαφορετικές αποδείξεις του Πυθαγόρειου Θεωρήματος με τη χρήση μεθόδων αλγεβρικών, γεωμετρικών ή και διαφορικού λογισμού, καθιστώντας το ένα από τα πιο διάσημα θεωρήματα των Μαθηματικών.

Κάποιοι ιστορικοί των Μαθηματικών, όμως, και μεταξύ αυτών Τόμας Χιθ (Heath, «Ιστορία των ελληνικών Μαθηματικών», 1921), ερμηνεύοντας διαφορετικά τα ιστορικά τεκμήρια, υποστηρίζουν ότι ναι μεν ο Πυθαγόρας δεν διατύπωσε το θεώρημα του ορθογωνίου τριγώνου, γνωστό ήδη εμπειρικά στους Βαβυλώνιους και Αιγύπτιους από τους οποίους το έμαθε, αλλά το απέδειξε με λογική επιχειρηματολογία. Παραθέτει, μάλιστα, τρεις υποθετικές αποδείξεις, μία από τις οποίες θα μπορούσε να είχε διατυπώσει ο Πυθαγόρας τον 6ο αιώνα π.Χ. Την άποψη αυτή αντικρούουν ιστορικοί των Μαθηματικών υποστηρίζοντας πως την εποχή του Πυθαγόρα τα Μαθηματικά είχαν εμπειρικό χαρακτήρα και πως η παραγωγική λογική των αποδείξεων υιοθετείται στα Μαθηματικά κάτω από την επιρροή των μεθόδων επιχειρηματολογίας της ελεατικής φιλοσοφικής σχολής (περίπου 480-440 π.Χ.) έναν αιώνα αργότερα.

Ποια μπορεί να ήταν, επομένως, η συμβολή του Πυθαγόρα στην ανάπτυξη των Μαθηματικών; Σύμφωνα με τα διαθέσιμα ιστορικά τεκμήρια, δεν μπορεί να υπάρξει απάντηση στο ερώτημα αυτό. Δεν υπάρχουν ιστορικά αξιόπιστα στοιχεία ότι ο Πυθαγόρας διατύπωσε ή απέδειξε το θεώρημα που του αποδίδεται, ανακάλυψε και απέκρυψε την ύπαρξη άρρητων αριθμών, ότι ανέπτυξε μια θεωρία αριθμών με μαθηματικούς όρους, ότι οργάνωσε έναν πίνακα πολλαπλασιασμών που και σήμερα αποκαλείται στα σχολικά βιβλία «πυθαγόρειος πίνακας», ότι τεκμηρίωσε αριθμητικά τις μουσικές αρμονίες κ.ά. Όμως, οπαδοί και θαυμαστές του απέδωσαν στον Πυθαγόρα πλήθος φιλοσοφικών αποφθεγμάτων, επιστημονικών επιτευγμάτων, πολιτικών κατορθωμάτων, ακόμα και θαυμάτων, συνθέτοντας και αναπαράγοντας μύθους οι οποίοι με το πέρασμα των αιώνων αντικατέστησαν τα ιστορικά γεγονότα, όπως άλλωστε συμβαίνει συνήθως με μύστες, προφήτες και αγίους.

ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΧΑΣΑΠΗΣ,
ομότιμος καθηγητής Μαθηματικής Εκπαίδευσης
ΕΚΠΑ

