

Συνέντευξη στον

Αθανάσιο Φωκά

Σύντομο βιογραφικό:

- Γεννήθηκε το 1952 στο Αργοστόλι Κεφαλονιάς.
- Αποφοίτησε πρώτος από την Αεροναυπηγική του Imperial College και έκανε διδακτορικό στα Εφαρμοσμένα Μαθηματικά στο Πανεπιστήμιο Caltech. Παρόλο που αποφοίτησε στους 3 πρώτους από την Ιατρική του Πανεπιστημίου του Miami, αποφάσισε να επιστρέψει στα Μαθηματικά.
- Το 1995 ανέλαβε την έδρα των Εφαρμοσμένων Μαθηματικών του Imperial College. Από το 2002 μέχρι και σήμερα κατέχει την έδρα της Μη Γραμμικής Μαθηματικής Επιστήμης του Πανεπιστημίου του Cambridge. Το 2015 ανακηρύχθηκε επισκέπτης καθηγητής από το University of Southern California.
- Το 2002 τιμήθηκε με το βραβείο Naylor που είναι το πιο σημαντικό βραβείο για τα Εφαρμοσμένα Μαθηματικά και τη Μαθηματική Φύση στο Ηνωμένο Βασίλειο.
- Έχει βραβευθεί με το Αριστείο της Ακαδημίας Αθηνών, με το Αριστείο του Ιδρύματος Μποδοσάκη, έχει παρασημοφορηθεί από τον Πρόεδρο της Ελληνικής Δημοκρατίας και είναι τακτικό μέλος της Ακαδημίας Αθηνών. Έχει ανακηρυχθεί Επίτιμος Διδάκτορας σε αρκετά ελληνικά πανεπιστήμια και είναι εταίρος του ιδρύματος Guggenheim.

Ακολουθεί το κείμενο της συνέντευξης:



ά: Κύριε καθηγητά, καλημέρα σας. Θα θέλαμε να σας ευχαριστήσουμε γι' αυτή τη συνάντηση στην Ακαδημία Αθηνών. Η ομάδα μας αποτελείται από μαθητές της γ' Γυμνασίου, Α' και Β' Λυκείου, του Γυμνασίου – Λυκείου «Ωθηση», που ενδιαφέρονται για τις σχολές του Πολυτεχνείου αλλά και τις επιστήμες υγείας. Θα μπορούσατε να κάνετε μία αναδρομή στη ζωής σας;

Α.Θ.: Η ζωή μου άρχισε στην Κεφαλονιά. Ήμουν πολύ καλός μαθητής, αλλά στην προτελευταία τάξη του τότε γυμνασίου, τώρα λυκείου, ανακάλυψα ότι έχω ένα ταλέντο το οποίο δεν είχε σχέση με τα μαθηματικά: ήμουν πολύ καλός τερματοφύλακας. Για έναν χρόνο η κύρια απασχόλησή μου ήταν το ποδόσφαιρο. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα να μην διαβάζω και επίσης να πάρω διαγωγή κοσμία, το οποίο τότε θεωρούνταν μέγιστο πρόβλημα. Ο πατέρας μου, για να με «σώσει» από το ποδόσφαιρο, με έστειλε τον τελευταίο χρόνο του λυκείου στην Αθήνα, όπου πήγαινα φροντιστήριο και επανήλθα στον παλιό μου ρυθμό. Έγινα πάλι πολύ καλός μαθητής, και έδωσα εξετάσεις για πολιτικός μηχανικός στο Πολυτεχνείο, αλλά απέτυχα. Επειδή νόμιζα πως είχα γράψει καλά και δεν έβλεπα τρόπο βελτίωσης, αποφάσισα να φύγω αμέσως για την Αγγλία. Το πρόβλημα ήταν ότι δεν ήξερα αγγλικά. Στην Αγγλία οι συνθήκες ήταν πολύ δύσκολες, γιατί δεν ήξερα τη γλώσσα και δεν είχα χρήματα. Κατάφερα όμως, μαθαίνοντας τριακόσιες περίπου λέξεις την ημέρα, να μάθω αγγλικά σε τρεις μήνες και μετά άρχισα να κάνω τα A levels. Πήγα σε ένα κολέγιο και, ενώ άρχισα ένα course δύο χρόνων, στον πρώτο μήνα μετακινήθηκα στο course του ενός χρόνου. Τελείωσα πολύ γρήγορα την κανονική ύλη και έπειτα ασχολήθηκα με το λεγόμενο «special paper in applied mathematics». Είχα καταλάβει ότι έχω κάποια κλίση στα μαθηματικά, επειδή όμως τότε

επικρατούσε η άποψη ότι τα μαθηματικά είναι άχρηστα, αποφάσισα να γίνω μηχανικός. Ρώτησα ποιοι μηχανικοί χρησιμοποιούν τα περισσότερα μαθηματικά και μου είπαν οι αεροναυπηγοί και οι ηλεκτρολόγοι μηχανολόγοι. Θεώρησα την αεροναυπηγική πιο ενδιαφέρουσα και αποφάσισα να πάω στο Imperial, επειδή έμαθα ότι είχε την καλύτερη αεροναυπηγική της Αγγλίας. Τότε ήταν δυσκολότερο να πάρεις καλούς βαθμούς από ότι είναι σήμερα. Μου έκανε προσφορά το Imperial για τρία C και πήρα τρία A. Έτσι, άρχισε η ζωή μου στο Imperial. Σε αυτή την πρώτη φάση της ζωής μου, που κράτησε τρία χρόνια, είχα μεγάλο ανταγωνισμό με κάποιον πολύ καλό μαθητή. Στην Αγγλία τότε, όπως και σε πολλά πανεπιστήμια ακόμα και σήμερα, έχεις εξετάσεις μόνο μία φορά το χρόνο και αυτές καθορίζουν τον βαθμό σου. Γνώριζα ότι οποιοδήποτε λάθος έκανα στις εξετάσεις θα μου κόστιζε την πρώτη θέση, το οποίο φυσικά δεν έχει μεγάλη σημασία α posteriori, αλλά τότε ήταν σημαντικό για εμένα. Αυτό μου δημιουργούσε μεγάλο άγχος στις εξετάσεις. Τελικά, τελείωσα πρώτος και πήρα μια υποτροφία από το Imperial (κάτι που ήταν δύσκολο τότε) για να κάνω διδακτορικό στην αεροδυναμική. Θεώρησα ότι επειδή θα ακολουθούσα θεωρητική αεροδυναμική, θα έπρεπε να ξέρω περισσότερα μαθηματικά και έτσι αποφάσισα να πάω στην Αμερική για έναν χρόνο, με στόχο να πάρω Master σε εφαρμοσμένα μαθηματικά, και να γυρίσω στο Imperial όπου κατάφερα και κράτησα την υποτροφία για τον επόμενο χρόνο. Πήγα στο Caltech, γιατί έμαθα ότι το τμήμα εφαρμοσμένων μαθηματικών είχε γεννηθεί από το τμήμα αεροναυπηγικής. Εκεί όμως κατάλαβα ότι μου άρεσαν τα μαθηματικά περισσότερο, οπότε έμεινα για διδακτορικό στο Caltech, και δεν γύρισα στο Imperial. Στο Caltech είχα κάνει κάποια εργασία σε μια περιοχή που λέγεται συμμετρίες. Σε αυτή την περιοχή είχε εργαστεί και ο Israel Gelfand, ένας από τους μεγαλύτερους μαθηματικούς του 20ου αιώνα. Αποφάσισα να του στείλω την εργασία μου, η οποία θεωρούσα ότι ήταν πολύ καλή, και η οποία, όντως, έχει σήμερα γύρω στις 2000 αναφορές. Επειδή είδα ότι η διεύθυνσή του ήταν τμήμα βιολογίας και όχι μαθηματικών, θεώρησα ότι ο Gelfand κάνει μαθηματική βιολογία. Σκέφτηκα ότι ίσως αυτή να είναι η επιστήμη του μέλλο-

ντος και, κατά συνέπεια, ότι θα έπρεπε να μάθω και βιολογία. Η ιατρική στην Αμερική είναι 4 χρόνια, τα δύο πρώτα χρόνια βασικές επιστήμες (ανατομία, φυσιολογία κλπ) και τα άλλα δύο κλινική ιατρική. Έμαθα, όμως, ότι υπήρχε ένα πρόγραμμα ιατρικής που έκανες τις βασικές επιστήμες σε έξι μήνες μόνο, οπότε σκέφτηκα να πάω εκεί. Είχα ήδη γίνει αναπληρωτής καθηγητής, οπότε πήρα μια άδεια άνευ αποδοχών. Η σχολή ήταν εξαιρετικά επίπονη, αλλά άρχισε να μου αρέσει η ιατρική κι έτσι αποφάσισα να μείνω. Τελείωσα την ιατρική στους τρεις πρώτους και μου έδωσε το Stanford προσφορά να συνεχίσω για ειδικότητα. Τότε δημιουργήθηκε ένα πολύ δύσκολο πρόβλημα αποφάσεως για μένα, αν θα μείνω στην ιατρική ή αν θα γυρίσω στα μαθηματικά. Τελικά, αποφάσισα να γυρίσω στα μαθηματικά. Κι αυτό ήταν το τέλος των σπουδών μου. Επέστρεψα το '95 στο Imperial ως καθηγητής Μαθηματικών. Πάντα υπάρχει η επιθυμία να γυρίσεις στο πρώτο σου πανεπιστήμιο και είχα δηλώσει ότι θα μείνω στο Imperial, εκτός κι αν μου κάνει προσφορά το Cambridge. Το 2002 έφτιαξε το Cambridge μια έδρα για μένα και πήγα εκεί, όπου είμαι και μέχρι σήμερα. Επίσης, το 2015, με ανακήρυξε το USC επισκέπτη καθηγητή και έτσι κάθε χρόνο βρίσκομαι, για αρκετούς μήνες, πάλι στο Los Angeles. Αυτή είναι με λίγα λόγια η ακαδημαϊκή μου ζωή.

ά: Έχετε τιμηθεί με πολλές διακρίσεις και βραβεία. Για ποιο αισθάνεστε περισσότερο δικαιωμένος;

Α.Θ.: Το πιο σημαντικό βραβείο που έχω πάρει είναι το Naylor Price το 2000, το οποίο, μάλιστα, το είχε πάρει το 1999 ο Stephen Hawking. Αυτό ήταν για εμένα έκπληξη, γιατί δεν περίμενα ότι θα πάρω αυτό το βραβείο, που είναι το πιο σημαντικό στα εφαρμοσμένα μαθηματικά και στη μαθηματική φυσική στο Ηνωμένο Βασίλειο. Αλλά, επίσης, γιατί το βραβείο αυτό δίνεται κάθε δυο χρόνια, οπότε κανονικά το επόμενο έπρεπε να δοθεί το 2001, αλλά αποφάσισαν να το δώσουν το 2000 λόγω του millennium. Η Ελλάδα με έχει τιμήσει ποικιλοτρόπως. Για παράδειγμα, το 2004, η Ακαδημία μου έδωσε το αριστείο και λίγους μήνες μετά έγινα Ακαδημαϊκός. Ο πρόεδρος της Δημοκρατίας, Κ. Στεφανόπουλος, μου έδωσε κάποιο παράσημο, ενώ το Πολυ-

τεχνείο καθώς και έξι ακόμα πανεπιστήμια με έχουν ανακηρύξει επίτιμο διδάκτορα. Είχα πάντα το ερώτημα αν αξίζω όλα αυτά τα βραβεία. Δεν ήμουν ποτέ σίγουρος πόσο ήμουν πραγματικά καλός, κατά συνέπεια, αν δικαιούμουν αυτά τα βραβεία ή όχι. Τους τελευταίους μήνες, είναι η πρώτη φορά στη ζωή μου που πίστεψα ότι είμαι καλός, οπότε τώρα αισθάνομαι πως δικαίως πήρα αυτά τα βραβεία.

ά: Τι άλλαξε τους τελευταίους μήνες;

Α.Θ.: Έλυσα με τη βοήθεια ενός προγενέστερου μαθητή μου, του Κωστή Καλημέρη, ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα στην ιστορία των μαθηματικών, με το οποίο ασχολούνται τα τελευταία 10 χρόνια. Επίσης, τον Ιούνιο, έκανα μια εγχείρηση στην Αμερική για κάποιο εκ γενετής πρόβλημα με την καρδιά μου. Την τρίτη μέρα μετά την εγχείρηση, όταν ήμουν ακόμη στην εντατική, υπαγόρευσα στη Ρεγγίνα, τη γυναίκα μου, κάτι που το ονόμασα «Highlights of my career» (Οι κορυφαίες στιγμές της καριέρας μου). Τότε, για πρώτη φορά, συνειδητοποίησα ότι είχα πράγματι καινοτόμες ιδέες σε πολλές διαφορετικές περιοχές.

ά: Τι θεωρείτε εσείς επιτυχία; Έχετε κάποιες συμβουλές;

Α.Θ.: Στο USC, κάθε χρόνο, βγάζουν ένα περιοδικό και το τελευταίο του τεύχος είχε για εμένα ένα άρθρο, «The seven secrets of a beautiful mind» (Τα επτά μυστικά ενός ωραίου μυαλού). Και ένα από τα επτά μου μυστικά είναι ότι: «I protect my time as much as I protect my children» (προστατεύω το χρόνο μου όσο προστατεύω τα παιδιά μου). Είναι πολύ σημαντικό να έχεις άπειρο σεβασμό για το χρόνο σου. Αυτός είναι ο κύριος λόγος που έχω πετύχει πολλά στη ζωή μου, χωρίς ποτέ να ήμουν αυτό που λένε στην Αμερική nerd. Όταν ήμουν νέος, είχα εμπλοκή με την πολιτική, είχα έντονη κοινωνική δραστηριότητα, έζησα μια γεμάτη ζωή. Παρόλα αυτά, είχα επιτυχίες στην καριέρα μου, επειδή είχα αυτή την παθολογική αντιμετώπιση του χρόνου. Οι νέοι έχουν τώρα ένα πολύ μεγάλο πρόβλημα που εγώ δεν το είχα: να αντιμετωπίσουν τον πειρασμό όλων αυτών των ηλεκτρονικών συσκευών. Είχα δώσει μια ομιλία πρόσφατα, στην Πρώτη Ψυχιατρική Κλινική στο Πανεπιστήμιο Αθηνών, και την ώρα που



μιλούσα χτύπησε το κινητό μου. Τους εξήγησα ότι η μόνη μου δικαιολογία είναι ότι στην Αγγλία δεν έχω κινητό, οπότε δεν έχω την εμπειρία να το κλείνω. Ο εγκέφαλος έχει πολύ μεγάλη πλαστικότητα και συνεχώς αλλάζει και προσαρμόζεται. Παλιά είχαν γίνει μετρήσεις στους ταξιτζήδες του Λονδίνου και βρήκαν ότι ο ιππόκαμπός τους, που αποθηκεύει μνήμες απαραίτητες για να βρίσκεις διευθύνσεις, ήταν πιο μεγάλος από τον ιππόκαμπο των άλλων ανθρώπων. Τώρα, για πρώτη φορά, έκαναν ανάλογες μετρήσεις σε παιδιά και βρήκαν ότι ο ιππόκαμπός τους είναι πιο μικρός αφού απλώς ακολουθούν τα google maps. Ο εγκέφαλος χρειάζεται ηδονή. Υπάρχει μια περιοχή στον εγκέφαλο η οποία όταν νιώθεις ευχαρίστηση, ευδαιμονία και τα λοιπά εκκρίνει ντοπαμίνη. Στη δική μου τη γενιά η απόλαυση απαιτούσε μια ολόκληρη διαδικασία. Για παράδειγμα έπρεπε να διαβάσεις ένα βιβλίο, να το τελειώσεις, να το καταλάβεις, να κάνεις ερωτήσεις. Τώρα αρκίζει ο εγκέφαλος και προσαρμόζεται σε έναν τελείως διαφορετικό τρόπο ηδονής: στο internet βλέπεις μια εικόνα, η οποία έχει ωραία χρώματα, αυτό σε ευχαριστεί, και παίρνεις έτσι ένα quantum ντοπαμίνης, μετά γρήγορα πηγαίνεις σε άλλη εικόνα και ούτω καθεξής. Ίσως δεν έχεις πλέον την πειθαρχία να καθίσεις να ολοκληρώσεις ένα βιβλίο, γιατί ζητάς τη γρήγορη απόλαυση. Αυτό, κατά τη γνώμη μου, θα δημιουργήσει τελικά πρόβλημα. Βέβαια, μπορεί να ανταπαντήσει κάποιος ότι η κοινωνία πάντα λύνει τα προβλήματα που δημιουργεί η ίδια, αλλά προσωπικά ανησυχώ.

ά: Ποια θεωρείται τη σημαντικότερη επιστημονική ανακάλυψη των τελευταίων ετών και ποια πιστεύετε ότι θα είναι η επόμενη;

Α.Θ.: Στη Φυσική η παρατήρηση βαρυτικών κυμάτων είναι πολύ σημαντική. Τον Kip Thorne τον είχα καθηγητή όταν ήμουν στο Caltech. Είχε δώσει μια ομιλία στο δικό μας τμήμα, στο Cambridge, στο τμήμα εφαρμοσμένων μαθηματικών και θεωρητικής Φυσικής, και, όταν τελείωσε την ομιλία του, ήμουν σίγουρος ότι θα έπαιρνε το επόμενο βραβείο Νομπέλ. Στη φυσική των στοιχειωδών σωματίων έχουν γίνει θαυμαστά πειράματα στο CERN, αλλά, από θεωρητική άποψη, δεν έχει γίνει τα τε-

λευταία 50 χρόνια κάτι σημαντικό. Η ιατρική είναι ο χώρος που θα δούμε τις περισσότερες εφαρμογές από μεγάλες ανακαλύψεις, ιδιαίτερα στην ανοσολογία και δια μέσου gene editing. Βέβαια, όλα αυτά στηρίζονται στην τεχνολογία η οποία, σε μεγάλο βαθμό, στηρίζεται στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές, υπάρχει δηλαδή αυτή η συνεχής αλληλεπίδραση μεταξύ των διαφόρων επιστημών.

ά: Ποια πιστεύετε ότι είναι τα όρια του ανθρώπινου μυαλού;

Α.Θ.: Δεν μπορώ να απαντήσω ποια είναι τα όρια του ανθρώπινου εγκεφάλου. Αυτό που βλέπουμε είναι ότι οπωσδήποτε ο εγκέφαλος εξελίσσεται. Υπάρχει, όπως ανέφερα, η πλαστικότητα του εγκεφάλου και το ερώτημα είναι πώς αυτές οι τρομακτικές αλλαγές που έχουν γίνει τα τελευταία χρόνια στον τρόπο ζωής μας, θα επηρεάσουν τον εγκέφαλο. Δεν ξέρω αν ο άνθρωπος γενικά και ο εγκέφαλος ειδικότερα έχουν την ικανότητα τόσο γρήγορης προσαρμογής, οπότε δεν μπορώ να προβλέψω ποια θα είναι η εξέλιξη του εγκεφάλου, όμως ανησυχώ. Υπάρχει το θεμελιώδες ερώτημα τι είναι συνείδηση για το οποίο δεν έχει γίνει σημαντική πρόοδος. Κατά τη γνώμη μου, υπάρχει κάτι εξίσου ανεξχνιάστο, όσο η συνείδηση και αυτό είναι το ασυνείδητο, όπου μάλιστα κρύβεται άπειρη γνώση: ο εγκέφαλός μας γνωρίζει πολύ περισσότερα από ό,τι μας ενημερώνει. Προσωπικά, οι πιο καλές σκέψεις μου είναι την ώρα που ξυπνάω, όπου ίσως ανοίγει ένα μικρό παράθυρο στο ασυνείδητο. Σε αυτές τις ελάχιστες στιγμές βρίσκω λάθη κι επίσης πολλές φορές συνειδητοποιώ καινούριες ιδέες. Άλλη έκφραση της μεγάλης σημασίας του ασυνείδητου είναι η διάθεσή μου: όταν ξυπνάω το πρωί σε πολύ καλή διάθεση, συχνά αυτό συνοδεύεται με τη λύση ενός προβλήματος, που σημαίνει ότι ήδη ο εγκέφαλός μου γνώριζε τη λύση, απλώς δεν είχα ενημερωθεί ακόμα. Ο Φρόυντ, βέβαια, τόνισε τη σημασία του ασυνείδητου αλλά τόνισε κυρίως τις παθολογικές καταστάσεις. Για να κατασκευάσεις μια εικόνα του εγκεφάλου με αξονικό τομογράφο, χρησιμοποιείς μαθηματικά. Αυτή η ανακατασκευή είναι πολύ δύσκολη και είναι αδύνατη χωρίς τον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Ο γιατρός που βλέπει μία τέτοια εικόνα δε γνωρίζει πόσο δύσκολο είναι να επιτευχθεί

αυτή η ανακατασκευή. Ανάλογα, όταν κι εγώ βλέπω το πρόσωπο κάποιου, αγνωώ όλους τους υπολογισμούς τους οποίους κάνει ο εγκέφαλος για αυτήν την ανακατασκευή, γιατί είναι ασυνείδητοι. Άρα, υπάρχει πολύ μεγάλη πληροφορία στο ασυνείδητο. Ο εξαιρετικός Έλληνας νευροφυσιολόγος Νίκος Λογοθέτης, ο οποίος πριν από ένα-δύο χρόνια τιμήθηκε με το αριστείο της Ακαδημίας Αθηνών, έχει μελετήσει το πρόβλημα του binocular rivalry (διοφθαλμικού ανταγωνισμού): αν δείξεις στα δύο μάτια ενός ανθρώπου δύο διαφορετικές εικόνες, για παράδειγμα ένα σπίτι και ένα ποτάμι, ο άνθρωπος αυτός δε βλέπει ποτέ και τα δύο, βλέπει ή το ένα ή το άλλο. Γιατί η συνείδηση χρειάζεται πάντα ολοκλήρωση, δηλαδή πρέπει να δώσει μια σαφή απάντηση. Ο Ν. Λογοθέτης μελέτησε αυτό το φαινόμενο σε πηθήκους σε επίπεδο ατομικών νευρώνων, και είδε ότι ασυνείδητα ο πηθήκος έχει πλήρη πληροφορία, δηλαδή ο εγκέφαλός του γνωρίζει ότι στο ένα μάτι είναι το σπίτι και στο άλλο μάτι το ποτάμι, που σημαίνει ότι το ασυνείδητο έχει περισσότερη πληροφορία. Αυτό είναι αξιοθαύμαστο, είναι μία από τις πολλές ενδείξεις η και αποδειξeis αν θέλετε, ότι ο εγκέφαλος μας γνωρίζει πολύ περισσότερα από αυτά που μας ενημερώνει.

ά: Με τι ασχολείστε σε θεωρητικό επίπεδο αυτή την περίοδο;

Α.Θ.: Ένα από τα χαρακτηριστικά μου είναι ότι ασχολούμαι με πολλά προβλήματα συγχρόνως. Αυτή την περίοδο ζω μια ονειρεμένη ζωή: πριν 2 χρόνια και 2 μήνες πήρα μία υποτροφία, η οποία πληρώνει πλήρως το μισθό μου στο Cambridge για πέντε χρόνια, και, κατά συνέπεια, είναι σαν να είμαι σε άδεια μετά αποδοχών, που σημαίνει ότι δεν έχω διδακτικές υποχρεώσεις, ούτε καμία άλλη υποχρέωση, άρα μπορώ να ασχολούμαι μόνο με αυτό που μου αρέσει δηλαδή η έρευνα. Αυτή η υποτροφία στηρίζεται σε τρεις περιοχές. Η μία περιοχή είναι μία μέθοδος που ανακάλυψα το 1997 για την λύση μερικών διαφορικών εξισώσεων, η οποία ονομάζεται τώρα στην Wikipedia μέθοδος Φωκά, και η οποία είναι όντως πολύ σημαντική. Είναι μια μέθοδος που θα μπορούσαν να είχαν ανακαλύψει οι μεγάλοι, ο Laplace, ο Fourier, ο Cauchy, αλλά δεν την ανακάλυψαν. Η δεύτερη περιοχή είναι η ερευνητική μου δραστηριότητα εδώ

στο κέντρο στην Ακαδημία Αθηνών αλλά και στο Cambridge, σχετικά με ιατρικές απεικονίσεις, και η τρίτη είναι η ανάλυση μιας πολύ σημαντικής συναρτήσεως που λέγεται συνάρτηση ζήτα του Riemann. Αυτά ήταν τα τρία προβλήματα με τα οποία είχα πει ότι θα ασχοληθώ και μεταξύ αυτών, τα τελευταία 10 χρόνια, το 80% του χρόνου μου ήταν το τελευταίο, το οποίο ουσιαστικά λύθηκε τον περασμένο μήνα. Συγχρόνως ασχολούμαι και με ένα πρόβλημα φυσικής, το οποίο είχε αρχίσει ένας συνάδελφός μου εδώ στην Ακαδημία Αθηνών, ο κύριος Βαγενάς, και αυτό αποτελεί τώρα την κύρια ενασχόλησή μου. Πρέπει να τονιστεί ότι αυτό το πρόβλημα της φυσικής είναι ίσως πολύ σημαντικό. Για τους ανωτέρω λόγους αυτή η περίοδος είναι επιστημονικά, κατά πολύ, η πιο σημαντική περίοδος της ζωής μου. Ελπίζω ότι τα πρόσφατα αποτελέσματά μου θα βοηθήσουν να καταρριφθούν αρκετοί μύθοι. Ένας μύθος είναι ότι ένας μαθηματικός δεν μπορεί να λύσει σημαντικά προβλήματα, παρά μόνο όταν είναι 25 ή 30 ή 35 χρονών. «Mathematics is a game for young people», έλεγε ο Hardy. Εγώ άρχισα να ασχολούμαι με την ζήτα συνάρτηση Riemann πριν 10 χρόνια, δηλαδή σε ηλικία 55 ετών. Άλλος μύθος είναι ότι δεν μπορείς να ασχολείσαι με πολλές περιοχές, υπάρχει αντίφαση υποτίθεται μεταξύ βάθους και πλάτους, δηλαδή αν κάποιος ασχολείται με πολλά, δεν μπορεί να εμβαθύνει. Όσον αφορά τη σχέση μεταξύ πλάτους και βάθους, επιτρέψτε μου μια προσωπική μαρτυρία. Πριν 30 - 35 χρόνια κατάλαβα ότι είναι απαραίτητο να παίρνεις time off από τα μαθηματικά, για να ξεκουράσεις τον εγκέφαλό σου. Οπότε κάθε χρόνο τα Χριστούγεννα και επίσης το καλοκαίρι, έχω συνολικά επτά εβδομάδες χωρίς να δουλεύω. Οι εβδομάδες αυτές, όμως, είναι επίσης πολύ πειθαρχημένες: διαβάζω βιβλία μόνο σε τρεις, τώρα, και παλιά σε τέσσερις περιοχές. Τώρα διαβάζω οτιδήποτε έχει σχέση με τον εγκέφαλο, τη ζωγραφική και τη μουσική, ενώ παλιά διάβαζα και για την φιλοσοφία των αρχαίων ελλήνων. Σαν αποτέλεσμα, έχω αρκετές γνώσεις σε αυτές τις περιοχές και πολλοί με θεωρούν πολυμαθή. Το ερώτημα είναι κατά πόσο είναι σημαντικό να είσαι πολυμαθής, ιδιαίτερα στην σημερινή εποχή που υπάρχει η τάση για εξειδίκευση. Η απάντηση είναι προφανής: τι σημαίνει





ασχολείται με την πολυπλοκότητα και η κλασική μουσική είναι πιο πολύπλοκη από τη λαϊκή μουσική, ακόμα και από την έντεχνη λαϊκή μουσική, και αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο ένας μαθηματικός αγαπά περισσότερο την κλασική μουσική. Υπάρχει, επίσης, πολύ ενδιαφέρουσα σχέση μεταξύ μαθηματικών και ζωγραφικής. Για παράδειγμα, ο επιφανής Αμερικανός Εξπρεσιονιστής Jackson Pollock ζωγράφιζε με έναν περίεργο τρόπο εξαιρετικά πολύπλοκους πίνακες. Πριν μερικά χρόνια ένας μαθηματικός, ο Taylor, ανέλυσε τους πίνακες του Pollock από την άποψη της γεωμετρίας των fractals και έδειξε ότι, όχι μόνο, είναι όντως fractal αυτοί οι πίνακες, αλλά και ότι η fractal διάσταση τους άλλαζε όσο ωρίμαζε ο Pollock. Γνωρίζοντας τον θαυμασμό του Mondrian για τα έργα του Pollock, σκέφτηκα ότι, ίσως, τα δέντρα που ζωγράφιζε ο Mondrian στην αρχή της καριέρας του, να είναι fractal. Πραγματικά, κάναμε μια εργασία με τον καθηγητή Μπούντη και δείξαμε ότι τα πρώτα έργα του Mondrian στηρίζονται σε fractal γεωμετρία και, μάλιστα, με διάσταση ανάλογη με την προχωρημένη περίοδο του Pollock.

ά: Τα περισσότερα παιδιά πιστεύουν ότι δε τους χρειάζονται τα μαθηματικά, τι έχετε να τους πείτε;

Α.Θ.: Μπορείς να απαντήσεις στο ερώτημα αυτό σε τρία διαφορετικά επίπεδα. Το πρώτο επίπεδο είναι ότι **τα μαθηματικά είναι ο καλύτερος τρόπος να τροχίζεται η ικανότητά σου να σκέφτεσαι λογικά**. Αυτό είναι σημαντικό, ανεξάρτητα με τι τομέα θα ασχοληθείς: όσο πιο λογικός είσαι τόσο καλύτερα. Το δεύτερο επίπεδο είναι αυτό για το οποίο δίνουν μεγάλο έπαινο στον Γαλιλαίο Γαλιλέι, ο οποίος είχε γράψει ένα περίφημο κείμενο στο οποίο αναφέρει: «ανοίγουμε αυτό το τεράστιο βιβλίο, το σύμπαν, το οποίο όμως είναι γραμμένο σε μία γλώσσα που αντί για γράμματα έχει τρίγωνα, κύκλους κλπ και, αν δε γνωρίζεις μαθηματικά, δε μπορείς να το διαβάσεις». Όντως, για κάποιο μυστήριο τρόπο, οι νόμοι της φύσης εκφράζονται σε μαθηματική γλώσσα και, κατά συνέπεια, αν θέλεις να καταλάβεις τη φύση, δεν έχεις άλλο τρόπο παρά να ασχοληθείς με τα μαθηματικά. Το τρίτο επίπεδο το κατανόησα τώρα τελευταία: τα μαθηματικά είναι σημαντικά, γιατί εκφράζουν την

πιο σημαντική, ίσως, ιδιότητα του εγκέφαλου, η οποία είναι η ικανότητά του για αφαίρεση. Στις επιστήμες η αποθέωση της αφαίρεσης γίνεται στα μαθηματικά. Τα τελευταία χρονιά, έχω καταλήξει στο συμπέρασμα ότι κάτι είναι σημαντικό, τότε και μόνο τότε, αν έχει άμεση σχέση με την λειτουργία του εγκέφαλου, και αυτή η σχέση μαθηματικών και εγκέφαλου αποτελεί, κατά την γνώμη μου, την ουσία των μαθηματικών.

ά: Ποιοι είναι οι κίνδυνοι της εξειδίκευσης σήμερα για την επιστημονική κοινότητα;

Α.Θ.: Κατανοώ την ανάγκη για εξειδίκευση, γιατί αφενός μεν είναι απαραίτητο να γίνεις κάπου ειδικός, αφετέρου δε λαμβάνοντας υπ' όψη ότι υπάρχει συσσώρευση γνώσης, άρα δεν έχεις άλλο τρόπο παρά να αφιερώσεις πολύ χρόνο προς μια συγκεκριμένη κατεύθυνση. Από την άλλη μεριά, όλοι οι φορείς που δίνουν χρήματα για την έρευνα τονίζουν την διεπιστημολογία στην έρευνα, κατανοούν δηλαδή ότι τα εργαλεία, τα οποία αναπτύσσει μια συγκεκριμένη περιοχή, μπορεί να είναι χρήσιμα για μια άλλη, και, κατά συνέπεια, είναι απαραίτητο να υπάρχει επαφή μεταξύ διαφορετικών ειδικοτήτων. Δεν υπάρχει απλή απάντηση στην ερώτησή σας. Ίσως εγώ ήμουν τυχερός στη ζωή μου, από την άποψη ότι είχα αυτή την ικανότητα να προφυλάσσω τον χρόνο μου. Απέφευγα να είμαι σε επιτροπές, ελαχιστοποιούσα οτιδήποτε δεν είχε σχέση με την έρευνά μου, οπότε στη ζωή μου είχα πολύ χρόνο να αφιερωθώ στην έρευνα. Γνώριζα ότι έχω κάποια κλίση στα μαθηματικά, από την άλλη μεριά, όμως, υπήρχε η άποψη ότι τα μαθηματικά δεν είναι σημαντικά, οπότε πάντα προσπαθούσα να κάνω κάτι διαφορετικό. Έτσι σπούδασα αεροναυπηγική και μετά ιατρική, πάντα όμως, χρησιμοποιούσα τα μαθηματικά σαν σημαντικό εργαλείο σε αυτές τις περιοχές. Τι σημαίνει επιτυχία ή πώς μπορείς να πετύχεις; Πιστεύω ότι τα στοιχεία για να πετύχει ένα άτομο είναι κοινά, ανεξάρτητα αν είναι, για παράδειγμα, επιχειρηματίας ή αν είναι επιστήμονας. Χρειάζεται μία σειρά από χαρακτηριστικά, τα οποία είναι πολλά, και αυτός είναι ο λόγος, κατά την γνώμη μου, που είναι λίγα τα άτομα που είναι πολύ επιτυχημένοι. Προφανώς χρειάζεται το άτομο να έχει κάποιο βαθμό ευφυΐας,

χρειάζεται να δουλεύει πάρα πολύ. Χρειάζεται να έχει πολύ μεγάλη ψυχολογική δύναμη, χρειάζεται επίσης να είναι αισιόδοξο. Σε αυτά τα 7 μυστικά, που ανέφερα προηγουμένως, είχα πει ότι είναι ηθική μας υποχρέωση να έχουμε θετική αντιμετώπιση της ζωής. **Το δώρο της ζωής είναι απίστευτο**. Ίσως όμως σε κάθε ειδικό τομέα να χρειάζεσαι και κάτι παραπάνω. Ο Carl Louis ο αθλητής, ο οποίος έσπασε διάφορα ρεκόρ σε διάφορες περιοχές πέτυχε γιατί, προφανώς, είχε τα στοιχεία που ανέφερα προηγουμένως. Επίσης, χωρίς καμία αμφιβολία, είχε ανταγωνιστικότητα η οποία είναι ένα άλλο σημαντικό στοιχείο. Πέρα από αυτά όμως, κατά μεγάλη πιθανότητα, οι μυς του έχουν κάποιο πλεονέκτημα λόγω γενετικής προδιάθεσης. Ανάλογα, ίσως, και ο δικός μου εγκέφαλος να έχει μία γενετική προδιάθεση, να είμαι καλός στα μαθηματικά. Πιστεύω ότι για να φτάσεις στο πάνω - πάνω επίπεδο ίσως χρειάζεσαι κάποια γενετική προδιάθεση στην περιοχή με την οποία ασχολείσαι.

ά: Έχετε ζήσει και σπουδάσει στο εξωτερικό. Τι δυνατότητες σας δόθηκαν που δεν θα είχατε στην Ελλάδα; Μπορείτε να κάνετε μια σύγκριση μεταξύ ελληνικών και ξένων πανεπιστημίων;

Α.Θ.: Σύγκριση δεν μπορώ να κάνω, γιατί δεν έχω υπάρξει σε ελληνικό πανεπιστήμιο. Το θέμα δεν είναι μόνο οι δυνατότητες αλλά και το περιβάλλον στο οποίο εργάζεσαι. Η δική μου ζωή ήταν πάντα μια ζωή ηρεμίας. Δεν είχα να αντιμετωπίσω καταλήψεις, πηγαίνω στο πανεπιστήμιο με τα πόδια. Δεδομένης της παθολογίας μου με τον χρόνο, αποκλείεται να μπορούσα να ζήσω στην Ελλάδα. Επίσης, οι δολοπλοκίες είναι ξένες με τον τρόπο που εγώ έζησα και ζω. Γενικά τις συνθήκες στις οποίες έζησα τις θεωρώ ιδανικές, άρα είχα τεράστιο πλεονέκτημα. Είμαι πραγματικά θαυμαστής αυτών που παραμένουν στην Ελλάδα και συνεχίζουν να παράγουν έργο. Είναι πολύ δύσκολες οι συνθήκες, όχι μόνο λόγω της οικονομικής κρίσης αλλά κυρίως του τρόπου που είναι δομημένη η κοινωνία. Το να κάνεις μια κατάληψη στο σχολείο θεωρώ ότι είναι χαμένος χρόνος μάθησης, δεν μπορώ να το δεχτώ. Από την άποψη αυτή είμαι τυχερός που απέτυχα στο Πολυτεχνείο και έτσι αναγκάστηκα να φύγω.



ά: Είστε της άποψης ότι η νέα γενιά πρέπει να ζητά επαγγελματική αποκατάσταση στο εξωτερικό ή μπορεί να διαπρέψει και στην Ελλάδα;

Α.Θ.: Παλιά βλέπαμε εκτός Ελλάδας πολύ καλούς μεταπτυχιακούς φοιτητές. Τέλειωνε κάποιος το Πολυτεχνείο και πήγαινε στην Αμερική. Ήταν σε πολύ καλό επίπεδο, ίσως και σε καλύτερο από κάποιον που είχε τελειώσει το MIT ή άλλα μεγάλα πανεπιστήμια του εξωτερικού. Πολλοί έμεναν Αμερική ή Ευρώπη, ορισμένοι γύριζαν. Τώρα βλέπουμε παιδιά πολύ καλά τα οποία φεύγουν αμέσως μετά το λύκειο. Το ερώτημα είναι να φύγουν ή να μείνουν; Η πιο εύκολη και ειλικρινής απάντηση που μπορώ να σας δώσω, είναι να φύγουν αλλά να κρατήσουν μέσα τους την Ελλάδα με την ελπίδα ότι θα γυρίσουν και θα προσφέρουν. Ίσως να ρωτήσετε: εγώ γύρισα; Και ναι και όχι. Το 2004 με εξέλεξε η Ακαδημία Αθηνών Τακτικό Μέλος, είμαι Πρόεδρος της επιστημονικής επιτροπής του ιδρύματος Λασκαρίδη, οπότε έρχομαι συχνά στην Ελλάδα λόγω αυτών των υποχρεώσεων. Έχω ένα κέντρο στην Ακαδημία Αθηνών, στο οποίο μελετούμε ιατρικές απεικονίσεις. Προσπαθώ να δίνω ομιλίες σε Πανεπιστήμια και σε σχολεία. Άρα, σε κάποιο βαθμό, έχω γυρίσει. Πρέπει η Ελλάδα να βρει τρόπο να δημιουργηθούν οι κατάλληλες συνθήκες, ώστε να μπορούν πολλοί σημαντικοί επιστήμονες, οι οποίοι θέλουν να γυρίσουν στην Ελλάδα, να επιστρέψουν. Αν βελτιωθούν οι συνθήκες, ίσως αυτό να γίνει δυνατό. Θυμάμαι κάποτε είχα μια συζήτηση με έναν καθηγητή Ιατρικής, ο οποίος τώρα είναι μέλος της Ακαδημίας Αθηνών, και μου είπε: «Θανάση, εγώ γύρισα στην Ελλάδα, εσύ γιατί δε γυρίζεις;» Η απάντησή μου ήταν ότι το κύριο καθήκον ενός επιστήμονα είναι να προσφέρει στην επιστήμη. Η επιστήμη δεν έχει χώρα. Πιστεύω ότι υπάρχουν προβλήματα τα οποία μόνο εγώ μπορώ να λύσω και, κατά συνέπεια, αυτό πρέπει να είναι το κυρίως καθήκον μου, να λύσω αυτά τα προβλήματα που μόνο εγώ μπορώ να λύσω. Αυτή είναι κατά τη γνώμη μου σωστή άποψη, αλλά πρέπει να συνδυάζεται και με συγκεκριμένη προσφορά προς την Ελλάδα.

ά: Είσαστε ένας πολύ επιτυχημένος άνθρωπος με πολλά ενδιαφέροντα. Πριν αναφέρατε ότι στο παρελθόν είχατε εν-

διαφέρον για την πολιτική και είπατε ότι πρέπει να γίνουν κάποιες αλλαγές, για να γυρίσουν οι επιστήμονες στην Ελλάδα. Αν σας δινόταν η ευκαιρία να βρίσκεστε σε μια πολιτική θέση, τι θα κάνατε;

Α.Θ.: Δε θα βρισκόμουν ποτέ σε μια τέτοια θέση. Μια παρατήρηση στο πρώτο σκέλος της ερώτησής σας, ότι είμαι επιτυχημένος. Είμαι πολύ πιο ικανοποιημένος για το πώς είμαι ως άνθρωπος, παρά για το τι έχω πετύχει επιστημονικά. Ιδιαίτερα, τα τελευταία χρόνια, έχω παθολογική σχέση με την αλήθεια και μεγάλη ευαισθησία στην έννοια της δικαιοσύνης. Άρα, αισθάνομαι ότι έχω ολοκληρωθεί σε μεγάλο βαθμό, το οποίο θεωρώ επίτευγμα, γιατί δεν ήμουν πάντα έτσι. Στη ζωή σου κάνεις επιλογές και η επιλογή μου είναι ότι έχω δύο πυλώνες, οι οποίες είναι η οικογένεια μου και η επιστήμη. Είμαι πλήρως αφιερωμένος και στους δύο και δεν έχω χρόνο για τίποτα άλλο. Μου έχουν γίνει διάφορες προτάσεις, αλλά θα συνεχίσω να αρνούμαι. Προφανώς κατανοώ τα πολιτικά θέματα, αλλά επιλέγω να μην συμμετέχω. Το τι μπορεί να γίνει, είναι από πολύ απλό μέχρι εξαιρετικά δύσκολο. Θα σας δώσω ένα πολύ απλό παράδειγμα: ξέρετε ότι οι αρχαίοι έλληνες είχαν πολύ βαθιά γνώση και κατανόηση της έννοιας της φιλίας. Στη βιβλιογραφία τα τελευταία χρόνια δεν έχει ασχοληθεί κανείς ουσιαστικά με την έννοια της φιλίας, διότι το θέμα της φιλίας βρίσκεται σε αντίφαση, σε κάποιο βαθμό, με την καλή οργάνωση της κοινωνίας: αν είσαι με κάποιον φίλος, θα είναι δύσκολο να τον αντιμετωπίσεις σωστά μέσα σε ένα γενικό πλαίσιο, και αυτό είναι κατά τη γνώμη μου ένα από τα προβλήματα που έχει η Ελλάδα. Επίσης, εμείς οι Έλληνες είμαστε συναισθηματικοί. Η ελληνική κοινωνία είναι μια μικρή κοινωνία. Ιδιαίτερα στην Αθήνα όλοι γνωρίζονται με όλους και αυτό δυσκολεύει την υλοποίηση επίπονων αλλαγών. Οι σχέσεις φιλίας που υπάρχουν και η συναισθηματικότητα των Ελλήνων κάνουν πολύ πιο δύσκολη οποιαδήποτε υλοποίηση κάποιας απόφασης. Αυτό είναι ένα απλό παράδειγμα, για να καταλάβετε ότι τα προβλήματα είναι πολλά για την Ελλάδα. Έχω προφανώς απόψεις, παίρνω καμιά φορά θέση, αλλά αποφεύγω τις συνεντεύξεις. Στις δέκα φορές που μου ζητάνε συνέντευξη δίνω μία, και αυτή τη μία τη δίνω μόνο για έναν

λόγο, για τους νέους. Πιστεύω ότι είναι χρήσιμο για τους νέους να δουν ότι υπάρχει κι άλλος τρόπος να φτάσουν στην ευτυχία, εκτός αυτού που προτείνεται κυρίως από τα Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης.

ά: Πως διαχειρίζεστε την έννοια του θανάτου;

Α.Θ.: Δεν έχω αρχίσει ακόμα να τη διαχειρίζομαι. Εδώ και δύομισι χρόνια έχασα τον αδερφό μου, ο οποίος ήταν, πράγματι, μεγάλη μορφή. Ο Γεράσιμος ψηφίστηκε Μητροπολίτης Κεφαλληνίας από την Ιερά Σύνοδο, αλλά, πριν ενθρονιστεί, εκοιμήθηκε. Στο μνημόσυνο που έγινε το καλοκαίρι στην Κεφαλονιά, έκανα μια τοποθέτηση προσπαθώντας να εξηγήσω πώς και γιατί ο Γεράσιμος έζησε την ζωή που έζησε. Ανέφερα λοιπόν εκεί, το περίφημο, που είχε πει ο μέγας Shostakovich. Ο Shostakovich ήταν ιδιοφυής στη μουσική, όπως ο Mozart. Ενώ τα κείμενα του Beethoven ήταν σβησμένα, ξαναγραμμένα, ξανασβησμένα, ξαναγραμμένα, ο Mozart έγραφε κατευθείαν αυτά που άκουγε στον εγκέφαλό του, το ίδιο και ο Shostakovich, ο οποίος μάλιστα δεν θεωρούσε τη μουσική του τόσο σημαντική, επειδή ακριβώς την έγραφε με ευκολία. Ο Shostakovich, λοιπόν, όταν παρουσίασε την 14η συμφωνία του είπε: «Ο άνθρωπος πρέπει να ζει την ζωή του με τέτοιο τρόπο ώστε, όταν φτάσει η στιγμή του θανάτου, να μην νιώσει οξύ πόνο ότι την σπατάλησε, ούτε και τύψεις ότι θα μπορούσε να προσφέρει περισσότερα στην κοινωνία, αλλά δεν το έκανε». Ο ίδιος, μάλιστα, είπε ότι, μετά από αυτές τις σκέψεις, η αντιμετώπιση που είχε προς τον θάνατο ήταν πιο εύκολη. Αυτό είναι το μόνο που μπορώ να σας πω για τον θάνατο.

ά: Ξεκινήσατε από ένα σημείο φτάσατε κάπου. Γυρνάτε ποτέ στην Κεφαλονιά; Στον μαθητή που αγαπούσε το ποδόσφαιρο;

Α.Θ.: Ο εγκέφαλος κάνει συνεχώς συνειρμούς και όσο πιο ευφυής είσαι τόσο οι συνειρμοί αυτοί είναι περισσότερο απόμακροι. Ίσως, μπορούμε να ορίσουμε την ευφυΐα ως την ικανότητα να κάνεις γρήγορους και μακρινούς συνειρμούς. Πολύ συχνά είμαι πίσω στην Κεφαλονιά. Αν με ρωτήσετε τι αποζητώ από τη νεαρή



μου ζωή, είναι το ποδόσφαιρο και τη φωνή του πατέρα μου, που ήταν ένας εξαιρετικός τενόρος. Κάθε φορά που τραγουδούσε με ένα βαρύτονο ένα ντουέτο από την όπερά του Βέρντι που λέγεται «Η δύναμη του πεπρωμένου» έκλαιγα. Αποζητώ τις υπέροχες βραδιές με τον πατέρα μου αλλά και το ποδόσφαιρο. Ο καλύτερος φίλος μου με τον οποίον στο Caltech έπαιξα την καλύτερη μπάλα της ζωής μου, παίζει ακόμα ποδόσφαιρο και έτσι, κάθε φορά που πηγαίνω στο Los Angeles, μπαίνω στον πειρασμό να παίξω πάλι ποδόσφαιρο, αλλά μέχρι τώρα αντιστέκομαι. Η νοσταλγία με την γλυκιά θλίψη της είναι ένας από τους λόγους που η ζωή είναι υπέροχη.

ά: Σας ευχαριστούμε θερμά για τον χρόνο σας και σας ευχόμαστε καλή επιτυχία στο έργο σας.

Συντακτική Ομάδα

Μάρκος Δεληγιάννης, Μαρία-Χριστίνα Κοντογιάννη, Κωνσταντίνος Μητρούλιας, Ανθή Μπακοπούλου, Μαριάννα Μπακοπούλου, Εριφύλη Μωραΐτη, Βασίλειος Νησιανάκης, Νικόλαος Ορφανός, Άννα Παπαδοπούλου, Αναστασία Σαΐτα, Εμμανουήλ Τσάκωνας, Ελισάβετ Τσιμπούκη, Άννα Χριστοφορίδου

Καθηγητές Σύμβουλοι

Έλενα Μενεδιάτου - Μαρία Ρουσάκη - Χαρά Τουρίκη, Μαθηματικοί

