

ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΑΘΗΝΩΝ

Π Ρ Α Κ Τ Ι Κ Α

ΤΗΣ

ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ

ΕΤΟΣ 2003: ΤΟΜΟΣ 78⁰²

ΤΕΥΧΟΣ ΠΡΩΤΟΝ

ΤΑΞΙΣ ΤΩΝ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ



ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ

ΓΡΑΦΕΙΟΝ ΔΗΜΟΣΙΕΥΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ

2003





Π Ρ Α Κ Τ Ι Κ Α
ΤΗΣ
ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ

ΕΤΟΣ 2003: ΤΟΜΟΣ 78⁰²

ΤΕΥΧΟΣ ΠΡΩΤΟΝ
ΤΑΞΙΣ ΤΩΝ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ



ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ
ΓΡΑΦΕΙΟΝ ΔΗΜΟΣΙΕΥΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ
2003

Π Ρ Α Κ Τ Ι Κ Α
ΤΗΣ
ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ

ΤΕΥΧΟΣ ΠΡΩΤΟΝ
ΠΡΟΕΔΡΙΑ ΓΡΗΓΟΡΙΟΥ ΣΚΑΛΚΕΑ

ΠΙΝΑΞ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

του ΟΗ' - 2003 τόμου των Πρακτικών

ΤΕΥΧΟΣ ΠΡΩΤΟΝ

ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 9 ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ	2003	7
ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 21 ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ	2003	19
ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 28 ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ	2003	41
ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 11 ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ	2003	67
ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 18 ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ	2003	83
ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 24 ΜΑΡΤΙΟΥ	2003	99
ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 10 ΑΠΡΙΛΙΟΥ	2003	115
ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 15 ΑΠΡΙΛΙΟΥ	2003	121
ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 13 ΜΑΪΟΥ	2003	139
ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 20 ΜΑΪΟΥ	2003	153
ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 27 ΜΑΪΟΥ	2003	171
ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 29 ΜΑΪΟΥ	2003	181
ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 12 ΙΟΥΝΙΟΥ	2003	189
ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 14 ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ	2003	229
ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 21 ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ	2003	245
ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 20 ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ	2003	263
ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 27 ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ	2003	273
ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 11 ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ	2003	281
ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 16 ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ	2003	299
ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 30 ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ	2003	319
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟΝ ΚΑΤΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ		393

ΔΙΑΔΟΧΗ ΤΗΣ ΠΡΟΕΔΡΙΑΣ*

Η ΠΡΟΚΛΗΣΗ ΤΟΥ ΓΗΡΑΤΟΣ ΣΤΟΝ 21^ο ΑΙΩΝΑ

ΛΟΓΟΣ ΤΟΥ ΑΝΑΛΑΜΒΑΝΟΝΤΟΣ ΠΡΟΕΔΡΟΥ
κ. ΓΡΗΓΟΡΙΟΥ ΣΚΑΛΚΕΑ

Ἐξοχώτατε Πρόεδρε τῆς Ἑλληνικῆς Δημοκρατίας,

Με βαθειὰ συγκίνηση καὶ αἴσθημα εὐθύνης εὐρίσκομαι σ' αὐτὸ τὸ βῆμα ποὺ ἔχουν λαμπρύνει, πρὸ ἐμοῦ, διαπρεπεῖς ἐκπρόσωποι τῶν ἐπιστημῶν, τῶν γραμμάτων καὶ τῶν καλῶν τεχνῶν.

Κατ' ἀρχὴν αἰσθάνομαι τὴν ἀνάγκη νὰ ἐκφράσω τὴν εὐγνωμοσύνη καὶ τὴς εὐχαριστίες μου πρὸς τοὺς συναδέλφους μου, οἱ ὅποιοι μὲ τὴν ψῆφο τους, μὲ ἀνέδειξαν στὸ ἀνώτατο ἀξίωμα τῆς ἀκαδημαϊκῆς ἱεραρχίας. Ἐπιθυμῶ νὰ τοὺς διαβεβαιώσω ὅτι δὲν θὰ φεισθῶ χρόνου, κόπου καὶ μόχθου ὥστε νὰ δικαιώσω τὴς προσδοκίες τους.

Βαδύ σεβασμὸ καὶ εὐχαριστίες ὀφείλω στὸν Σεβασμιώτατο Πρόεδρο τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν, Μητροπολίτη Περγάμου κ. Ἰωάννη Ζηζιούλα γιὰ τὴν ἀρμονικὴ καὶ ἀποδοτικὴ συνεργασία μας, ἀλλὰ καὶ τὴ φιλία ποὺ μᾶς συνδέει.

Εὐχαριστίες ἀπευθύνω ἐπίσης πρὸς τὴν Σύγκλητο, τὸ Προεδρεῖο τῆς Ἀκαδημίας καὶ ἰδιαίτερα πρὸς τὸν Γενικὸ Γραμματέα κ. Νικόλαο Μαρσανιώτη, ὁ ὅποιος, μὲ τὸ αἴσθημα εὐθύνης καὶ τὴν εὐθυκρίσια ποὺ τὸν διακρίνουν, τὴν μεγάλη ἐμπειρία καὶ τὴν βαθειὰ γνώση τῶν Ἀκαδημαϊκῶν θεμάτων, εἶναι πολὺτιμος συνεργάτης τοῦ ἐκάστοτε Προέδρου τοῦ ὁποίου καθιστᾶ τὸ ἔργον εὐχερέστερον.

* Δημοσίᾳ Συνεδρία τῆς 9ης Ἰανουαρίου 2003.

Ἡ ἐκλογή τοῦ κ. Ἰακωβίδου στὸ ἀξίωμα τοῦ Ἀντιπροέδρου μὲ χαροποιεῖ ιδιαίτερα γιατί προσιωνίζεται λαμπρῆ καὶ ἀποδοτικῇ ἡ συνεργασία μας.

Εἴδισται κατὰ τὴν ἀνάληψη τῶν καθηκόντων του ὁ Πρόεδρος νὰ ἐκφράζει τὶς σκέψεις καὶ τὶς προθέσεις του γιὰ τὴν εὐρυθυμῆ λειτουργία καὶ τὴν πρόοδο τοῦ Ἰδρύματος.

Παρότι ἡ προεδρική θητεία εἶναι ἐνιαύσια καὶ ἡ διοίκηση τοῦ Ἰδρύματος δημοκρατικὴ καὶ πολυαρχικὴ, ἐξαρτώμενη ἀπὸ τὶς Τάξεις, τὴν Σύγκλητο καὶ τὴν Ὀλομέλεια, ὁ Πρόεδρος δὲν ἀποτελεῖ διακοσμητικὸ πρόσωπο. Ἀπεναντίας πολλὰ ἐξαρτῶνται ἀπὸ αὐτόν. Δὲν διστάζω νὰ δηλώσω ὅτι δὲν στεροῦμαι ὁράματος καὶ ὅτι ἐπ' οὐδενὶ λόγῳ θὰ ἀφήσω τὸν χρόνο νὰ παρέλθει ἀναξιοποίητος, ὅσο βραχὺς καὶ ἂν εἶναι. Ὁραματίζομαι τὸ Πνευματικὸ μας Ἰδρυμα, στελεχωμένο καὶ ἐνδυναμωμένο μὲ πολλοὺς νέους συναδέλφους ποὺ διαπρέπουν στὶς ἐπιστῆμες, στὰ γράμματα καὶ στὶς καλὰς τέχνες, ἐντὸς καὶ ἐκτὸς τῶν γεωγραφικῶν ὁρίων τῆς χώρας μας, νὰ ἀγωνίζεται γιὰ τὴν ἐκπλήρωση τῶν ὑψηλῶν στόχων του ποὺ εἶναι ἡ διαφύλαξη, ὡς ἱερᾶς παρακαταθήκης, τῆς ἀνεπανάληπτης γλωσσικῆς μας κληρονομιάς, ὁ σεβασμὸς τοῦ οἰκουμενικοῦ πολιτισμοῦ μας καὶ τῆς ἐνδοξῆς ἱστορίας μας ποὺ ἀγνοοῦνται, ἢ καὶ διαστρεβλώνονται, ἐντὸς, καὶ ιδιαίτερα ἐκτὸς τῶν ὁρίων τῆς χώρας μας.

Καὶ βέβαια στόχο μας θὰ ἀποτελέσει ἡ ἀκατάπαυστη προσπάθεια γιὰ τὴν προώθηση τῆς Ἔρευνας σὲ ὅλους τοὺς τομεῖς τῆς ἐπιστήμης, μὲσω τῶν 25 ἐρευνητικῶν μας Κέντρων καὶ Γραφείων, διότι τὸ ἐπίπεδο τῆς ἔρευνας ἀποτελεῖ τὸν δείκτη τοῦ πολιτισμοῦ κάθε χώρας ἀλλὰ καὶ τὸ θεμέλιο γιὰ τὴν οἰκοδόμησι τῆς ἐθνικῆς μας οἰκονομίας.

Πιστεύω ἐπίσης ὅτι θὰ πρέπει νὰ ἀνοίξουμε ἀκόμη περισσότερο καὶ τὶς κτιριακὰς καὶ τὶς πνευματικὰς μας πύλες σὲ κάθε ἀξιόλογο ἐπιστήμονα ἢ ἄνθρωπο τῶν καλῶν τεχνῶν καὶ τῶν γραμμάτων ἀλλὰ καὶ τῆς ἐλληνικῆς κοινωνίας, γενικώτερα, γιατί ἡ ἐξέλιξη τῶν ἐπιστημῶν προχωρεῖ μὲ πυραυλικὴ ταχύτητα καὶ δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ τὴν παρακολουθήσει, χωρὶς συνεργασία μὲ εἰδικούς, τὸ Ἐπιτελεῖο ὁποιοῦδήποτε Πνευματικοῦ Ἰδρύματος, ὅσο ἄρτια καὶ ἂν εἶναι στελεχωμένο.

Ἐπιδιώξῃ μας θὰ ἀποτελέσει ἡ προβλεπόμενη ἀπὸ τὸ πρῶτο ἄρθρο τοῦ Ὄργανισμοῦ τῆς Ἀκαδημίας στενὴ συνεργασία μὲ τὴν Κυβέρνηση, ὥστε διὰ γνωμοδοτήσεων καὶ προτάσεων γιὰ θέματα μεῖζονος σημασίας νὰ συμ-

βάλουμε κατά τὸ δυνατόν στὴν πνευματικὴ, οἰκονομικὴ καὶ κοινωνικὴ ἀνάπτυξη τῆς χώρας.

Τὶς ἀπόψεις μου αὐτὲς θὰ ἐκθέσω ἐμπεριστατωμένα στὴν Ὀλομέλεια, ἢ ὁποῖα εἶναι καὶ ἡ ἀρμοδιὰ νὰ ἀποφανθεῖ τελικῶς.

Πρὶν ἀναπτύξω τὸ θέμα μου, αἰσθάνομαι τὴν ἀνάγκη νὰ ἐκφράσω τὶς εὐχαριστίες ὅλων μας πρὸς τὸν παριστάμενο Περιφερειάρχη Ἀττικῆς κ. Μ. Κυριακίδη καὶ δι' αὐτοῦ πρὸς τὴν Κυβέρνηση τῆς χώρας μας γιὰ τὴν διάθεση τῶν ἀπαιτουμένων κονδυλίων πρὸς ἀποκατάσταση τῶν βλαβῶν ἐκ τοῦ σεισμοῦ καὶ τὴν ἀνακαίνιση τοῦ κτιριακοῦ συγκροτήματος τῆς Ἀκαδημίας, ἀρίστου γιὰ τὴν χώρα μας καὶ ἐνὸς ἐκ τῶν καλυτέρων διεθνῶς.

Η ΠΡΟΚΛΗΣΗ ΤΟΥ ΓΗΡΑΤΟΣ ΣΤΟΝ 21 ΑΙΩΝΑ

Τὸ θέμα ποὺ ἐπέλεξα νὰ ἀναπτύξω κατὰ τὴν ἀνάληψη τῶν καθηκόντων μου, ὡς Πρόεδρος τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν, ἐνῶ δὲν θὰ διαφωτίσει τοὺς εἰδικούς, φοβοῦμαι ὅτι μπορεῖ νὰ σᾶς κουράσει, παρὰ τὸ ὅτι προσπάθησα νὰ τὸ ἀπλουστεύσω κατὰ τὸ δυνατόν. Δυστυχῶς ὁ περιορισμένος χρόνος μοῦ στερεῖ τὴν ἐπιθυμία νὰ ἀναπτύξω τὰ κοινωνικὰ προβλήματα, ποὺ ἀπασχολοῦν τὶς ἑκατοντάδες ἑκατομμυρίων τῶν ἀνθρώπων τῆς 3ης ἡλικίας στὸν πλανήτη μας, ποὺ περιμένουν τὴν λύση τους.

Κυρίες καὶ Κύριοι,

Ἀπὸ τότε ποὺ τὸ ἀνθρώπινο ὄν ἀπέκτησε συνείδηση τῆς ὑπάρξεώς του, συνεχῶς διώκεται ἀπὸ τὸ φάσμα τοῦ θανάτου, ἐπιθυμεῖ τὴν ἀπώθηση τοῦ γήρατος καί, ὅσο γίνεται περισσότερο, τὴν παράταση τῆς νεότητός του. Ἡ ὑπερνίκηση τοῦ ὑπαρξιακοῦ προβλήματος, τουλάχιστον γιὰ τοὺς περισσότερους, δὲν εἶναι κατορθωτή. Κατὰ τὸν Ὀράτιο, «ὁ θάνατος εἶναι τὸ τελευταῖο σύνορο τῶν πραγμάτων» καὶ τὸ μεγάλο ἐρώτημα ποὺ γεννιέται στὸν ἄνθρωπο εἶναι, τί ἀκολουθεῖ μετὰ τὸ πέρασμα ἀπὸ τὸ σύνορο αὐτό;

Ἡ ἐπιστήμη, καὶ ὄχι μόνον ἡ Ἰατρικὴ, ἀπὸ τὰ πρῶτα τῆς βήματα ἀγωνίζεται νὰ ἐκπληρώσει τὴν ἐπιθυμία αὐτῆ τοῦ ἀνθρώπου, μὲ ἱκανοποιητικὰ θὰ ἔλεγα ἀποτελέσματα, ἂν ἀναλογιστεῖ κανεὶς ὅτι ὁ μέσος ὄρος τῆς ζωῆς στὰ χρόνια τῆς Ρωμαϊκῆς περιόδου ἦταν τὰ 22 ἔτη, τὸν 19ο αἰῶνα τὰ 45, στὰ μέσα τοῦ 20οῦ τὰ 48, ἐνῶ στὴν ἐποχὴ μας, γιὰ τὶς ἀναπτυγμένες κοινωνίες, υπερβαίνει τὰ 76 γιὰ τοὺς ἄνδρες καὶ τὰ 80 γιὰ τὶς γυναῖκες, γιὰ νὰ δικαιωθεῖ ὁ Γαληνὸς

πού υποστήριξε «κωλύσαι μὲν τὸ γῆρας ἀδύνατον, ἐπισχεῖν δὲ τὸ τάχος αὐτοῦ δυνατόν».

Ἡ ἡλικία πού συμβολικὰ καθορίζει τὴν εἴσοδο στὸ γῆρας, μὲ τὸ πέρασμα τοῦ χρόνου αὐξάνεται. Ἀπὸ τὰ 40 χρόνια πού ἦταν πρὶν ἀπὸ ἕναν αἰῶνα, σήμερα εἶναι τὰ 65 μὲ συνεχῆ τάση ἀνόδου της.

Ἡ εἴσοδος στὸ γῆρας εἶναι ὅμως λάθος νὰ βασίζεται ἀποκλειστικὰ σὲ χρονικὰ ὅρια καὶ νὰ παραγνωρίζονται τὰ βιολογικὰ δεδομένα. Πολλοὶ εἶναι οἱ ἄνθρωποι προχωρημένης ἡλικίας πού διατηροῦν σωματικὴ, πνευματικὴ καὶ ψυχικὴ ὑγεία καὶ διαπρέπουν στὶς ἐπιστῆμες, τὰ γράμματα, τὶς τέχνες καὶ τὴν πολιτικὴ.

Παράδειγμα ὁ Πέϊτον Ρούς, πού τὸ 1966 σὲ ἡλικία 87 ἐτῶν πῆρε τὸ βραβεῖο Nobel γιὰ ἐργασία του σχετικὰ μὲ τοὺς ὀγκογόνους ἰοὺς καὶ πολλοὶ ἄλλοι ἐρευνητὲς πού συνεχίζουν νὰ παράγουν ἐγκυρότατο ἐπιστημονικὸ ἔργο σὲ ἡλικία μεγαλύτερα τῶν 85 ἐτῶν.

Ἀλλὰ δὲν εἶναι λίγα καὶ τὰ παραδείγματα συναδελφῶν τοῦ ἀνωτάτου αὐτοῦ Πνευματικοῦ Ἰδρύματος κατὰ τὸ παρελθὸν καὶ σήμερα, πού σὲ προχωρημένη ἡλικία ἐξακολουθοῦν νὰ παρουσιάζουν ἀξιοζήλευτο δημιουργικὸ ἔργο. Γιατὶ κατὰ τὸν Ἀριστοτέλη «ἐστὶ γὰρ ὡσπερ καὶ σώματος καὶ διανοίας γῆρας».

Ἡ διεργασία τοῦ γήρατος ἀρχίζει ἀπὸ τὴν στιγμή τῆς γεννήσεώς μας, ἂν ὡς κριτήριον θεωρηθεῖ ἡ ἀναπαραγωγικὴ ἰκανότητα τῶν κυττάρων, ἡ ὁποία βέβαια εἶναι μικρότερη σὲ σύγκριση μὲ ἐκείνη τῆς ἐνδομητρίου ζωῆς καὶ ἡ ὁποία προοδευτικὰ ἐλαττώνεται μὲ τὸ πέρασμα τοῦ χρόνου. Στὸ βιολογικὸ αὐτὸ κριτήριον δὲ πρέπει νὰ προστεθοῦν ἡ κληρονομικότητα καὶ ἡ προϊούσα φθορὰ τῶν δομικῶν στοιχείων τοῦ ὀργανισμοῦ πού προκαλεῖται ἀπὸ ἐνδογενεῖς καὶ ἐξωγενεῖς παράγοντες.

Ἀπὸ τὰ πρῶτα τῆς βήματα ἡ Ἰατρικὴ ἐνοχοποίησε, ὡς αἷτια τοῦ γήρατος, γνωστὲς ἢ ἄγνωστες νόσους πού προκαλοῦν μόνιμη φθορὰ στὸν ὀργανισμό, ὅπως τὴν ἀθηρωματικὴ νόσο, τὴν κοινῶς λεγόμενὴ ἀρτηριοσκλήρυνση, δυσμενεῖς περιβαλλοντικὲς καὶ ὑγειονομικὲς συνθῆκες, τὴν ἀνεπαρκῆ ἢ κακὴ διατροφή κ.ἄ.

Οἱ νεώτερες ἀντιλήψεις γιὰ τὴν γήρανση στὸ κυτταρικὸ ἐπίπεδο ἐνοχοποιοῦν ὡς αἷτια τὴν πρόκληση σωματικῶν μεταλλάξεων στὸ μιτοχονδριακὸ καὶ τὸ πυρηνικὸ DNA καθὼς καὶ τὴν σταδιακὴ ἀπώλεια τῆς ἰκανότητος τῶν κυτ-

τάρων να πολλαπλασιάζονται, γεγονός που όφείλεται στην κληρονομικότητα αλλά και σε ένδογενη ή εξωγενή βλαπτικά αίτια.

Από το 1950 ως βασική αιτία προκλήσεως μεταλλάξεων του DNA, αλλά και γενικότερα φθοράς των δομικών στοιχείων του κυττάρου, θεωρείται η περίσσεια ελεύθερων ριζών. Κατά την πορεία του κυτταρικού μεταβολισμού, παράγεται ενέργεια ή όποια συσσωρεύεται στα κύτταρα. Παράλληλα με τις διεργασίες αυτές, δημιουργούνται, ως υποπροϊόντα της διασπάσεως του μορίου του O₂, οι ελεύθερες ρίζες που έχουν αξιόλογη λειτουργική σημασία στον μεταβολισμό των λιπιδίων, των πρωτεϊνών κ.λπ. Η περίσσεια όμως και η συσσώρευση των ριζών αυτών δρα καταστροφικά σε όλα σχεδόν τα δομικά στοιχεία του κυττάρου. Και τούτο γιατί οξειδώνουν, κυριολεκτικά σκουριάζουν τις πρωτεΐνες, τα λίπη και το DNA. Περισσότερο όμως σοβαρή είναι η επίδρασή τους στα μιτοχόνδρια, λόγω της μεγάλης λειτουργικής τους σπουδαιότητας.

Τα μιτοχόνδρια βρίσκονται σε μεγάλο αριθμό στο κυτταρόπλασμα, αποτελούν, θα έλεγε κανείς, τα εργοστάσια παραγωγής ενέργειας του κυττάρου και περιέχουν το εξωπυρηνικό DNA το οποίο κωδικοποιεί ένζυμα απαραίτητα για την άρμονική λειτουργία του οργανισμού.

Με την πάροδο του χρόνου και τον κυτταρικό πολλαπλασιασμό, ο αριθμός των μιτοχονδρίων που φέρουν μεταλλάξεις αυξάνεται, προστίθενται καινούργιες και η λειτουργία ιστών και οργάνων προοδευτικώς διαταράσσεται. Περισσότερο προσβάλλονται κύτταρα που έχουν υψηλές απαιτήσεις σε ενέργεια, όπως αυτά του ακουστικού συστήματος και του έγκεφάλου.

Η πλέον, ίσως, αξιόλογη έρμηνεία της γηράνσεως φαίνεται ότι είναι η τελομεριδιακή, ή όποια διατυπώθηκε από τον Hurley το 1991. Τελομερίδια είναι τα φυσικά άκρα των χρωματοσωμάτων που συντίθενται από μή γονιδιακό DNA και ειδικές πρωτεΐνες. Η όνομασία τους προέρχεται από τις ελληνικές λέξεις «τέλος» και «μέρος» και δόθηκε για πρώτη φορά από τον πρωτοπόρο της Γενετικής Γερμανό Muller, το 1938.

Τα τελομερίδια προστατεύουν τα χρωματοσώματα από ανεπιθύμητους ανασυνδυασμούς και μεταλλάξεις, συμμετέχουν στις διαδικασίες οργάνωσης της χρωματίνης και είναι απαραίτητα για τον πολλαπλασιασμό των κυττάρων.

Η εξάντληση των τελομεριδίων που παρατηρείται στην γεροντική ηλικία προκαλεί έκτεταμένη γενετική αστάθεια που τις περισσότερες φορές οδηγεί σε κυτταρικό θάνατο, και σπανιότερα, σε νεοπλασία.

Σύμφωνα προς την ευρέως πλέον αποδεκτή θεωρία του Hurley, τα περισ-

σότερα σωματικά κύτταρα, σε κάθε διαίρεση, χάνουν τμήμα των τελομεριδίων τους, τὰ ὁποῖα μὲ τὴν πάροδο τῆς ἡλικίας συνεχῶς μειώνονται καὶ τελικῶς ἐξάντλῶνται.

Οἱ ἐρευνητὲς συμφωνοῦν ὅτι τὰ σωματικά κύτταρα διαθέτουν ἐγγενὲς βιολογικὸ σύστημα ποῦ μετρᾷ τὸν ἀριθμὸ τῶν κυτταρικών διπλασιασμῶν.

Ἡ διατήρηση τῶν τελομεριδίων ὀφείλεται στὴν δράση τοῦ ἐνζύμου τελομεράση ποῦ εἶναι ἀνάστροφη μεταγραφάση καὶ ἀποτελεῖται ἀπὸ λειτουργικὸ σύμπλοκο πρωτεϊνῶν καὶ RNA. Τὴν δράση τῆς μπορούμε νὰ ἀνιχνεύσουμε ἄμεσα καὶ ἔμμεσα στὰ γαμετικά κύτταρα καὶ στὸ 80% τῶν κακοήθων ὄγκων, ὄχι ὅμως στοὺς περισσότερους φυσιολογικοὺς ἰστούς.

Ἡ τελομεράση παρέχει τὴν δυνατότητα στὰ καρκινικά κύτταρα νὰ πολυπλασιαζόνται *in vitro* σὲ καλλιέργειες γιὰ ἀπεριόριστο χρόνο καὶ νὰ παραμένουν ἐν ζωῇ καταψυχόμενα καὶ ἀναθερμαινόμενα πολλὲς δεκαετίες μετὰ τὸν θάνατο τοῦ ἀσθενοῦς ἀπὸ τὸν ὁποῖο προέρχονται. Τὰ καθιστᾷ δηλαδὴ «ἀθάνατα».

Ἀντίθετα πρὸς τὰ καρκινικά, τὰ φυσιολογικά σωματικά κύτταρα τοῦ ἀνθρώπου δὲν διαθέτουν τελομεράση καὶ παρουσιάζουν περιορισμένο χρόνο ζωῆς, ἂν καλλιεργηθοῦν *in vitro*. Πολλὲς ἐρευνητικὲς ομάδες, κατὰ τὰ τελευταῖα χρόνια, μὲ ἐνεργοποίηση τῆς δράσεως τῆς τελομεράσης σὲ καλλιέργειες ἰνοβλαστῶν ἀνθρώπων, κατόρθωσαν νὰ παρατείνουν ἕως 100% τὸν χρόνο ἀναδιπλασιασμοῦ των, δηλαδὴ τῆς ζωῆς τῶν κυττάρων. Ἡ συνεχῆς χορήγηση τῆς οὐσίας αὐτῆς, δηλαδὴ τῆς τελομεράσης, σὲ σωματικά κύτταρα ἀνθρώπων, ὑποστηρίζεται ὅτι θὰ μπορούσε νὰ παρατείνει ἐπὶ μακρὸν τὴν ἐπιβίωσή τους καὶ νὰ ἐπιμηκύνει ἐπομένως τὴν διάρκεια τῆς ζωῆς μας.

Βασικὸς ἀλλὰ ὄχι ἀποκλειστικὸς παράγων γιὰ τὴν πρόκληση τοῦ γήρατος εἶναι ἡ κληρονομικότητα, τὰ γονίδια, δηλαδὴ, ποῦ ἔχουμε κληρονομήσει. Κατὰ τὰ τελευταῖα χρόνια ἔχουν ταξινομηθεῖ ομάδες γονιδίων ποῦ σχετίζονται μὲ τὴν πρόωρη ἢ καθυστερημένη ἐμφάνιση τῆς γηράνσεως. Ὁ Schacter, τὸ 1993 κατατάσσει τὰ γονίδια αὐτὰ σὲ τρεῖς βασικὲς κατηγορίες.

Πρῶτον τὰ γονίδια ποῦ παρουσιάζουν μεγάλη ὁμοιότητα μὲ ἀντίστοιχα ἄλλων ζωικῶν εἰδῶν, τὰ ὁποῖα ἔχει ἀποδειχθεῖ ἀπὸ μελέτες ὅτι προωθοῦν τοὺς μηχανισμοὺς γηράνσεως.

Ἔστερα τὰ γονίδια τὰ ὁποῖα συμβάλλουν στὴν διατήρηση τῆς κυτταρικῆς ὁμοιοστάσεως καὶ τῆς ἐπιδιορθώσεως τοῦ γενετικοῦ ὕλικου, τὰ ὁποῖα δροῦν ἀνα-

σταλτικά στην εμφάνιση του γήρατος και τέλος τὰ γονίδια που σχετίζονται με ασθένειες που τις χαρακτηρίζει ή εμφάνιση πρόωρης γηράσκσεως, όπως ή προγηρία και άλλες παρόμοιες κληρονομικές καταστάσεις.

Γεροντολόγοι και γενετιστές πιστεύουν ότι στην επόμενή δεκαετία θά ταυτοποιηθούν γονίδια, που οί βιολογικοί μηχανισμοί τους συνδέονται με την μακροζωία. Άμεσο αποτέλεσμα τής ανακαλύψεως αὐτῆς θά εἶναι ή εξουδετέρωση πολλῶν διαδικασιῶν που προκαλοῦν τήν γήρανση και ἴσως οί μελλοντικοί άνθρωποι νά σπάσουν και τὸ φράγμα τῶν 120 ἐτῶν. Άλλοι, περισσότερο αἰσιόδοξοι, ἐρευνητές εκφράζουν τήν ἄποψη ὅτι στὰ νεογνά τῆς ἐποχῆς μας, ή ζωή θά μπορούσε νά παραταθεῖ στὰ 200 ἢ και σέ περισσότερα χρόνια. Η ἄποψη αὐτή μπορεί νά ἀγγίζει τὰ ὅρια τῆς ἐπιστημονικῆς φαντασίας, ἀλλά ἴσως δὲν εἶναι ἀπραγματοποιήτη. Ο Dr. Rose τοῦ Πανεπιστημίου τῆς Καλιφόρνιας, ισχυρίζεται ὅτι ὁ χρόνος παρατάσεως τῆς ζωῆς θά εἶναι πάντοτε ἐξαρτημένος ἀπὸ τήν πρόοδο τῆς τεχνολογίας.

Τὸ φαινόμενο τῆς κυτταρικῆς γηράσκσεως, ὅπως ἔχει περιγραφεί στην ὁμιλία αὐτή, σημαίνει τήν ἐπιβράδυνση και τελικὰ τήν πλήρη ἀπώλεια τῆς ἰκανότητος τῆς κυτταρικῆς διαιρέσεως.

Σέ φυσιολογικές συνθήκες, αὐτὸ συμβαίνει σέ περιορισμένη κλίμακα, σέ πολλά κύτταρα ἀνεξαρτήτως τῆς χρονολογικῆς τους ἡλικίας και δὲν ταυτίζεται φυσικὰ με τήν γήρανση ὁλόκληρου τοῦ ὀργανισμοῦ. Με τήν πάροδο ὁμως τοῦ χρόνου ή συνεχῆς συσσώρευση πολλῶν μικροαλλοιώσεων σέ μεγάλο ἀριθμὸ κυττάρων, που ὀφείλονται στην κυτταρικὴ γήρανση, προκαλεῖ σοβαρὰ προβλήματα σέ ἴστους και ὀργανα, ή λειτουργία τῶν ὁποίων προοδευτικὰ διαταράσσεται, ή δὲ ἀλληλοεπίδραση τῶν δυσλειτουργούντων συστημάτων μεταξύ τους ἐπηρεάζει τήν ὅλη οἰκονομία τοῦ ὀργανισμοῦ και ὀδηγεῖ στην ἐγκατάσταση τοῦ γήρατος.

Μὲ αὐτὴ τήν θεώρηση, τὸ γῆρας εἶναι μία ἀναδυόμενη μεταβολὴ ὁλοκλήρου τοῦ συστήματος ἐνὸς ὀργανισμοῦ, μία ἐκδήλωση δηλαδή τοῦ βαθμοῦ χαστικότητος τοῦ πολυκυττάριου βιολογικοῦ συστήματος. Η ἀναπόφευκτη ἐμφάνισή του, ἄλλοτε ἐνωρίτερα και ἄλλοτε ἀργότερα, με τὸ πέρασμα τοῦ χρόνου και σύμφωνα με τῆς βιολογικές δυνατότητες τοῦ κάθε ἀτόμου τὸ κατατάσσει στὰ φυσιολογικὰ φαινόμενα ἀφοῦ ἄλλωστε προδιαγεγραμμένη κατάληξη ὅλων τῶν ἐμβίων ὄντων εἶναι ή παρακμὴ και ὁ θάνατος.

Οί ἀπόψεις για τήν ἐπίδραση τοῦ γήρατος στο ἐπιτελεῖο τοῦ ὀργανισμοῦ,

τὸ κεντρικὸ νευρικὸ σύστημα, ἔχουν μεταβληθεῖ οὐσιαστικὰ κατὰ τὰ τελευταῖα χρόνια.

Ἡ θεωρία τοῦ Brody κατὰ τὴν δεκαετία τοῦ 1950 ποὺ ὑποστήριζε μαζικὴ ἀπώλεια νευρικῶν κυττάρων, δηλαδὴ νευρώνων, δὲν εἶναι πλέον παραδεκτὴ. Ἡ πλειονότητα τῶν νευρώνων ἐπιβιώνει καθ' ὅλη τὴν διάρκεια τοῦ βίου καὶ μάλιστα σὲ ὀρισμένες περιοχὲς τοῦ ἐγκεφάλου, ὅπως στὴν ὀδοντωτὴ ἔλικα τοῦ ἱππόκαμπου καὶ στοὺς ὁσφρητικοὺς βολβοὺς, παρατηρεῖται καὶ διαρκὴς ἀναγέννησή τους.

Οἱ δενδρίτες, δηλαδὴ οἱ νευρίτες, οἱ ὁποῖοι προσάγουν τὴν πληροφορία στὸ νευρικὸ κύτταρο μειώνονται σὲ ἀριθμὸ ἀλλὰ αὐτὸ δὲν ἐπηρεάζει ἀρνητικὰ τὴν ἀπόδοση τοῦ ἐγκεφάλου. Ἀπεναντίας, παρατηρεῖται καὶ γένεση νέων δενδριτῶν, ἡ ὁποία παρέχει καὶ τὴν δυνατότητα δημιουργίας νέας μνήμης καὶ μάθησης, ὅχι βέβαια στὸν βαθμὸ ποὺ συμβαίνει κατὰ τὴν νεαρὰ ἡλικία.

Οἱ νευράξονες, δηλαδὴ οἱ νευρίτες ποὺ ἀπάγουν τὴν πληροφορία πρὸς τὴν περιφέρεια, ἐπιβιώνουν ἀλλὰ χάνουν μερικῶς τὴν ἰκανότητά τους νὰ ἀπαντοῦν σὲ νευροδιαβιβαστὲς καὶ ὁρμόνες, λόγω ἀπώλειας τῶν σχετικῶν ὑποδοχέων τους.

Ἐπίσης παρατηροῦνται καὶ ἀλλοιώσεις στὸ περιβάλλον τους, δηλαδὴ τὴν μυελίνη, ἀλλοιώσεις ποὺ διαταράσσουν τὸν χρόνο μεταβίβασης τοῦ μηνύματος στὰ νευρωνικὰ κυκλώματα. Οἱ διαταραχὲς αὐτὲς δυσχεραίνουν τὴν δημιουργία νέας μνήμης καὶ μαθήσεως κατὰ τὴν γερωντικὴ ἡλικία, ἐνῶ ἀντιθέτως μπορεῖ νὰ ὑπάρχει βελτίωση στὴν ἀνάκληση παλαιᾶς μνήμης.

Ὁ ἐγκέφαλος ὅμως δέχεται θετικὲς ἢ ἀρνητικὲς ἐπιδράσεις ἀπὸ τὸ περιβάλλον καὶ ἀπὸ τὸν τρόπο γενικώτερα τῆς ζωῆς μας.

Ἐχει ἀποδειχθεῖ σὲ κλινικὲς ἔρευνες καὶ ἐπιβεβαιωθεῖ πειραματικὰ ὅτι ἡ πνευματικὴ ἐνασχόληση, ἡ σωματικὴ ἀσκηση καὶ ἡ κατάλληλη διατροφή μποροῦν νὰ διατηροῦν καὶ νὰ ἐπαυξάνουν ἀκόμη τὴν λειτουργία τῶν νευρωνικῶν κυκλωμάτων καὶ ἐπομένως τὴν λειτουργία τοῦ ἐγκεφάλου καὶ σὲ προχωρημένη ἀκόμη ἡλικία.

Εἶναι πλέον ἀποδεδειγμένο ὅτι οἱ ἡλικιωμένοι ποὺ ζοῦν εὐτυχεῖς σὲ οἰκογενειακὸ περιβάλλον καὶ συνεχίζουν νὰ ἀναπτύσσουν τὴν δραστηριότητα ποὺ εἶχαν κατὰ τὶς δεκαετίες ποὺ πέρασαν, διατηροῦν τὶς νοητικὲς τους ἰκανότητες ἐνῶ παράλληλα παρουσιάζουν, σὲ στατιστικὲς μελέτες, μειωμένη νοσηρότητα καὶ θνητότητα. Ἀλλὰ καὶ ἀντιστρόφως, εἶναι γνωστὸ ὅτι ἡ παρουσία γέροντος στὴν οἰκογένεια, ὁ ὁποῖος μὲ πρόσφορο συναίσθημα μεταφέρει ζωντανὴ τὴν ἱστορία καὶ τὶς παραδόσεις στοὺς ἐπιγόνους του, συμβάλλει στὴν νοητικὴ καὶ συναι-

σθμηματική ανάπτυξή τους. Η συνύπαρξη έπομένως γερόντων με νέους είναι και από τις δύο πλευρές έπωφέλης.

Το άμυντικό σύστημα του οργανισμού έναντι ένδογενών και έξωγενών εισβολέων, δηλαδή το άνοσοποιητικό ή άνοσοβιολογικό, δέν έπηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό, τουλάχιστον πρωτογενώς από το γήρας. Άπεναντίας, όρισμένοι από τους άμυντικούς μηχανισμούς του όπως ή κυτταροτοξικότητα των Τ λεμφοκυττάρων που φονεύουν κύτταρα μολυσμένα από ιούς και παράσιτα ή μεταλλαγμένα κύτταρα είναι ένισχυμένη σε σύγκριση με την νεότητα. Έπί πλέον ή ικανότητα μνήμης που διαθέτει το άνοσοποιητικό σύστημα, συμβάλλει στην καλύτερη αντιμετώπιση εισβολέων από τους όποιους έχει προσβληθεί στο παρελθόν.

Συνεπώς, ή μειωμένη ικανότητα αντιμετώπισης των λοιμώξεων και ή αύξηση της συχνότητας νεοπλασιών κατά την γεροντική ήλικία όφείλεται προφανώς στην δράση άλλων παραγόντων, μεταξύ των όποιών πρωταρχικό ρόλο παίζουν οι πολύπλοκες άλληλεπιδράσεις μεταξύ του νευροορμονικού και του άνοσοβιολογικού συστήματος.

Το άγχος και ή κατάθλιψη τα όποια συνοδεύουν συχνάτα το γήρας και τα όποια όφείλονται σε πολλαπλά κοινωνικά αίτια, όπως ο θάνατος άγαπημένων προσώπων, ή έλλειψη συντρόφου και οικογένειας, ή άπομάκρυνση από την ένεργό ύπηρεσία, ή άπομόνωση και ή άπαξίωση που ακολουθούν την συνταξιοδότηση λόγω όριου ήλικίας, έπηρεάζουν δυσμενώς την λειτουργικότητα του άνοσοποιητικού συστήματος και εύνουν την ανάπτυξη των παθολογικών καταστάσεων τις όποιες αναφέραμε.

Η έπικοινωνία μεταξύ των δύο αυτών συστημάτων συντελείται με διάφορα μόρια, όπως είναι οι όρμόνες, οι νευροδιαβιβαστές, τα νευροπεπτίδια, οι αύξητικοί παράγοντες και οι κυτταροκίνες, τα όποια, μαζί με τους υποδοχείς τους, εκφράζονται και δρουν και στα νευρικά κύτταρα και στα λευκοκύτταρα.

Άπό πολλούς έρευνητές, μεταξύ των όποιών οι συνεργάτες μου και έγώ, έχει άποδειχθεί πειραματικά ότι ή δημιουργία καταστάσεων άγχους στα πειραματόζωα οδηγεί στην ανάπτυξη άθηρωματικής νόσου, λόγω έπιδράσεως του κεντρικού νευρικού στο άνοσοποιητικό σύστημα, όπως άλλωστε συμβαίνει και με όλες τις φλεγμονώδεις αντιδράσεις.

Είναι επίσης πολλοί που πιστεύουν και προσπαθούν να άποδείξουν πειραματικά ότι βαριές ψυχολογικές άνωμαλίες άποτελούν παράγοντα, ο όποιος συμβάλλει στην ανάπτυξη κακοήθων νεοπλασιών. Άντιστρόφως, ή έπίδραση του

άνοσολογικού συστήματος επί του κεντρικού νευρικού αποδεικνύεται από την εμφάνιση παθολογικών εύρημάτων σε έδαφος κλασικών αυτοάνοσων νοσημάτων, όπως η σκλήρυνση κατά πλάκας, ο έρυθηματώδης λύκος και πιο πρόσφατα ή συχνότερη εμφάνιση ανοϊκών καταστάσεων σε ασθενείς πάσχοντες από σύνδρομο επίκτητης ανοσοανεπάρκειας (AIDS).

Οι πρώτες προσπάθειες για την καταπολέμηση της γηράσκουσας στηρίχθηκαν στην αντιμετώπιση των νόσων, στην εφαρμογή υγιεινών συνθηκών διαβίωσης, στην βελτίωση της διατροφής και την εξουδετέρωση των βλαπτικών παραγόντων. Η σημασία της υγιεινής διατροφής έχει επιβεβαιωθεί επιδημιολογικά και αποδειχθεί έρευνητικά. Είναι πλέον γεγονός ότι κατάλληλη διατροφή μπορεί να προλάβει νόσους φθοράς και να παρατείνει την ζωή.

Απόδειξη αυτού αποτελεί η σημαντική μείωση της θνητότητας από καρδιαγγειακές παθήσεις στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής κατά τις τελευταίες δεκαετίες, όταν μετά από κατάλληλη ενημέρωση, ελαττώθηκε ή κατανάλωσε ζωικών λιπών και η χρήση του καπνίσματος, ενώ συγχρόνως καθιερώθηκε η σωματική άσκηση. Εάν ο τρόπος αυτός της διαβίωσης εφαρμόζοταν από τα νεανικά μας χρόνια, το προσδόκιμο της επιβίωσης θα πλησίαζε τα 100 έτη. Αυτό έχει επιβεβαιωθεί από πειράματα σε επίμυες που απέδειξαν ότι η εφαρμογή ελεγχόμενης διατροφής κατόρθωσε να επιμηκύνει την διάρκεια της ζωής τους κατά 30%.

Κατά τον έρευνητή του San Antonio του Texas Massoro, αν αυτό εφαρμόζοταν στον άνθρωπο, η ζωή μας θα μπορούσε να παραταθεί για 30-35 χρόνια.

Επαναστατική βελτίωση στην αντιμετώπιση του γήρατος αναμένεται να επιφέρει η πρόοδος της βιοτεχνολογίας.

Πιστεύεται ότι σύντομα θα εξουδετερώσει τα παραπροϊόντα του οξειδωτικού μεταβολισμού, δηλαδή τις ελεύθερες ρίζες, είτε με ενεργοποίηση των γονιδίων που κωδικοποιούν τα αντιοξειδωτικά ένζυμα, είτε με την εξωγενή χορήγησή τους, παρεμποδίζοντας την οξείδωση των λιπιδίων, των πρωτεϊνών και του DNA.

Άξιόλογη είναι επίσης η έρευνα ή οποία επιτελείται σχετικώς με την κατανόηση των μηχανισμών διαφοροποίησης των άρχέγονων κυττάρων (stem cells), ή οποία θα επιτρέψει την παραγωγή επιθυμητών ιστών οι οποίοι θα μπο-

ροῦν νὰ ἀντικαταστήσουν οἰοδήποτε πάσχον ὄργανον καὶ νὰ ἀντιμετωπίσουν χρόνιες ἐκφυλιστικὲς νόσους.

Ἐνα πρόσφατο καὶ πολὺ σημαντικὸ ἐπίτευγμα τῆς βιολογίας εἶναι ἡ ἀναγνώριση τῶν γονιδίων ποὺ εἶναι ὑπεύθυνα γιὰ τὴν παραγωγή τοῦ ἐνζύμου τελομεράση.

Ἵποστηρίζεται ἀπὸ πολλοὺς ἐρευνητὲς ὅτι ἂν κατορθωθεῖ ἡ διαρκὴς ἀνανέωση τῶν τελομεριδίων τῶν σωματικῶν κυττάρων μὲ τὴν χορήγηση τελομεράσης, τὰ κύτταρά μας θὰ ἔχουν τὴν ἰκανότητα συνεχοῦς πολλαπλασιασμοῦ μὲ συνέπεια τὴν ἀπόφυση τοῦ γήρατος καὶ τὴν παράταση τῆς ζωῆς μας, μὲ τὴν προϋπόθεση ὅτι θὰ ἀποφευχθεῖ ὁ πιθανὸς κίνδυνος ἐμφάνισης νεοπλασίας ὡς συνέπεια δημιουργίας σταδιακῶν μεταλλάξεων.

Κυρίες καὶ Κύριοι,

Δὲν διστάζω νὰ παραδεχθῶ ὅτι ἡ πρόοδος τῶν θετικῶν ἐπιστημῶν καὶ τῆς τεχνολογίας στὸν αἰῶνα μας, ποὺ ἔχει ὑπερβεῖ καὶ τὴν φαντασία τῶν πλέον εὐφάνταστων, μὲ τὰ θαυμαστὰ ἐπιτεύγματα σὲ ὅλα τὰ πεδία, εἶναι βέβαιοι ὅτι θὰ ἀντιμετωπίσει τὰ πολλαπλὰ αἴτια ποὺ προκαλοῦν τὸ γήρας, θὰ αὐξήσει τὴν διάρκεια τῆς ζωῆς μας καὶ θὰ παρατείνει τὴν νεότητά.

Φαίνεται ὅτι θρῆσκόμεστε στὸ ξεκίνημα τῆς 8ης ἡμέρας τῆς Δημιουργίας, ὅπου τὸ γένος τῶν ἀνθρώπων μὲ ὄπλο τὴν Γενετικὴ Μηχανικὴ καὶ τὰ εὐρήματα τῆς σύγχρονης Βιοχημείας, ἔχει ἐπαναστατήσει ἐναντίον τῆς μοίρας του, ὅπως τὴν ἔχουν τάξει τὰ γονίδια ποὺ ἐκληρονόμησε καὶ μάχεται νὰ κατακτήσει τὴν διατήρηση τῆς νεότητος καὶ τὴν μακροζωία αἰῶνων.

Θὰ εἶναι ὅμως τοῦτο ὄφελος γιὰ τὸν ἄνθρωπο καὶ τὴν ἀνθρωπότητα ὡς σύνολο; Ὁ θαυμαστὸς κόσμος ποὺ θὰ προκύψει ἀπὸ τὴν Βιοτεχνολογία θὰ μπορούσε νὰ ἐξελιχθεῖ σὲ κοινωνία δεινοσαύρων, οἱ ὁποῖοι μὲ συνεχεῖς γονιδιακὲς τροποποιήσεις θὰ διατηροῦν μίαν ψεύτικη νεότητα.

Τότε θὰ χυθεῖ ἀσφαλῶς ἡ αἴσθησις τοῦ χρόνου, οἱ γεννήσεις θὰ ἀποτελοῦν δυσάρεστα γεγονότα, ὁ ὑπερπληθυσμὸς θὰ κατακλύσει ἀσφυκτικὰ τὸν πλανήτη μας καὶ θὰ ἐπιβαρύνει καταστροφικὰ τὸ περιβάλλον, ἐνῶ οἱ ἀξίες τοῦ πολιτισμοῦ μας θὰ ἀνατραποῦν καὶ οἱ κοινωνικὲς ἀναταραχὲς θὰ εἶναι ἀναπόφευκτες. Σὲ μίαν τέτοια κοινωνία, πολὺ φοβοῦμαι ὅτι μόνη διέξοδος ἀπὸ τὴν πλήξη καὶ τὴν κατάθλιψη θὰ εἶναι ὁ θάνατος ἢ ἡ αὐτοκτονία.

Ἡ παράταση τοῦ χρόνου τῆς ζωῆς μας καὶ ἰδιαίτερα τῆς νεότητος εἶναι

πάντοτε επιθυμητή, ή μακροζωία όμως αιώων, ίσως δέν αποτελεί προσφορά πρὸς τὸ γένος τῶν ἀνθρώπων. Πιστεύω ὅτι οἱ ἄνθρωποι κατὰ τὸ παρελθόν, ποὺ εἶχαν βραχὺ προσδόκιμο ἐπιβιώσεως, δέν ἦταν λιγότερο εὐτυχεῖς ἀπὸ ὅσους ὑπερβαίνουν σήμερα τὰ 76 χρόνια γιατί, δέν ζοῦμε τις δεκαετίες ἢ τις ἑκατονταετίες, ἀλλὰ τὴν τρέχουσα ὥρα, τὴν παροῦσα στιγμή. Ἡ φύση μὲ τὴν σοφία της, ὅπως τὴν ἔχει τάξει ὁ Δημιουργός, δά βρεῖ τὸν τρόπο νὰ πατάξει τις ὑπερμετρες φιλοδοξίες τῶν ἐπιστημόνων καὶ νὰ διατηρήσει τὸ μέτρο. Καὶ ἄς μὴν λησμονοῦμε τὸ λεχθὲν ἀπὸ τὸν Πίνδαρο : «Τὸ γῆρας εἶναι ἡ παιδικὴ ἡλικία τῆς αἰωνιότητος».

ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ

ΔΗΜΟΣΙΑ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 21^{ΗΣ} ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2003

ΥΠΟΔΟΧΗ ΤΟΥ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΣΚΑΡΒΕΛΗ

ΠΡΟΣΦΩΝΗΣΗ ΥΠΟ ΤΟΥ ΠΡΟΕΔΡΟΥ κ. ΓΡΗΓΟΡΙΟΥ ΣΚΑΛΚΕΑ

Ἡ Ἀκαδημία Ἀθηνῶν ὑποδέχεται σήμερα ἐπισήμως, ὡς τακτικὸ μέλος αὐτῆς, ἓνα λαμπρὸ τέκνο τῶν Ἐνόπλων Δυνάμεων τῆς Πατρίδας μας ποῦ, κατὰ κυριολεξία μὲ τὸ σπαδί του, ἀνῆλθε ὅλες τὶς βαθμίδες τῆς στρατιωτικῆς ἱεραρχίας μέχρι τοῦ βαθμοῦ τοῦ Στρατηγοῦ καὶ Ἀρχηγοῦ τοῦ Γενικοῦ Ἐπιτελείου Ἐθνικῆς Ἀμύνης.

Ἀγαπητὲ Συνάδελφε, Στρατηγὲ Δημήτριε Σκαρβέλη,

Ἐμφορούμενος ἀπὸ φιλοπατρία, πίστη στὶς παραδόσεις τῆς φυλῆς καὶ τῆς ἐνδοξῆς Ἱστορίας μας, ἀποφασίσατε νὰ ἀκολουθήσετε στρατιωτικὴ σταδιοδρομία γιὰ νὰ συμβάλετε μὲ κάθε προσωπικὴ δύσσια στὴν προάσπιση τῆς ἐλευθερίας τῆς Πατρίδας.

Μετὰ τὴν ἀποφοίτησή σας ἀπὸ τὴν ἐνδοξὴ Σχολὴ τῶν Εὐελπίδων ἐπὶ 39 χρόνια μὲ πίστη καὶ ἀφοσίωση στὸ καθῆκον, συνεχῶς μετεκπαιδευόμενος σὲ Σχολὲς Πολέμου στὴν Ἑλλάδα καὶ ἄλλες χώρες τῆς Βορειοατλαντικῆς Συμμαχίας (NATO), ἐπιβληθήκατε ὡς ἓνας ἐκ τῶν ἀρίστων τῆς στρατιωτικῆς ἐπιστήμης καὶ κατακτήσατε τὴν ὑψηλότερα βαθμίδα τῆς ἱεραρχίας τῶν Ἐνόπλων Δυνάμεων. Τὴν πορεία σας χαρακτήρισε πάντοτε ἡ ἀφοσίωση στὸ καθῆκον, ἡ ἀξιοκρατία, τὸ γόητρο καὶ τὸ συμφέρον τῶν Ἐνόπλων Δυνάμεων.

Ἡ Ἀκαδημία Ἀθηνῶν, ἐπιθυμοῦσα νὰ συμβάλει κατὰ τὸ δυνατόν στὴν Ἄμυνα καὶ τὴν Ἀσφάλεια τῆς Πατρίδος, ἵδρυσε Γραφεῖο «Στρατιωτικῶν καὶ Ἀμυντικῶν Θεμάτων» ὑπὸ τὴ Διεύθυνσή σας.

Σήμερα σάς παραδίδουμε επίσημως την Έδρα που λάμπρυνε ο προκάτοχός σας ήρωας του Β^{ου} Παγκοσμίου Πολέμου, ο εὐπατρίδης ναύαρχος αείμνηστος Ἰωάννης Τούμπας, με τὴν βεβαιότητα ὅτι θὰ συνεχίσετε ἐπαξίως τὸ ὑψηλὸ ἔργο του.

Με ιδιαίτερη συγκίνηση σάς καλωσορίζω καὶ σάς εὐχομαι μακροημέρευση γιὰ νὰ εὐοδώσετε πλήρως τὴ λαμπρὴ δράση σας.

Ὁ ἀγαπητὸς συνάδελφος κύριος Γ. Κοντόπουλος κατ' ἐντολὴν τῆς Συγκλήτου θὰ ἔχει τὴ χαρὰ νὰ παρουσιάσει τὸ σημαντικὸ ἔργο σας.

Παρακαλῶ, κύριε Συνάδελφε, ἐπιτρέψατέ μου νὰ σάς περιβάλω μετὰ τὸ μεγάλο διάσημο τῆς Ἀκαδημίας κατὰ τὸ τυπικὸ τῆς ὑποδοχῆς τῶν τακτικῶν μελῶν τῆς.

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΓΠΟ ΤΟΥ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟΥ κ. ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΚΟΝΤΟΠΟΥΛΟΥ

Με χαρὰ παρουσιάζω σήμερα τὸ νέο Ἀκαδημαϊκὸ τῶν Στρατιωτικῶν Ἐπιστημῶν κ. Δημήτριο Σκαρβέλη.

Ὁ κ. Σκαρβέλης γεννήθηκε στὴ Χίο τὸ ἔτος 1933. Τὸ 1951 εἰσήλθε στὴ Στρατιωτικὴ Σχολὴ Εὐελπίδων ἀπὸ ὅπου ἀποφοίτησε τὸ 1954, ὡς ἀρχηγὸς πεζικοῦ (δηλαδή πρῶτος στὴν τάξη του στὸ Ὅπλο τοῦ Πεζικοῦ).

Ἐκτοτε ὑπηρετήσε συνεχῶς τὸ στράτευμα καὶ συνεπλήρωσε συνολικὴ στρατιωτικὴ ὑπηρεσία πλέον τῶν 42 ἐτῶν. Στὴ διάρκεια τῆς θητείας του ἄσκησε τὴ διοίκηση μονάδων ὅλων τῶν κλιμακίων. Στους ἀνώτατους βαθμοὺς διοίκησε Ταξιαρχίαν, Μεραρχίαν, Σῶμα Στρατοῦ καὶ Στρατιάν.

Ἐκτὸς ἀπὸ διοικητικὴ ὑπηρεσία εἶχε καὶ ἐπιτελικὴ ὑπηρεσία στὰ κλιμάκια Συντάγματος, Μεραρχίας, ΓΕΣ καὶ ΓΕΕΘΑ. Τὸ 1990 ἀνέλαβε τὰ καθήκοντα ἀρχηγοῦ ΓΕΣ. Τελικὰ τὸ ἔτος 1993 ἔφθασε στὸ βαθμὸ τοῦ Στρατηγοῦ ἐν ἐνεργείᾳ ὡς ἀρχηγὸς ΓΕΕΘΑ.

Ἰπηρετήσε στὸ Ἀνώτατο Διασυμμαχικὸ Στρατηγεῖο τοῦ ΝΑΤΟ στὴ Μὸνς τοῦ Βελγίου σὲ θέση διευθυντοῦ ἐπιτελικοῦ γραφείου. Παλαιότερα εἶχε ὑπηρετήσει στὴν Κύπρο στὴν Ἐθνικὴ Φρουρὰ κατὰ τὴ διετία 1967-1969.

Μετὰ τὴ Σχολὴ Εὐελπίδων ἐφοίτησε σὲ διάφορα τμήματα στὴ Σχολὴ Πεζικοῦ, στὴ Σχολὴ Πολέμου καὶ στὴ Σχολὴ Ἐθνικῆς Ἀμύνης. Ἐπίσης εἶναι ἀπόφοιτος τῆς Σχολῆς Πεζικοῦ καὶ τῆς Σχολῆς Ἐπιτελῶν καὶ Διοικήσεως τῶν ΗΠΙΑ.

Δεδομένου ὅτι εἰσήλθε στὸ στράτευμα μεταπολεμικὰ εἶναι εὐλόγο ὅτι στερεῖται πολεμικῆς δράσεως. Ἐν τούτοις σὲ δύο περιπτώσεις βρέθηκε σὲ συνδυῆκες

πολεμικές. Η πρώτη ήταν στην Κύπρο το 1967, όποτε απειλήθηκε πόλεμος με την Τουρκία εξ άφορηής των γεγονότων τής Κοφίνου. Τότε ως διοικητής διλοχίας ανέλαθε άποστολή «άμυνας άκτής» βόρεια τής Άμμοχώστου, προς άπόκρουση άναμενόμενης τουρκικής άπόβασης.

Η δεύτερη ήταν το 1987, όποτε ύπηρεσε μία πολύ σοβαρή έλληνοτουρκική κρίση. Τότε ό κ. Σκαρβέλης ήταν Σωματάρχης του Δ' Σώματος Στρατού, και έτοιμάσε το Σώμα αυτό σε έμπόλεμη σύνθεση, έπειτα από έπιστράτευση, και το έγκατέστησε σε άμυντική διάταξη στο μέτωπο του Έβρου. Εύτυχώς και στις δύο περιπτώσεις δέν έλαβε χώραν πόλεμος.

Όταν ανέλαθε τὰ καθήκοντα άρχηγού ΓΕΣ το 1990 κατέβαλε κάθε προσπάθεια για τή βελτίωση του Στρατού σε θέματα οργανωτικά, διοικητικά και εκπαιδευτικά. Φρόντισε ακόμη να αντικατασταθεί το παλιό ύλικό (π.χ. ύπηρεχαν άρματα τής δεκαετίας του 40) με νεώτερο ύλικό που παρεχώρησε το NATO (άρματα, τεθωρακισμένα όχήματα προσωπικού, πυροβόλα και πυραύλους), που είναι ακόμη και σήμερα εν χρήση. Έπεισε τήν Κυβέρνηση να προμηθευθεί για πρώτη φορά έπιθετικά έλικόπτερα τύπου Άπάτσι.

Δέν είναι δυνατόν να αναφερθούν όλες οι δραστηριότητες του κ. Σκαρβέλη στο Στρατό, δραστηριότητες που είναι πλουσιώτατες.

Ός άρχηγός ΓΕΕΘΑ είχε τή γενική ευθύνη των Ένόπλων Δυνάμεων τής χώρας και εκπροσώπησε τήν Ελλάδα στη στρατιωτική έπιτροπή του NATO. Προώδησε τή συνεργασία τής Ελλάδος με τις ένοπλες δυνάμεις των χωρών του NATO, αλλά και γειτονικών χωρών, όπως τής Βουλγαρίας, Άλβανίας και Ρουμανίας, και φρόντισε να ύπογραφούν οι πρώτες συμφωνίες στρατιωτικής συνεργασίας με τις χώρες αυτές.

Ενήργησε για τήν αναβάθμιση τής παρουσίας τής χώρας μας στη συμμαχία με συμμετοχή σε συμμαχικές άσκήσεις και με τήν προώδηση τής ιδρύσεως συμμαχικών στρατηγείων στην Ελλάδα.

Το 1993 όταν δημιουργήθηκε το θέμα του Νόμου Έπαναφοράς Άποστράτων υπέβαλε τήν παραίτησή του από τή θέση του άρχηγού ΓΕΕΘΑ. Τά γεγονότα που τον ώδήγησαν στην παραίτησή του τὰ περιγράφει στο βιβλίο του «Η καταγραφή μιας άνωμαλίας: Άθήνα 1994».

Ό κ. Σκαρβέλης έγραψε μία σειρά από βιβλία σε διάφορα διαστήματα. Το 1962 έγραψε τήν «Ιστορία του 68ου συντάγματος πεζικού». Το 1973 περιέγραψε τον πόλεμο μεταξύ Ίσραήλ και Αιγύπτου-Συρίας. Τά διδάγματα εκ του πολέμου αυτού ήταν πολύτιμα για τις ιδικές μας ένοπλες δυνάμεις.

Μετά την «Καταγραφή μιᾶς ἀνωμαλίας» τὸ 1994, ἔγραψε ἓνα ὀγκῶδες ἔργο σχετικὸ μὲ τὸν «Πόλεμο τοῦ Κόλπου». Τὸ ἔργο αὐτὸ εἶναι ἐν πολλοῖς μεταφραστικό, ἀλλὰ καὶ συνθετικό, στηριγμένο στὰ ἀρχεῖα τοῦ ἀμερικανικοῦ Ὑπουργείου Ἀμύνης. Τὸ ἔργο αὐτὸ τὸ ἔγραψε γιὰ νὰ γνωρίζουν οἱ συνάδελφοί του στρατιωτικοὶ τὴ νέα πολεμικὴ τεχνολογία καὶ τίς νέες στρατηγιές.

Ἐκτὸς αὐτῶν δημοσίευσε πλῆθος ἄρθρων σὲ θέματα ἀμυντικά, ἐθνικά, ἑλληνοτουρκικά, καθὼς καὶ διεθνῶν σχέσεων, ἰδίως μετὰ τὴν ἀποχώρησή του ἀπὸ τὴν ἐνεργὸ ὑπηρεσία.

Θὰ τελειώσω μὲ τίς διακρίσεις ποὺ ἔλαβε ὁ στρατηγὸς Δ. Σκαρβέλης.

- Μετάλλιο Στρατιωτικῆς Ἀξίας
- Χρυσὸς Σταυρὸς τοῦ Τάγματος Γεωργίου Α΄
- Παράσημο Ἀνωτέρου Ταξιάρχου τοῦ Τάγματος τῆς Τιμῆς
- Παράσημο Ἀνωτέρου Ταξιάρχου τοῦ Τάγματος τοῦ Φοίνικος
- Ταξιάρχης τοῦ Τάγματος τῆς Λεγεῶνος τῆς Ἀξίας ἀπὸ τὸν Πρόεδρο τῶν ΗΠΑ
- Ταξιάρχης τοῦ Τάγματος τῆς Λεγεῶνος τῆς Τιμῆς τῆς Γαλλίας
- Παράσημο πρώτης τάξεως τῆς Δημοκρατίας τῆς Βουλγαρίας
- Τέλος, ἐτοποθετήθη μεγάλη φωτογραφία του στὴν αἴθουσα τιμῶν (Hall of Fame) τῆς Σχολῆς Διοικήσεως καὶ Ἐπιτελῶν τῶν ΗΠΑ.

Γενικὰ ὁ κ. Δ. Σκαρβέλης ὑπῆρξε ἓνας στρατιωτικὸς ἀφοσιωμένος στὴν πατρίδα του ποὺ ἔφθασε ἐπάξια στὶς ἀνώτατες θέσεις τοῦ στρατεύματος. Ἐτίμησε τὴν Ἑλλάδα μὲ πολλοὺς τρόπους στὸ ἐξωτερικό. Ἔδειξε φανερὰ τὴν ἀκεραιότητα τοῦ χαρακτήρα του μὲ τὴν παραίτησή του ἀπὸ τὴ θέση τοῦ στρατηγοῦ γιὰ λόγους ἀρχῆς. Ἀλλὰ καὶ μετὰ τὴν παραίτησή του ὑπηρετήσε μὲ κάθε τρόπο καὶ ἐξακολουθεῖ νὰ ὑπηρετεῖ καὶ σήμερα τὰ συμφέροντα τῆς πατρίδος του.

Μὲ τὴν ἐκλογή του ἡ Ἀκαδημία Ἀθηνῶν ἐτίμησε ὄχι μόνον τὸν κ. Σκαρβέλη ὡς πρόσωπο, ἀλλὰ καὶ ὡς ἐκπρόσωπο τῶν Ἐνόπλων Δυνάμεων. Ἡ θέση Ἀκαδημαϊκοῦ τῶν Στρατιωτικῶν Ἐπιστημῶν μετὰ τὸν αἰμίμηστο Ναύαρχο Ἰωάννη Τούμπα καλύπτεται καὶ πάλι ἀπὸ ἓνα σοβαρὸ καὶ ἀξιόλογο ἐκπρόσωπο τῶν Ἐνόπλων Δυνάμεων.

Εὐχομαι στὸν κ. Σκαρβέλη ὑγεία καὶ ἐπιτυχία στὶς εὐγενεῖς του φιλοδοξίες γιὰ τὸ καλὸ τῆς πατρίδος μας.

Η ΓΕΩΠΟΛΙΤΙΚΗ ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ
ΚΑΙ Η ΕΘΝΙΚΗ ΑΜΥΝΑ

ΕΙΣΙΤΗΡΙΟΣ ΛΟΓΟΣ ΤΟΥ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟΥ κ. ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΣΚΑΡΒΕΛΗ

Ευχαριστώ θερμώς τον κ. Πρόεδρο της Ακαδημίας για την υποδοχή που μου έπεφύλαξε και τα καλά του λόγια.

Ευχαριστώ εξ ἴσου θερμώς τον Ακαδημαϊκό κ. Γεώργιο Κοντόπουλο για την αναφορά στο πρόσωπό μου και στις δραστηριότητές μου.

Ευχαριστώ εκ βαθέων τα Μέλη της Τάξης των Θετικών Ἐπιστημῶν, καθώς και όλα τα Τακτικά Μέλη της Ακαδημίας για την ἐκλογή μου ὡς μέλους του ἀνωτάτου πνευματικοῦ Ἰδρύματος της Χώρας, τὴν ὁποία και θεωρῶ ὡς τὸ σημαντικότερο βῆμα στὴν ὅλη πορεία μου. Ὑπόσχομαι νὰ δικαιώσω τὴν ἐπιλογή τους.

Αὐτὴ τὴν ξεχωριστὴ γιὰ μένα στιγμή, δοξάζω τὸν Παντοδύναμο Θεό, πὺ με ἀξίωσε τῆς μεγάλης αὐτῆς τιμῆς.

Μὲ βαθειὰ συγκίνηση ὁ νοῦς μου στρέφεται στοὺς ἀξιους γονεῖς μου, πὺ παρὰ τὴ μικρὴ τους μόρφωση, ἀνέθρεψαν ἐμένα και τὰ ἀδελφία μου με τὴ σοφία τῶν ἀπλῶν ἀνθρώπων. Ἀναρωτιέμαι, ἂν τοὺς ευχαρίστησα ὅσο τοὺς ἀξίζε. Ευχαριστῶ τὰ ἀδελφία μου. Μοῦ χάρισαν ὡραία παιδικὴ και ἐφηβικὴ ζωὴ και πολλὰ μᾶς συνδέουν ἀκόμη και τώρα.

Ευχαριστῶ ὀλόθερμα τὴ σύζυγό μου και τὰ δύο παιδιά μου, πὺ με ἀγάπη και καρτερία με ἀκολούθησαν σὲ ὅλες τὶς μετακινήσεις και τὶς περιπέτειες τῆς στρατιωτικῆς ζωῆς, προσφέροντάς μου τὸ ἤρεμο καταφύγιο τῆς στέρεης οἰκογένειας, ἐνισχυτικὸ τῆς ἐπαγγελματικῆς δραστηριότητάς μου.

Θὰ ἦταν ἀγνωμοσύνη, νὰ μὴ στραφεῖ ἡ μνήμη μου στοὺς πρώτους δασκάλους και καθηγητές μου, στὰ σχολεῖα τῆς Χίου. Τοὺς ὀφείλω πολλά. Αὐτοὶ ἄνοιξαν πρῶτοι τὰ μάτια μου στὸ φῶς τῆς γνώσεως.

Ευχαριστίες ὀφείλω και στοὺς στρατιωτικοὺς προϊσταμένους μου, πρότυπα ἡγητόρων και ἀνθρώπων, πὺ με ἐπηρεάσαν θετικά, καθώς και ὅλους τοὺς κατὰ καιροὺς συνεργάτες μου, πὺ με ἐστήριξαν και με ἐβοήθησαν. Ευχαριστῶ ἀκόμη και τοὺς πολιτικοὺς προϊσταμένους μου, σὲ ἀρχηγικὲς θέσεις πὺ κατέλαβα. Ἀπὸ τοὺς μὲν και ἀπὸ τοὺς δέ, ὑπάρχουν ἀρκετοὶ ἐντὸς τῆς αἰθούσης.

Μὲ συγκίνηση ἀναφέρομαι στὸν προκατόχό μου τῆς ἔδρας, τὸν ἀείμνηστο

Ναύαρχο Ἰ. Τούμπα, ἥρωα τοῦ Β΄ Π. Π., ὁ ὁποῖος διετέλεσε καὶ Πρόεδρος τῆς Ἀκαδημίας, ἀλλὰ καὶ τοὺς παλαιότερους στρατιωτικούς - ἀκαδημαϊκούς, Στρατηγὸ Ἀλέξανδρο Μαζαράκη καὶ τοὺς Ναυάρχους Στυλιανὸ Λυκούδη καὶ Δημήτριο Φωκᾶ. Ἐλπίζω νὰ φανῶ ἀντάξίός τους.

Εὐχαριστῶ καὶ ὄλους ἐσᾶς, Κυρίες καὶ Κύριοι, ποὺ μὲ τιμᾶτε ἀπόψε μὲ τὴν παρουσία σας.

*
* *

Σᾶς παρακαλῶ νὰ μοῦ ἐπιτρέψετε τώρα νὰ προχωρήσω στὴν ἀνάπτυξη τοῦ θέματός μου, ποὺ εἶναι ἡ «Γεωπολιτικὴ τοῦ Ἑλληνικοῦ Χώρου καὶ ἡ Ἐθνικὴ Ἄμυνα».

Ἡ γεωπολιτικὴ σημασία τοῦ κάθε χώρου εἶναι δωρεὰ ἀπὸ τὸν Μεγάλο Δημιουργό, ἀφοῦ τὸ συστατικὸ στοιχεῖο τῆς εἶναι ἡ γεωγραφικὴ θέση τοῦ χώρου στὸν παγκόσμιο χάρτη.

Παράλληλα ὅμως μὲ τὴ γεωγραφικὴ θέση του, τὸ οικονομικὸ δυναμικὸ τοῦ χώρου, ὡς συνισταμένη τῶν πλουτοπαραγωγικῶν πηγῶν του καὶ τῆς καθόλου οικονομικῆς ἀναπτύξεώς του, δηλαδή, ἡ γεωοικονομία τοῦ χώρου, καθὼς καὶ ἡ ἰσχὺς του, ὡς συνισταμένη τῆς στρατιωτικῆς καὶ λοιπῆς ἰσχύος του, δηλαδή ἡ γεωστρατηγικὴ τοῦ χώρου, προσδιορίζουν τὴ γεωπολιτικὴ σημασία του, ἐφ' ὅσον γεωοικονομία καὶ γεωστρατηγικὴ εἶναι οἱ βασικοὶ πυλώνες τῆς γεωπολιτικῆς.

Μὲ τὴ δημιουργία τοῦ σημερινοῦ ἐθνοκρατικοῦ Διεθνoῦς Συστήματος, ἡ γεωπολιτικὴ σημασία, πέρασε ἀπὸ τὸ χῶρο στὸ ἔθνος-κράτος, ποὺ εἶναι τὸ δομικὸ στοιχεῖο τοῦ Συστήματος. Τοῦτο συμβαίνει διότι ἡ γεωπολιτικὴ, ποὺ σὲ ἀπλουστευμένη ἐρμηνεία εἶναι ἡ “γεωγραφία τῆς ἰσχύος”, λαμβάνει καθαρὰ χωροθεσιακὸ χαρακτήρα, ἂν ἀποσυνδεθεῖ ἀπὸ τὴν “ἐθνικὴ ἰσχύ”, τὴν ὁποία μόνον τὸ ἔθνος-κράτος διαθέτει, ὅπως αὐτὸ μόνον διαθέτει καὶ τὴν πολιτικὴ βούληση νὰ τὴν χρησιμοποιήσει.

Ὁ γεωπολιτικὸς παράγων ἀνέκαθεν διεδραμάτιζε ρόλο στὶς πολιτικὲς καὶ στρατηγικὲς ἐπιδιώξεις τῶν πολιτικῶν ὀργανωμένων κοινωνιῶν εἴτε συγκεκαλυμμένα, εἴτε ἐμφανῶς. Στρατηγικῆς φύσεως ἐπιχειρήματα, μὲ γεωπολιτικὰ κριτήρια, μᾶς παρέχει ὁ Ἡρόδοτος, διὰ στόματος τοῦ Ἀρισταγόρου, τυράννου τῆς Μιλήτου, ὁ ὁποῖος προσπαθεῖ νὰ πείσει τὸν Κλεομένη, βασιλέα τῆς Σπάρτης,

νά σπεύσει σὲ βοήθεια τῶν ἐπαναστατησάντων Ἰώνων. Τοῦ ἐκδέτεي μπροστὰ σὲ χάλκινο χάρτη τῆς ἐποχῆς —«χάλκιον πίνακα ἐν τῷ γῆς ἀπάσης περιόδου ἐνετέμνητο καὶ θάλασσά τε πᾶσα καὶ ποταμοὶ πάντες»— ὅτι εἶναι δυνατόν οἱ Λακεδαιμόνιοι νὰ βοηθήσουν τοὺς Ἴωνες νὰ ἀποτινάξουν τὸν περσικὸ ζυγὸ καὶ νὰ καταλάβουν στρατηγικῆς καὶ γεωοικονομικῆς σημασίας ἀσιατικῆς περιοχῆς μὲ μεγάλο πλοῦτο, χρυσὸ καὶ ἄργυρο, ὥστε νὰ γίνουν πλουσιότεροι τοῦ Διός. Καὶ ἐπίσης διὰ στόματος τοῦ ἱστορικοῦ Ἑκαταίου, ὅταν αὐτὸς ἀπευδύνηται στοὺς ἀρχηγούς τῆς Ἴωνικῆς Ἐπαναστάσεως, καὶ τοὺς ὑποδεικνύει τὴ σπουδαιότητα ἀποκτήσεως ναυτικῆς ἰσχύος, γιὰ τὴν ἐπιτυχία τῆς Ἐπαναστάσεώς τους. Θὰ ἐπανέλθουμε στὴ συνέχεια στὴ γεωπολιτικὴ διάσταση τῆς ναυτικῆς ἰσχύος. Τὰ σημαντικότερα ὅμως γεωπολιτικὰ στοιχεῖα μᾶς τὰ ἐκδέτεи στο ἔργο του ὁ πρῶτος ἴσως γεωπολιτικὸς ἐπιστήμων, στρατηγὸς καὶ ἱστορικός, ὁ Θουκυδίδης, ἀναφερόμενος στὴν “ἰσχὺ” καὶ στο “δίκαιον τοῦ ἰσχυρότερου”, καθὼς καὶ στὰ “ζωτικὰ συμφέροντα”. Δὲν εἶναι τυχαῖο τὸ γεγονὸς, ἐφ’ ὅσον οἱ πόλεις-κράτη τοῦ τότε ἑλληνικοῦ χώρου, τῆς ἐποχῆς τοῦ Πελοποννησιακοῦ Πολέμου, ἀποτελοῦσαν μίαν διεθνή κοινότητα, μικρογραφία τῆς σημερινῆς, ὅπου ἐδέσποζαν συμφέροντα καὶ στρατηγικῆς, συμμαχίης ἀλλὰ καὶ συγκρούσεις.

Ὁ ἑλληνικὸς χώρος, κάτω ἀπὸ γεωστρατηγικὸ φακὸ, προκαλεῖ τὸν μελετητὴ μὲ τὴ γεωγραφικὴ θέση του. Αὐτὴ ἡ χωροθεσιακὴ ἑλληνικὴ πραγματικότητα ἐντάσσει τὴν ἐδαφικὴ ἔκταση τοῦ ἑλληνικοῦ κράτους στὴ χορεία τῶν πλέον σημαντικῶν γεωστρατηγικῶν περιοχῶν τοῦ κόσμου μᾶς. Βρίσκεται στο ἐπίκεντρο τριῶν ἡπείρων καὶ σημαντικῶν θαλασσῶν (Ἀνατολικὴ Μεσόγειος, Εὐξείνιος Πόντος, Ἀδριατικὴ Θάλασσα) καὶ μὲ τὴ γεωφυσικὴ μορφολογία του, ὡς χερσαῖος καὶ συγχρόνως θαλάσσιος καὶ νησιωτικὸς χώρος, συνιστᾷ γεωστρατηγικὸ σημεῖο ἀναφορᾶς. Ἡ πλούσια σὲ γεγονότα ἱστορία τοῦ χώρου ἀποτελεῖ ἄλλη μίαν ἀπόδειξη τῆς στρατηγικῆς σημασίας του, ἀφοῦ ποτὲ δὲν ἔμεινε ἔξω ἀπὸ τὰ μεγάλα γεγονότα τῆς εὐρύτερης περιοχῆς, ἀπὸ τὰ ὁποῖα δὲν ἔλειπαν οἱ πολεμικῆς συγκρούσεις καὶ κατακτήσεις.

Ὁ ἑλληνικὸς χώρος εἶναι Βαλκανικὸς καὶ ταυτοχρόνως Εὐρωπαϊκὸς καὶ Μεσογειακός. Εἶναι μέρος τῆς Ἀνατολικῆς λεκάνης τῆς Μεσογείου, γύρω ἀπὸ τὴν ὁποῖα ἀναπτύχθηκαν σπουδαῖοι πολιτισμοὶ καὶ οἱ τρεῖς μονοθεϊστικῆς θρησκείες. Βρίσκεται στὴν κορυφὴ ἑνὸς τριγώνου, τοῦ ὁποῖου οἱ δύο ἄλλες κορυφῆς βρίσκονται στὴ Μέση Ἀνατολή καὶ στὴν Κασπία, ὅπου ἐπικεντρώνονται τεράστια συμφέροντα λόγω τῶν ἐκεῖ ὑπαρχόντων ἐνεργειακῶν ἀποθεμάτων. Συγχρόνως ἀποτελεῖ πρόσβαση ἀπὸ τὴ Μεσόγειο πρὸς τὰ Βαλκάνια καὶ τὴν ἀνατολικὴ

και κεντρική Ευρώπη, ενώ δια του Αιγαίου πελάγους οδηγεί προς τον Εύξεινο Πόντο και τη γύρω ένδοχώρα. Η νήσος Κρήτη, αυτή καθ' εαυτήν έχει μεγάλη σημασία, ως τεράστιο αβύθιστο αεροπλανοφόρο, που ελέγχει τις διόδους προς το Αιγαίο (δια των στενών Καρπάθου και Κυθήρων) αλλά και τις διαμήκειες υδάτινες γραμμές της Μεσογείου. Συνυπολογιζόμενου και του Κυπριακού χώρου (εφ' όσον ισχύει το δόγμα του Ένιαίου Άμυντικού Χώρου) ή γεωστρατηγική σημασία του ελληνικού χώρου αυξάνεται έπι περισσότερο, με τις σταθερές βάσεις της Κρήτης και της Κύπρου στην ανατολική λεκάνη της Μεσογείου, που παρέχουν προσβάσεις προς το χώρο της Μέσης Ανατολής.

Ένα περίπου αιώνα προτού σχηματοποιηθεί και μεθοδευθεί ή γεωπολιτική, ό γεωπολιτικών κατευθύνσεων στοχασμός του Μεγάλου Ναπολέοντος, όπως μās τον μετέφερε ό Las Casas από τις συζητήσεις που είχε μαζί του στην Άγία Έλένη (περί τó 1816), προσέδιδε στον ελληνικό χώρο (χερσαίο και θαλάσσιο) μεγάλη αξία, επειδή τον θεωρούσε εμπόδιο στην κάθοδο προς τις θερμές θάλασσες της συνεχώς ισχυροποιουμένης Ρωσίας, αλλά και ως έφαλτήριο για κατακτήσεις προς ανατολάς. Ό Ναπολέων, έχοντας συλλάβει ως γεωπολιτικώς ένιαίο τó χώρο από την Αίγυπτο έως τις Ινδίες στό Νότο και τη Ρωσία στό Βορρά, προσδιορίζει ως κομβικό του σημείο τον τουρκοκρατούμενο ελληνικό χώρο. Άς σημειωθεί ότι οί ναπολεόντειοι πόλεμοι υπό την ιδιοφυή στρατηγική του Βοναπάρτη, είναι αυτοί που έδωσαν την πλουσιότερη τροφή στην καλλιέργεια της στρατηγικής όσο και της γεωπολιτικής σκέψης.

Άλλά και ή ύψηλης στρατηγικής Άγγλική αντίληψη περί του ελληνικού χώρου δεν είναι διαφορετική και αυτό βεβαιώνεται από τη σωτήρια Ναυμαχία του Ναβαρίνου (1827) με την καταστροφή του τουρκοαιγυπτιακού στόλου. Ό πρωτεργάτης της Ναύαρχος Κόδριγκτων περιέπεσε σε δυσμείνεια, διότι υπερέβη τά όρια της άγγλικής πολιτικής ως προς την επαναστατημένη Έλλάδα, έχοντας επιφέρει ανεπιθύμητο βαρύ πλήγμα κατά της Όθωμανικής Αυτοκρατορίας, την όποία οί Άγγλοι έβλεπαν ως εμπόδιο της Ρωσικής καόδου προς νότον, με την κυριαρχία των Τούρκων έπι των Στενών και έπι του κορμού της ελληνικής γής. Και, εφ' όσον ό λόγος περί ναυμαχιών, ως έπισημάνω ότι δεν είναι τυχαίο τó γεγονός ότι εκτός της προαναφερθείσης ναυμαχίας και άλλες δύο μεγάλες θαλάσσιες συγκρούσεις έλαβαν χώρα σε ελληνικά ύδατα, ή της Σαλαμίνος (480 π.Χ.) και της Ναυπάκτου (1571 μ.Χ.). Άμφότερες ήσαν συγκρούσεις Ανατολής - Δύσης, στον ελληνικό χώρο, μεταίχμιο των δύο αυτών κόσμων.

Μετά έναν αιώνα, άρχές του 20ού, ή γεωπολιτική δά συστηματοποιηθεί

και θα εμφανισθεί η θεωρία του Άγγλου Mackinder, σύμφωνα με την οποία η χερσαία μάζα της ύδρογειού συνιστά την “παγκόσμια νήσο” της οποίας ο θεμελιώδης χώρος, ή “καρδιά της γης” (heartland) είναι η Ευρασία, που κατέχεται από τις ισχυρές δυνάμεις της εποχής, τη Ρωσία και τη Γερμανία. Στην ευρασιατική περιμετρο, υπάρχει ένα παράκτιο τόξο, αυτό που ένας άλλος γεωπολιτικός, ο άμερικανός Spykman θα ονομάσει “rimland”, όπου μπορούν να αναχαιτισθούν οι επεκτατισμοί των δυνάμεων της “heartland”. Το τόξο αυτό περιλαμβάνει τη Μ. Βρεταννία, τις νότιες ευρωπαϊκές και τις νότιες ασιατικές χώρες. Ένα δεύτερο ευρύτερο τόξο, το “έξωτερικό τόξο” είναι αυτό που αποτελείται από τα εδάφη της Αφρικής, της Ωκεανίας και της Αμερικανικής Ήπειρου.

Η θεωρία του Mackinder επιβεβαιώθηκε και κατά τους δύο παγκοσμίους πολέμους, με πρωταγωνιστή τη Γερμανία. Η Ελλάδα, χώρα της παράκτιας ζώνης, της “rimland”, προέβη τότε, με κριτήρια γεωπολιτικά, σε όρθες επιλογές ύψηλης στρατηγικής, συμπαραταχθείσα με τις άλλες δυνάμεις της “rimland”, δηλαδή την Αντάντ στον Α΄ και τη Δυτική Συμμαχία στον Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο. Η Χώρα δικαιώθηκε στις επιλογές της, αφού και στις δύο περιπτώσεις ωφέληθηκε εδαφικά, αν και όχι απολύτως, σε σχέση με τις επιδιώξεις της. Εξάλλου, η γεωστρατηγική σημασία του ελληνικού χώρου ήταν τέτοια, ώστε και στις δύο μεγάλες συγκρούσεις δεν θα μπορούσε να παραμείνει σε κατάσταση ουδετερότητας.

Κατά τον Α΄ Π. Π., στον ήπειρωτικό ελληνικό κορμό συγκροτήθηκε ένα από τα κύρια μέτωπα αυτού του πολέμου, το μακεδονικό μέτωπο. Από αυτό επιχειρήθηκε η διάσπαση της αμύνης των Κεντρικών Δυνάμεων, η οποία και επετεύχθη. Η χρησιμοποίηση του ελληνικού χώρου και γενικώς της Βαλκανικής Χερσονήσου ως πρόσβασης για ενέργεια κατά της Κεντρικής Ευρώπης επανήλθε και υποστηρίχθη και κατά τον Β΄ Π. Π., ασχέτως αν επικράτησε τελικά η άποψη της απόβασης στην ιταλική χερσόνησο.

Το θέμα της “ουδετερότητας” της Χώρας, που προαναφέρθηκε, με σκοπό την αποφυγή των συνεπειών που θα είχε η εμπλοκή της, παρουσιάστηκε και κατά τους δύο πολέμους. Και κατά μέν τον Α΄ Π. Π., η Χώρα, ως συνέχεια των βαλκανικών πολέμων, αλλά και υπό την επήρεια της Μεγάλης Ίδεας, είχε ακόμη στόχους απελευθερωτικούς, έφ’ όσον ελληνικοί πληθυσμοί διατελούσαν εισέτι υπό ξένη κατοχή και συνεπώς όφειλε να τους πραγματώσει. Όμως, κατά τον Β΄ Π. Π., η αποφυγή του πολέμου, ή ουδετερότης, παρά τη γνωστή αποφυγή πάσης αφορμής και αιτίας, δεν ήταν θέμα δικής της επιλογής, διότι τελικώς της

ἐπεδόθη ἡ γνωστὴ τελεσιγραφικὴ ἀξίωση τῆς Ἰταλίας. Ἡ γεωπολιτικὴ τοῦ ἐλληνικοῦ χώρου, οὕτως ἢ ἄλλως, δὲν εὐνοεῖ τὴν οὐδετερότητα.

Στὴ δευτέρῃ περίπτωση, στὸν Β' Π. Π., ἡ Χώρα, μὲ τὴ νικηφόρο ἐκστρατεία τῆς, ἀνέτρεψε τὰ ἰταλικά σχέδια, ὅμως ἡ γεωπολιτικὴ τῆς παράμετρος ἐπροκάλεσε τὴ γερμανικὴ ἐπίθεση καὶ τὴν κατάκτησίν τῆς, ὅχι μόνον διότι ὁ ἐλληνικὸς χώρος ἦταν ἀπαραίτητος στὰ γερμανικά σχέδια κατὰ θετικὸν τρόπον, διότι θὰ ὑποβοηθοῦσε τὶς ἐπιχειρήσεις στὴ Βόρεια Ἀφρική καὶ θὰ παρεῖχε πρόσβαση πρὸς τὴν περιοχὴ τῆς Μέσης Ἀνατολῆς, ὅπου καὶ τὰ πολύτιμα πετρελαϊκὰ ἀποθέματα, ἀλλὰ καὶ κατὰ ἀρνητικὸν τρόπον, ἀπαγορεύοντας τὴ χρῆση τοῦ ἀπὸ τὸν ἀντίπαλο, δηλαδὴ τοὺς Συμμάχους, ὅπως εἶχε γίνεῖ κατὰ τὸν Α' Π. Π. Γι' αὐτὸ τὸ τελεταῖο ὑπάρχει ὑπόμνηση στὸ κείμενο τῆς Διακοινώσεως πού ὁ Γερμανὸς πρέσβυς ἐπέδωσε στὸν τότε Πρωθυπουργὸ Ἀλεξ. Κορυζῆ. Τὸ κείμενο λέγει ὅτι, ... “ἀπὸ τινῶν ἐβδομάδων οὐδεμία ἀπομένει ἀμφιβολία ὅτι, ἡ Ἀγγλία ἐπιχειρεῖ νὰ ἐγκαταστήσῃ ἐν Ἑλλάδι νέον μέτωπον κατὰ τῆς Γερμανίας, τοῦ εἶδους τῆς κατὰ τὸν Α' Π. Π. ἐκστρατείας”, ἐννοώντας τὸ μακεδονικὸ μέτωπο. Ὁ ἐλληνικὸς χώρος λοιπὸν θὰ κατελαμβάνετο. Ἀφοῦ αὐτὸ δὲν τὸ ἐπέτυχαν οἱ Ἰταλοί, τὸ ἀνέλαβαν οἱ Γερμανοί. Ἐπὶ πλέον, μὲ τὸν ἐλληνικὸν χώρον στὴ διάθεση τῶν συμμάχων, δὲν θὰ ἦτο ἀσφαλῆς, τουλάχιστον ἀπὸ τὴ Συμμαχικὴ ἀεροπορία, ἡ πλευρικὴ κατὰ τῆς Ρωσίας γερμανικὴ ἐκστρατεία, ἡ πρὸς τὴν Καυκασία, καὶ θὰ ἦσαν ἐντὸς βεληνεκοῦς τὰ πολύτιμα γιὰ τὴ Γερμανία ρουμανικά πετρέλαια.

Ἀξίζει ἀκόμα νὰ μνημονευθῆ, πρὸς ἐπίρρωσιν τῆς γεωπολιτικῆς σημασίας τοῦ ἐλληνικοῦ χώρου, ὅτι, παρὰ τὸ γεγονὸς τῆς γερμανικῆς ἀποχώρησης ἀπὸ τὸ μεγαλύτερον μέρος του, ἐντὸς τοῦ 1944, τὸ προπύργιον τῆς Κρήτης δὲν εἶδε τὴν ἐλευθερίαν του παρὰ τὴν ὕστατην ὥρα, τὸν Ἀπρίλιον τοῦ ἐπομένου ἔτους, ἕνα μῆνα πρὶν ἀπὸ τὸν τερματισμὸν τοῦ μεγάλου αὐτοῦ πολέμου.

Μὲ τὰ μέχρι τοῦδε συντόμως ἐκτεθέντα, γίνεται, νομίζω, κατανοητὴ ἡ δυναμικὴ τῆς χωροθεσίας τῆς Ἑλλάδος ἀπὸ γεωπολιτικῆς ἀπόψεως. Οἱ τότε ἰσχυροὶ παῖκτες τοῦ Διεθνoῦς Συστήματος δὲν θὰ ἄφηναν ἕξ ἀπὸ τοὺς ὑπολογισμοὺς τοὺς ἕνα τέτοιο χωρὸν. Καὶ δὲν τὸ ἐννοοῦμε αὐτό, μόνον γιὰ τὴν περίοδον τῶν πολεμικῶν ἐπιχειρήσεων. Τοὺς ἐνδιέφερε καὶ τὸ μεταπολεμικὸ σκηνικόν. Ἔτσι, λήγοντος τοῦ πολέμου, στίς συσκέψεις τῆς Γιάλλτας (Φεβρουάριος 1945) καὶ τοῦ Πότσταμ (Αὐγούστος 1945) ἐπροχώρησαν στὴ γνωστὴ “διανομή”, ἡ ὁποία καθόρισε καὶ τὴν τύχην τοῦ ἐλληνικοῦ χώρου, πάντοτε μὲ κριτήρια γεωπολιτικά. Εἶναι αὐτὰ ἀκριβῶς τὰ κριτήρια πού προφανῶς ἔλειψαν ἀπὸ τοὺς σχεδιασμοὺς τῆς τότε Ἀριστερᾶς τοῦ Τόπου μας, ὅταν ἀπεφάσισε τὸν ἐπώδυνον τρίτον γύρον.

Τολμούμε δὲ νὰ ποῦμε ὅτι καὶ στὸ Κυπριακὸ Ζήτημα, ἔλειψαν τὰ γεωπολιτικὰ στοιχεῖα, στὶς ἀρχὲς τῆς δεκαετίας τοῦ 50, παρὰ τὸ γεγονὸς ὅτι στὴν περίπτωσι τῆς Κύπρου αὐτὰ ἦσαν λαλίστατα. Ἄν ἐλαμβάνοντο ὑπόψη, ἴσως νὰ εἶχαν γίνεи ἐξ ἀρχῆς διαφορετικὲς μεθοδεύσεις καὶ τὸ Κυπριακὸ νὰ εἶχε ἄλλη πορεία.

Ἦδη μεσοῦντος τοῦ Β' Π. Π., ὁ Mackinder ἐπεξεργάστηκε τὴν ἀρχιτεκτονικὴ τοῦ μεταπολεμικοῦ κόσμου. Ἡ νέα Δύναμι πού θὰ ἐδέσποζε στὴν “καρδιά” τῆς γῆς, τὴν heartland, δὲν μπορούσε πλέον νὰ εἶναι ἡ Γερμανία, μπορούσε ὅμως κάλλιστα νὰ εἶναι ἡ Ρωσία (ὡς Ε.Σ.Σ.Δ.). Ἄν γιὰ τὴ Γερμανία τὸ κίνητρο ἦταν ἡ θεωρία περὶ “ζωτικῶν χώρου” τῶν Haushofer καὶ Ratzel, μὲ ἐποικοδόμημα τὸν ἐθνικοσοσιαλισμὸ, γιὰ τὴ μεταπολεμικὴ Ρωσία ἦταν ὁ ἀπόλυτος ἐλεγχὸς ἄλλων χωρῶν, μὲ ἐποικοδόμημα τὸν μαρξιστικὸ διεθνισμό. Οἱ εὐρωπαϊκὲς χώρες τῆς rimland, τοῦ παράκτιου τόξου, ἔπρεπε νὰ ὀργανωθοῦν στρατιωτικὰ γιὰ τὴ συγκράτηση-ἀνάσχεση (containment) τῶν δυνάμεων τῆς καρδιάς. Στὶς εὐρωπαϊκὲς χώρες ἐπεβάλλετο πλέον νὰ προστεθοῦν καὶ οἱ ὑπερατλαντικὲς, οἱ Η.Π.Α. καὶ ὁ Καναδᾶς, πού εἶχαν ἀποδειχθεῖ ἀπαραίτητες καὶ στοὺς δύο πολέμους. Μὲ τὸ βιβλίον του “The Geography of Peace” πού κυκλοφόρησε τὸ 1944, ὁ Spykman ἀσπάζόμενος τὴ γενικὴ ἀντίληψη τοῦ Mackinder, ἔδωσε τὶς πρῶτες βάσεις γιὰ τὴ γεωπολιτικὴ σύλληψη τοῦ Νατοϊκοῦ σχεδιασμοῦ. Πάνω στὴ δική του ἀρχιτεκτονικὴ οἰκοδομήθηκε λίγα χρόνια ἀργότερα, τὸ 1949, ἡ Ἀτλαντικὴ Συμμαχία, ὁ Ὄργανισμὸς NATO, πέντε μὲ ἕξι χρόνια μετὰ τὴ θεωρητικὴ διατύπωση τῆς ἀναγκαιότητάς του, ὡς ἀκρογωνιαίου λίθου γιὰ τὴ διασφάλισι τῆς εἰρήνης, βέβαια εἰρήνης τοῦ τρόμου —λόγω τῆς ἐν τῷ μεταξύ ἀναπτύξεως τῶν πυρηνικῶν ὀπλοστασίων— ἀλλὰ πάντως εἰρήνης.

Ἀπὸ καθαρὰ γεωπολιτικῆς ἀπόψεως, τὸ τόξο ἀνασχέσεως ἦταν ἐλλιπὲς χωρὶς τὸν ἑλληνικὸν ἠώρο. Κατόπιν αὐτοῦ, προσεκλήθη καὶ τὸ ἔτος 1952 προσεχώρησε στὸ NATO καὶ ἡ Χώρα μας. Γιὰ τὴν Ἑλλάδα, ὁ Mackinder εἶχε ἤδη γράψει, ὅτι ... “ἡ κατάκτησή της ἀπὸ μίαν ἰσχυρὴν χερσαίαν Δύναμι θὰ δώσει πιθανότατα σὲ αὐτὴ τὴ Δύναμι τὴ δυνατότητα τοῦ ἐλέγχου ὅλης τῆς Παγκόσμιας Νήσου”. Ἡ προσχώρησι τῆς Χώρας μας ἦταν ἡ πρώτη μεταπολεμικὰ ἀπὸ τὶς δύο μεγάλες τῆς ἐπιλογὲς ὑψηλῆς στρατηγικῆς, μὲ γεωστρατηγικὰ καὶ γεωοικονομικὰ κριτήρια. Ἡ δευτέρη ἦταν ἡ ἐντάξή μας στὴν Ε. Ε. Μὲ τὴν πρώτη ἀποβλέψαμε στὴ διασφάλισι τῆς παραμονῆς μας στὸν ἐλεύθερο κόσμον τῆς Δύσεως, μὲ τὴ δευτέρη ἀποβλέψαμε στὴν οικονομικὴ, ἀλλὰ καὶ στὴν πολιτικὴ ἐνδυνάμωσή μας. Τὸ ἴδιον ἔτος, 1952, προσεχώρησε στὸ NATO καὶ ἡ Τουρκία καὶ τρία χρόνια ἀργότερα συγκροτήθηκε ὁ CENTO (Central Treaty Organization), μὲ

τόν όποιο τό τόξο συμπληρώθηκε με τις νότιες άσιατικέσ χώρες, Ίράκ, Ίράν και Πακιστάν.

Ή περίσχεση του Ρωσικού χώρου συμπληρώθηκε με την Ίαπωνία και τή Νότιο Κορέα στην Άπω Άνατολή και τή Σκανδιναβική Χερσόνησο, πρωτίστως όμως με τόν ισχυρότερο στόλο του κόσμου, αυτόν τών ΗΠΑ. Ή “ναυτική” ισχύς τών ΗΠΑ, αναπτυχθείσα έγκαίρως επί τή βάσει τών γεωπολιτικών απόψεων του άμερικανου Ναυάρχου Manhan, έδωσε στη χώρα παγκόσμια προβολή και παράλληλα άφείρεσε τή δυνατότητα τέτοιας προβολής από τήν άνεκαθεν χερσαία δύναμη, τή Ρωσία.

Στή συνέχεια, ή “αεροναυτική” ισχύς τών Η.Π.Α., στηριζόμενη στα συγκροτήματα τών αεροπλανοφόρων (carrier's groups) και τή στρατηγική αεροπορία, τους έδωσαν τή δυνατότητα αναπτύξεως δυνάμεων όπουδήποτε τής γής, τις έχουν σήμερα καταστήσει πλανητική Ύπερδύναμη. Σε διαφορετικέσ έποχές, τόσο ή Γερμανία, όσο και ή Ρωσία άντελήφθηκαν ότι δέν μπορούν να κυριαρχήσουν χωρίς “ναυτική ισχύ”. Έτσι, ή μεν πρώτη προσπάθησε από τήν έποχή του Αυτοκράτορος Γουλιέλμου του Β', με πρωτεργάτη τόν Ναύαρχο Tirpitz, να άναδειχθεί και σε ναυτική Δύναμη, κατέληξε δέ να έχει σημαντικέσ έπιτυχίεσ, ιδίως στον Β' Π. Π. Ή δέ δεύτερη έκινήθη προς αυτή τήν κατεύθυνση στις άρχέσ τής 10ετίας του 70, με τή ναυπήγηση τών πρώτων “έλικοπτεροφόρων” ναυτικών μονάδων, ως πρώτο βήμα προς τήν τεχνογνωσία τών αεροπλανοφόρων που τής έλειπε, αλλά ή πολιτική και πολιτειακή πορεία τής χώρας δέν επέτρεψαν τή συνέχιση.

Έπανερχόμενοι στη σημασία τής γεωπολιτικής διαστάσεως τής Χώρας μας, πρέπει να προσθέσουμε ότι αυτή συνεπικουρείται και από τό πολιτικό, πολιτισμικό και κοινωνικό έποικοδόμημα του συγκεκριμένου γεωγραφικού και γεωφυσικού χώρου. Ή σταθερή πολιτική δομή και τό δημοκρατικό πολίτευμα, τό πλούσιο ιστορικό παρελθόν, ή πληθυσμιακή όμοιογένεια με τήν έννοια τής έθνικης και θρησκευτικης αυτοσυνειδησίας, ή παράδοση και οι άξίεσ τής ζωής, είναι παράμετροι ή μάλλον συντελεσται τής γεωπολιτικής βαρύτητας τής Χώρας, μαζί με τή γεωστρατηγική και τή γεωοικονομική παρουσία τής. Άκόμη και ή δυναμικότης του αποδήμου έλληνισμού, καταλλήλως άξιοποιουμένου, είναι συντελεστής ύπολογίσιμος. Είναι, ή Χώρα, ένας μικρός παίκτης στη διεθνή σκηνή, όμως είναι σοβαρός παίκτης για τόν περίγυρό τής, με τήν προϋπόθεση ότι και ή ίδια συμπεριφέρεται σοβαρά.

Έπί μισόν αιώνα, ή ειρήνη τήν όποία απήλαυσε ή Εύρώπη και μαζί τής και έμεις, ήταν τό άποτέλεσμα τής “ισορροπίας ισχύος” μεταξύ τών δύο πόλων του

διπολικού τότε διεθνούς συστήματος. Ήξάλλου κατά τον R. Aron, η ειρήνη δὲν ὑπῆρξε ποτὲ προῖον τῆς ἀνθρώπινης ἀρετῆς, ἀλλὰ τῆς ἰσορροπίας ἰσχύος, θὰ προσδέταμε, σὲ ὅλα τὰ ἐπίπεδα, τοπικό, περιφερειακὸ καὶ παγκόσμιο.

Σήμερα πρέπει νὰ παραδεχθούμε ὅτι, οἱ γεωπολιτικὲς θεωρίες διατυπώθηκαν μὲ ἀφετηρία τὴν ἐπιδίωξη τῆς παγκόσμιας κυριαρχίας, μὲ τὴν ἔννοια τοῦ ἐπεκτατισμοῦ καὶ τῆς κατάκτησης ἐδάφους ἢ τουλάχιστον τοῦ ἀπολύτου ἐλέγχου μεγάλων γεωγραφικῶν περιοχῶν τῆς γῆς. Ἦδη τὰ πράγματα διαφέρουν, διότι ἡ κατάκτηση δὲν συνιστᾶ πλέον στρατηγικὴ ἐπιλογή, τουλάχιστον ὅσο ὁ ἔλεγχος μέσα ἀπὸ πολιτικὲς καὶ παραλλήλως οἰκονομικὲς μεθοδεύσεις ἐπιφέρει τὸ ἴδιο ἀποτέλεσμα, τὴν ἀποκομιδὴ “πλούτου”. Βεβαίως, ἂν κάπου στὴ γῆ οἱ μεθοδεύσεις δὲν ἀποδίδουν, τότε ὑπάρχει καὶ ἡ σπάθη καὶ πάλι ὄχι γιὰ τὴν κατάκτηση, ἀλλὰ γιὰ τὸν ἀπόλυτο ἔλεγχο. Ἡ καμπὴ γι’ αὐτὴ τὴ μετάλλαξη, ποὺ εἶναι πρόκληση τόσο γιὰ τὴ Γεωπολιτικὴ ὅσο καὶ γιὰ τὸν τομέα τῆς Ἀμύνης, ἔχει τὴν ἀρχὴ τῆς στὴν αὐτοκατάρρευση τοῦ ὑπαρκτοῦ σοσιαλισμοῦ, ἡ ὁποία ἔφερε τὸ τέλος τοῦ διπολισμοῦ καὶ μαζί τῆς ἰσορροπίας τῆς ἰσχύος. Ἔτσι ἐκτιμᾶται, ὅτι ἀπεμακρύνθη, γιὰ νὰ μὴν ποῦμε ὅτι ἐξέλιπε, ἡ ἐπανάληψη μιᾶς παγκόσμιας σύγκρουσης, ἀλλὰ παρέμεινε ἡ περίπτωση τῆς “σπάθης”, σὲ τοπικὴ ἢ καὶ περιφερειακὴ κλίμακα.

Ὁ μεταψυχροπολεμικὸς κόσμος μας λοιπόν, μὲ ζωὴ ἡ ὁποία ὑπερβαίνει τὴν δεκαετία, προκαλεῖ τὴ Γεωπολιτικὴ καὶ τὴν Ἀμυνα. Ἡ ἰσορροπία τῆς ἰσχύος, ποὺ παρήγαγε καταστάσεις εἰρήνης, φαίνεται νὰ διαταράσσεται, διότι ἡ καλπάζουσα πολεμικὴ τεχνολογία, δηλαδὴ ἡ πυρηνικὴ, ἡ πυραυλικὴ, ἡ τῶν ἐπικοινωνιῶν, τῆς πληροφορικῆς κ.λπ. μπορεῖ νὰ ἀποκτηθεῖ καὶ ἀπὸ χώρες μὲ μικρὸ συμβατικὸ ὄπλοστάσιο. Τὸ ἴδιο τὸ γεωπολιτικὸ βᾶθος τῆς “heartland”, τῆς καρδιάς τῆς γῆς, φαίνεται νὰ ἔχει κλονισθεῖ, κατ’ ἄλλους νὰ ἔχει μετατοπισθεῖ πρὸς ἀνατολὰς, πρὸς τὴν Κίνα, ἀφοῦ χώρες τοῦ πρώην ἀνατολικοῦ συνασπισμοῦ ἔχουν γίνεи μέλη τοῦ NATO καὶ τῆς Ε.Ε. καὶ ἡ ἴδια ἡ Ρωσία ἔχει δείξει διάθεση συνεργασίας καὶ μὲ τοὺς δύο αὐτοὺς Ὄργανισμούς.

Ἡ μεταψυχροπολεμικὴ διεθνὴς συμπεριφορὰ ἔχει ἤδη κάνει ἀποδεκτὲς τὴν παραβίαση τῶν συνόρων καὶ τὴν ἐπέμβαση στὰ ἐσωτερικὰ θέματα μιᾶς χώρας, πρακτικὲς οἱ ὁποῖες εἰς τὸ παρελθὸν ἐθεωροῦντο ἀπαράδεκτες. Ἡ προβαλλομένη αἰτιολογία τῶν ἀνθρώπινων δικαιωμάτων συχνὰ λειτουργεῖ ὡς “ἄλλοθι”. Τὰ ἀνθρώπινα δικαιώματα ἔχουν καταστῆ “κυρίαρχη ἔννοια” κατὰ τὸν Παναγιώτη Κονδύλη, στὴν ὑπηρεσία τῶν ἰσχυρῶν τῆς γῆς. Μία τέτοια ἔννοια μᾶς ἔκανε μάρτυρες τοῦ πλέον ὀξύμωρου σχήματος, τῶν “ἀνθρωπιστικῶν” πολέμων. Μετὰ τὸ κτύ-

πημα τής 11ης Σεπτεμβρίου 2001, μία άλλη έννοια, ή “άντιτρομοκρατία” τείνει να γίνει με τή σειρά της κυρίαρχη έννοια, έχοντας μετατοπίσει τήν προσοχή από τὰ πραγματικά αίτια τής διεθνούς τρομοκρατίας, πρὸς μία κατά βάση στρατιωτική και μόνο αντιμετώπισή της, σέ συνάρτηση με γεωστρατηγικούς στόχους.

Όμως, ή μεγαλύτερη πρόκληση για τήν Γεωπολιτική και τήν Άμυνα φαίνεται να προέρχεται από τις νέας μορφής απειλές σέ διεθνές επίπεδο, τις καλούμενες “άσύμμετρες” απειλές, με έντελῶς πρωτόγνωρα χαρακτηριστικά: δέν παρουσιάζουν μέτωπα, δέν εἶναι εύκολα διακριτές, δέν εἶναι άμιγῶς στρατιωτικής μορφής, εἶναι δύσκολα προβλέψιμες και δέν ύπακούουν σέ συστήματα ίσορροπίας συμβατικής ισχύος. Καλοῦνται άσύμμετρες, διότι βασικῶς δέν παρουσιάζουν άντιστοιχία, συμμετρία, με τις ὡς τώρα κλασικής μορφής στρατιωτικές απειλές και κατ’ επέκτασιν δέν μπορούν και να αντιμετωπισθοῦν με τήν παγιωμένη άμυντική μεθοδολογία. Γι’ αὐτές, τὸ άμυντικὸ δόγμα τής “άποτροπής” εἶναι άναποτελεσματικὸ και ή ίσορροπία τής συμβατικής ισχύος πολὺ μικρῆς σημασίας. Άναφερόμεθα σέ απειλές ποὺ προέρχονται από:

α. Τήν άνεξέλεγκτη διάδοση και διασπορά τής στρατιωτικής πυρηνικής τεχνολογίας. Η διάσπαση τής πρώην Σοβιετικής Ένώσεως εἶχε ὡς άποτέλεσμα τήν έκροή έπιστημόνων και ὕλικῶν σέ φιλόδοξα κράτη. Τὰ πρώτα δύο κράτη με πυρηνικὸ όπλοστάσιο (ΗΠΑ - Ρωσία) έγιναν πέντε (με Γαλλία, Μ. Βρετανία και Κίνα) και σήμερα εἶναι έννέα, με άρκετὰ άλλα ὑποψήφια. Οἱ μέχρι τώρα συμφωνίες για τὸν περιορισμὸ τῶν σχετικῶν όπλοστασίων και τῶν δοκιμῶν δέν έχουν μειώσει τοὺς κινδύνους. Η πιθανότης άποκτήσεως τέτοιων όπλων από τρομοκρατικές όργανώσεις δέν έχει σχέση μόνο με τοὺς εὐφάνταστους. Φυσικά, τὰ λεχθέντα ισχύουν και για τις άλλες κατηγορίες όπλων μαζικής καταστροφής, χημικῶν και βιολογικῶν.

β. Τήν άνεξέλεγκτη έν πολλοῖς μετακίνηση πληθυσμῶν, ποὺ εκτιμᾶται ότι θα ένταθεῖ μελλοντικῶς, διότι θα ένταθοῦν και τὰ αίτια τὰ όποια τήν προκαλοῦν, ὅπως ή μεγάλη άνισοκατανομή πόρων και παραγωγής και οἱ συνέπειές της στην έπιβίωση μεγάλων πληθυσμιακῶν ομάδων· πολιτικοὶ λόγοι ποὺ ὑποχρεώνουν σέ έκπατρισμὸ· φυσικοὶ λόγοι, ὅπως ή διαφανομένη λειψυδρία και ή χαμηλή γεωργική παραγωγή· ή μόλυνση και ή καταστροφή τοῦ περιβάλλοντος, ακόμη και λόγοι δημογραφικοὶ, δηλαδή ὑπεργεννητικότητος. Άναφερόμεθα σέ δυσοίωνες προβλέψεις εκτεταμένων μελλοντικῶν μεταναστεύσεων, τῶν όποίων ή σημερινή πραγματικότης άποτελεῖ μικρογραφία. Οἱ μαζικῆς μεταναστεύσεις θα δημιουργήσουν προβλήματα ασφάλειας, τόσο αὐτές καθ’ έαυτές, ὅπως π.χ.

φυλάξεως συνόρων, όσο και έπειδή θά συντελέσουν στην ανάπτυξη του διεθνούς οργανωμένου έγκλήματος, μιας νέας απειλής που συνεχώς όγκοῦται, πτυχή της οποίας είναι και τὸ πρόβλημα τῶν ναρκωτικῶν, τὸ ὁποῖο ἤδη άπασχολεῖ και τὸ χῶρο τῶν Ένόπλων Δυνάμεων.

γ. Τὴν διεθνή τρομοκρατία, ἡ ὁποία, ἀπὸ τοπικὸ φαινόμενο, ἔχει λάβει διεθνείς διαστάσεις και συνιστᾶ σήμερα τὴν κατ' ἔξοχὴν ἀσύμμετρη ἀπειλή. Καίτοι τὰ γενεσιουργὰ αἰτία της πρέπει νὰ αναζητηθοῦν σὲ τομεῖς ἐκτὸς τοῦ χῶρου τῆς Ἀμύνης, ὅπως στὸν πολιτικὸ, οικονομικὸ, κοινωνικὸ, ἀκόμα και πολιτισμικὸ τομέα, ἐν τούτοις, ἡ ἀντιμετώπισή της ἀναμένει και ἀπὸ τὸ χῶρο τῆς Ἀμύνης τὴ δική του συμβολή. Για νὰ εἴμεθα εἰλικρινεῖς, ἡ μόνη μέχρι τώρα ἀντίδραση ἔχει ἐκδηλωθεῖ μόνο ἀπὸ τὸ χῶρο τῆς Ἀμύνης, ἂν και γενικῶς ἐκτιμᾶται ὅτι τὸ πρόβλημα εἶναι ἐξαιρετικῶς σύνθετο και ἡ ἀντιμετώπισή του ἀπαιτεῖ παράλληλη δράση και πολλῶν ἄλλων τομέων και φορέων.

Οἱ νέες μορφῆς ἀπειλῆς τείνουν νὰ μὴ συμβαδίζουν πρὸς τις γεωπολιτικὲς παραδοχῆς τοῦ παρελθόντος, ὅμως εἶναι ἀνθρώπινες δραστηριότητες με γεωπολιτικὲς ἀπηχῆσεις και συνέπειες, πὸ ἡ σύγχρονη γεωπολιτικὴ ὀφείλει νὰ ἐρευνήσει, ἀκόμα και νὰ προβλέψει. Καί αὐτὴ ἡ παγκοσμιοποίηση, με τὴν οικονομικὴ διάστασή της, τὴ μόνη πὸ ἔχουμε ἰδεῖ μέχρι τώρα, διότι δὲν ἔχουμε ἰδεῖ τὴν πολιτικὴ, κοινωνικὴ, πολιτιστικὴ της διάσταση, εἶναι ἀνθρώπινη δράση με γεωπολιτικὰ ἐπακόλουθα, ἀφοῦ σὲ τελευταία ἀνάλυση καταναλίσκει γήινους πόρους, πὸ εἶναι πεπερασμένοι και προκαλεῖ περιβαλλοντικὰ τραύματα, πολλὰ μὴ θεραπεύσιμα. Ἐχει και ἡ παγκοσμιοποίηση τὴν ἀπειλητικὴ πλευρά της.

Οἱ νέες μορφῆς ἀπειλῆς, ἀκριβῶς λόγω τῶν χαρακτηριστικῶν τους, τὰ ὁποῖα ἀναφέρθηκαν προηγουμένως, δὲν εἶναι ἀντιμετωπίσιμες ἀπὸ τὸ κάθε κράτος χωριστὰ, ἀλλὰ ἀπαιτοῦν συλλογικὴ ἀντιμετώπιση, ἡ ὁποία προϋποθέτει διεθνή συνεργασία. Συνήθως, ἂν ὄχι κατὰ κανόνα, τὰ αἷτια πὸ τις προκαλοῦν βρίσκονται ἐκτὸς και μακρὰν τῆς Χώρας, ὅπου ἀναπτύσσεται ἡ δράση. Ἡ ἐσωτερικὴ ἀσφάλεια τῆς κάθε Χώρας, ἀφ' ἑαυτῆς δὲν εἶναι ἀρκετή, ἐξαρτᾶται και ἀπὸ αὐτὴν τῶν ἄλλων χωρῶν.

Δυστυχῶς, πὰρ τὴν ἀρχικὴ αισιοδοξία για μόνιμη εἰρήνη και ἐφησυχασμό, πὸ μᾶς κατέλαβε τὴν ἐπαύριο τοῦ τέλος τοῦ ψυχροῦ πολέμου, τὸ περιβάλλον ἀσφάλειας σὲ πλανητικὴ κλίμακα δὲν μᾶς ἐγγυᾶται αὐτὰ τὰ ἀγαθὰ. Τουναντίον, ἔχει καταστει πολυπλοκότερο, με περιφερειακὲς ἀστάθειες και θερμῆς ἐστῆς. Οἱ ἰσχυρῆς Δυνάμεις, πὸ θά μπορούσαν νὰ ἀσχῆσουν τὴν ἐπιρροή τους με εὐδουκισία και ἀμεροληψία, στὴν ὑπηρεσία τοῦ δικαίου και τῆς εὐταξίας ἀνὰ τὸν

κόσμο, έπενεργούν με γνώμονα τὰ στρατηγικά συμφέροντά τους, έπιλήσιμονες τών διεθνών τους υποχρεώσεων. Οί διεθνείς Όργανισμοί, με πρώτον τόν ΟΗΕ, χωρίς έξουσία και ισχύ, μάχονται μέν, πλήν κάπως δονκιχωτικά. Σημαντικό γεωσύστημα καθώς είναι και ή Ε. Ε. δέν έχει οργανώσει ακόμη μία αυτόνομη συλλογική έξωτερική πολιτική και δικό της έξ ολοκλήρου πυλώνα ασφάλειας, με ευρωπαϊκή ταυτότητα και ισχύ, αν και πρέπει να όμολογηθεϊ, ιδίως μετά την τελευταία σύνοδο κορυφής ότι, κάποια βήματα γίνονται πρὸς αὐτήν τήν κατεύθυνση, έστω και με βραδύτητα.

Η γεωπολιτική σημασία τοῦ ελληνικοῦ χώρου παραμένει σημαντική και ὑπό τις νέες συνθηκες διεθνούς ασφάλειας, ὅπως αὐτές έπηρεάζονται ἀπὸ τήν εμφάνιση και τών νέων ἀπειλῶν. Η χωροθεσία του δέν τόν απαλλάσσει ἀπὸ τοῦ να εἶναι σταυροδρόμι διακινήσεως και τών νέων ἀπειλῶν. Βεβαίως ή Χώρα μας αὐτή καθ' έαυτήν ως “στόχος” δέν έμπίπτει στις προτεραιότητές τους, ὅμως ξένες παρουσίες με συμφέροντα και δράση στο έσωτερικό της, δέν είναι ἀπίθανο να στοχοποιηθοῦν. Άν π.χ. αναλυθεϊ τὸ θέμα τῆς ασφάλειας τών έπικειμένων Όλυμπιακῶν Άγώνων, ή παρουσία ξένων κατὰ τήν διεξαγωγή τους και ὄχι αὐτή καθ' έαυτήν ή Χώρα, ὀξύνει τὸ πρόβλημα και διογκώνει τις απαιτήσεις για τήν αντιμετώπισή του.

Άναφερόμενοι στις νέες ἀπειλές, πρέπει να σημειώσουμε και τὴ δυνατότητα προσβάσεως και χρήσεως τῆς νέας στρατιωτικῆς και μὴ τεχνολογίας ἀπὸ τοὺς φορείς τους, κυρίως ἀπὸ αὐτοὺς τοῦ οργανωμένου έγκλήματος και τῆς τρομοκρατίας. Η τεχνολογία ὑπηρετεϊ αὐτὸν ποὺ τήν κατέχει, ἀδιαφορώντας για τὸ σκοπό.

Στὴ γενική μέχρι τοῦδε σκιαγράφηση τοῦ διεθνούς περιβάλλοντος ασφάλειας, πρέπει να προστεθεϊ ή ειδικότερη περίπτωση συνθηκῶν ασφάλειας, αὐτή ποὺ ἀφορᾶ ἀποκλειστικῶς στὴ Χώρα μας. Σὲ καθαρῶς ἔθνικό επίπεδο, στὴν πρώτη σειρά τών ἀπειλῶν είναι ή προερχομένη ἀπὸ τήν κατεύθυνση τῆς γειτονικῆς Τουρκίας ἀπειλή με πολιτικό περιεχόμενο, μία σειρά διεκδικήσεων ποὺ ἄπτονται τῆς ἀκεραιότητος τοῦ ἔθνικοῦ χώρου και τών κυριαρχικῶν δικαιωμάτων μας. Τὸ μέτωπο τῆς ἀπειλῆς εκτείνεται ἀπὸ τὴ Θράκη και διὰ τοῦ Αἰγαίου καταλήγει στὴν Κύπρο. Η ιδιότης τοῦ μέλους τοῦ ΝΑΤΟ και οί ὅποιες σχέσεις τῆς Τουρκίας με τήν Ε. Ε., δυσχεραίνουν τὴν κατανόηση τῆς ἀπειλῆς αὐτῆς ἀπὸ συμμάχους και Εὐρωπαίους εταίρους και σὲ αὐτὸ συμβάλλει και τὸ γεγονός ότι εἴμεθα τὸ μόνο ἀπειλούμενο κράτος-μέλος και τών δύο αὐτῶν Διεθνῶν Όργανισμῶν. Και επειδὴ στὴ συνέχεια θὰ μᾶς ἀπασχολήσει ή Έθνική Άμυνά μας, ή ἀκολουθουμένη σήμερα πολιτική τῆς “προσέγγισης” με τὴ γείτονα, οὐδόλως

ἀπαλλάσσει, οὔτε κἄν μετριάξει τὴν ὑποχρέωση τῆς Ἀμύνης, γιὰ διατήρηση πλήρους ἐτοιμότητας ἀντιμετωπίσεώς της. Αὐτὴ τὴ θέση μᾶς τὴν ὑπενθυμίζουν καθημερινῶς οἱ τουρκικὲς παραβάσεις καὶ παραβιάσεις τοῦ ἐθνικοῦ ἐναερίου χώρου.

Ἀπὸ πλευρᾶς ἐγγυτέρου περιγύρου, πρέπει συνεχῶς νὰ λαμβάνουμε ὑπόψη τὴν ἀστάθεια καὶ τὴ ρευστότητα τοῦ βαλκανικοῦ χώρου, ὅπου ἐθνικιστικὲς τάσεις, ἐθνικὲς ἐξάρσεις, ἀλυτρωτισμοὶ καὶ μεγάλες ιδέες, δὲν ἔχουν κατασιγάσει ἀνεπιστρεπτί. Στὸν εὐρύτερο δὲ περίγυρο, τὸν ἐκτεινόμενο ἀπὸ τὴ Μέση Ἀνατολὴ ἕως τὸν Καύκασο καὶ τὴν κεντρικὴ Ἀσία, ὑπάρχουν, ἐκτὸς τῆς ἀστάθειας καὶ θερμῆς ἀντιπαραθέσεως ὀρθόδοξου καὶ μὴ πολέμου. Συγκρουόμενα συμφέροντα τῶν ἰσχυρῶν Δυνάμεων στὶς περιοχὲς αὐτές, ὅπου ὑπάρχουν καὶ τὰ μεγαλύτερα τῶν ἐνεργειακῶν ἀποθεμάτων τῆς γῆς, δυσχεραίνουν τὴν ὁμαλοποίηση τῆς καταστάσεως.

Μετὰ ἀπὸ τὴ σύντομη αὐτὴ σκιαγράφηση τοῦ ὅλου περιβάλλοντος ἀσφαλείας τῆς ἐποχῆς μας καὶ μὲ δεδομένη τὴ γεωπολιτικὴ μας ταυτότητα, ὅπως τὴν ἐξετάσαμε, ἡ ἀναγκαιότης τῆς Ἐθνικῆς μας Ἀμύνης εἶναι προφανής. Διότι ἡ ἀποστολὴ της ὡς θεματοφύλακος τῆς ἀκεραιότητος τῆς πατρώας γῆς καὶ τῆς ἀκωλύτου ἀσκήσεως τῶν κυριαρχικῶν δικαιωμάτων τοῦ κράτους, ἀλλὰ ἀκόμη καὶ ὡς παράγοντος στηρίξεως τῶν ἐπιδιώξεων καὶ τῶν στόχων ὑψηλῆς στρατηγικῆς τοῦ Ἔθνους, τὴν διασυνδέει κατὰ τρόπον ἄμεσο μὲ τὴν ἐλευθερία αὐτοῦ τοῦ Τόπου καὶ τὴν ἐπιβίωση τοῦ ἐλληνικοῦ λαοῦ.

Ἡ ἀποστολὴ αὐτὴ τῆς ἐπιβάλλει νὰ εἶναι ἐνεργὸς καὶ ἀγωνιστικὴ μέσα στὸ συνεχῶς μεταβαλλόμενο περιβάλλον ἀσφαλείας, μέσα σὲ συνδῆκτες παγκοσμιοποιήσεως, σὲ διεθνεῖς καταστάσεις ἀστάθειας καὶ ρευστότητας, ὅπου τὸ Διεθνὲς Δίκαιο καὶ οἱ Διεθνεῖς Ὄργανισμοὶ ἀδυνατοῦν ἀκόμη νὰ ἐγγυηθοῦν, πολὺ περισσότερο νὰ ἐξασφαλίσουν, τὴν ἐλευθερία καὶ τὴν ἐπιβίωσή μας. Εἶθε κάποτε νὰ πραγματοποιηθεῖ αὐτό.

Ἡ θεσμοθετημένη αὐτὴ λειτουργία τοῦ κράτους ἔχει κύριον ὄργανο δράσεως τὶς Ἐνοπλῆς Δυνάμεις. Αὐτές, ὡς συνισταμένη τῆς καθόλου ἰσχύος τοῦ κράτους, προσδιορίζουν κατὰ κύριο λόγο καὶ τὸ εἰδικὸ βάρος του στὶς διεθνεῖς σχέσεις, στηρίζουν τὴν ἐξωτερικὴ πολιτικὴ του καὶ τὴν καθημερινὴ διπλωματικὴ της δραστηριότητα, ὅ,τι ὑπονοεῖται μὲ τὴν λεγομένη “ἀμυντικὴ διπλωματία”.

Ἡ ποικιλομορφία τῶν σημερινῶν ἀπειλῶν ὑποχρεώνουν τὴν Ἄμυνα στὴν ἀνάπτυξη μιᾶς σύνθετης ἱκανότητος, ποὺ θὰ ἀποβλέπει ὄχι μόνον στὴν ἀντιμετώπιση τῆς ἐξωθεν ἀπειλῆς, ἀλλὰ καὶ στὴν ἐσωτερικὴ ἀσφάλεια. Ἡ περίπτωση

π.χ. τών Ὀλυμπιακῶν Ἀγῶνων εἶναι ἓνα τέτοιο δείγμα, με τὴν ἀνάληψη εὐθύνης ἀσφαλείας καὶ ἀπὸ τὸν τομέα τῆς Ἀμύνης, πέρα τῶν εὐδυνῶν τοῦ φορέως Δημοσίας Τάξεως.

Με δεδομένη τὴν ἀναγκαιότητα τῆς διεθνούς συνεργασίας στὴν ἀντιμετώπιση τῶν νέας μορφῆς ἀπειλῶν, πρέπει ἡ Ἄμυνα νὰ ἔχει τὴ Δυνατότητα νὰ ἀνταποκρίνεται καὶ τώρα καὶ στὸ μέλλον σὲ διεθνεῖς συνεργασίες, τουλάχιστον με τοὺς Ὀργανισμούς, μέλος τῶν ὁποίων εἶναι ἡ Χώρα, τόσο ὡς πρὸς τὴ λήψη ἀποφάσεων, ὅσο καὶ ὡς πρὸς τὴ σχεδίαση καὶ τὴ δράση, πάντοτε μέσα στὸ πλαίσιο τῆς ἐκάστοτε πολιτικῆς τῆς Χώρας. Ἐξάλλου καὶ ὁ ὅρος “ἀμυνα” τείνει νὰ ἀντικατασταθεῖ — ἂν δὲν ἔχει ἤδη γίνει αὐτό— ἀπὸ τὸν ὅρο “ἀσφάλεια” (security), ὁ ὁποῖος ἀνταποκρίνεται σὲ εὐρύτερο φάσμα ἀπειλῶν. Ἄλλωστε καὶ γιὰ “περιβάλλον ἀσφαλείας” γίνεται πλέον λόγος, πού ὑπονοεῖ σύνδεση ἀπειλῶν καὶ συλλογικότητα στὴν ἀντιμετώπισή τους.

Εἶναι βεβαίως γνωστὴ ἡ ἐπιχειρούμενη σήμερα ἀπὸ τὸ Ὑπουργεῖο Ἐθνικῆς Ἀμύνης, Ἀμυντικῆ Στρατηγικῆ Ἀναθεώρηση, γιὰ τὴν ἀντιμετώπιση ἀκριβῶς τοῦ νέου περιβάλλοντος ἀσφαλείας στὸ νέο αἰῶνα, με προοπτικὴ πολλῶν ἐτῶν. Οἱ ἀπόψεις πού ἐκτίθενται ἐδῶ, οὔτε ἀντίλογο ἀποτελοῦν, οὔτε κριτικὴ. Ἀπλῶς φιλοδοξοῦν νὰ φανοῦν χρήσιμες.

Ἡ σύνθετη ἱκανότητα τοῦ τομέως τῆς Ἀμύνης, πρέπει νὰ ἀντανανκλάται στὰ ὀργανωτικὰ σχήματα καὶ στὶς δομὲς τῶν δυνάμεων, οἱ ὁποῖες πρέπει νὰ ἐξασφαλίζουν:

α. ταχύτητα στὴ λήψη τῶν ἀποφάσεων καὶ μείωση τοῦ χρόνου ἐπεμβάσεως γιὰ ὅλα τὰ κλιμάκια. Μία ἀμεσότητα δηλαδὴ, πού μπορεῖ νὰ ἐπιτευχθεῖ με τὴ χρῆση σύγχρονης τεχνολογίας διοικήσεως καὶ ἐπικοινωνιῶν καὶ με τὴν κατάργηση τῶν μὴ ἀπαραιτήτων ἐνδιαμέσων κλιμακίων.

β. εὐελιξία, πού θὰ ἐπιτευχθεῖ, ἀφ’ ἐνός με τὴν ταχύτητα κινήσεως, ἀλλὰ καὶ μεταφορᾶς με σύγχρονα μεταφορικὰ μέσα ἀέρος καὶ θαλάσσης καὶ ἀφ’ ἑτέρου με τὴ δυνατότητα ἀντιμετωπίσεως ἀπὸ τὴν ἴδια μονάδα ποικίλων ἀποστολῶν. Ἡ ἀποκλειστικότης ρόλου πρέπει νὰ περιορισθεῖ πολὺ. Εἶναι θέμα ἐπαρκούς ἐκπαίδευσσεως καὶ καταλλήλων μέσων.

γ. δεσμοθετημένη συνεργασία μεταξὺ τῶν Ὀπλων καὶ τῶν Κλάδων, συνεργασία ὀργανωτικὴ, σχεδιαστικὴ καὶ ἐκτελεστικὴ, ὅπου τὸ ἐπιχειρησιακὸ περιβάλλον καὶ ἡ ἀποστολὴ τὸ ζητοῦν.

Ἡ σύγχρονη στρατιωτικὴ τεχνολογία συνιστᾶ σημαντικὸ συντελεστὴ τῆς ἰσχύος τῶν Ε. Δ. Συνεισφέρει σὲ στρατηγικὰ καὶ τακτικὰ πλεονεκτήματα, ἐπη-

ρεάζει θετικώς τήν εξισορρόπηση τῆς ἰσχύος τοῦ ἀντιπάλου, ἐπιτυγχάνει ἀκόμη καί ὑπερίσχυση καί συμβάλλει στήν “ἀποτρεπτική ἰκανότητά” μας. Ἐχει βεβαίως ὑψηλὸ κόστος, ἀλλὰ ἀσφαλῶς ἔχουν καί τὰ ἀγαθὰ τῆς ἐλευθερίας καί τῆς ἀσφαλείας μας τήν ἀξία τους, πού εἶναι ἀνεκτίμητη. Κάποιες μάλιστα τεχνολογίες, θὰ μπορούσαν νὰ μὴν εἶναι εἰσαγόμενες, ἀλλὰ παραγόμενες ἐγχωρίως, τουλάχιστον σὲ μεγαλύτερο βαθμὸ ἀπὸ ὅσο γίνεται σήμερα. Ὡς δεῖγμα νέας τεχνολογίας, ἀναφέρω τὸ αὐτοματοποιημένο σύστημα C⁴ISR (δηλαδή, Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance & Reconnaissance) τὸ ὁποῖο δίνει εἰκόνα μάχης πραγματικοῦ χρόνου καί ἐξασφαλίζει διοίκηση καί ἔλεγχο. Ἐπίσης, τὰ σύγχρονα ὄπλα ἀκριβείας, πού ἐπιτυγχάνουν τὴ “μία βολὴ ἀνὰ στόχο”, καθὼς καί τὴν ἐκμετάλλευση τῆς τετάρτης διαστάσεως τοῦ πεδίου μάχης, πού εἶναι ὁ χρόνος, μέσα ἀπὸ τὶς δυνατότητες τῆς πληροφορικῆς καί τῶν συγχρόνων ἐπικοινωνιῶν, γιὰ τὴν ἐπιβολὴ τοῦ ρυθμοῦ μας ἐπὶ τοῦ ἀντιπάλου. Ἡ ἀπόκτηση νέας τεχνολογίας δὲν ὀλοκληρώνεται, ἄς τὸ ἔχουμε ὑπόψη, παρὰ μόνον μὲ τὴν ἀφομοίωσή της καί τὴν πλήρη ἀξιοποίησή της.

Ἡ ἐκπαίδευση τοῦ προσωπικοῦ εἶναι ἐπίσης οὐσιῶδες κεφάλαιο. Ὅχι μόνον διότι δι’ αὐτῆς ἀποκτᾶται ἡ ἀπαραίτητη γνώση, ἀλλὰ καί διότι συμβάλλει στήν αὐτοπεποίθηση, στήν πειθαρχία, στήν ἀπόκτηση δεξιότητος στὸ χειρισμὸ τῶν μέσων καί στήν ἐκμετάλλευση ὀλοκληροῦ τοῦ φάσματος τῶν δυνατοτήτων τους, ἰδιαίτερος τῶν τεχνολογικῶν ἐξελιγμένων. Ἡ ἐκπαίδευση τῶν στελεχῶν πρέπει νὰ ἀποβλέπει στὴ δημιουργία στρατιωτικῶν ἡγηγτόρων γιὰ τὸ πεδίο τῆς μάχης, μὲ προοπτικὴ ἐξελίξεως σὲ θέσεις καί βαθμοὺς ἡγεσίας, πού σημαίνει ἐπαρκῶς ἐξοπλισμένων, ὥστε νὰ κατανοοῦν τὸ σύγχρονο κόσμον μας στὸ πλαίσιο τῆς ὑψηλῆς στρατηγικῆς καί ἰδιαίτερος τὸ ὄλοένα καί πιὸ σύνθετο περιβάλλον ἀσφαλείας.

Ἡ πλέον σοβαρὴ συνιστώσα τῆς στρατιωτικῆς ἰσχύος εἶναι τὸ ἀνθρώπινο δυναμικὸ τῶν Ε. Δ. Συγχρόνως εἶναι καί ὁ δυσκολότερος παράγων, διότι ὁ ἄνθρωπος δὲν εἶναι μηχανή. Διαδέτεται κρίση, ἔχει συναίσθημα καί δὲν προγραμματίζεται. Αὐτὸ πού συχνὰ ἀκούεται, ὅτι ὁ πόλεμος τῆς αὔριον θὰ γίνεται μὲ ... κουμπιά, εἶναι ὀρθόν, ἂν ὑπονοεῖ τὴ χρῆση τῆς ὄλο καί νεότερης πολεμικῆς τεχνολογίας, ἀλλὰ εἶναι πλάνη, ἂν ὑποδηλώνει, ἔστω καί ἐμμέσως, τὴν ὑποβάθμιση καί πολὺ περισσότερο τὴν ὑποκατάσταση τοῦ ἀνθρώπινου παράγοντος. Κουμπιά θὰ ὑπάρχουν ἀσφαλῶς καί μάλιστα στὸ μέλλον ὄλο καί περισσότερα, ὅμως κάποιος πρέπει νὰ τὰ χειρισθεῖ καί τελικῶς χρειάζεται ἓνας “νοῦς” γιὰ νὰ ἀποφασίζει καί νὰ κατευθύνει. Εἶναι ἀπαράδεκτη ἡ ὅποια ἀποψη τῆς ὑπεροχῆς

του υλικού έναντι των ιδεών. Οί πόλεμοι όλων των εποχών ἐγίνοντο με μηχανικά μέσα, με πολεμικούς εξοπλισμούς, από τον πέλεκυ και το ακόντιο, μέχρι τον πύραυλο και τις ακτίνες λέιζερ, όμως ἐκερδίζοντο ἢ ἐγάνοντο από τους ἀνθρώπους. Τὸ ἀνθρώπινο δυναμικὸ εὐρίσκεται —καὶ αὐτὸ εἶναι κανόνας για ὅλους τοὺς στρατούς— σὲ εὐθεία σχέση με τὴν “ποιότητα” καὶ τὴ μαχητικὴ ἀξία τοῦ στρατεύματος. Ἡ γνώση, τὸ ἠθικὸν καὶ ἡ πίστη στὴν ἀποστολὴ του εἶναι τὸ τρίπτυχον τῆς συμπεριφορᾶς καὶ δράσεώς του. Ὁ χρόνος δὲν ἐπιτρέπει ἀνάλυση αὐτῶν των στοιχείων, ὅμως ὁ βαθμὸς ὑπάρξεώς των εἶναι ὁ προσδιοριστικὸς δείκτης τῆς ποιοτικῆς στάθμης ἐνὸς στρατοῦ.

Δυὸ συναφῆ πρὸς τὸ ἀνθρώπινο δυναμικὸ θέματα εἶναι, πρῶτον, ἡ ἀρξαιμένη δημογραφικὴ πενία μας, κατάσταση πού πρέπει νὰ ἀναστραφεῖ, ἄλλως θὰ ὑπάρξουν ἐπιπτώσεις καὶ στὴν Ἄμυνα. Δεύτερον, ἡ ἐπαγγελματοποίηση τοῦ προσωπικοῦ, για τὴν ὁποία πρέπει νὰ βρεθεῖ ἡ χρυσὴ ἀναλογία σὲ σχέση με τὸ προσωπικὸ τῆς συνταγματικῆς ὑποχρέωσης, δηλαδὴ τῆς καθολικῆς στρατεύσεως, διότι δι’ αὐτοῦ τοῦ τελευταίου, ἡ Ἄμυνα ἐρείδεται ἐπὶ τοῦ λαοῦ, τοῦ ἐλληνικοῦ λαοῦ, τοῦ ὁποίου ὑπόθεση εἶναι ὁ πόλεμος. Ἡ διαφαινομένη σήμερα τάση τῆς πλήρους ἐπαγγελματοποιήσεως, με τὴν πάροδο τοῦ χρόνου θὰ ἀλλοιώσει τὸ αἶσθημα τοῦ λαοῦ ὡς πρὸς τὴν ἀσφάλεια τῆς πατρώας γῆς. Καὶ τὸ λέγουμε αὐτό, διότι τὰ πρότυπα ἐπαγγελματικῶν στρατῶν —τῶν ΗΠΑ, τῆς Μ. Βρεταννίας— δὲν μάχονται για τὴν ὑπεράσπιση τῶν βωμῶν καὶ τῶν ἐστιῶν τους, ὅπως θὰ συμβεῖ με ἡμᾶς, ἀλλὰ ἀνὰ τὰ πέρατα τῆς οἰκουμένης, για τὴν ὑπεράσπιση τῶν συμφερόντων τῶν χωρῶν τους. Ἀρκεῖ νὰ ἐπανανοηματοδοτήσουμε τὴ συνταγματικὴ ὑποχρέωση, ὥστε ὁ στρατεύσιμος νὰ κατανοήσῃ τὴν ἀνάγκη τῆς στρατεύσεώς του καὶ ὑπηρετώντας νὰ πεισθεῖ ὅτι ὄντως προσφέρει στὴν Πατρίδα.

Ἡ Ἐθνικὴ Ἄμυνά μας ἔχει υἱοθετήσει μεταπολεμικῶς τὸ “ἀμυντικὸ δόγμα”. Τοῦτο ὑπαγορεύεται ἀπὸ τὴν Πολιτικὴ τῆς Χώρας, τὸν εὐρωπαϊκὸ προσανατολισμὸ τῆς καὶ τὴν ἀτλαντικὴ διασύνδεσή τῆς. Γενικῶς, σημαίνει διατήρηση καὶ προστασία τῶν κεκτημένων, με ἀποῦσα θεβαίως τὴν ἔννοια οἰασδῆποτε παραχώρησης. Ἡ Χώρα, φιλειρηνικὴ καὶ προσκολλημένη στὴ διεθνή νομιμότητα, ἔχει υἱοθετήσει τὸν μόνον ... δίκαιον πόλεμον, τὸν “ὑπὲρ βωμῶν καὶ ἐστιῶν”. “Εἷς οἰωνὸς ἄριστος, ἀμύνεσθαι περὶ πάτρης” ἀναφωνεῖ ἀπὸ τὸ προγονικὸ παρελθὸν ὁ μέγιστος τῶν ποιητῶν Ὁμηρος, διὰ στόματος τοῦ Ἑκτορος. Ὁ Ὁμηρος διεμβόλισε τὸ χρόνο καὶ ἡ ῥήση του φθάνει δικαιωμένη στις ἡμέρες μας.

Ἡ πεμπτούσια τοῦ ἀμυντικοῦ δόγματός μας εἶναι ἡ “ἀποτροπή”, πού κατὰ κύριον λόγον ἀπευθύνεται στὴν γείτονα Τουρκία. Τὸ μήνυμα πού στέλλει πρέπει

νά είναι πειστικό και νά τήν αποθαρρύνει από κάθε πρόθεση πολέμου έναντίον μας. Άρα, ή “άποτροπή” μας πρέπει νά έχει αδιαμφισβήτητη αξιοπιστία. Καί ακόμη, για νά είναι αποτελεσματική, νά ενέχει τή δυνατότητα ενός προληπτικού κτυπήματος και τελικά νά πείθει τήν άλλη πλευρά ότι, πολιτική και στρατιωτική ήγεςία διακατέχονται από τή σταθερή βούληση νά πολεμήσουν, αν αύτή είναι ή επιλογή της (ή επιλογή της άλλης πλευράς). Η άποτροπή όφείλει νά καλύπτει τò σύνολο του έλληνικού και κυπριακού χώρου, έφ’ όσον τò δόγμα του ΕΑΧ (Ένιαίου Άμυντικού Χώρου) είναι πολιτική έπιταγή σέ ισχύ.

Άναφερθήκαμε σέ βασικές παραμέτρους τής Έθνικής Άμύνης, όσο μάς επιτρέπει ό χρόνος. Ο χώρος τής Άμύνης είναι σέ μεγάλο βαθμό χώρος μαθηματικοποιημένος. Μόνο ό ανθρώπινος παράγων και οι προθέσεις του αντίπαλου έχουν βαθμόν άπροσδιοριστίας. Όλα τά άλλα μεγέθη είναι μετρήσιμα και έπομένως ό χώρος είναι γενικώς έπίδεκτος ύπολογισμών και προβλέψεων και συνακόλουθα όρθων άποφάσεων και λελογισμένων ένεργειών.

Όα έϊμεθα ιδιαιτέρως εύτυχεις, αν ολοκληρωθεί και λειτουργήσει κατά φερέγγυο τρόπο ή εύρωπαϊκή άμυντική πολιτική και ταυτισθεί ή έθνική μέ τήν εύρωπαϊκή άμυνα, με άλλα λόγια, αν τά σύνορά μας γίνουν εύρωπαϊκά σύνορα, με όρους στρατιωτικής ασφάλειας. Έως τότε ή εύθύνη για τήν άμυνα θά βαρύνει άποκλειστικά τούς δικούς μας ώμους.

Ο έλληνικός λαός έκτιμᾶ τò χώρο τής Άμύνης. Φιλόπατρις και λάτρης τής έλευθερίας καθώς είναι, δέν φείδεται θυσιών, αρκεί νά είναι όρθά ένημερωμένος και πεπεισμένος για τήν αναγκαιότητα των θυσιών του.

Η Άκαδημία Άθηνών δείχνοντας έμπράκτως τò ενδιαφέρον της για τόν ύπόψη χώρο, απέφασισε τήν ίδρυση Γραφείου Στρατιωτικών και Άμυντικών Θεμάτων, όπως ήδη άνεκοίνωσε ό Πρόεδρος της.

Κυρίες και Κύριοι,

Άνακεφαλαιώνοντας, έπισημαίνω ότι,

α. Ο έλληνικός χώρος είναι μεγάλης γεωστρατηγικής σημασίας και όπως συνέβη κατά τò παρελθόν, έτσι και εις τò μέλλον, οι πιθανότητες νά εύρεθεί στò έπίκεντρο διεθνών γεγονότων είναι αύξημένες.

β. Λαμβανομένων ύπόψη τής γεωστρατηγικής μας θέσεως και του άσταθούς περιβάλλοντος ασφάλειας (έγγυτέρου και εύρύτερου) ή Έθνική Άμυνά μας μέ τή γνωστή άποστολή της, αποτελεί άναντίρρητη αναγκαιότητα.

γ. Η Ε. Α. δέν μπορεί νά είναι στατική, αλλά συνεχώς έκσυγχρονιζόμενη

στά οργανωτικά σχήματα και στις δομές, στα δόγματα και στις τακτικές, στην τεχνολογία και στην εκπαίδευση. Μόνο έτσι διασφαλίζεται η ποιότητα και το αξιόμαχον.

δ. Τὸ ἀνθρώπινο δυναμικὸ τῶν Ε. Δ. συνιστᾶ τὴν πλέον εὐαίσθητη παράμετρο τῆς Ἀμύνης μας καὶ χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχὴ καὶ μέριμνα.

ε. Ἡ ἀμυντικὴ ἰσχὺς μας εἶναι ἓνας ἀπὸ τοὺς παράγοντες ποὺ προσδιορίζουν τὸ εἰδικὸ βάρος τῆς χώρας στὴ διεθνή σκηνή. Ὑποστηρίζει τὴν ἐξωτερικὴ πολιτικὴ καὶ τοὺς διπλωματικοὺς χειρισμοὺς καὶ συμβάλλει στὴν ἐπίτευξη τῶν στόχων τους.

στ. Ἡ “ἀποτροπὴ”, ὡς ἀκρογωνιαίος λίθος τῆς ἀμυντικῆς φιλοσοφίας μας, πρέπει νὰ εἶναι ἀξιόπιστη καὶ νὰ ἀποπνέει τὴ σταθερὴ βούλησή μας καὶ διὰ τὸ ἔσχατον, τὸν πόλεμο.

Κυρίες καὶ Κύριοι,

Τεῖνουμε πρὸς ἓναν ἐφησυχασμό, ποὺ τὸν ἐξέθρεψε ἡ μακρὰ περίοδος εἰρήνης τὴν ὁποία ἀπολαμβάνουμε καὶ τὸν ὑποδαυλίζει ὁ εὐδαιμονισμός. Ὅμως, οὔτε τὸ τέλος τῆς ἱστορίας ἔρχεται —ὅπως τὸ θέλει ὁ Φουκουγιάμα— οὔτε οἱ ἀνταγωνισμοὶ διεθνῶς, καὶ κατ’ ἀκολουθίαν οἱ πόλεμοι, θὰ σταματήσουν. Τὰ ἀγαθὰ τῆς εἰρήνης καὶ τῆς ἀσφαλείας ποὺ ἀπολαμβάνουμε δὲν εἶναι αὐτονόητα, οὔτε καὶ κληρονομούμενα, ἀλλὰ καθ’ ἡμέραν καὶ ἀπὸ κάθε γενεὰ ἐπιβεβαιούμενα. Ὑπ’ αὐτὸ τὸ πνεῦμα ὀφείλουμε νὰ προετοιμάζουμε τὶς νεώτερες γενεές, ὄχι ἀπαισιοδοξοῦντες, ἀλλὰ φρονίμως μεριμνοῦντες. Τοῦτο δέ, ἕως ὅτου ἡ ἀλλαγὴ στάσεως ζωῆς καὶ ὁ ἐπανακαθορισμὸς ἀρχῶν καὶ ἀξιῶν βίωσης ἀπὸ τὸν ὅπου γῆς ἀνθρώπο, θὰ ἐξανθρωπίσουν ἄτομα, κράτη καὶ τὶς διεθνεῖς σχέσεις.

Σᾶς εὐχαριστῶ.

ΔΗΜΟΣΙΑ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 28^{ΗΣ} ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2003

ΥΠΟΔΟΧΗ
ΤΟΥ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟΥ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ ΚΡΙΜΠΙΑ

ΠΡΟΣΦΩΝΗΣΗ ΓΠΟ ΤΟΥ ΠΡΟΕΔΡΟΥ κ. ΓΡΗΓΟΡΙΟΥ ΣΚΑΛΚΕΑ

Ἡ Ἀκαδημία Ἀθηνῶν ὑποδέχεται σήμερα μὲ ἰδιαίτερη χαρὰ τὸ νέο τακτικὸ μέλος τῆς, τὸν καθηγητὴ κὸν Κωνσταντῖνο Κριμπᾶ, ὁ ὁποῖος διαδέχεται εἰς τὴν ἔδρα τῶν Γεωργικῶν Ἐπιστημῶν τὸν διαπρεπῆ ἀείμνηστο συνάδελφο Ἰωάννη Παπαδάκη. Ἄλλὰ καὶ τὸν πρόωρα ἐκδημήσαντα πατέρα του, ὁ ὁποῖος κατεῖχε τὴν αὐτὴν ἔδρα. Ὁ κ. Κριμπᾶς ἀπὸ νεαρᾶς ἡλικίας ἐξελέγη καθηγητῆς τῆς νεοσύστατης ἔδρας Γενετικῆς στὴν τότε Γεωπονικὴ Σχολή, ὅπου καὶ παρέμεινε ἐπὶ 33 ἔτη ὡς τακτικὸς καθηγητῆς.

Μὲ ζῆλο καὶ ἐργατικότητα συνέβαλε στὴν ἐξέλιξη τῆς πρωτοποριακῆς αὐτῆς εἰδικότητος καὶ δημιούργησε Σχολή, μαθητὲς τῆς ὁποίας ἐξελίχθησαν σὲ Καθηγητὲς ἀλλὰ καὶ δύο σὲ Πρυτάνεις. Τὸ Γεωπονικὸ Πανεπιστήμιο, εἰς ἔνδειξη βαθείας ἐκτιμῆσεως γιὰ τὴν προσφορά του, τοῦ ἀπένευμε τὸν ἐπίζηλο τίτλο τοῦ ἐπιτίμου καθηγητοῦ τὸ 2001.

Οἱ πνευματικὲς ἀνησυχίες του τὸν ὡδήγησαν στὸ νεοἰδρυθὲν τμήμα Μεθοδολογίας Ἱστορίας καὶ Θεωρίας τῆς Ἐπιστήμης στὸ Πανεπιστήμιο Ἀθηνῶν ὡς καθηγητὴ τῆς Ἱστορίας καὶ Φιλοσοφίας τῆς Βιολογίας, κατόπιν μετακλήσεως τὸ 1993.

Ὁ κ. Κριμπᾶς τὸ 2001 ἀπεχώρησε ὡς ὁμότιμος καθηγητῆς τοῦ Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν.

Ὁ συνάδελφος κ. Ν. Μαρστανιώτης, κατ' ἐντολή τῆς Συγκλήτου δὲ ἔχει τὴν χαρὰ νὰ παρουσιάσει τὸ σημαντικὸ ἔργο του.

Ἐγὼ τοῦ εὐχομαι ἀπὸ καρδιάς νὰ συνεχίσει ἐπὶ πολλὰ ἔτη τὴν ἐπιστημο-

νική του δράση και τὸν καλῶ νὰ προσέλθει γιὰ νὰ τὸν περιβάλω μὲ τὸ μεγάλο διάσημο τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν.

Παρακαλῶ τὸν Γενικὸ Γραμματέα, συνάδελφο κ. Νικόλαο Ματσανιώτη, νὰ ἀνέλθει εἰς τὸ βῆμα.

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΓΠΟ ΤΟΥ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟΥ κ. ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΜΑΤΣΑΝΙΩΤΗ

Ὁ κ. Κωνσταντῖνος Κριμπᾶς γεννήθηκε στὴν Ἀθήνα τὸ 1932 ὅπου περάτωσε τὶς ἐγκύκλιες σπουδές του τὸ 1950 μὲ βαθμὸ ἀπολυτηρίου 20 ἀκριβῶς.

Σπούδασε βιολογία (συγκριτικὴ ζωολογία καὶ ἀνατομία καὶ βοτανικὴ) στὸ Πανεπιστήμιο τῆς Λωζάνης (1950-1954) καὶ συγχρόνως χημεία μέχρι τὸ τρίτο ἔτος.

Μὲ ὑποτροφία τῆς Γαλλικῆς Κυβερνήσεως σπούδασε Γενετικὴ στὴ Σορβόνη (1954-1955). Στις ἐξετάσεις περατώσεως τοῦ Certificat des Études Supérieures de Génétique ἦρθε πρῶτος μεταξὺ τῶν 20 συμφοιτητῶν του.

Τὸ 1956 ἀναγορεύθηκε διδάκτωρ, μὲ τὴ διατριβή του “Τὰ χρωματοσώματα τῶν Ἑπεροπτέρων”, ἀπὸ τὴ Φυσικομαθηματικὴ Σχολὴ τοῦ Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν.

Ἵπηρετήσε τὴ στρατιωτικὴ του θητεία ἐπὶ 28 μῆνες [στὸ Β. Ναυτικὸ] (1956-1958) καὶ ἀπελύθη ὡς ἔφεδρος σημαιοφόρος.

Τὸ 1958-1960 ἐργάσθηκε ἐρευνητικὰ ὡς μεταδιδακτορικὸς ὑπότροφος τῆς Ἀμερικανικῆς Κυβερνήσεως (International Cooperation Administration) στὸ Πανεπιστήμιο Columbia τῆς Νέας Ὑόρκης στὴν ὁμάδα τοῦ διασημοῦ καθηγητοῦ τῆς γενετικῆς Theodosius Dobzhansky.

Ἀπὸ τὸν Ἰανουάριο τοῦ 1961 ὡς τὸ Δεκέμβριο τοῦ 1993 ἦτοι ἐπὶ 33 συναπτὰ ἔτη διετέλεσε τακτικὸς καθηγητῆς τῆς Γενετικῆς στὴν Ἀνωτάτη Γεωπονικὴ Σχολὴ Ἀθηνῶν (τώρα Γεωπονικὸ Πανεπιστήμιο) καὶ πρῶτος Διευθυντῆς τοῦ νεοϊδρυθέντος Ἐργαστηρίου Γενετικῆς.

Κατὰ τὰ μακρὰ ἔτη τῆς καθηγεσίας του εἶχε καὶ ἄλλες τιμητικὲς διακρίσεις, ἀπότοκες τοῦ ἐρευνητικοῦ του ἔργου.

Ἐπὶ τρίμηνο (Ὀκτώβριος - Δεκέμβριος 1979) διετέλεσε προσκεκλημένος καθηγητῆς καὶ ἀκολούθως ἀπὸ τὸ 1980 Professeur Associé de Biologie Evolutive des Espèces στὸ Πανεπιστήμιο Pierre et Marie Curie, Paris VI, ἐκλεγείς ὁμοφώνως ὑπὸ τῆς Σχολῆς. (Ὁ τίτλος Associé ἐδίδετο τότε μόνο σὲ

μή Γάλλους υπηκόους. Τὰ Πανεπιστήμια Paris VI και Paris VII ἀποτελοῦν τὴν πρὸ τοῦ 1968 Faculté des Sciences τῆς Σορβόνης). Τὸ θέρος τοῦ 1970 ἐδίδαξε Πληθυσμιακὴ Βιολογία στὸ Πανεπιστήμιο Harvard τῶν Η.Π.Α. ὡς ἐπισκέπτῃς καθηγητῆς.

Ἵπῆρξε γιὰ βραχύτερα χρονικὰ διαστήματα ἐπισκέπτῃς καθηγητῆς στὸ Πανεπιστήμιο τοῦ Chicago (1971), σύμβουλος στὸ Μουσεῖο Συγκριτικῆς Ζωολογίας στὸ Πανεπιστήμιο Harvard (1978), ἐπισκέπτῃς ἐρευνητῆς στὸ Πανεπιστήμιο Harvard (1982 και 1989) και στὸ Πανεπιστήμιο τοῦ Cambridge (1988).

Γιὰ τὸ ἐρευνητικὸ του ἔργο θὰ περιορισθῶ νὰ ἀναφέρω ὅτι ἡ ὁμάδα τοῦ κ. Κριμπὰ εἶναι ἀπὸ τίς πρῶτες παγκοσμίως πού χρησιμοποίησε ἠλεκτροφορητικές τεχνικές γιὰ τὴν ἐκτίμησή τῆς γενετικῆς ποικιλότητος και τὴ μελέτη τῆς γενετικῆς τῶν ἐντόμων. Μὲ αὐτὲς μελετήθηκε και ἡ ἀνδεκτικότητα τοῦ δάκου τῆς ἐλιάς σὲ ἐντομοκτόνα, και ἐπιχειρήθηκε ἐπιτυχῶς ἡ ἐκτίμησή τοῦ δραστηκοῦ μεγέθους τοῦ πληθυσμοῦ του, μελέτες πού ἀνελήφθησαν στὸ πλαίσιο ἐρευνητικοῦ προγράμματος καταπολεμήσεώς του. Ἡ μέθοδος αὐτὴ προσδιορισμοῦ τοῦ φυσικοῦ πληθυσμοῦ ἀναγνωρίζεται και σήμερα ὡς ἡ πλέον πρόσφορος. Ἀλλὰ και δένδρα ἢ φυτὰ ἰδιαίτερου γεωργικοῦ ἐνδιαφέροντος γιὰ τὴ χώρα μας, ὅπως ἡ ἄμπελος, ἡ ἐλιά και τὸ πεῦκο, μελετήθηκαν ἐπισταμένως. Σημαντικὸ τμῆμα τῶν ἐρευνητικῶν του δραστηριοτήτων ἐστιάσθη και στὴ δροσόφιλα, πού ἀποτελεῖ ὑποδειγματικὸ ἐντομο, γιὰ τὴ μελέτη και κατανόηση μηχανισμῶν και ἐφαρμογῆ μεθόδων δράσεως ἐναντίον βλαπτικῶν ἐντόμων.

Εἰδικότερα ὡς μελετητῆς χρωμοσωμάτων, ὁ κ. Κριμπὰς ἀνεῦρε ἕναν ἐλλείποντα ἐξελικτικὸ κρίκο, μίᾳ χρωμοσωμικῆ δομῆ τῆς ὁποίας ἡ ἀκριβὴς ὑπαρξὴ εἶχε προβλεφθεῖ ἀπὸ τὴν ἐξελικτικὴ θεωρία ἀλλὰ δὲν εἶχε μέχρι τότε ἐντοπισθεῖ.

Τέλος, μὲ δύο δοκίμιά του ὁ κ. Κριμπὰς ἔδειξε ὅτι δύο βασικὲς ἐνοιεες τῆς νεώτερης ἐξελικτικῆς θεωρίας, εἴτε δὲν ἔχουν αὐτοτελὴ ὑπόσταση και συνιστοῦν ταυτολογία μὲ ἄλλες διαδικασίες, ὅπως εἶναι ἡ “προσαρμογὴ”, εἴτε ἀποτελοῦν νοητικὲς ἐπινοήσεις ἀνευ ἰδίας ὄντολογικῆς ὑποστάσεως ἀλλὰ κατάλληλες γιὰ τὴ χρῆσή τους σὲ ἀλγορίθμους, ὅπως εἶναι ἡ ἀρμοστικότητα ἢ fitness. Οἱ ἀποδείξεις αὐτὲς στηρίζονται σὲ μεθόδους τῆς ἀναλυτικῆς (φιλοσοφικῆς) σχολῆς.

Ἀπὸ τοὺς μαθητὲς τῆς ἐρευνητικῆς του ὁμάδας δύο εἶναι καθηγητὲς πρῶτης βαθμίδας και ἕνας ἀναπληρωτῆς στὸ Γεωπονικὸ Πανεπιστήμιο, ἐνῶ ἄλλος ἕνας εἶναι καθηγητῆς πρῶτης βαθμίδας στὸ Πανεπιστήμιο Κρήτης και ἄλλοι δύο καθηγητὲς στὸ Πανεπιστήμιο τῆς Μαδείρας Πορτογαλίας.

Δύο νέα γιὰ τὴν ἐπιστῆμη εἶδη ζῶων φέρονται στὴ βιβλιογραφία μὲ τὸ ἐπί-

θετό του, ένα είδος δροσόφιλας στην ομάδα του οποίου ανήκει και το κατ' ἐξοχήν πειραματικό υλικό των μελετών του, ή *Drosophila Krimbasi* καθώς και ένα ακάρι, το *Typhlodromus Krimbasi*.

Έργασία του τιμήθηκε με το βραβείο Φωτεινού τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν τὸ 1977.

Ὁ Κωνσταντῖνος Κριμπᾶς, ὅπως ἀναφέρθηκε, διετέλεσε ἐπὶ 33 ἔτη καθηγητῆς Γενετικῆς στὸ Γεωπονικὸ Πανεπιστήμιο καὶ ἐκλέχτηκε Πρύτανης αὐτοῦ τὸ ἀκαδημαϊκὸ ἔτος 1974-1975.

Τὸ 1993 μετακλήθηκε στὸ Πανεπιστήμιο Ἀθηνῶν ἀπὸ τὸ Τμῆμα Μεθοδολογίας, Ἱστορίας καὶ Θεωρίας τῆς Ἐπιστήμης ὡς καθηγητῆς τῆς Ἱστορίας καὶ Φιλοσοφίας τῆς Βιολογίας. Ἔτσι τοῦ δόθηκε ἡ εὐκαιρία νὰ καλλιεργήσει ἀπερίσπαστος τὴ στοχαστικὴ βιολογικὴ του σκέψη.

Τὸ 2000 συνταξιοδοτήθηκε ὡς ὁμότιμος καθηγητῆς τοῦ Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν.

Τὸ 2001 τὸ Γεωπονικὸ Πανεπιστήμιο τὸν ἐξέλεξε Ἐπίτιμο Καθηγητῆ. Κατὰ τὰ τελευταῖα 40 ἔτη ἡ τιμητικὴ αὐτὴ διάκριση εἶχε προηγουμένως ἀπονεμηθεῖ μόνο μία φορά, στὸν ἀείμνηστο συνάδελφό μας Ἰωάννη Παπαδάκη, ἀκαδημαϊκὸ στὴν ἔδρα τῶν Γεωργικῶν Ἐπιστημῶν, τὴν ὁποία σήμερα ἀναλαμβάνει ἐπισήμως ὁ νέος ἀκαδημαϊκός.

Ὁ κ. Κριμπᾶς διετέλεσε Μέλος τοῦ Ἰνστιτούτου Γεωπονικῶν Ἐπιστημῶν καὶ ἔλαβε τὸ μετάλλιο γεωργικῆς ἀξίας (1963), Ἀντιπρόεδρος τῆς Ἑλληνικῆς Ἐπιτροπῆς Ἀτομικῆς Ἐνέργειας (1975-1978), Μέλος καὶ Πρόεδρος τῆς Ἐπιτροπῆς Βιολογικῶν Ἐπιστημῶν τοῦ Ἐθνικοῦ Γνωμοδοτικοῦ Συμβουλίου Ἔρευνας, Πρόεδρος τοῦ Ἐθνικοῦ Κέντρου Θαλασσίων Ἔρευνῶν, Μέλος τοῦ Δ.Σ. τοῦ Ἰδρύματος Κρατικῶν Ὑποτροφιῶν καὶ πρόσφατα Μέλος τῆς Ἐθνικῆς Ἐπιτροπῆς Βιοηθικῆς.

Ἡ δικαιολογημένη χαρὰ καὶ συγκίνηση τοῦ κ. Κριμπᾶ γιὰ τὴν ἐκλογή του ὡς ἀκαδημαϊκοῦ ἐνισχύεται καὶ ἀπὸ ἓναν πρόσθετο λόγο. Ἀπὸ ἓνα προνόμιο τὸ ὁποῖο δὲν εἶχε κανένας ἀπὸ τοὺς ὑπάρξαντες οὔτε καὶ ἀπὸ τοὺς σήμερα ὑπάρχοντες ἀκαδημαϊκούς. Εἶναι ὁ πρῶτος ἀκαδημαϊκός τοῦ ὁποίου ὁ πατέρας —ὅπως ἤδη ἀκούσατε— ὑπῆρξε μέλος τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν ἀπὸ τὸ 1960 ἕως τὸ 1965, ὁ ἀείμνηστος Βασίλειος Κριμπᾶς.

Στὴν εὐρύτερη πνευματικὴ καὶ κοινωνικὴ ζωὴ τοῦ τόπου ἡ παρουσία τοῦ κ. Κριμπᾶ εἶναι οὐσιαστικὴ. Εἶναι ἀντιπρόεδρος τοῦ Διοικητικοῦ Συμβουλίου

του Μορφωτικού Ίδρύματος της Εθνικής Τραπέζης, του οποίου προηγουμένως υπήρξε Γραμματέας και Ταμίας.

Διετέλεσε πρόεδρος των φίλων της Γενναδείου Βιβλιοθήκης, μέλος του Δ.Σ. του Ελληνικού Λογοτεχνικού και Ιστορικού Αρχείου, ιδρυτικό μέλος της Ελληνικής Εταιρείας Προστασίας Περιβάλλοντος και της Πολιτιστικής Κληρονομιάς μας.

Συνέγραψε 4 βιβλία δοκιμίων, τα Δαρβινικά τὸ 1986, σελ. 257, τὰ Θραύσματα Κατόπτρου τὸ 1993, σελ. 295, τὸ Ἐκτείνοντας τὸν Δαρβινισμό τὸ 1998, σελ. 277 καὶ τὸ βιβλίο γιὰ τὸν πρωτοπόρο φυτοπαθολόγο Γιάννη Σαρεγιάννη καὶ τὴν ἔννοια τῆς Ἀσθένειας τὸ 2000, σελ. 226.

Εἶναι ἐπίσης συνεκδότης δύο σημαντικῶν τόμων ἱστορικῶν καὶ φιλοσοφικῶν δοκιμίων ποὺ ἐκδόθηκαν ἀπὸ τὸν οἶκο Cambridge University Press τὸ 2000 τὸ πρῶτο μὲ τίτλο Evolutionary Genetics From Molecules to Man, σελ. 702 καὶ τὸ 2001 τὸ δεύτερο μὲ τίτλο Thinking about Evolution: Historical, Philosophical and Political aspects, σελ. 606.

Εἶναι προφανὲς ἀπὸ ὅσα σὲ συντομία ἀνέφερα, πόσο δικαιολογημένη εἶναι ἡ ἐκλογή του, ὡς τακτικοῦ μέλους τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν, ἡ ὁποία προσβλέπει στὴν περαιτέρω ἀξιοποίηση τῶν μεγάλων πνευματικῶν του δυνατοτήτων.

Ἀγαπητὲ συνάδελφε,

Σὰς καλωσορίζω καὶ σὰς εὐχομαι ὑγεία, μακροημέρευση καὶ κάθε ἐπιτυχία ἀπὸ τὴν ἐπάλξεις τοῦ Ίδρύματός μας.

ΕΝΤΟΜΑ ΚΑΙ ΓΕΩΡΓΙΑ

ΕΙΣΙΤΗΡΙΟΣ ΛΟΓΟΣ ΤΟΥ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟΥ κ. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ ΚΡΙΜΠΙΑ

Κύριε Πρόεδρε, Κυρίες και Κύριοι Ἀκαδημαϊκοί, Κύριε πρώην Πρωθυπουργέ, Κύριε Διοικητὰ τῆς Ἐθνικῆς Τραπεζῆς, Κύριοι Πρυτάνεις, Κύριοι Πρόσθεις, Κυρίες και Κύριοι, ἀγαπητοὶ φίλοι ὁμότεχοι και συνεργάτες, σὰς εὐχαριστῶ διὰ τὴν παρουσία σας.

Θέλω, κύριε Πρόεδρε τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν, νὰ σὰς εὐχαριστήσω θερμὰ γιὰ τοὺς εὐπροσῆγορους λόγους σας. Θέλω ἐπίσης νὰ ἐκφράσω τὶς θερμὰς εὐχαριστίες μου στὸν Γενικὸ Γραμματέα κύριο Μαρσιανιώτη γιὰ τὴν ἀμέριστη ὑποστήριξή του και ὅσα ἐπαινετικὰ εἶπε κατὰ τὴν παρουσιάσή μου και τοῦ ἔργου μου. Εἶμαι ἰδιαίτερος εὐαίσθητος στὴν ὑψίστη τιμὴ ποὺ μοῦ προσεγένετο μετὴν ἐκλογή μου, εὐχαριστῶ θερμὰ τὸν κύριο Στεφανῆ ποὺ ἐπρότεινε τὴν ὑποψηφιότητά μου και τὴν Ὀλομέλεια τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν γιὰ τὴν τιμὴ και τὴν ἐμπιστοσύνη ποὺ μοῦ ἐπέδειξε. Κατὰ τὴν φορτισμένη συναισθηματικὰ γιὰ μένα αὐτὴ στιγμή, νοερὰ ἀναπολῶ ἐκείνους στοὺς ὁποίους ὀφείλω τὴν σημερινὴ πνευματικὴ μου ὑπόσταση με νοσταλγία και με εὐγνωμοσύνη. Πρῶτα τοὺς γονεῖς μου, τὸν πατέρα μου στὸν ὁποῖον ὀφείλω τὴν ἀγάπη γιὰ τὴν ἐπιστήμη και τὴν ἔρευνα, ὁ ὁποῖος ἐπιπλέον μοῦ ἐνεφύσησε τὴν ἔννοια τοῦ καθήκοντος και τῆς συνεχοῦς προσπαθείας ἀκόμη και ὑπὸ ἀντίξοες συνθήκες. Τὴν μητέρα μου γιὰ τὴν ἀγάπη της και τὴν προσπάθειά της νὰ μοῦ ἐντυπώσει ἕνα οὐσιαστικὸ ἂν και ἀνελαστικὸ σύστημα ἀξιών. Ἀλλὰ ἡ ἐκφραση τῆς εὐγνωμοσύνης μου ἀπευθύνεται σὲ ὅσους ἐξακολουθοῦν νὰ με στηρίζουν. Δὲν παραλείπω νὰ ἀναφέρω τὴ βοήθεια, κατανόηση και ἀγάπη μετὴν ὁποία με περιβάλλει ἡ σύζυγός μου Ἑλένη, ἡ ὁποία ἀπετέλεσε κάτι πολὺ περισσότερο ἀπὸ ἕνα συνήθη σύντροφο τοῦ βίου. Οἱ δάσκαλοί μου, ὁμότεχοι, συνεργάτες και μαθητές μου συνέβαλαν ἐπίσης στὴ διαμόρφωσή μου, ἀκόμη χωρὶς νὰ ἔχουν ἐπίγνωση τούτου. Εὐτύχησα νὰ ἔχω ἐξαιρετικούς διδασκάλους, σημαντικὰς προσωπικότητες στὴν ἐπιστήμη και στὴν ἀνθρώπινη διάστασή τους. Δὲν θὰ τοὺς ἀναφέρω ὀνομαστικὰ με μία ὁμως ἐξαίρεση, τοῦ Theodosius Dobzhansky. Ὑπῆρξεν μέντοράς μου και πνευματικὸς μου πατέρας, ἄφησε τὴν σφραγίδα του στὴν προσωπικότητά μου. Δανεῖζομαι τὰ

λόγια που ἀπηύθυνε ὁ Δάντης πρὸς τὸν Βιργίλιο, γιὰ νὰ ἐκφράσω τὰ πρὸς αὐτὸν αἰσθήματά μου:

O degli altri poeti onore e lume,...

Tu se' lo mio maestro e' l mio autore; [Inferno, Canto I, 82,85]

τὸ ὅποιον διὰ τὴν περίπτωσιν παραφράζω ὡς ἑξῆς:

Τῶν ἄλλων δημιουργῶν φῶς καὶ καμάρι,

Ἐσὺ ἦσους ὁ ὁδηγὸς καὶ δάσκαλός μου.

Μιλώντας γιὰ τὴν γεωργία, γίνεται συνήθως ἐπίκλησις τοῦ ἀποσπάσματος τοῦ Ξενοφῶντος, ὁ ὁποῖος ἀποκαλεῖ τὴν γεωργία μητέρα καὶ τροφὸν πάσης ἐπιστήμης καὶ παντὸς πολιτισμοῦ. Προϋπόθεσις τῆς εὐημερίας αὐτῶν εἶναι ἡ εὐημερία τῆς γεωργίας. Μετὰ δύο χιλιάδες καὶ πλέον ἔτη, τὸ 1757, στὴν γαλλικὴ Ἐγκυκλοπαίδεια τῶν d'Alembert καὶ Diderot, στὸ λήμμα Grain [δηλαδή “σπόρος”] ὁ F. Quesnay ἐπαναλαμβάνει τὰ ἴδια. “Τὰ πλούτη τῆς γεωργίας, διαρκῶς ἀνανεούμενα, στηρίζουν ὅλες τὶς ἄλλες συνθήκες στὸ κράτος [στὸ βασίλειο], δραστηριοποιοῦν τὰ ἐπαγγέλματα, ἐμψυχώνουν τὴν βιομηχανία καὶ συντηροῦν τὴν εὐημερία τοῦ ἔθνους”. [Les richesses de l'agriculture, toujours renouvelées, soutiennent tous les autres états du royaume, donnent de l'activité à toutes les autres professions, animent l'industrie et entretiennent la prospérité de la nation]. Ὄντως μετὰ τὴν γεωργικὴ ἐπανάσταση, ἐδῶ καὶ δέκα περίπου χιλιάδες χρόνια, ἡ ὁποία συνετελέσθη στὴν περιοχή μας στὴν γόνιμη ἡμισέληνο [Παλαιστίνη-Ἰσραήλ, Β. Συρία-Νότιος Μ. Ἀσία, καὶ Μεσοποταμία], λίγο-πολύ συγχρόνως καὶ μᾶλλον ἀνεξαρτήτως σὲ ἄλλες πέντε περιοχὲς τῆς ὑφ'ἡλίου, ὁ ἄνθρωπος γιὰ πρώτη φορὰ κατέστη παραγωγὸς τροφῆς καὶ ὀρισμένων πρώτων ὑλῶν. Ἡ μεταλλαγή ἀπὸ τὸ στάδιο τοῦ κυνηγοῦ-τροφοσυλλέκτου καὶ ἀλιέως, σὲ ἐκεῖνο τοῦ γεωργοῦ καὶ κτηνοτρόφου, ἐσήμανε τὴν ἀπαρχὴ τοῦ πολιτισμοῦ. Κατὰ τὸν Colin Renfrew πολιτισμὸς ὀρίζεται ὅταν συνυπάρχουν δύο τουλάχιστον ἀπὸ τρία χαρακτηριστικά, δηλαδή πόλεις ἄνω τῶν 5.000 κατοίκων, γραπτὴ γλώσσα καὶ μνημειακὰ λατρευτικὰ κέντρα. [Colin Renfrew 1972 *The Emergence of Civilisation-The Cyclades and the Aegean in the Third Millenium B.C.* Methuen & Co, στή σελίδα 7]. Ἡ πρωτογενὴς παραγωγή ἀποτελεῖ προϋπόθεσις καὶ τῶν τριῶν χαρακτηριστικῶν καὶ βάσις τῆς εὐημερίας κάθε πολιτισμένης κοινωνίας. Αὐτὸς ὁ κανὼν μπορεῖ νὰ ἀμφισβητηθεῖ. Ὄντως χώρες οἰκονομικὰ

ισχυρές, όπως ή Ιαπωνία και ή Έλβετία, εισάγουν τὰ ἀναγκαῖα τρόφιμα ἐνῶ ἡ οἰκονομική των ἰσχὺς στηρίζεται στὴν δευτερογενὴ παραγωγή ἢ στὶς ὑπηρεσίες. Ὅμως, σὲ καιροὺς κρίσεως ἢ πολέμου, ὅταν τὸ ἐμπόριον, οἱ μεταφορὲς καὶ ἡ ἐπικοινωνία ἀτονοῦν ἢ παύουν, σὲ ἐποχὲς ἀποκλεισμοῦ, γῶρες ὅπως ἡ Έλβετία εὐρέθησαν σὲ δύσκολη θέση νὰ διαθρέψουν τὸν πληθυσμὸ τους. Ἡ γεωργία ἀποτελεῖ τὸ ἐχέγγυο ὅτι θὰ ἀποτραπεῖ καὶ σὲ δύσκολους καιροὺς ἡ σιτοδεία καὶ ἡ πείνα.

Ἡ γεωργία ἀπὸ τὴν ἀρχὴν στηρίχθηκε σὲ μεγάλο βαθμὸ στὴν μονοκαλλιέργεια, καλλιέργεια σὲ ἱκανὴ ἔκταση τοῦ ἴδιου εἶδους φυτοῦ. Στὴν ἀγρία φύση ἡ ὁμοιόμορφος φυτεία ἀποτελεῖ οἰκολογικὸ παράδοξο μὲ τὴν ἐξαιρέση ὀρισμένων δασῶν. Ὁ τροφосуλλέκτης συλλέγει τὸν καρπὸ φυτῶν διεσκορπισμένων. Ἡ μονοκαλλιέργεια εὐνοεῖ τὴν δημιουργία καὶ ἐξάπλωση ἀσθενειῶν καὶ ἐχθρῶν, παραγόντων ποὺ οἱ οἰκολόγοι τοὺς ὀνομάζουν πυκνοεξαρτώμενους, δηλαδὴ ποὺ εὐδοκιμοῦν σὲ πυκνὲς πληθυσμιακὲς συγκεντρώσεις. Ἡ καλλιέργεια ὀδηγήσει στὴν ἐξειδίκευση τῶν ἐχθρῶν τῶν καλλιεργουμένων φυτῶν, ἐκ τῶν ὁποίων τὰ φυτοφάγα ἔντομα ἀποτελοῦν μέλη τῆς ὁμάδος τῶν πλέον βλαπτικῶν. Πλὴν τούτων ὑπάρχουν βέβαια καὶ ὠφέλιμα ἔντομα. Ἡ μέλισσα καὶ ὁ μεταξοσκώληξ εἶναι τὰ πιὸ γνωστὰ παραδείγματα. Τὸ μεγάλο πλῆθος εἰδῶν Ἰμενοπτέρων παρασίτων τῶν βλαπτικῶν ἐντόμων ἀποτελεῖ ἄλλη περίπτωση ὠφελίμων ἐντόμων. Οἱ ψῆνες, χωρὶς τὴν παρουσία τῶν ὁποίων δὲν γίνεται ἡ γονιμοποίηση τῆς συκῆς καὶ παραγωγή καρπῶν (στὰ δένδρα ποὺ δὲν παράγουν παραθενογενετικούς καρπούς), ἀποτελοῦν ἕνα ἄλλο ἀκραῖο παράδειγμα τῆς εὐνοϊκῆς ἐπίδρασης ἐντόμων στὰ φυτά. Ἄλλωστε τὰ ἔντομα διαδραματίζουν σημαντικὸ ρόλο στὴν σταυρογονιμοποίηση πλήθους φυτῶν. Ἡ πιὸ παράδοξη τέτοια περίπτωση εἶναι τῶν ὄρχεοειδῶν, ἀπὸ τὸ ἄνθος τῶν ὁποίων ἔλκεται τὸ ἄρρεν Ἰμενόπτερο, ἐκλαμβάνοντας, ὡς ἐκ τῆς μορφῆς του καὶ τῆς ὀσμῆς του, ὅτι ἀποτελεῖ θῆλυ ἄτομο τοῦ εἶδους του. Μὲ τὴν ψευδοσυνουσία ἐπικολλῶνται στὴν κεφαλὴ του οἱ φέροντες τὴν γύρη ἀνδῆρες, τοὺς ὁποίους μεταφέρει σὲ ἄλλο ἄνθος ποὺ ἐπισκέπτεται.

Ἀναφερόμενοι στὰ ἔντομα πρέπει νὰ σημειώσουμε τὸ ἐξαιρετικὸ πλῆθος τῶν εἰδῶν τους. Τὰ μέχρι σήμερον περιγραφέντα εἶδη ὑπερβαίνουν τὸ ἑκατομμύριο. Ἀποτελοῦν τὰ δύο τρίτα περίπου τοῦ συνολικοῦ ἀριθμοῦ τῶν γνωστῶν ζώων καὶ ὑπερβαίνουν τὸ 50% τοῦ συνολικοῦ ἀριθμοῦ περιγραφέντων εἰδῶν ζώντων ὄργα-

νισμῶν, συμπεριλαμβανομένων τῶν φυτῶν, ζώων, μυκήτων, πρωτοζώων, βακτηρίων, ἀρχαίων καὶ ἰῶν. Μία ἐκ τῶν τριάκοντα τάξεων, οἱ ὁποῖες συναποτελοῦν τὰ ἔντομα, ἡ τάξις τῶν Κολεοπτέρων (τὰ σκαθάρια), παρουσιάζει τὸν μεγαλύτερο ἀριθμὸ εἰδῶν: 370.000 διαφορετικὰ εἶδη. Τὸ πλῆθος τῶν εἰδῶν δικαιολογεῖ τὴν ἐξειδίκευση ὅσων ἀσχολοῦνται μὲ τὴν ταξινόμηση τῶν ἐντόμων, περιορίζονται σὲ μία τάξη ἢ λίγες οἰκογένειες ἐντόμων, στίς ὁποῖες ὑποδιαιροῦνται οἱ τάξεις. Σήμερα οἱ ταξινομοὶ ἀναγνωρίζουν τὴν ὕπαρξη 950 περίπου οἰκογενειῶν ἐντόμων. Πρέπει νὰ σημειωθεῖ πὼς τὰ γνωστὰ εἶδη ἀρτιγόνων, τῶν σήμερα ζώντων ὀργανισμῶν, ἀποτελοῦν μικρὴ μειοψηφία τοῦ συνόλου των. Ὅντως πολλὰ εἶδη παραμένουν ἀκόμη ἄγνωστα, κυρίως ὅσα διαβιοῦν στὰ ὑγρὰ τροπικὰ δάση. Οἱ ἐκτιμήσεις τοῦ συνολικοῦ ἀριθμοῦ ἀρτιγόνων εἰδῶν διαφέρουν, συχνὰ καὶ σὲ τάξιν μεγέθους. Τὸ πιθανότερον εἶναι ὁ συνολικὸς ἀριθμὸς εἰδῶν ἐντόμων νὰ ἀνέρχεται μετὰξὺ 3 καὶ 30 ἑκατομμυρίων. Ἐκτιμᾶται ὅτι μόνον τὸ ἐν τρίτον τῶν εἰδῶν τῶν ἀρθροπόδων εἶναι σήμερον γνωστὸν [M.Blaxter 2003 Counting angels with DNA, *Nature* 421: 122-124]. Τὸ ὅτι πολλὰ μέλλει νὰ ἀνακαλυφθοῦν ἐπιβεβαιώνεται μὲ τὴν ἀνακάλυψιν καὶ περιγραφή τὸ παρελθὸν ἔτος μιᾶς νέας τάξεως ἐντόμων, μέχρι τότε ἀγνώστου, τῶν Mantophasmatodea τῆς ὑποσαχάριας Ἀφρικῆς [K-D. Klass, O. Zompro, N.P. Kristensen 2002, Mantophasmatodea: A new insect order with extant members in the Afrotropics, *Science* 296:1456-1459; M.D.Picker, J.F. Colville & S.van Noort 2002 *Science* 297: 1475; J.Adis, O. Zompro, E. Moombolah & E. Marais, 2002, Gladiators: A new order of insects, *Scientific American* 287 (5):42-47]. Ἐνῶ ἡ ἀνεύρεση ἀγνώστου μέχρι σήμερον εἰδους μπορεῖ νὰ θεωρηθεῖ κατὰ ἀναμενόμενον σὲ ὀρισμένες ομάδες, στὰ ζῶα ἢ περιγραφή μιᾶς νέας οἰκογένειας θεωρεῖται ἀπίθανη, πολλῶ μᾶλλον μιᾶς τάξεως. Πρόκειται γιὰ μία ἀνεπάντευχη ἀνακάλυψιν, ἐνδεικτικὴ ὅμως τῆς ἀγνοίας μας.

Τὰ εἶδη εἶναι λοιπὸν πολυάριθμα, τὸ ἴδιο ὅμως καὶ τὰ βιολογικὰ ἄτομα. Ὑπολογίζεται ὅτι ὁ συνολικὸς ἀριθμὸς βιολογικῶν ἀτόμων στὰ ἔντομα ἀνέρχεται σὲ 10^{18} , ἀριθμὸ ἐξαιρετικὰ μεγάλον, ἓνα ἑκατομμύριον ἑκατομμυρίων! [G.C. McGavin 2001 *Essential Entomology-An Order-by-Order Introduction*, Oxford University Press].

Τί εἶναι τὰ ἔντομα; Ὁ ὅρος προέρχεται ἀπὸ τὸν Ἀριστοτέλη, τὸν πρῶτο σοβαρὸ ζωολόγο. Τὰ περιγράφει ὡς ζῶα τὸ σῶμα τῶν ὁποίων φέρει ἔντομες [Περὶ Ζῶων Ἱστορία IV, 1]. Τὸ λατινικὸν ἰσοδύναμον, insectum, ἀποτελεῖ ἀκριβῆ

μετάφραση του Αριστοτελικού ὄρου. Ἀπὸ τὰ λατινικὰ ἢ λέξι, μὲ ἐλάχιστες ἀλλαγές, περνᾶ στὶς λατινόφωνες, γερμανόφωνες καὶ σλαβικὲς γλώσσες. Ὅντως τὸ σῶμα τῶν ἐντόμων εἶναι χωρισμένο σὲ τμήματα, σὲ μεταμερῆ. Ἡ μεταμέρεια εἶναι κοινὸ χαρακτηριστικὸ στὰ ζῶα. Καὶ τὰ θηλαστικὰ ἔχουν τέτοιου τύπου σῶμα, ὑπενθύμιση τούτου ἀποτελοῦν τὰ θωρακικά μας πλευρά. Ὅπως καὶ σὲ ἄλλα ζῶα, ἔτσι καὶ στὰ Ἀρθρωτά, στὰ ὁποῖα ὑπάγονται τὰ ἔντομα, τὰ μεταμερῆ ὑφίστανται μεταβολὲς ἀναλόγως τῆς θέσεώς των στὸν ἄξονα κεφαλῆ-πυγαῖο τμήμα. Κατὰ περιοχὰς τὰ μεταμερῆ ἐνώνονται σχηματίζοντας τμήματα τοῦ σώματος, τὰ τάγματα, τὰ ὁποῖα εἶναι τρία, ἡ κεφαλὴ, ὁ θώραξ καὶ ἡ κοιλία. Τὸν χωρισμὸ αὐτῶν τῶν ταγμάτων ὁ Ἀριστοτέλης θεωροῦσε κυρίως ὡς τομές.

Ὁ δεῦτερος σοβαρὸς ζωολόγος εἶναι ὁ βοτανικὸς Θεόφραστος, ποῦ δυστυχῶς δὲν ἔχει ἐπαρκῶς μελετηθεῖ ἀπὸ αὐτὴν τὴν πλευρά. Ἀναφέρει στὸ “Περὶ φυτῶν ἱστορία” καὶ στὸ “Περὶ φυτῶν αἰτίαι” πλεῖστα ὅσα γιὰ τὰ ἔντομα μεταξὺ τῶν ὁποίων καὶ γιὰ τὸν πυρηνοτρήτη τῆς ἐλιᾶς, πιθανῶς δὲ καὶ γιὰ τὸν δάκο [Περὶ Φυτῶν Αἰτίαι V, 10, 1 καὶ 3; Περὶ Φυτῶν Ἱστορία IV, 14, 10]. Πρόκειται καὶ γιὰ τὸ πρῶτο βιβλίον γεωργικῆς ἐντομολογίας. Μεταξὺ ἄλλων περιγράφει τὴν ζωὴ ἐνός ἐκ τῶν βλαπτικῶν ἐντόμων, τῆς πρασοκουρίδος (τῆς γρυλλοτάλπης) [Περὶ Φυτῶν Ἱστορία VII, 5, 4] καθὼς καὶ τὶς ζημιὰς ποῦ προκαλεῖ κείροντας, δηλαδὴ κόβοντας, τὶς ρίζες τῶν πράσων, ἐξ οὗ καὶ τὸ ὄνομά της. Καὶ ὅμως ἀκόμη καὶ στὸ Liddell Scott [ἀκολουθώντας ἄλλους συγγραφεῖς, ὅπως τὸν André] τὸ ἔντομο αὐτὸ θεωρεῖται, λανθασμένα, ὅτι εἶναι μιὰ πεταλούδα! Ἡ γνώση ὅμως τῆς νέας ἐλληνικῆς γλώσσης διευκρινίζει τὸν προσδιορισμὸ καὶ δείχνει συγχρόνως τὴν συνέχεια τῆς ἐλληνικῆς γλώσσας, ἀφοῦ καὶ σήμερα ἡ γρυλλοτάλπη στὴν Πελοπόννησο ὀνομάζεται ἀπὸ τοὺς γεωργούς μας πρασάγγουρας, παραφθορὰ τοῦ ἀρχαίου πρασοκουρίς, ἐνῶ στὴν Κρήτη καλεῖται περτσίκουρας, ἄλλη παραφθορὰ τῆς ἰδίας λέξεως [Κ. Κριμπᾶς 1993 *Θραύσματα Κατόπτρου*, Θεμέλιο, Ἀθήνα σελ. 162-166]. Δυστυχῶς τὰ ἔντομα δὲν ἔτυχαν τῆς ἴδιας προσοχῆς τῆς ὁποίας ἔτυχαν τὰ πτηνὰ καὶ οἱ ἰχθύες στὰ συγγράμματα τοῦ Wentworth d’Arcy Thompson [“A glossary of Greek Birds” καὶ “A glossary of Greek Fishes”] στὰ ὁποῖα ὁ συγγραφεὺς ἐξετάζει τὰ ὀνόματα ποῦ ἔδιδαν οἱ ἀρχαῖοι Ἕλληνας στὰ πτηνὰ καὶ τὰ ψάρια μᾶζι μὲ τὶς σύγχρονες ἐπιστημονικὲς ἀντιστοιχίες τους. Τὰ ἔντομα τοῦ Θεοφράστου [ἀλλὰ καὶ τοῦ Κασσιανοῦ Βάσσου, συγγραφέως τοῦ συμπιλήματος τὰ “Γεωπονικά” στὸ τέλος τῆς ὕστερης ἀρχαιότητος] ἀκόμη ἀναμένουν τὸν συνεχιστὴ τοῦ ἔργου τοῦ d’Arcy Thompson.

Τὰ έντομα είναι τὰ πρῶτα ζῶα πού έπέταξαν στον άέρα, πολύ πριν από τους ίπταμένους δεινοσαύρους και από τὰ πτηνά, στις άρχές τής Λιθανθρακοφόρου, έδῶ και 350 έκατομμύρια χρόνια. Άκολούθησαν τήν ανάπτυξη των πρώτων χερσαίων φυτών από τὰ όποια άρχισαν νά τρέφονται και με τὰ όποια άλληλοδρῶσαν. Μελέτες μοριακής βιολογίας των όμοιοτικών γονιδίων, πού έλέγχουν τὸ πρόγραμμα ανάπτυξης και διαφοροποίησης των τμημάτων του όργανισμού, ειδικά τής ομάδος των Hox, τοποθετούν τὰ έντομα πλησιέστερα πρὸς τὰ Καρκινοειδῆ (Crustacea), από ὅ,τι πρὸς τὰ Μυριάποδα. Με αὐτὰ τὰ τελευταία, τὰ έντομα άποτελούν μάλλον μία παραφυλετική ομάδα, δηλαδή ὁ πλησιέστερος κοινός τους πρόγονος είναι πρόγονος και άλλης ομάδος [C.L. Hughes and T.C. Kaufman 2002 Hox genes and the evolution of the arthropod body plan, *Evolution and Development* 4(6): 459-499].

Μία ιδιαιτερότητα των έντόμων και συγγενῶν τους ομάδων είναι ὁ σκληρός χιτίνῶδης έξωσκελετός τους, ένα έξωτερικό άνθεκτικό κάλυμμα πολύτιμο για τήν προστασία πού προσφέρει συγχρόνως ὄμως και άνελαστικό. Με τήν αύξηση του μεγέδους του σώματος αναγκάζονται νά άποβάλουν τὸ σκληρό αὐτὸ περίβλημα και νά τὸ άντικαταστήσουν με νέο, μεγαλύτερο. Τοῦτο πραγματοποιείται με τίς μεταμορφώσεις τους, τήν έξδυση του παλαιότερου περιβλήματος και τήν άντικατάστασή του με νέο μεγαλύτερου μεγέδους. Με τίς μεταμορφώσεις ὁ βιολογικός κύκλος τής ζωής των έντόμων καθίσταται πολυπλοκώτερος. Με τήν πάροδο του χρόνου οί νεανικές τους μορφές έξελίσσονται και διαμορφώνονται διαφορετικές από εκείνες των άκμαίων άτόμων, των τελείων έντόμων. Προσαρμόζονται σε άλλου τύπου ζωή, άποτελούν τὰ πιὸ άποτελεσματικά τροφικά στάδια στα όποια έπιτελείται ἡ μεγαλύτερη άνάλωση τροφής και ανάπτυξη ένῶ τὸ στάδιο του άκμαίου έξειδικεύεται στην άναπαραγωγή. Ἡ έναλλαγή κάμπης και ψυχής (πεταλούδας) στα Λεπιδόπτερα χαρακτηρίζει τὸν βιολογικό τους κύκλο. Τὸ προνυμφικό στάδιο, ἡ ὄντογένεσή τους, δέν άποτελεῖ άνάμνηση τής φυλογένεσης, ὅπως θά ἤθελε μία έφαρμογή του νόμου του Haeckel [βλέπε επίσης S.J. Gould 1977 *Ontogeny and Phylogeny*, The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge MA]. Τὰ προνυμφικά στάδια είναι συνήδως τὰ πιὸ βλαπτικά στα φυτοφάγα έντομα, δίπτερα (μυίγες), λεπιδόπτερα (πεταλούδες), κολεόπτερα (σκαθάρια) και άλλα.

Μεταξύ του μεγάλου άριθμου μελετητῶν πού έρεύνησαν τήν ἠθολογία των

έντόμων, τήν συμπεριφορά τους, ξεχωρίζω δύο ονόματα, τόν Γάλλο Jean Henri Fabre καί τόν Αυστριακό Karl von Frisch. Ὁ Fabre, σὰ τέλη τοῦ 19ου ἀρχές τοῦ 20οῦ αἰώνα, στό δεκάτομο ἔργο “Ἐντομολογικές ἀναμνήσεις” [*Souvenirs Entomologiques*, 1879-1907] περιέγραψε τίς περίπλοκες ἐνστικτώδεις συμπεριφορές πολλῶν ἐντόμων καί κατέστησε τήν ζωή τους ἀντικείμενο γενικοῦ ἐνδιαφέροντος. Χάρις στόν Fabre πληροφορηθήκαμε π.χ. τήν κανιβαλική συμπεριφορά τῆς θήλειος μάντιδος (ἀλογάκι τῆς Παναγίας) πού πρὸς τὸ τέλος τῆς συνουσίας ἀποκεφαλίζει καί τρώγει τήν κεφαλὴ τοῦ ἄρρενος. Στόν τομέα ὅμως αὐτόν οἱ ἐργασίες τοῦ von Frisch φθάνουν στό ἐντελῶς ἀπροσδόκητο. Ὁ von Frisch ἀπεκάλυψε τήν γλώσσα τῶν μελισσῶν. Μὲ διάφορα εἶδη χορῶν [κυκλικό, δρεπανοειδῆ, μὲ κινήσεις τῆς κοιλίας] οἱ ἐργάτριες πού ἀνακάλυψαν μία πλούσια πηγὴ τροφῆς ἐπικοινωνοῦν μὲ τίς ἄλλες ἐργάτριες τῆς κυψέλης καί τίς πληροφοροῦν γιὰ τήν εὔρεση αὐτῆς τῆς ἀφθονῆς τροφῆς, τὸ εἶδος τοῦ φυτοῦ, τήν ἀπόστασή του ἀπὸ τὴν κυψέλη καί τήν κατεύθυνση στὴν ὁποία εὐρίσκεται ἡ πηγὴ τροφῆς. Τὰ διάφορα ὑποεἶδη τῆς μέλισσας *Apis mellifera* διαφέρουν στό γλωσσικό τους ἰδίωμα, χρησιμοποιοῦν διαφορετικὲς διαλέκτους. Μὲ διασταυρώσεις μελετήθηκε ἡ γενετική αὐτῶν τῶν διαφορῶν, ἡ ὁποία εὐρέθη πολυγονιδιακή. Ἔτσι ἐπιβεβαιώθηκε ὅτι ἡ στοιχειώδης γλώσσα τῶν μελισσῶν εἶναι κληρονομικὴ καί δὲν ἀποτελεῖ προῶν ἐκμαθήσεως. [Karl von Frisch 1967 *The Dance Language and Orientation of Bees*, The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge MA]. Γιὰ τὴν ἐργασία αὐτὴ ὁ von Frisch τιμῆθηκε τὸ 1973 μὲ τὸ βραβεῖο Nobel.

Δὲν ἀποτελεῖ ἐξαιρεση ἡ παρουσία μιᾶς τόσο ἐξαιρετικῆς ιδιότητος σὲ ἓνα ἔντομο, τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖ γιὰ πολλοὺς ἓνα “κατώτερο” ὄργανισμὸ. Ἐνας σεβαστὸς καί ἀγαπητὸς ἐν Ἀκαδημίᾳ συνάδελφος πρὸ ἡμερῶν ἀνεφέρθη κάπως ἀπαξιωτικά ὀνομάζοντας ὑποτιμητικά τὰ ἔντομα “ζουζούνια”. Ἄς θεωρηθεῖ τὸ πρῶτο αὐτὸ τμήμα τῆς ὀμιλίας μου ὡς τὸ “Ζουζουνίων Ἐγκώμιον”. Τὰ κοινωνικά ἔντομα παρουσιάζουν καί ἄλλες ἐνδιαφέρουσες συμπεριφορές. Εἶδη μυρμηγκῶν τρέφονται ἀπὸ μελιτώδεις ἐκκρίσεις κοκκοειδῶν ἐντόμων. Τὰ μυρμηγκία προστατεύουν τὰ ἔντομα μὲ τίς μελιτώδεις ἐκκρίσεις, ἐκδιώκουν τοὺς ἐχθρούς τους. Ἔτσι τὰ μυρμηγκία συμπεριφέρονται ὡς στοιχειώδεις κτηνοτρόφοι. Ἄλλα εἶδη μυρμηγκῶν φέρονται ὡς στοιχειώδεις γεωργοί, ἐκτρέφοντας μύκητες πού ἀποτελοῦν τὴν τροφή τους. Κόβουν τεμάχια φύλλων, τὰ φέρουν στὴ φωλιά τους, τὰ ἐμβολιάζουν μὲ συμβιωτικούς τους μύκητες. Ἔτσι καθίστανται καλλιεργητὲς μυκήτων σὲ ὀρισμένα τμήματα τῆς φωλιάς τους διατεθημένα γι’ αὐτόν

τόν σκοπό. Το ίδιο κάνουν και όρισμένα είδη τερμιτών. Άλλα είδη μυρμηγκων εκτρέφουν μύκητες τους οποίους όμως καταστρέφουν άλλοι παρασιτικοί τους μικρομύκητες. Τα μυρμηγκια αυτά όμως συγχρόνως φέρουν συμβιωτικούς ακτινομύκητες, δηλαδή νηματοφόρα βακτήρια, που με τις εκκρίσεις τους καταστρέφουν αυτά τα παράσιτα. Έτσι φέρονται ως έκλεπτυσμένοι γεωργοί [C.R. Currie, B. Wong, A.E. Stuart, T.R. Schultz, S.A. Rehner, U.G. Mueller, G-H. Sung, J.W. Spatafora & N.A. Straus 2003 Ancient tripartite coevolution in attine-microbe symbiosis, *Science* 299: 386-388].

Μια πρόσφατη ενδιαφέρουσα μελέτη του είδους *Linepithema humile* [T. Giraud, J.S. Peterson & L. Keller 2002 Evolution of supercolonies: The Argentine ants of southern Europe, *Proceedings of National Academy of Sciences USA*, 99: 6075-6079; N. Tsutsui et al. 2000 Reduced genetic variation and the success of an invasive species *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 97: 5948-5953; N.D. Tsutsui & T.J. Case 2001 Population genetics and colony structure of the Argentine ant (*Linepithema humile*) in its native and introduced ranges. *Evolution* 55: 976-985] για πρώτη φορά αποδεικνύει στα κοινωνικά έντομα με ποιο τρόπο γονίδια επηρεάζουν άμεσα την δομή και συγκρότηση των κοινωνιών τους, επιρρωνύοντας τις απόψεις του κοινωνιοβιολόγου Edward O. Wilson. Αυτό το νοτιοαμερικανικό είδος μυρμηγκιού δείχνει στη γενετείρά του μία έντονη χωροκράτεια [territorial behavior], έλλειψη ανοχής και επιθετικότητα έναντιον ατόμων από άλλη φωλιά. Όμως τα μυρμηγκια αυτού του ίδιου είδους, που αποίκισαν την Εύρώπη, διαφέρουν, δεν δείχνουν χωροκράτεια, ανέχονται τα μυρμηγκια από άλλες φωλιές, οι φωλιές τους συνιστούν ένα δίκτυο μιας χαλαρής οίονει συνομοσπονδίας. Τουτό όφείλεται στην όμοιογενέστερη γονιδιακή σύσταση των ευρωπαϊκών πληθυσμών σε σύγκριση με τους νοτιοαμερικανικούς, επιβεβαιώνοντας έτσι το υπόδειγμα του William Hamilton για την επιλογή συγγενών (kin selection). Και σε άλλα είδη είναι γονιδιακής αιτιολογίας ή μετάβαση από μονόγυνη σε πολύγυνη αποικία, από μία βασίλισσα σε πολλές άλλα γενετικά διαφορετικές. Σε μία μάλιστα περίπτωση (*Solenopsis invicta*) ή μετατροπή όφείλεται σε μεταλλαγή του γονιδίου της πρωτεΐνης του υποδοχέα της φερομόνης, ή όποια όπιτρέπει, διά της όσμης, την αναγνώριση των ξένων ατόμων και τον διαχωρισμό τους από εκείνα της φωλιάς τους. Οί φερομόνες είναι χημικές ενώσεις, διαβίαστες χημικών πληροφοριών μεταξύ εντόμων.

Οί ζημιές γεωργικών καλλιεργειών από φυτοφάγα έντομα είναι σημαντικές

παρά την καταπολέμηση των βλαπτικών τούτων εντόμων. Ἡ δράσις τῶν εντόμων καὶ ἄλλων φυτοπαρασίτων περιορίζει τὸ ἀποτέλεσμα τῶν ἄλλων συντελεστῶν τῆς γεωργικῆς παραγωγῆς [καλλιέργειας, ἐδάφους, λίπανσης, κλιματικῶν συνθηκῶν], ἀκόμη καὶ ὅταν αὐτὲς εἶναι ἄριστες, φθάνοντας ἐνίοτε μέχρι τοῦ ἐκμηδενισμοῦ τῆς παραγωγῆς. Ὁ περιορισμὸς τῆς παραγωγῆς θυμίζει τὸν νόμο “τοῦ ἐλαχίστου” τοῦ Justus von Liebig, τοῦ ἰδρυτοῦ τῆς γεωργικῆς χημείας. Τελικὰ συγκομίζει ὁ γεωργὸς μόνον ὅ,τι τοῦ ἀφήνουν τὰ ἔντομα καὶ τὰ ἄλλα φυτοπαρασίτα ἀπὸ τὴν παραγωγή του. Στατιστικὲς διεθνῶν ὀργανισμῶν ἐκτιμοῦν τὶς ἀπώλειες σὲ 20% ἕως 30% τῆς ἀναμενομένης παραγωγῆς. Σὲ ὀρισμένες μὴ ἀνεπτυγμένες χώρες οἱ ἀπώλειες αὐτὲς μπορεῖ νὰ φθάσουν καὶ στὸ 40%, ποικίλλουν δὲ ἀπὸ εἶδους σὲ εἶδος καλλιεργουμένου φυτοῦ. Καὶ τοῦτο παρὰ τὶς γενόμενες καταπολεμήσεις. Ἄλλωστε οἱ ζημιὲς διαφέρουν κατὰ περίπτωσιν. Σὲ εὐνοϊκὰς περιπτώσεις οἱ ἀπώλειες μπορεῖ νὰ εἶναι μηδενικὲς, ἐνὼ σὲ δυσμενεῖς μπορεῖ νὰ καταστοῦν καθολικὲς. Στὴ χώρα μας πρέπει νὰ λογίζονται περίπου στὸ 3% τοῦ Ἀκαθάρστου Ἐθνικοῦ Προϊόντος. Εἶναι λοιπὸν φυσικὸ ἐπακόλουθο νὰ καταβάλλεται μεγάλη προσπάθεια γιὰ τὸν ἔλεγχο τῶν πληθυσμῶν τῶν βλαπτικῶν εντόμων. Οἱ ἀπώλειες μπορεῖ νὰ συνεχισθοῦν καὶ μετὰ τὴν συγκομιδὴ, κατὰ τὴν ἀποθήκευσιν. Τὰ λεγόμενα ἔντομα ἀποθηκῶν μπορεῖ νὰ εἶναι ἐξ ἴσου ἢ καὶ περισσότερον ἐπιβλαβῆ.

Ὁ ἀριθμὸς τῶν εἰδῶν βλαπτικῶν εντόμων στὶς καλλιέργειες στὴ χώρα μας ἐκτιμᾶται σὲ μερικὲς ἑκατοντάδες. Τὸ 1941 ὁ Ἰσαακίδης κατέγραψε περὶ τὰ 300 εἶδη, μετὰ εἴκοσιν ἔτη ὁ Πελεκάσης ἀνεγνώρισε 400 περίπου [Κ.Α. Ἰσαακίδου, 1941, Τὰ ἐνδιαφέροντα τὴν Ἑλληνικὴν Γεωργίαν Ἐντομα καὶ παρατηρήσεις ἐπ’ αὐτῶν. Πρακτικὰ τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν, 16 (1941) 238-263, Κ. Πελεκάσης, 1961, Κατάλογος τῶν σοβαρωτέρων Ἐντόμων καὶ ἄλλων ζῶων σημειωθέντων εἰς τὴν Ἑλληνικὴν Γεωργίαν κατὰ τὴν τελευταίαν εἰκοσαετίαν, Μπενάκειον Φυτοπαθολογικὸν Ἰνστιτούτον, Κηφισιά-Ἀθήναι σελ. 79, πολυγραφήμενον]. Ὅρισμένα προσετέθησαν ἔκτοτε, εἶναι εἰσβολεῖς ἀπὸ τὸ ἐξωτερικόν, ὁ δορυφόρος τῶν γεωμήλων [*Leptinotarsa decemlineata*] καὶ ἡ φυλλοξήρα τῆς ἀμπέλου [*Peritymbia (Phylloxera) vitifoliae*]. Ἡ φυλλοξήρα εἰσέβαλε στὴν Εὐρώπην ἀπὸ τὴν Β. Ἀμερικὴν, κατέστρεψε τοὺς ἀμπελώνες τῆς Γαλλίας τὴν δεύτερη πεντηκονταετία τοῦ 19ου αἰῶνα [V. Mayet 1890 *Les Insectes de la vigne*, Montpellier: Camille Coulet, Paris: Georges Masson] καὶ ὑπῆρξεν ἡ αἰτία τῆς ὑπέρμετρης ἀναπτύξεως τῆς ἀμπελοκαλλιέργειας στὴν Πελοπόννησο

και Έπτάνησο για να καλυφθεί η ζήτηση που προέκυψε στη Γαλλία. Με την ανασύσταση των γαλλικών αμπελώνων με φυτά έμβολιασμένα σε αμερικανικά πρέμνα, άνθεκτικά στο έντομο, έπακολούθησε μεγάλη, καταστροφική πτώση της ζήτησης. Η σταφιδική κρίσις είναι η κυρία αίτια του μεγάλου κύματος μετανάστευσης των Έλλήνων στις ΗΠΑ στα τέλη του 19ου και τις αρχές του 20ου αιώνα. Ήδη σήμερα παρά τους αυστηρούς νόμους [που συνέταξεν ο Βάσος Κριμπς την δεκαετιάν του 1920], μετά 60 περίπου έτη η φυλλοξήρα εισέδυσσε σχεδόν σε όλην την ελληνικήν επικράτειαν μέχρι των νοτίων έσχατιών της, της Κρήτης.

Όρισμένα βλαπτικά έντομα είναι πολύ περισσότερο ζημιογόνα από τα λοιπά και αποτελούν άντικείμενο συνεχούς παρακολούθησεως και καταπολεμήσεως. Πρόκειται για μιάν έκατοστή περίπου είδη. Όρισμένα από αυτά είναι τόσοσν γνωστά στους αγρότες και γεωπόνους ώστε πλήν των λατινικών τους έπιστημονικών ονομάτων είναι εύρέως γνωστά και με κοινά ελληνικά όνόματα, όπως η μυίγα της Μεσογειού (*Ceratitis capitata*) της οποίας η σγαδόνα —το σκουλήκι— κατατρύγει καρπούς όπωροφόρων δένδρων, η ραγολέτης της κερασιās (*Rhagoletis cerasi*), η καρπόκαψα των μήλων (*Laspeyresia (Carpocapsa) pomonella*), ό πυρηνοτρήτης της έλιās (*Prays oleellus*), η εύδεμιδα της άμπέλου (*Polychrosis (Eudemis) botrana*), ό δάκος της έλιās (*Bactrocera (Dacus) oleae*), ό ρόδιнос σκώληκας της κάψας του βάμβακος (*Pectinophora (Platyedra) gossypiella*), ό πράσινος σκώληξ του βάμβακος [*Heliothis (Lecania) obsoleta (armigera)*], το τυλιγάδι η πυραλίδα της άμπέλου (*Sparganothis (Tortrix) pilleriana*), ό τσιγαράς η τσιγαρολόγος της άμπέλου (*Bictiscus (Rhynchites) betulae*), οι άφίδες η μελίγκρες, το λεκάνιο της έλιās (*Saissetia oleae*) και άλλα κοκκοειδή μεταξύ των όποιών και ό κηροπλάστης της συκιās (*Ceroplastes rusci*), διάφοροι φυλλορτήκτες, φυλλοδέτες, ρυγγίτες, οι άνθονόμοι, οι χρυσόμυιγες (*Cetonia*), οι μηλολόνδες, το εύρύτομον της άμυγαλής (*Eurytoma amygdali*), οι βρούχοι, ό κρεμμυδοφάγος, ένω στα έντομα αποδηκών περιλαμβάνονται οι ψείρες του σταριού (*Calandra [Sitophilus] granaria, Tribolium confusum, T. castaneum*).

Η καταπολέμηση των εντόμων μετά το πέρας του Δευτέρου Παγκοσμίου Πολέμου πήρε μιάν νέα και άποτελεσματικότερη τροπή. Πρò του πολέμου αυτού έχρησιμοποιοούντο μη έκλεκτικά δηλητήρια, όπως ό άρσενικικός μόλυβδος με

δολωματικές παγίδες ή ψεκασμούς. Στόν δάκο ή αντιμετώπιση αυτή απέδειχθη άλυσιτελής. Η εκτίμηση του πληθυσμού, από τις συλλήψεις σε παγίδες με μελάσσα, φάνηκε πώς δεν ήτο ανάλογος προς τὸ πραγματικὸ μέγεθος τοῦ φυσικοῦ πληθυσμοῦ, ἀλλὰ ὅτι συντηρᾶτο ἀπὸ τὴν σχετικὴ ὑγρασία, ὅπως ἔδειξεν ὁ I. Καλοπίσης. Ὅντως σε συνθήκες ξηρασίας οἱ δάκοι εἴλκοντο πρὸς τις παγίδες ἐνῶ ὅταν ἡ σχετικὴ ὑγρασία ἦταν ὑψηλὴ δὲν ἤλκοντο. Σήμερα χρησιμοποιοῦνται ἄλλες μέθοδοι. Για τὴν εκτίμηση τοῦ ἰσταμένου μεγέθους τοῦ πληθυσμοῦ εἶναι πρόσφορες οἱ οικολογικὲς μέθοδοι με τὴν παγίδευση, σήμανση τῶν παγιδευθέντων ἐντόμων (π.χ. με φθοριζουσες κόνεις σε ὑπεριώδες φῶς, ὡστε νὰ ἀναγνωρίζονται τὰ ἔντομα), τὴν ἀπελευθέρωσή τους καὶ ἐκ νέου παγίδευση. Στὸ νέο αὐτὸ δείγμα καταμετροῦνται τὰ σημασμένα ἄτομα. Ἡ μέθοδος τῆς χημικῆς καταπολέμησης ἄλλαξεν ἄρδην με τὴν χρῆση χημικῶν ἐνώσεων, ποὺ εἶχαν συντεθεῖ ἐργαστηριακὰ καὶ βρέθηκαν νὰ παρουσιάζουν ἐντομοκτόνες ιδιότητες. Ἡ πρώτη ἀπὸ αὐτὲς ἦταν τὸ DDT, ἔνωση συντεθεῖσα τὸ 1874 ἀπὸ τὸν Zeidler, τῆς ὁποίας τὴν ἐντομοτοξικότητα εὔρε ὁ Paul Müller στὴν Ἑλβετία τὸ 1939. Πρόκειται γιὰ χλωριωμένο ὑδρογονάνθρακα, με μικρὴ τοξικότητα στὸν ἄνθρωπο καὶ τὰ δερμάτιμα ζῶα. Τὸ DDT χρησιμοποιήθηκε σε μεγάλη κλίμακα τόσο ἐναντίον βλαπτικῶν στὴ γεωργία ἐντόμων ὅσον καὶ κατὰ τῶν ἐντόμων ποὺ μετέφεραν ἀσθένειες στὸν ἄνθρωπο, ὅπως τὰ κουνούπια, φορεῖς τῆς ἐλονοσίας. Ἡ ἐξαφάνιση τῆς ἐλονοσίας σε ἀρκετὲς χώρες, μεταξύ τῶν ὁποίων συγκαταλέγεται καὶ ἡ Ἑλλάς, ὀφείλεται στὴ διακοπὴ τῆς μεταδόσεως τοῦ πλασμοδίου λόγω τῆς μαζικῆς θανατώσεως τῶν κουνουπιῶν. Ὑπολογίζεται ὅτι ἀπὸ τὸ 1942 ὡς τὸ 1959 τὸ DDT ἔσωσε τὴν ζωὴ 5 ἑκατομμυρίων ἀνθρώπων καὶ ἐγλύτωσε ἀπὸ ἀσθένειες ἄλλα 100 περίπου ἑκατομμύρια. Τὸν Μάρτιο τοῦ 1951 ἡ Περσικὴ κυβέρνησις ἐζήτησε τὴν τεχνικὴ βοήθεια τῶν ΗΠΑ γιὰ νὰ προλάβει τὴν ἐξάπλωση πάρα πολὺ μεγάλων σμηνῶν μεταναστευτικῶν ἀκριδῶν [*Locusta migratoria*] ἀπὸ τις ὁποῖες κινδύνευε τὸ σύνολο τῆς γεωργικῆς παραγωγῆς. Ὁ ψεκασμὸς ἀπὸ ἀεροπλάνα δέκα τόνων aldrin ἐξολόθρευσε ἐν μιᾷ νυκτὶ ὅλες τις ἀκριδες! [*Scientific American* 287(2): 7]. Τὸ ἀλντρίν, ἓνα κυκλοδιένιο, ἀνήκει στὴν ἴδια κατηγορία τῶν χλωριωμένων ὑδρογονανθράκων, τὰ ὁποῖα συντετέθησαν ἐκεῖνη τὴν περίοδο. Ἄλλα πέντε κυκλοδιένια καὶ δύο πολυχλωροτερπένια ἤρθαν νὰ συμπληρῶσουν τὸν ἐντομοκτόνο χημικὸ ἐξοπλισμό.

Ἡ βιολογικὴ δράση τους εἶναι περίπου παρόμοια. Πρόκειται γιὰ δηλητήρια τοῦ νευρικοῦ συστήματος. Τὸ DDT καὶ ἡ ὁμάδα του δροῦν στοὺς διαύλους τοῦ

νατρίου, προκαλούν δηλαδή συνεχή απώλεια ιόντων, διατηρούν ως εκ τούτου σε διαρκή διέγερση-ώση τους νευράξονες με αποτέλεσμα μεγάλη νευρική διέγερση, σπασμούς και θάνατο. Είναι άξονικά δηλητήρια. Η μεταβίβαση του νευρικού μηνύματος κατά μήκος των άξόνων, των μακρών προεκτάσεων των νευρικών κυττάρων, των νευρώνων, διενεργείται δια της μεταδόσεως ενός ρεύματος οδεύοντος κατά μήκος αυτών των απολήξεων. Το ρεύμα συνοδεύεται ή μάλλον συνίσταται από την ελεύθερη διέλευση κατιόντων μέσω αυτών των διαύλων, που συνδέουν το έσωτερικό του κυττάρου με το εξωτερικό του, και οι όποιοι ανοίγουν στη διέλευση του ρεύματος και οι όποιοι κλείνουν μετά την διέλευσή του. Αυτούς κρατεί διαρκώς ανοικτούς το DDT. Όντως ή μαζική έξοδος κατιόντων νατρίου εκπολώνει το σύστημα. Διακόπτεται με την επαναπόλωσή του δια της εισόδου κατιόντων καλίου, το κλείσιμο των διόδων, την διαρκή επαναφορά του συστήματος στην πρότερη κατάσταση με άντληση ιόντων από το εξωτερικό στο έσωτερικό του κυττάρου. Στα θηλαστικά ή ουσία δεν εισέρχεται σε μεγάλη ποσότητα εντός του σώματος και έτσι δεν είναι τοξική.

Από κυττάρου εις κύτταρον, από νευρώνος εις νευρώνα, ή μεταβίβαση γίνεται μέσω συνάψεων, ειδικών σημείων επαφής μεταξύ κυττάρων. Σε όρισμένες από τις συνάψεις μία ουσία, ένας νευροδιαβιβαστής, ελευθερώνεται από το ένα κύτταρο και παροδικά προσδέεται σε υποδοχείς του έπομένου κυττάρου. Κατ' αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται ή διαβίβαση του μηνύματος. Ένας από τους νευροδιαβιβαστές είναι το γ-αμινοβουτυρικό οξύ [GABA]. Τους υποδοχείς ή δέκτες του μπλοκάρουν, παρεμποδίζουν άλλοι χλωριωμένοι ύδρογονάνθρακες, τὰ κυκλοδιένια και τὰ πολυχλωροτερπένια.

Αρχικά με την χρήση αυτών των έντομοκτόνων θεωρήθηκε ότι ελύθη το πρόβλημα του ελέγχου των πληθυσμών βλαπτικών εντόμων. Δεν άργησαν όμως να φανούν οι άρνητικές πλευρές αυτής της λύσεως. Μία πρώτη έγινε φανερή εξ άρχης. Μαζί με τὰ βλαπτικά έντομα έθανατώνοντο και ωφέλιμα, όρισμένα εκ των όποιων αποτελούσαν παράσιτα των βλαπτικών, που συνέτειναν συγχά στην άποτροπή αύξήσεως του πληθυσμού τους. Έφρονέετο, δηλαδή, άδιακρίτως πλήθος εντόμων διαφόρων ειδών και έφτώχαινε το οικοσύστημα. Τὰ έντομα άποτελούν και τροφή πολλών πτηνών. Η σπάνις των έπέφερε και την μείωση του άριθμού των πτηνών. Όμως μία έπίπτωση, ή όποία δεν είχε προβλεφθεί ήταν ότι το DDT έπιδρούσε στον μεταβολισμό του άσβεστίου. Άποτέλεσμα τούτου

Ήταν τὰ πτηνά νὰ γεννοῦν αὐγά με λεπτότερο καὶ πιό εὐδραυστο κέλυφος, ὡς ἐκ τούτου ἦταν ὁ θάνατος ἐμβρύων πρὸ τῆς ἐκκολάψεως τῶν νεοσσῶν. Τὸ 1962 ἡ Rachel Carson, οἰκολόγος καὶ μαθήτρια τοῦ μεγάλου G.E. Hutchinson, μετὸ βιβλίον της “Σιωπηλὴ Ἀνοιξή” [*Silent Spring*, Houghton Mifflin, Boston] περιγράφει τὴ νέα κατάσταση τῶν πραγμάτων, τὴν ἀνοιξὴ χωρὶς κελιάδημα πουλιῶν, ποὺ ἐξαφανίζονται. Ἡ ἀναπτυσσομένη ἀνθεκτικότητα τῶν ἐντόμων σὲ αὐτὰ τὰ ἐντομοκτόνα κατέστη ἓνα ἐπὶ πλέον πρόβλημα. Ἔπρεπε νὰ χρησιμοποιοῦνται διαρκῶς μεγαλύτερες ποσότητες καὶ συγκεντρώσεις ἐντομοκτόνου γιὰ νὰ ἐπιτευχθοῦν τὰ ἴδια ἀποτελέσματα. Τὸ DDT δὲν ἀποδομεῖται εὐκόλα, συγκεντρώνεται σὲ λιπώδεις ἰστούς. Εὐρέδη στὸ ὑποδόριον λίπος καὶ στὸ γάλα ἀνθρώπου ἀλλὰ καὶ σὲ λίπος θηλαστικῶν ἀπόμακρων χωρῶν, στίς ὁποῖες δὲν ἔγινε καταπολέμησις, ὅπως στίς φώκιες τῆς Ἀρκτικῆς. Τοῦτο ὀφείλεται καὶ στὴ βιομεγέθυνση, δηλαδὴ στὴν μεγαλύτερη συγκέντρωση τῆς δραστητικῆς οὐσίας τοῦ ἐντομοκτόνου, κατὰ τὴν διαδρομὴν του στὸ οἰκოსύστημα. Ἀπὸ τὸ πλαγκτὸ ἐνὸς ὕδατινου οἰκοσυστήματος στὴ μετάβασή του στὰ ἀσπόνδυλα ὑδρόβια ζῶα, ποὺ τρώγουν πλαγκτὸ, συγκεντρώνεται 3 ἕως 8 χιλιάδες φορές περισσότερο, μετὸ πέρασμα στὰ ψάρια ποὺ τρώγουν ἀσπόνδυλα ἢ συγκέντρωση καθίσταται δεκάδες χιλιάδες φορές μεγαλύτερη, στὰ πτηνά, ποὺ τρῶνε ψάρια ὡς ἓνα ἑκατομμύριο φορές πιὸ μεγάλη. Ἡ πιθανὴ καρκινογόνος δράσις τῶν χλωριωμένων ὑδρογονανθράκων ἔχει ἐπίσης ἐπισημανθεῖ.

Μιὰ δεύτερη γενιὰ ἐντομοκτόνων στίς ἀρχές τῆς δεκαετίας τοῦ 1960 ἤρθε νὰ ἀνανεώσει τὸ χημικὸ ὄπλοστάσιον. Πρόκειται γιὰ ὀργανοφωσφορικὰ ἐνώσεις, ὅπως τὸ παραθειον, τὸ dimethoate, τὸ diazinon καὶ δεκάδες ἄλλες. Στὴ χώρα μας ἐχρησιμοποιήθη εὐρέως τὸ dimethoate στὴ δακοκτονία. Τὰ ὀργανοφωσφορικὰ ἐντομοκτόνα εἶναι ὑψηλῆς τοξικότητος στὰ θερμοαίμα ζῶα καὶ στὸν ἄνθρωπο. Ἐπιδρῶν στὸ νευρικὸ ἐπίσης σύστημα, εἶναι δηλητηρία τοῦ, μετὸ τρόπο ὅμως διαφοροεικό, παρεμποδίζοντας ἓνα ἐνζυμο, τὴν ἀκετυλοχολινεστεράση. Αὐτὸ τὸ ἐνζυμο διασπᾷ τὴν ἀκετυλοχολίνη στὰ δύο συστατικά της, στὴ ρίζα ἀκέτυλο καὶ στὴ χολίνη καὶ ἔτσι καθιστᾷ τὴν ἀκετυλοχολίνη ἀνενεργή. Ἡ ἀκετυλοχολίνη εἶναι ἓνας νευροδιαβιβαστής, ἀπελευθερώνεται στὴ σύναψιν ἀπὸ τὸν ἓναν νευρῶνα καὶ προσδένεται στοὺς ὑποδοχεῖς τοῦ ἐπομένου νευρῶνος. Κατ’ αὐτὸν τὸν τρόπο ἐπιτρέπει τὴν μετάδοσιν τοῦ νευρικοῦ μηνύματος ἀπὸ νευρῶνος εἰς νευρῶνα διὰ τῆς συνάψεως. Μετὰ τὴν μετάδοσιν εἶναι ἀνάγκη νὰ διακοπῆ αὐτὴ ἢ μετάδοσις, νὰ κλείσῃ προσωρινὰ τὸ κύκλωμα. Σὲ ἀντίθετη περίπτωσις παρατηρεῖται ὑπερ-

διέγερση, σπασμοί και τελικά επέρχεται ο θάνατος. Η δράση του ένζυμου επιτρέπει την διακοπή θραύοντας τον νευροδιαβιβαστή. Και εδώ όμως παρατηρήθηκαν μετά χρόνια χρήση ανδεκτικά έντομα στο όργανο φωσφορικό έντομοκτόνο. Η ανδεκτικότητα σε έντομοκτόνα μπορεί να προέρχεται από διάφορους μηχανισμούς. Ο ένας είναι η πρόσκτηση από το έντομο βιοχημικού μηχανισμού που αποδομεί το έντομοκτόνο εντός του οργανισμού, ώστε η προσλαβανομένη ποσότητα έντομοκτόνου να μειώνεται και να καθίσταται ανεπαρκής για τη θανάτωσή του. Τουτό πραγματοποιούν οξειδάσες του εντόμου, που αποικοδομούν το έντομοκτόνο. Ένας άλλος μηχανισμός είναι η αλλαγή του στόχου τον όποιον πλήττει το έντομοκτόνο, εν προκειμένω του ένζυμου, που απενεργοποιείται από το έντομοκτόνο, της ακετυλχολινεστεράσης. Αλλαγή η οποία την καθιστά μη προσιτή στο έντομοκτόνο, μία πρωτεΐνη ελαφρώς διαφορετική που έχει όμως την ίδια δράση στο νευρικό σύστημα αλλά είναι τώρα ανδεκτική στη επίδραση του έντομοκτόνου. Και οι δύο αυτοί μηχανισμοί παρατηρήθηκαν στη φύση και στο εργαστήριο. Ένα μέρος της έρευνητικής δραστηριότητας της έρευνητικής μου ομάδος εντοπίσθηκε στην ανδεκτικότητα του δάκου στα όργανο φωσφορικά.

Τα όργανο φωσφορικά έντομοκτόνα εύκολα αποδομούνται, δέν ανδροίζονται μακροχρονίως στον οργανισμό ή το οικοσύστημα, ούτε βιομεγεθύνονται.

Μία τρίτη γενιά χημικών ενώσεων, που χρησιμοποιήθηκε στα τέλη της δεκαετίας του 1960, είναι τα καρβαμιδικά, εστέρες ή οξίμες του καρβαμιδικού οξέος, που παρεμποδίζουν την ακετυλχολινεστεράση με παρόμοιο τρόπο εκείνου των όργανο φωσφορικών. Αντί να απενεργοποιούν το ένζυμο φωσφορυλιώνοντας το, τρόπο δράσεως των όργανο φωσφορικών, το καρβαμυλιώνουν ή το ακετυλιώνουν.

Ένδιαφέρον παρουσιάζει μία άλλη ομάδα φυσικής προελεύσεως, που απαντάται σε φυτά, στα όποια αποτελεί μέρος των φυσικών μηχανισμών προστασίας τους κατά των εντόμων. Πρόκειται για τα πυρεθροειδή, που έτσι ονομάζονται από το πύρεθρο, τα ξερά άνθη ενός χρυσάνθεμου [*Chrysanthemum cinerariifolium*]. Οι πυρεθρίνες είναι εστέρες της πυρεθρόλης ή κινερόλης και του χρυσανθεμικού ή πυρεθρικού οξέος. Είναι γνωστές στο εύρο κοινό από τις καιόμενες σπείρες, έχουν δέ μικρή τοξικότητα στα θερμόαιμα. Δρουν επίσης ως νευρικά δηλητήρια, κυρίως στον νευράξονα [διαύλους νατρίου] ή και στις συνάψεις. Πλήν των φυσικών έδημιουργήθηκαν και τεχνητά πυρεθροειδή.

Με τὰ πυρεθροειδή συναντούμε ενώσεις που υπάρχουν στη φύση και αποτελούν τον όπλισμό φυτών έναντι των εντόμων έχθρων τους. Οί άβερμεκτίνες, γνωστές από τὸ 1976, αποτελοῦν ἄλλο παράδειγμα έντομοκτόνων οὐσιῶν που παράγει ἕνας μύκης του ἑδάφους, ὁ *Streptomyces avermitilis*. Με αὐτὲς ὁ μύκης προφυλάσσεται ἀπὸ μυκητοβόρους νηματώδεις καὶ ἀπὸ ἀκάρεα, ἔχουν δὲ καὶ έντομοκτόνο δράση. Κάτι δηλαδή ἀνάλογο με τὰ αντιβιοτικά. Καὶ οί άβερμεκτίνες αποτελοῦν νευρικά δηλητήρια, μιμοῦνται τὸ γ-αμινοβουτυρικό ὄξύ καὶ αὐξάνουν τὴν ἔκλυσή του διατηρώντας συγχρόνως ἀνοιχτοὺς τοὺς διαύλους τοῦ ἀνιόντος γλωρίου. Ἡ καταπολέμηση που βασίζεται σὲ αὐτὲς εἶναι ὅμως πολυδάπανη.

Μία νέα γενιὰ έντομοκτόνων ἄρχισε νὰ χρησιμοποιεῖται στὶς ἀρχὲς τῆς δεκαετίας τοῦ 1990, τὰ νεονικοτινοειδή, που στοχεύουν τὸν νικοτινικό ὑποδοχέα τῆς ἀκετυλοχολίνης. Τὰ νεονικοτινοειδή παρουσιάζουν ἀνάλογα πλεονεκτήματα καὶ μειονεκτήματα ὅπως καὶ τὰ ἄλλα νευροτοξικά έντομοκτόνα.

Φυσικὲς οὐσίες εἶναι καὶ ὁρμόνες εντόμων που ρυθμίζουν τὸν βιολογικό του κύκλο. Δύο ἀπὸ αὐτὲς, ἡ νεανική ὁρμόνη [*juvenile hormone*] καὶ ἡ ἐκδυσόνη, διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στὶς μεταμορφώσεις τῶν εντόμων. Ὅταν ὑπάρχει νεανική ὁρμόνη τὸ ἕνα προνυμφικό στάδιο διαδέχεται τὸ ἄλλο. Ἀντίθετα, ἐν ἀπουσίᾳ της, ἡ προνύμφη γίνεται νύμφη καὶ ἡ νύμφη ἀκμαίον. Με τὴν προσθήκη νεανικῆς ὁρμόνης, ἢ ἐνώσεως που ἀπομιμείται τὴν δράση της, ἡ προνύμφη ἐμποδίζεται νὰ νυμφωθεί, δημιουργεῖται παθολογικό ἄτομο που δὲν ὠριμάζει σὲ ἐνήλικο καὶ πεθαίνει. Τὸ ἴδιο γίνεται με τὴν ἐκδυσόνη, με τὴν προσθήκη της ἢ μιμητικῶν της ἐνώσεων. Ὑπάρχουν ἐπίσης ἐνώσεις που παρεμποδίζουν τὴν σύνδεση τῆς χιτίνης, παρεμποδιστὲς τῆς συνδ(ετ)άσης τῆς χιτίνης, ἢ ὅποια ἀποτελεῖ τὸ κύριο καὶ συστατικό μέρος τοῦ ἐξωσκελετοῦ τοῦ εντόμου, δηλαδή τοῦ σκληροῦ περιβλήματός του. Τὸ πλεονέκτημα τῶν οὐσιῶν αὐτῶν εἶναι ἡ ἔλλειψη τοξικότητος στὸν ἄνθρωπο καὶ στὰ θηλαστικά καὶ ὅτι δὲν δημιουργοῦν ρύπανση. Ὅμως εἶναι βλαβερὲς σὲ ὑδρόβιους ὁργανισμοὺς καὶ βεβαίως σὲ ἄλλα έντομα, μεταξύ τῶν ὁποίων καὶ ὠφέλιμα.

Μεταξὺ τῶν μειονεκτημάτων τῶν έντομοκτόνων ἀνεφέρθη καὶ ἡ ἀνάπτυξις ἀνθεκτικότητος σὲ αὐτά. Ὑπελογίζετο ὅτι τὸ ἔτος 2000, πεντακάσια (500) περίπου έντομα καὶ ἄλλα ἀρθρόποδα κατέστησαν ἀνθεκτικά σὲ έντομοκτόνα [1.

Denholm, G.J. Devine, M.S. Williamson 2002 Insecticide Resistance on the move, *Science* 297: 2222-2223]. Ακόμη και στα όρμονικά σκευάσματα, στο κουνούπι *Anopheles gambiae* παρατηρήθη ανθεκτικότητα σε ανάλογο της νεανικής όρμονης. Η γενετική και βιοχημική πλευρά της ανθεκτικότητας έχει μελετηθεί, κυρίως με το υποδειγματικό πειραματικό υλικό που είναι η Δροσόφιλα [*Drosophila melanogaster*]. Η μεγάλη γενετική ομοιότητα μεταξύ εντόμων επιτρέπει την από εντόμου σε έντομο μεταφορά και κατανόηση των μηχανισμών ανθεκτικότητας, που είναι συχνά οι ίδιοι.

Η παρουσία ανθεκτικότητας έδωσε μία νέα ώθηση στην εφαρμογή μιας γνωστής μεθόδου, της βιολογικής καταπολέμησης, δηλαδή της χρήσης φυσικών εχθρών των βλαπτικών για την μείωση των πληθυσμών τους. Έδώ χρησιμοποιήθηκαν έντομοφάγα αρθρόποδα, κυρίως Ύμενόπτερα έντομα αλλά και άρπακτικά Κολεόπτερα, όπως τα Coccinellidae (πασχαλίτσες) και όρισμένα μυρμήγκια, καθώς και άλλα έντομα, επίσης όμως και παθογόνοι μικροοργανισμοί που με τις τοξίνες τους προκαλούν τον θάνατο των βλαπτικών εντόμων. Η ιστορία της βιολογικής καταπολέμησης είναι παλαιά, οι Κινέζοι χρησιμοποίησαν, εδώ και δύο χιλιάδες χρόνια, το έντομοφάγο μυρμήγκι *Oecophila smaragdina* για να καταπολέμησουν τα βλαπτικά έντομα στις λεμονιές και μανταρινιές τους. Οι σημαντικές ζημιές που προξένησε το κοκκοειδές *Pericerya (Icerya) purchasi* (γνωστό ως ψώρα των έσπεριδοειδών) στις ΗΠΑ αντιμετωπίστηκαν επιτυχώς από το 1890 με την εισαγωγή από την Αυστραλία, από όπου εισήχθη και κατάγεται και η *Icerya*, ενός θηρευτού της, της πασχαλίτσας *Rodolia (Novius) cardinalis*, που το κατατρώγει. Από το 1927 ο Ίσαακίδης έπεδόθη στην βιολογική καταπολέμηση και κατ' επανάληψη έδημοσίευσε και στην Ακαδημία έκτεταμένα κείμενα επί του θέματος τούτου [Κ.Α. Ίσαακίδου 1954 Κατά των Εντόμων Έντομα, Αθήναι σελ. 105]. Στην Ελλάδα μετά το 1960 έγιναν συστηματικές προσπάθειες καταπολέμησης με παρασιτικά έντομα ή με θηρευτές, όρισμένες από τις οποίες είχαν μερική επιτυχία. Τέτοια έντομα ωφέλιμα ανεζητήθησαν στους τόπους καταγωγής των βλαπτικών. Προηγείται η έκτροφή στο εργαστήριο μεγάλου αριθμού παρασίτων ή θηρευτών και ακολουθεί η εξαπόλυσή των στις καλλιέργειες. Μια τέτοια διαδικασία επαναλαμβάνεται στην περίπτωση μη εγχλιματισμού του παρασίτου ή θηρευτού. Ενώ παρουσιάζει περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα, αποφυγή ρυπάνσεως, άνυπαρξία τοξικότητας διά τον άνθρωπο και άλλα ζώα και έντομα, η βιολογική

αυτή μέθοδος σπανίως είναι αποτελεσματική. Εκτιμάται ότι εκ των 1500 περίπου ιδιαιτέρως βλαπτικών εντόμων παγκοσμίως 30 μόνον καταπολεμήθηκαν σέ ικανοποιητικό βαθμό, ετέρων 50 οί πληθυσμοί περιορίσθησαν όχι όμως επαρκώς. Αυτά τα στοιχεία διαγράφουν τί μπορούμε νά προσδοκοῦμε ἀπὸ αὐτὴν τὴν τακτικὴν.

Υπάρχει ὅμως καὶ περισσότερον ἀποτελεσματικὴ μέθοδος βιολογικῆς καταπολεμήσεως, ἡ χρῆση ἰῶν, βακτηρίων, μυκήτων πρὸς καταπολέμησιν βλαπτικῶν εντόμων, ἡ δημιουργία ἐπιζωοτιῶν, δηλαδὴ ἐπιδημιῶν ποὺ τὰ ἀποδεκατίζουν. Ἔχουν ἀπομονωθεῖ 100 περίπου βακτήρια, 100 περίπου πρωτόζωα, καὶ 1.600 ἰοὶ ἀπὸ 11.000 εἶδη εντόμων. Ὅρισμένοι ἀπὸ αὐτοὺς παρουσιάζουν ἐμπορικὸ ἐνδιαφέρον. Τὰ μολυσματικὰ στελέχη διασπείρονται μὲ ψεκασμούς ἢ διασκορπισμὸ βρεξίμου κόνεως. Ὁ γεωργὸς ἐπιδίδεται σὲ ἕνα βιολογικὸ πόλεμο μὲ στελέχη ἀκίνδυνα γιὰ τὸν ἄνθρωπο ἀλλὰ ἐπιλεγμένα ὥστε νὰ εἶναι ἰδιαιτέρως δραστικὰ καὶ τοξικὰ γιὰ τὰ βλαπτικὰ ἔντομα. Τὸ περισσότερον διαδεδομένο βακτήριον ποὺ χρησιμοποιεῖται εἶναι ὁ *Bacillus thuringiensis* καὶ μάλιστα ὁρισμένα ἐπιλεγμένα στελέχη τοῦ γιὰ τὴν μολυσματικότητά καὶ τοξικότητά τους. Ὁ βακίλλος αὐτὸς κατὰ τὴν σπορίωσή του δημιουργεῖ ἔγκλειστα σωματίδια μὲ πρωτεΐνη ἢ ὅποια ὑπὸ τὴν ἐπίδραση πρωτεασῶν τοῦ σώματος τοῦ εντόμου μεταβάλλονται σὲ ἰσχυρὲς τοξίνες (δ-ἐνδοτοξίνες). Αὐτὲς προκαλοῦν τὴ λύση τῶν κυτταρικῶν μεμβρανῶν καὶ τὸ θάνατον τῶν εντόμων. Αὐτὴ ἡ μέθοδος καταπολεμήσεως ἐφαρμόζεται σὲ πλῆθος εντόμων, τὸν δορυφόρον τῆς πατάτας, τὶς πεταλοῦδες τῶν λάχανων (*Plutella*), στίς κάμπιες τῶν πεύκων (*Thaumatoroea pityocampa*, γνωστὴ γαλλικὰ καὶ ὡς chenille processionaire διότι ἡ μὴ κάμπη ἀκολουθεῖ τὴν ἄλλη σὲ γραμμὴ ποὺ θυμίζει λιτανεῖα). Ὅμως παρατηρήθη καὶ ἀνθεκτικότης στὴν τοξίνην τοῦ βακίλλου ἀπὸ τὴν *Plodia interpunctella*.

Μία παραλλαγὴ αὐτῆς τῆς μεθόδου εἶναι ἡ δημιουργία καλλιεργουμένων φυτῶν τὰ ὅποια παράγουν γενετικὰ τὴν τοξίνην αὐτὴν στὰ φύλλα τους καὶ ἔτσι φονεύουν τὰ φυτοφάγα ἔντομα. Τὰ φυτὰ δημιουργοῦνται μὲ μεθόδους γενετικῆς μηχανικῆς, ἐνσωματώνεται δηλαδὴ τὸ γονιδίωμα τοῦ καλλιεργουμένου φυτοῦ ἐκεῖνο τὸ τμήμα τοῦ DNA τοῦ βακίλλου ποὺ κωδικοποιεῖ τὴν τοξίνην. Ἡ διαδικασία εἰσαγωγῆς-ἐνσωματώσεως εἶναι ἀρκετὰ πολὺπλοκὴ, τὸ γονίδιον τῆς τοξίνης, Bt, (ἢ σὲ ἄλλες περιπτώσεις τὸ γονίδιον ποὺ παράγει τὸ πύρεθρον) προσδένεται σὲ ἕνα μεταφορέα (ἰὸ ἢ πλασμίδιον) καὶ μὲ αὐτὸν “μολύνονται” κύτταρα τοῦ φυτοῦ

(πρωτοβλάσται). Έπειδή η ένσωμάτωση αποτελεί τυχαίο και όχι τόσο συχνό γεγονός χρειάζονται συνοδές γενετικές σημάνσεις που θα επιτρέπουν τον διαχωρισμό των κυττάρων στα όποια έπετεύχθη η ένσωμάτωση, δηλαδή η εισαγωγή του γονιδίου που παράγει την βακτηριακή τοξίνη (του γονιδίου Bt). Τέτοιοι σημαντές μπορεί να είναι γονίδια ανθεκτικότητας σε αντιβιοτικά ή ζιζανιοκτόνα. Τα κύτταρα που δεν φέρουν τα γονίδια αυτά δεν επιβιώνουν σε μέσον καλλιέργειας που περιέχει αντιβιοτικό ή ζιζανιοκτόνο. Από ένα κύτταρο που φέρει το γονίδιο που μας ενδιαφέρει μπορεί να παραχθεί ολόκληρο ανθεκτικό φυτό με κατάλληλη μέθοδο καλλιέργειας. Έτσι το φυτό αυτό θα φέρει πλην του γονιδίου της βακτηριακής τοξίνης και γονίδια ανθεκτικότητας σε αντιβιοτικά ή ζιζανιοκτόνα. Είναι λοιπόν προβληματική αυτή η παρουσία τους σε φυτά των οποίων καρποί ή μέρη των οποίων αποτελούν και ανθρώπινη τροφή. Μπορεί δηλαδή να προκληθούν αλλεργικές αντιδράσεις στα πρωτεϊνικά προϊόντα των νεοεισαχθέντων γονιδίων, συνοδών και έντομοτοξίνης. Τουτό αποτελεί μία από τις επιπτώσεις της δημιουργίας και χρήσεως γενετικά τροποποιημένων φυτών. Παραλείπω τα άφορα στα έπιπτώσεις στο περιβάλλον (*Nature* 2002, 419: 655). Μία άλλη δυνατότης είναι η ένσωμάτωση σε παθογόνους οργανισμούς των έντόμων, τοξινών όπως του θουριγγιανού βακίλλου (biopesticides) [M.E.Hochberg & J.K.Waage 1991 Control engineering, *Nature* 352:16-17].

Μία άλλη βιολογική μέθοδος είναι η χρήση σεξουαλικών φερομονών, χημικών ενώσεων που εκπέμπει το ένα φύλο για να προσελκύσει το άλλο. Η αναγνώριση και προσέλκυση μπορεί να έπιτευχθεί και με άπειροελάχιστες συγκεντρώσεις των ενώσεων αυτών. Μπορεί κανείς με παγίδες φερομονών να συλλέγει έξαντλητικά τα άτομα του ενός φύλου και έτσι να παρεμποδίζει την αναπαραγωγή των άτόμων του πληθυσμού. Η μπορεί να διαχέει στο περιβάλλον τόσον μεγάλες ποσότητες των ενώσεων αυτών ώστε να δημιουργεί σύγχυση στα άτομα του ενός φύλου και έτσι πάλι να παρεμποδίζει την συνουσία.

Μία πιο δραστική μέθοδος έπενοήθη από τον E.F. Knipling τή δεκαετία του 1950, η τεχνική της εξάλειψης του πληθυσμού δια της εξαπολύσεως στείρων άρρένων (SIT, sterile insect technique). Η εξάλειψη αυτή έπιτυγχάνεται μετά την έπι γενεές εξαπόλυση μεγάλου άριθμού στείρων άρρένων, άριθμού πολλαπλασίου εκείνου των άρρένων του άγρίου, ή εν τή φύσει, πληθυσμού. Τα περισσότερα των άγρίων θηλέων στή φύση θα συνευρεθούν με τα στείρα άρρενα και δεν θα παραγάγουν άπογόνους. Με την συνέχιση της διαδικασίας μπορεί

νά εξαλειφθεί ο φυσικός πληθυσμός του βλαπτικού εντόμου. Η εκτίμηση του μεγέθους του φυσικού πληθυσμού είναι αναγκαία και μπορεί να γίνει με τις γνωστές οικολογικές μεθόδους της σήμανσης και επανασυλλογής. Μία μέθοδος της εκτίμησης του δραστικού μεγέθους του πληθυσμού, μεταβλητής εξαιρετικού ενδιαφέροντος, διά των μεταβολών των συχνοτήτων ηλεκτροφορητικών γενετικών σημάνσεων, επενοήθη από την έρευνητική μου ομάδα αρχικά στον δάκο, και είναι η μόνη μέχρι σήμερα εύρεως χρησιμοποιούμενη σε διάφορα είδη ζώων και φυτών, ακόμη και όσων βρίσκονται σε κίνδυνο εξαφάνισης. Η χρήση μοριακών σημάνσεων μπορεί να καταστήσει την εκτίμηση του δραστικού μεγέθους εξαιρετικά αποτελεσματική. Η τεχνική της εξαλείψεως του πληθυσμού με την εξαπόλυση στείρων αρρένων προϋποθέτει την δυνατότητα έκτροφής του εντόμου σε βιομηχανική κλίμακα, παραγωγή εντόμων από την έκτροφή με ίδιες ικανότητες εκείνων που έχουν τα αρρενα του φυσικού πληθυσμού ως προς την κινητικότητα και την ικανότητα και συχνότητα σύζευξης, έλλειψη ανταγωνισμού μεταξύ σπέρματος των στειρωθέντων και των γονίμων αγρίων κ.ά. Η στείρωση επιτυγχάνεται είτε με έκθεση σε χημειοστειρωτικές ενώσεις, ενώσεις που προκαλούν σημειακές μεταλλάξεις ή και σπάσιμο χρωματοσωμάτων, οι οποίες είναι και καρκινογόνες και φυτοτοξικές, και γι' αυτό απαγορεύεται ο ψεκασμός τους στις καλλιέργειες (άλκυλιωτικές, όπως οι *tepa*, *apholate*, *tretamine* κ.ά.), είτε με ακτινοβολήση (ακτίνες X, ή γ) ή τέλος με την χρήση γενετικά τροποποιημένων στελεχών που καταλήγουν σε αρρενοστεριότητα. Γενικά γενετικές επινοήσεις έχουν προταθεί, τα γονίδια προς χρησιμοποίηση δεν λείπουν, όπως το *transformer* (που μεταβάλλει τα θήλεα σε στείρα αρρενα), το *grandchildless* (τα όμοζυγατά θήλεα για το γονίδιο παράγουν στείρους απογόνους) ή γονίδια που αλλοιώνουν τη μενδελιανή διάσχιση (SD, *segregation distortion*) και τα όποια θα συνοδεύουν, θα είναι συνδεδεμένα με μειονεκτικά χαρακτηριστικά. Θέλω εδώ να σημειώσω ότι είναι αναγκαίο το έντομα της έκτροφής να μπορούν να πολλαπλασιάζονται υπό εργαστηριακές συνθήκες ή συνθήκες έκτροφής αλλά στη φύση να παράγουν στείρους ή άβιώσιμους απογόνους, όπως είναι τα υπό όρισμένες συνθήκες θερμοκρασίας άβιώσιμα γονίδια. Μια άλλη πρόταση είναι η διασπορά αρρένων μολυσμένων με *Wolbachia*. Η σεξουαλική συνεύρεση μολυσμένων αρρένων με άγρια άμόλυντα θήλεα οδηγεί σε στείρες συζεύξεις [A.R. Weeks, K.T. Reynolds & A.A. Hoffmann 2002 *Wolbachia* dynamics and host effects: what has (and has not) been demonstrated? *TREE* 17(6): 257-262]. Η μέθοδος εξαλείψεως διά των στείων αρρένων έχει εφαρμοσθεί σε λίγες περιπτώσεις

με επιτυχία, όπως στην εξάλειψη της *Cochliomyia hominivorax*, σαρκοφάγου μυϊγας σε πρόβατα και άλλα ζώα έκτροφής στα σύνορα ΗΠΑ και Μεξικού, σε είδος δάκου *Bactrocera (Dacus) cucurbitae*, στη μυϊγα της Μεσογείου *Ceratitis capitata*, και σε άλλα είδη. Είναι πολυδάπανος, ιδιαίτερος δυσχερής και μόνο με κρατική πρωτοβουλία εφαρμόσιμος, οικολογικά ασφαλής ως προς τις επιπτώσεις της, αλλά παρουσιάζει τον ύπαρκτο κίνδυνο ή προσπάθεια να πάει χαμένη λόγω επαναμόλυνσης-επαναποικισμού της περιοχής με το βλαπτικό έντομο. Στο ίδιο πνεύμα έχει προταθεί ή χρήση γονιδίων τα οποία αφ' εαυτών θα διασπείροντο άπαξ και ο πληθυσμός έμολύνετο με αυτά και τα όποια ελαττώνουν την παραγωγική ικανότητα των φυσικών ατόμων. Μια τελευταία και κατά την γνώμη μου περισσότερη ενδιαφέρουσα πρόταση αφορά όχι την εξάλειψη αλλά την αντικατάσταση του φυσικού πληθυσμού με άλλον του ίδιου είδους αλλά που παρουσιάζει επιθυμητές ιδιότητες. Προετάθη δηλαδή ή κατασκευή ατόμων του είδους *Aedes gambiae* ανθεκτικών στο πλασμόδιο της έλονοσίας. Τα γονίδια γι' αυτόν τον σκοπό έχουν ήδη εύρεθεί και μελετηθεί. Το ενδιαφέρον της προτάσεως έγκειται στο ότι εάν ή κατασκευή αποβεί ικανοποιητική ή αντικατάσταση εξαλείφει τον κίνδυνο της επαναμόλυνσεως, ύπαρκτο στην περίπτωση της πλήρους τοπικής εξαλείψεως.

Γνωρίζω ότι έκαμα κατάχρηση της ύπομονής σας. Σήμερα ή πλέον ύποσχόμενη στρατηγική αντιμετώπισεως, ή ολοκληρωμένη αντιμετώπιση [integrated control], συνδυάζει κατά τον καλύτερο δυνατό τρόπο όρισμένες από τις μεθόδους που προανέφερα, λ.χ. ενωρίς ψεκασμοί με έντομοκτόνο, πολύ πρό της συγχρομίδης και όταν ο πληθυσμός τείνει να απογειωθεί, αργότερα σε συνδυασμό με εξαπόλυση παρασίτων, δηλαδή με βιολογικό έλεγχο.

Θα ήθελα τελειώνοντας να ύπογραμμίσω την σημασία της βασικής έρεύνης σε αυτόν τον τομέα αλλά και σε άλλα εφαρμοσμένα πεδία. Η γενετική όμοιότητας των έμβιων όντων, την όποιαν αναγνωρίζομε σήμερα, μετά τις αποκρυπτογραφήσεις γονιδιωμάτων ποικίλων ειδών, δείχνει πόσο πολύτιμη ύπηρξεν ή μελέτη ενός ύποδειγματικού αλλά μη εύθές βλαπτικού έντόμου όπως ή Δροσόφιλα και σε πόσες πρακτικές εφαρμογές ώδήγησε. Από αυτήν την πηγή, της βασικής έρεύνης του ύποδείγματος-έντόμου αυτού, άρουμεδα πληροφορίες, γονίδια και τεχνικές για εφαρμοσμένους σκοπούς και ασφαλώς στο μέλλον ή χρήση θα είναι πολλαπλάσια. Μεταξύ βασικής και έφρημοσμένης έρεύνης ή διαφορά

ὄλονεν καθίσταται δυσδιάκριτος. Ὅπως πρὸ ἐτῶν με ὀξυδέρκεια διετύπωσεν ὁ George Porter, χημικὸς τιμηθεὶς με τὸ βραβεῖο Νόμπελ, “Βασικὴ ἔρευνα εἶναι ἐκείνη ἢ ἔρευνα ἢ ὁποία ἀκόμη δὲν κατέστη ἐφαρμοσμένη” [Basic research is that research that has not yet being applied]. Αὐτὸ τὸ μήνυμα θὰ ὀφείλαν νὰ λάβουν σοβαρὰ ὑπ’ ὄψη τους ὅσοι σχεδιάζουν τὴν κρατικὴ ἔρευνητικὴ πολιτικὴ.

Σᾶς εὐχαριστῶ γιὰ τὴν προσοχὴ σας.

ΔΗΜΟΣΙΑ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 11^{ΗΣ} ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 2003

ΤΑ ΠΡΟΣΩΠΑ ΤΗΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

ΟΜΙΛΙΑ ΤΟΥ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟΥ κ. ΠΑΝΟΥ ΛΙΓΟΜΕΝΙΔΗ

1. Η ΘΡΗΣΚΕΙΑ ΤΗΣ ΑΝΑΖΗΤΗΣΗΣ

Αποφάσισα να επικοινωνήσω με το ευρύτερο κοινό, γιατί πιστεύω πως η επιστημονική γνώση και ο φιλοσοφικός προβληματισμός πρέπει να γίνονται κτήμα όλων των σκεπτόμενων ανθρώπων. Η άρμονική κοινωνική συμβίωση και η ψυχολογική υγεία του ατόμου προϋποθέτει μια συνολική αντίληψη της επιστημονικής γνώσης για αυτό που μας γίνεται αντιληπτό ως «πραγματικότητα», για το δικό μας Σύμπαν, την δική μας ύπαρξη, για το «πώς» και το «γιατί» του κόσμου μας, του δικού μας «κήπου» της όμορφιάς και των θραυμάτων, της εξέλιξης και της καταστροφής, του στοχασμού και της προσευχής, της ανάζητης και της ανακάλυψης. Το ταξίδι της κατανόησης είναι συναρπαστικό και δίνει νόημα στη ζωή μας. Η συνειδητοποίηση της παρουσίας του ιδιωτικού μας «εγώ» στο διευρυμένο πλαίσιο του ολοκληρωμένου κοσμικού γίγνεσθαι, βοηθάει στο να ελαχιστοποιεί τους πολωτικούς διαχωρισμούς, τις αντιπαράθεσεις και τις αντιπαλότητες που κατατρέχουν την προσωπική, την κοινωνική και την επαγγελματική ζωή μας.

Η γνώση για την πραγματικότητα του κόσμου μας μπορεί να αναπτύσσεται χωρίς την αναγκαστική αναφορά στη γλώσσα των μαθηματικών, αλλά διαισθητικά, με νοητικές εικόνες και με την αισθητική της λογικής, της τέχνης του λόγου και της φαντασίας, με την άρμονική σύμπραξη του δεξιού και του άριστερου εγκεφάλου. Όλα αυτά επιτυγχάνονται με την συνεχή επικοινωνιακή

ροή μεταξύ μας (κάτι σαν αυτό που κάνουμε σήμερα), και με την ανάπτυξη των ιδεών και των απόψεων που λίγο-πολύ όλοι μας έχουμε για την φύση της πραγματικότητας.

Πρέπει να πούμε εδώ πώς ή αίσθηση ότι, με κάποιο τρόπο, *άνηκουμε* σε αυτόν τον εκπληκτικό και πολυποίκιλο κόσμο που μας περιβάλλει, έχει μεγάλη σημασία για την πνευματική αγωγή και την ήρεμιά του νοῦ. Αὐτή ή αίσθηση βοηθιέται από την πεποίθηση ότι ζούμε σε έναν *ἔλλογο* κόσμο, ότι ή παρουσία μας εδώ είναι *σκόπιμη*, ή τουλάχιστον ότι είναι ταιριαστή μέσα στο διαφαινόμενο «κοσμικό σχέδιο» της Δημιουργίας.

Στήν *ανάζητηση* της γνώσης για την πραγματικότητα, για την «*ἀλήθεια*»¹, ὁ καλλιεργημένος ἄνθρωπος προσπαθεῖ να κατανοήσει τὸν κόσμο με δύο τρόπους: ἐρωτώντας πῶς λειτουργεῖ ὁ κόσμος, και διερωτώμενος για τὸν σκοπὸ ή τὸ τέλος τῶν πραγμάτων, δηλαδή για τὸ *γιατί* εἶναι ὁ κόσμος ἔτσι πού εἶναι. Ἡ ἐπιστήμη, ή φιλοσοφία, ή τέχνη και τὰ γράμματα με ἀδιάκοπες ἀναζητήσεις, και ή θρησκεία με θεόπνευστες ἀποκαλύψεις, ἀνταποκρίνονται στις δύο αὐτές ἀνθρώπινες ἐπιθυμίες για τὸ «*πῶς*» λειτουργεῖ ὁ κόσμος μας και τὸ «*γιατί*» τῶν πραγμάτων.

Ζούμε ἀκόμα τὴν παιδική ἡλικία της ἀνθρωπότητας, θέτουμε παιδικές προκλητικές ἐρωτήσεις και πανηγυρίζουμε τις ἀλλεπάλληλες ἀνακαλύψεις μας και τις κατακτήσεις μας. Ἀσχοῦμε καθημερινὰ τὴν «*θρησκεία* της ἀναζήτησης» στή γνώση και στο συναίσθημα, συχνὰ και μόνο γιατί ἔχουμε τὴν περιέργεια να ψάχνουμε και τὴν συνήθεια να ρωτᾶμε. Καί, πότε-πότε, ἀναζητοῦμε τὴν «*ἀλήθεια*» για τὴν ὑπαρξή μας ἐπιχειρώντας βαδιά κατάδυση στὸν ἴδιο τὸν εαυτό μας. Ζούμε, συχνὰ με δέος, τὸ μυστήριο της ἀνακάλυψης. Ἡ γνώση, με τὴν μορφή μιᾶς νέας θεωρίας ή μιᾶς νέας προσέγγισης για ἀπαντήσεις σε ὄντολογικά θέματα, μᾶς δίνει τροφή για σκέψη, ἐλπίδα για περισσότερη κατανόηση και πνευματική γαλήνη. Εἶναι ἓνα θαυμάσιο συναίσθημα ζωῆς!

Συνήθως ἀναπτύσσουμε τὴν ἀντίληψή μας για τὴν πραγματικότητα ὡς ἓνα συγκέρασμα ἀντιλήψεων πού ἐκπορεύονται εἴτε ἀπὸ τὴν κατανόηση και τὴν αἰσθητική ἐκτίμηση τῶν δεδομένων της ἐμπειρίας μας, ή ἀπὸ τὴν πίστη μας στο θρησκευτικό δόγμα και τὴν μυστικιστική ἐνόραση, ή ἀκόμα και ἀπὸ τὴν

1. Χρησιμοποιοῦμε τὸν ὄρο «*ἀλήθεια*» με τὴ συμβατική ἔννοια της ἀντιστοιχίας με τὴν πραγματικότητα.

ορθολογική έρμηνεία τής επιστημονικής ανακάλυψης. Κάθε χρόνος που περνάει μάς φέρνει νέα επιστημονικά ευρήματα για τήν δομή και τήν λειτουργία του φυσικού κόσμου, για τις βιολογικές καταβολές των ζώντων οργανισμών και τις δικές μας, για τις διεργασίες του έγκεφάλου που σχετίζονται με τις λειτουργίες τής σκέψης και τής συνείδησης. Ή απόλαυση από τήν κατανόηση του τρόπου με τόν όποιο λειτουργεί ή Φύση είναι κάτι ανάλογο με τήν απόλαυση που παίρνεις στη θέα ενός θαυμάσιου έργου τέχνης. Στα δύο αυτά επίπεδα, στην κατανόηση και στην αισθητική απόλαυση, βρίσκεται ή δικαίωση τής «ύπαρξης», ή αξιοποίηση των δυνατοτήτων του έγκεφάλου, ή αποδέωση τής φύσης του ανθρώπου.

Μέσα στα περιορισμένα όρια μιās ώριαίας διάλεξης, εκείνα που μπορώ να ελπίζω ότι θα παρουσιάσω πάνω στο δύσκολο θέμα τής ημέρας, είναι λίγα. Είναι κυρίως σκέψεις που απορρέουν από μελέτες πονημάτων άλλων επιστημόνων μέσα και έξω από τὰ πανεπιστήμια, και από αυτά που έχω μάθει από εκείνους που έχω διδάξει, από τις απορίες τους, τὰ μειδιάματα και τις παρατηρήσεις τους. Θα αναφερθούμε σήμερα σε μερικές σημαντικές και διακριτά διαφορετικές απόψεις για τήν φύση τής πραγματικότητας. Θα αρχίσουμε με μιὰ άποψη τής πραγματικότητας, που αφορά στην «πραγματικότητα τής έμπειρίας».

2. Η ΕΜΠΕΙΡΙΚΗ ΑΝΤΙΛΗΨΗ ΤΗΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

Ή έμπειρικός «έξω» φυσικός κόσμος

Αντιλαμβανόμαστε, περιγράφουμε και κατανοούμε τήν πραγματικότητα μέσω του νοῦ και τής συνείδησης. Πρέπει να επαναλάβουμε εδώ ότι ή κοινή, συμβατική αντίληψη τής πραγματικότητας από τούς πολλούς, είναι συνέπεια τής συνειδησιακής έρμηνείας και αξιολόγησης των έμπειριών τής καθημερινότητας, τροποποιημένης και έμπλουτισμένης από τήν κοινωνική έπικοινωνιακή έννημέρωση, και από τις μαθησιακές γνώσεις τής αυτοδιδασκαλίας και τής δομημένης εκπαίδευσης. Σε τελευταία ανάλυση, ο άνθρωπος νοῦς δεν αντιλαμβάνεται αυτό που «υπάρχει εκεί έξω», αλλά αυτό που πιστεύει, ή μαθαίνει να πιστεύει, ότι υπάρχει εκεί έξω.

Σύμφωνα με τήν γενικότερα άποδεκτή άποψη για τήν Φύση, τήν άποψη ή οποία έναρμονίζεται με τήν κοινή έμπειρική αντίληψη και τήν λογική των πραγμάτων τής καθημερινότητας, ο φυσικός κόσμος αποτελείται από ένα σύνολο φυσικών αντικειμένων που δρουν και άλληλεπιδρούν στο «κενόν» του χώρου

ανεξάρτητα από το αν εμείς είμαστε εδώ και τα παρατηρούμε. Έτσι, σύμφωνα με την κοινά αποδεκτή άποψη, τα αντικείμενα του φυσικού κόσμου «υπάρχουν» ανεξάρτητα από την ύπαρξη του ένσυνειδήτου παρατηρητή. Οί πραγματικότητες των φυσικών αντικειμένων, όπως είναι ένα ηλεκτρόνιο ή μια καρέκλα, μπορεί να μην διαφέρουν παρά μόνο ως προς το μέγεθός τους. Στην κοινή λογική, δεχόμαστε πως μόνο η δομή και η δράση των αντικειμένων των όνειρων, των ψευδαισθήσεων και των όραμάτων, που είναι αποκλειστικά δημιουργήματα μιας καθαρά ιδιωτικής και υποκειμενικής διεργασίας του νοῦ, μπορούν να επιδέχονται παραμορφώσεις και υπερβολές ως προς τις ιδιότητες και τις μορφές τους.

Ἡ «ἀντικειμενικότητα» τῆς περιγραφῆς τοῦ φυσικοῦ κόσμου

Ἄν θὰ ἐπιθυμούσαμε νὰ κατανοήσουμε τὸ φαινόμενο τῆς συλλογικῆς ἀντίληψης τῆς πραγματικότητας, θὰ πρέπει νὰ ἐξετάσουμε ἀπὸ κοντὰ αὐτὸ πὸ θὰ ἀποκαλούσαμε «ἀντικειμενικὴ» πραγματικότητα. Ἀπὸ τὴν βρεφικὴ ἡλικία, οἱ γονεῖς μας καὶ οἱ δάσκαλοι μᾶς μαθαίνουν πὼς νὰ προσαρμοζόμαστε καὶ νὰ συμμορφωνόμαστε μετὰ τὴν ιδέα τῆς «συλλογικῆς ἀντίληψης» τοῦ φυσικοῦ κόσμου, ὁ ὁποῖος «υπάρχει ἐκεῖ ἔξω». Μαθαίνουμε νὰ συμφωνοῦμε μετὰ αὐτὸ πού, ἐμπειρικὰ ἢ μετὰ μάθησιν, ἀντιλαμβανόμαστε ἀπὸ κοινοῦ ὡς ἓνα «δέντρο», ὡς τὸ «φεγγάρι», ἢ ὡς τὸν «νόμο τῆς βαρύτητας». Ὅταν δὲν συμφωνοῦμε, δηλαδὴ ὅταν κάποιος ἀντιλαμβάνεται κάτι ὡς ἓνα δέντρο καὶ κάποιος ἄλλος τὸ ἀντιλαμβάνεται ὡς ἓνα ἄλογο, τότε ὑποψιαζόμαστε ὅτι κάτι δὲν πάει καλὰ μετὰ τὸ «κάτι» τοῦ ἔξω φυσικοῦ κόσμου, πὸ δίνει τὴν ἐντύπωση δέντρου σὲ κάποιον καὶ τὴν ἐντύπωση ἀλόγου σὲ κάποιον ἄλλο. Ἀναφέρουμε τέτοιες καὶ ἄλλες παρόμοιες περιπτώσεις σὲ «παράδοξα καὶ ἀνεξήγητα», ἢ σὲ παραφυσικὰ φαινόμενα.

Κάθε φορὰ πὸ ἀναφερόμαστε στὴν πραγματικότητα μετὰ τὴν σκέψιν μας, δὲν πρέπει νὰ μᾶς διαφεύγει τὸ προφανὲς γεγονὸς ὅτι ἀναφερόμαστε στὴν περιγραφή τῆς πραγματικότητας. Ὁ κόσμος πὸ ζοῦμε καὶ ἀντιλαμβανόμαστε εἶναι ἡ περιγραφή πὸ μᾶς ἐπιτρέπουν οἱ ἐρμηνεῖες τῶν αἰσθητηρίων πληροφοριῶν στὴν ἐμπειρικὴ γλῶσσα ἐπικοινωνίας, ἢ ἀκόμη καὶ ἡ περιγραφή πὸ μᾶς ἀποκαλύπτει ἢ ἐπιστημονικὴ ἔρευνα καὶ οἱ ἐννοιολογικὲς δυνατότητες τῶν περὶ τεχνῶν μαθηματικῶν. Ἐτσι, τὰ ἀντικείμενα καὶ οἱ διαδικασίες τοῦ φυσικοῦ κόσμου εἶναι οὐσιαστικὰ τὰ σύμβολα, τὰ ὁποῖα ὑπογραμμίζουν τὴν παρατήρησιν καὶ τὴ θεωρητικοποίηση, καὶ οἰκοδομοῦν τὴν ἀντίληψίν μας γιὰ τὴν «πραγματικότητα». Ἡ πραγματικότητα πὸ ἀντιλαμβανόμαστε εἶναι ἡ ἐννοιολογικὴ καὶ

σημασιολογική δημιουργία του εγκεφάλου μας, ή όποια σέ μεγάλο βαθμό της μπορεί να είναι και αποτέλεσμα πολιτιστικών καταβολών και έθιμοτυπικών δεισιδαιμονιών. Ο κόσμος τών φυσικών αντικειμένων, τών ιδιοτήτων και τών δυναμικών σχέσεων, είναι ένας κόσμος παραστάσεων και περιγραφής με σύμβολα, πού δέν είναι περισσότερο «πραγματικός» από τούς ανθρώπους και τὰ σύμβολα πού περιγράφει μιὰ έφημερίδα.

Νά παρατηρήσουμε ακόμη εδώ, πώς αν κανείς θελήσει να αναφερθεί στην «αντικειμενικότητα» τής αντίληψης τής πραγματικότητας, αυτή μπορεί να αναζητηθεί μόνο ανάμεσα σε παρατηρητές πού ανήκουν στο ίδιο βιολογικό είδος. Η «πραγματικότητα του φυσικού κόσμου» είναι, ως επί τῶ πλείστω, μιὰ εφεύρεση του εγκεφάλου, ή όποια φαίνεται να εξαρτάται και από τὸ εκάστοτε βιολογικό είδος πού τήν εξασκεί, άφου, όπως δείχνουν τὰ σχετικά επιστημονικά πειράματα αναγνώρισης αντικειμένων, ήχων και εικόνων, ή αντίληψη του φυσικού κόσμου είναι διαφορετική για διαφορετικά βιολογικά είδη.

Η ύπαρξη του «έξωτερικού», ή όπως θά λέγαμε του «ανεξάρτητου από εμάς» κόσμου, ήταν πάντα ένα πρόβλημα για τήν φιλοσοφία. Έκείνο πού τεκμηριώνει τήν ύπαρξη του «έξω» κόσμου είναι οί γνώσεις πού προέρχονται από τὰ δεδομένα τών αισθητηρίων έντυπώσεών μας και από τις νοητικές διεργασίες τής συμπερασματικής έπαγωγής. Όταν, λόγου χάρη, λέμε ότι «ύπάρχει» κοντά μας κάποιον τραπέζι, άποκρινόμαστε λογικά στο γεγονός ότι ο νοῦς μας, διά μέσου τών αισθήσεων και τής επεξεργασίας τών αισθητηρίων δεδομένων, συγκέντρωσε πληροφορίες πού συμφωνούν με τήν υπόθεση ότι τὸ τραπέζι «ύπάρχει» κάπου εκεί, ανεξάρτητο από εμάς. Η αναγνώριση τής ύπαρξης του έξωτερικού κόσμου αποτελεί τὸ απλούστερο μοντέλο πού δικαιολογεί τὰ δεδομένα τής εμπειρικής παρατήρησης (κατά τόν γνωστό κανόνα του Occam²). Έν τούτοις, δέν είναι δυνατό να άποδείξουμε τήν ύπαρξη του «έξωτερικού» φυσικού κόσμου. Η επιστημονική έρευνα, δηλαδή ή φυσική, έρευνά τὰ φυσικά φαινόμενα, άποκομίζει και έρμηνεύει τὰ δεδομένα τών παρατηρήσεων, και διευρύνει τις γνώσεις μας για τόν φυσικό κόσμο. Υποθέτει όμως τήν ύπαρξη του έξωτερικού κόσμου, γιατί άλλιώς ή επιστημονική έρευνα θά περιοριζόταν σε ένα κλάδο τής γνωστικής ψυχολογίας.

2. William of Occam ή Ockham: Άγγλος Φραγκισκανός θεολόγος και φιλόσοφος (14ος αιώνας) Occam's razor: «Από ένα σύνολο δυνατών έρμηνειών ή πιὸ εύλογοφανής είναι αυτή πού περιέχει τις απλούστερες ιδέες και τόν μικρότερο αριθμό ανυάιρετων παραδοχών».

3. Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΜΕΝΗ ΑΝΤΙΛΗΨΗ ΤΗΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

Στή θρησκεία, τις τέχνες και τὰ γράμματα, τὴν φιλοσοφία καὶ τὴν ἐπιστήμη

Ὅσον ἀφορᾷ στὸ δεύτερο εἶδος, τὸ δεύτερο πρόσωπο τῆς πραγματικότητας, στὴν καλλιεργημένη ἀντίληψη γιὰ τὴν «ὑπαρξή» καὶ τὴν περιγραφή τῆς «πραγματικότητας», ὁ ἄνθρωπος ἐπιχειρεῖ νὰ προσεγγίσει αὐτὲς τὶς ἔννοιες μέσα ἀπὸ διάφορους ἀνθρωπο-καλλιεργημένους δρόμους. Ἡ θρησκεία ὀρίζει τὴν ὑπαρξή καὶ τὴν πραγματικότητα μέσα ἀπὸ τὸ θεολογικὸ πλέγμα. Οἱ Τέχνες καὶ τὰ Γράμματα τὴν ὀρίζουν μέσα ἀπὸ τὴν αἰσθητικὴ ἀντίληψη, ἔτσι ὅπως αὐτὴ ἐκφράζεται μὲ τὸν λόγο, μὲ τὴν εἰκαστικὴ ἐκφράση, ἢ μὲ τὴν μουσικὴ. Ἡ Φιλοσοφία ὀρίζει τὴν ἀνθρώπινη ὑπαρξή μέσα ἀπὸ τὴν διατύπωση ὑποθέσεων, διαλεκτικῆς καὶ λογικῆς αἰτιολογήσεως. Ἡ Ἐπιστήμη θεμελιώνει τὴν δική της ἄποψη, ἢ ὁποῖα ἀπορρέει ἀπὸ τὴν παρατήρηση, τὴν θεωρητικοποίηση καὶ τὴν πειραματικὴ ἐπιβεβαίωση ἢ ἀπόρριψη. Οἱ ἐπιστημονικὲς θεωρίες παραμένουν ἐγκυρες γιὰ ὅσο χρόνο ἐπαρκοῦν γιὰ νὰ ἐξηγήσουν καὶ γιὰ νὰ προβλέπουν αὐτὸ πὺ παρατηροῦμε. Ἀντίθετα πρὸς τὴν θρησκευτικὴ ἄποψη τῆς «ἀπόλυτης καὶ ἀδιαφιλονίκητης ἀλήθειας», τῆς ἀλήθειας ἢ ὁποῖα βασίζεται ἀποκλειστικὰ στὴν πίστη, ἡ ἐπιστημονικὴ γνώση κάνει τὴν ἀμφισβήτηση ἀρετὴ.

4. Η ΚΡΙΤΙΚΗ ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ
ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΚΟΣΜΟΥ**(α) Ἡ ἐπιστημονικὴ περιγραφή τῆς πραγματικότητας**

Στὸ σημεῖο αὐτὸ θὰ ἤθελα νὰ κάνω μερικὲς παρατηρήσεις σχετικὰ μὲ τὴν κριτικὴ ὀρθολογικὴ περιγραφή, τὴν ἐπιστημονικὴ περιγραφή τῆς πραγματικότητας τοῦ φυσικοῦ κόσμου. Ἀπὸ τὴν ἐποχὴ τοῦ μύθου καὶ τῶν παγανιστικῶν θρησκειῶν, καὶ ἀπὸ τοὺς χρόνους τῆς κλασσικῆς ἀρχαιότητος μέχρι σήμερα, ἐφαρμόζοντας τὴν συμπερασματικὴ λογικὴ τῆς ἀνθρώπινης σκέψης στὴν ἀνακάλυψη τῶν ἰδιοτήτων τοῦ φυσικοῦ κόσμου, ὁ ἄνθρωπος ἀναζητᾷ συνεχῶς μιὰ κατανοητὴ λογικὴ ἐξήγηση γιὰ τὴν φυσικὴ ὑπαρξή τοῦ κόσμου, πὺ νὰ μπορεῖ νὰ διατυπωθεῖ μὲ τρόπο πειστικὸ καὶ περιεκτικὸ. Ἐμεῖς ἐδῶ θὰ ἀναφερθοῦμε

κυρίως στην επιστημονική περιγραφή της αναφερόμενης ως «αντικειμενικής πραγματικότητας» και στις μεταφυσικές επεκτάσεις της, δηλαδή στην περιγραφή του φυσικού κόσμου την οποία ο άνθρωπος νους αναπτύσσει και επιχειρεί να κατανοήσει με την παρατήρηση και με την όρθολογική θεωρητικοποίηση. Αυτή είναι η περιγραφή του «παρατηρητή», ο οποίος ως θεατής, αλλά και ως μέτοχος, στο μεγάλο κοσμικό δράμα της εξέλιξης του φυσικού κόσμου, έρευνά και ανακαλύπτει τους κώδικες και τους γραμματικούς κανόνες που διέπουν το κοσμικό σενάριο της εξέλιξης του φυσικού κόσμου, το υποτιθέμενο μεγαλοπρεπές «Σχέδιο της Δημιουργίας» και μετεξέλιξης του Σύμπαντος, το οποίο περιλαμβάνει και τον ίδιο τον παρατηρητή.

Δεχόμαστε ότι η επιστημονική όρθολογική προσέγγιση μας δίνει την δυνατότητα να ανακαλύψουμε και να κατανοήσουμε, έστω άτελως, κάποιες πλευρές της φυσικής πραγματικότητας. Αυτό που ονομάζουμε «κανονικότητες», δηλαδή «τάξη» του φυσικού κόσμου, αφορά στις περιγραφές τις οποίες μας προσφέρουν οι φυσικές θεωρίες, και τις οποίες «κατανοούμε» δημιουργώντας εσωτερικές νοητικές αναπαραστάσεις.

Βλέποντας την πραγματικότητα μέσα από το πρίσμα της όρθολογικής επιστημονικής έρευνας ενός αντικειμενικού φυσικού κόσμου, οι περισσότεροι επιστήμονες απορρίπτουν τις άκραιες ιδεαλιστικές φιλοσοφίες όπως αυτές που υποστηρίζουν ότι, με κάποιον τρόπο, ο άνθρωπος νους εφευρίσκει και επιβάλλει τις κανονικότητες στον φυσικό κόσμο, ώστε αυτός ο φυσικός κόσμος να γίνει κατανοητός. Σε τελευταία ανάλυση, η ανάμιξη της συνείδησης στην αποκαλούμενη «υποκειμενική αντιληπτική πραγματικότητα», κάνει τον «έξω» φυσικό κόσμο της ύλης, του χώρου και του χρόνου, να είναι μια ουτοπιστική παραγωγή του «συνειδησιακού γίγνεσθαι».

(6) Μηχανιστική και Όλιστική θεώρηση του κόσμου μας

Όπως είπαμε πριν λίγο, οι εμπειρίες της καθημερινής ζωής μας υποβάλλουν την «μηχανιστική» αντίληψη ενός φυσικού κόσμου, «έξωτερικού» από την συνειδητή ύπαρξή μας. Σύμφωνα με αυτή την αντίληψη, ο φυσικός κόσμος είναι φτιαγμένος και λειτουργεί όπως μια «μηχανή», δηλαδή αποτελείται από ανεξάρτητα αντικείμενα, τα οποία διατηρούν την ουσία της φύσης τους, καταλαμβάνουν δικούς τους ξεχωριστούς χώρους, δρουν ανεξάρτητα και αλληλεπιδρούν το ένα έξω από το άλλο» μέσω εξωτερικών επαφών χωρίς να αλλοιώνουν την

ουσιαστική φύση τους, όπως συμβαίνει με τα εξαρτήματα των μηχανών που κατασκευάζει ο άνθρωπος.

Σε συμφωνία με αυτή την εμπειρική αντίληψη, είναι το απόλυτα ντετερμινιστικό-μηχανιστικό μοντέλο της κλασικής φυσικής από την εποχή του Νεύτωνα. Σύμφωνα με αυτό το μοντέλο του φυσικού κόσμου, ολόκληρο το παρελθόν και το μέλλον του Σύμπαντος εμπεριέχονται, με λογική συνέπεια, στην πληροφορία του παρόντος, κάτι που κάνει τον φυσικό κόσμο να μοιάζει με μια τεράστια, καλοκουρδισμένη ωρολογιακή λογική μηχανή. Σε αυτή την κλασική κοσμοθεώρηση, η οποία «έπιλογή» που μπορεί να έγινε ή να γίνεται όσον αφορά στα φυσικά χαρακτηριστικά και την εξέλιξη του Σύμπαντος, περιορίζεται «στην αρχή του χρόνου», δηλαδή στις αρχικές συνθήκες και την «αρχική πράξη» της Δημιουργίας του φυσικού κόσμου. Έχουμε, λοιπόν, έναν φαινομενικά ανόητο φυσικό κόσμο, που υλοποιήθηκε «από το τίποτε», ή τουλάχιστον από τίποτε που θα μπορούσε να παρασταθεί μέσα στα όρια της επιστημονικής γνώσης. Συμπερασματικά, η επιστημονική κοσμοθεώρηση ενός τέτοιου απόλυτα «ντετερμινιστικού» και μηχανιστικού σύμπαντος καθιστά τον ρόλο του ανθρώπου στο σύμπαν «χωρίς νόημα», αφού η ανθρωπίνη ύπαρξη υποτιμάται σε αυτή ενός ανεύθυνου μηχανικού «αυτόματου», αμέτοχου στο γίγνεσθαι του φυσικού κόσμου, του οποίου η εξέλικτική πορεία έχει προδιαγραφεί και προαποφασισθεί πριν από την δική του ύπαρξη. Αυτή είναι η παλαιά θεώρηση του ανθρώπου, ως ενός ανήμπορου πολτού πρωτοπλάσματος, που αγωνίζεται να επιβιώσει σε ένα χωρίς νόημα και χωρίς νού σύμπαν.

Η επαναστατική άποψη που διαμορφώθηκε στην κβαντική φυσική στις πρώτες δεκαετίες του 20ού αιώνα είναι πώς δεν έχει νόημα να μιλάμε για κάποια «απολύτως αντικειμενική» πραγματικότητα, αλλά μόνο για την περιστασιακή πραγματικότητα ή οποία αποκαλύπτεται ως συνάρτηση των συγκεκριμένων πειραματικών συνθηκών της παρατήρησης. Ακόμη περισσότερο, η νέα φυσική του 20ού αιώνα μας αποκαλύπτει την ισοδυναμία της ύλης με την ενέργεια, παράδοξες γεωμετρικές ιδιότητες του χώρου και του χρόνου, το πιθανό *αδιαχώριστο* του ένσυνείδητου παρατηρητή από το φυσικό περιβάλλον του, και έναν παράξενο φυσικό μικρόκοσμο, που λειτουργεί στα δεμέλια του φυσικού κόσμου, που είναι *άβέβαιος, μη προβλέψιμος και μη αίτιοκρατικός*.

Οι σχετικές ανακαλύψεις της φυσικής μας βεβαιώνουν ότι η Φύση μας απαγορεύει να γνωρίζουμε με ακρίβεια που βρίσκεται ή πώς κινείται ένα ηλεκτρόνιο. Μπορούμε, εν τούτοις, να κάνουμε στατιστικές προβλέψεις εξαιρετικά μεγάλης

ακρίβειας για την συμπεριφορά αντικειμένων και φαινομένων στις κλίμακες της άμεσης εμπειρίας, δηλαδή για αντικείμενα που συγκροτούνται από τεράστιους αριθμούς στοιχειωδών συστατικών. Ιδιαίτερα στην καθημερινή ζωή, η πράξη της παρατήρησης δεν παρεμβαίνει ώστε να αλλάξει αισθητά την φυσική κατάσταση του παρατηρούμενου αντικειμένου.

Κατά την διάρκεια των τελευταίων δεκαετιών ενισχύθηκε εύρέως η άποψη ότι η συμπεριφορά των πολύπλοκων φυσικών συστημάτων και των βιολογικών οργανισμών δεν είναι δυνατό να αναλυθεί με απλό αίτιακό και αναγωγικό τρόπο, δηλαδή με την αναλυτική αναφορά στις συμπεριφορές των συστατικών και των λεπτομερειών ενός φυσικού συστήματος. Σε αντίθεση προς την αναλυτική ή αναγωγική αντίληψη, η «όλιστική θεώρηση» των πραγμάτων αφορά στη συλλογική συμπεριφορά συνόλων, ή όποια δεν ανάγεται στην άδραιοιστική συμπεριφορά των συστατικών του συνόλου. Κάθε, απλό ή σύνθετο, συστατικό μέρος ενός όλιστικού συνόλου, δρᾷ, ἀλληλοσυσχετίζεται με τὰ ὑπόλοιπα συστατικά μέρη τοῦ συνόλου, καὶ ἐπηρεάζεται οὐσιωδῶς, ὄχι ἀνεξάρτητα ἀλλὰ μέσα στοῦ λειτουργικό πλαίσιο τῆς συλλογικῆς όλιστικῆς δράσης τοῦ συνόλου. Κάθε συστατικό μέρος τοῦ όλιστικού συνόλου ἀποκτᾷ νόημα, ὡς δομῆ καὶ ὡς συμπεριφορά, μόνο ὅταν κωδικοποιεῖται καὶ ἐμπεριέχεται στὴν πληροφορία τοῦ συνόλου, καὶ συγχρόνως τὸ ἴδιο ἐμπεριέχει τὴν πληροφορία ποὺ ἀφορᾷ σὲ ὁλόκληρο τὸ σύνολο³. Γιὰ παράδειγμα, ἡ λειτουργία καὶ ἡ ἐξέλιξη ἑνὸς βιολογικοῦ οργανισμοῦ χαρακτηρίζεται ἀπὸ μιὰ «όλιστική» συσχέτιση τῶν μερῶν του καὶ τῶν λειτουργιῶν του, ἔτσι ὥστε κάθε μέρος τοῦ οργανισμοῦ νὰ ἐξελίσσεται σὲ συνάρτηση με ὁλόκληρο τὸν οργανισμό. Ἐνας αὐξανόμενος ἀριθμὸς ἐπιστημόνων, τοὺς ὁποίους ἀπασχολεῖ τὸ θέμα τῆς «φυσικῆς πραγματικότητας», ἰσχυρίζεται ὅτι ἡ ἀδιαίρετη ὁλότητα εἶναι αὐτὸ ποὺ εἶναι «πραγματικό», καὶ ὅτι ὁ κατακεραματισμὸς τοῦ κόσμου μας σὲ ἀναγνωρίσιμες ὀντότητες ποὺ ἀλληλεπιδροῦν ἐξωτερικᾶ ὅπως τὰ ἐξαρτήματα μιᾶς μηχανῆς, ἀποτελεῖ μιὰ ἰδέα ἢ ὁποῖα δημιουργεῖται ἀπὸ ψευδαισθητικὴ ἀντιμετώπιση καὶ ἀντίληψη τοῦ φυσικοῦ κόσμου. Πιστεύεται ἀπὸ πολλοὺς ἐπιστήμονες ὅτι ἡ ἰδέα τῆς όλιστικῆς δράσης ἐπεκτείνεται σὲ ὁλόκληρο τὸ Σύμπαν, σὲ ὁλόκληρο τὸν φυσικὸ κόσμο, ὁ ὁποῖος λειτουργεῖ ὡς ἕνας τεράστιος ζωντανὸς βιολογικὸς οργανισμὸς.

Οἱ πρόσφατες ἀνακαλύψεις όλιστικῆς συμπεριφορᾶς ποὺ ἀφοροῦν στὰ θεμέ-

3. Αὐτὴ ἡ ἰδιότητα ἀφορᾷ τὴν «όλογραφικὴ κωδικοποίηση».

για της πραγματικότητας του φυσικού κόσμου, επέφεραν τὸ πρῶτο ρήγμα στὸ κέλυφος ποὺ θωρακίζει τὰ μυστικά της πραγματικότητας τοῦ κόσμου μας (ὅα λέγαμε ἓνα ρήγμα στὴ «φλούδα τοῦ βερίκοκου»!).⁴

(γ) Ὄρθολογικὴ λειτουργία καὶ λογικὴ ἀναγκαιότητα

Ἡ ἐκπληκτικὴ ἐπιτυχία τῆς συμπερασματικῆς ἐπιστημονικῆς μεθόδου στὴν ἀνακάλυψη τῶν μυστικῶν τοῦ φυσικοῦ κόσμου ἔχει ὡς ἀποτέλεσμα τὴν ἐνίσχυση τῆς πεποίθησης ὅτι ζοῦμε σὲ ἓναν κόσμο ἄρμονικὸ καὶ ὀρθολογικὸ, ὁ ὁποῖος λειτουργεῖ βάσει νόμων ποὺ καθορίζονται ἐπακριβῶς μέσα στὰ ὅρια τῆς ἀνθρώπινης λογικῆς ἐπιχειρηματολογίας. Δεχόμαστε ὅτι ὁ φυσικὸς κόσμος λειτουργεῖ ὀρθολογικὰ γιατί, μελετώντας τὰ φυσικὰ φαινόμενα τοῦ κόσμου μας, ἀναπτύσσουμε τὴν ἐμπειρικὴ ἀντίληψη τῆς τάξης καὶ τῆς αἰτιατικῆς συσχέτισης τῶν φυσικῶν φαινομένων.

Ὁ ἐπιστήμονας θεωρεῖ πάντοτε ὅτι οἱ φυσικοὶ νόμοι καὶ οἱ φυσικὲς διαδικασίες ἐξηγοῦνται μὲ βάση μιὰ μόνιμη λογικὴ ἀναγκαιότητα, ἔστω καὶ ἀν μερικὲς φορὲς τὰ παρατηρούμενα φαινόμενα ξεφεύγουν ἀπὸ τὴν καθαρὰ συμπερασματικὴ λογικὴ. Νὰ θυμίσουμε, ὅμως, ὅτι στὴν ἀναζήτηση τῆς ἀλήθειας πρέπει νὰ εἴμαστε προσεκτικοί, ὥστε νὰ μὴν συγχέουμε τὴν ὅποια ἐπιστημονικὴ περιγραφή τῆς “πραγματικότητας” μὲ τὴν πραγματικότητα. Σήμερα ἐρευνᾶμε τίς ἀπροσδιόριστες ἐννοιες τῆς ἐνέργειας, τοῦ χρόνου, τῆς ὕλης καὶ τοῦ κενοῦ χώρου, τοῦ μηδὲν καὶ τοῦ ἀπείρου, καὶ περιπλανιόμαστε σὲ σκοτεινὲς ἀτραπούς τῆς διανόησης ποὺ δικαιολογοῦν τίς ἀπεγνωσμένες, συχνὰ μυστικιστικὲς, ἀναφορὲς μας σὲ ἀκατανόητες αἰτίες, στὴ μαθηματικὴ ἀλήθεια τοῦ κόσμου τῶν Πλατωνικῶν ἰδεῶν, στὸν ὑπερβατικὸ Θεό. Οἱ περιορισμοὶ ποὺ μᾶς ἐπιβάλλουν οἱ ἐννοιες καὶ οἱ γλώσσες τῆς ἐμπειρίας μας, προσδιορίζουν τοὺς περιορισμοὺς μας στὴν κατανόηση τοῦ κόσμου μας, καὶ συχνὰ μᾶς ὀδηγοῦν σὲ ἀμαρτήματα ἐναντίον τῆς λογικῆς, ὅπως, γιὰ παράδειγμα, στὴν περίπτωση τοῦ ὑποτιθέμενου «κυματοσωματιδίου», τοῦ στοιχειώδους συστατικοῦ τῆς ὕλης καὶ τῆς ἀκτινοβολίας, ποὺ συμπεριφέρεται πότε ὡς «κύμα» καὶ πότε ὡς «σωματίδιο» καὶ ποὺ ἴσως δὲν εἶναι τίποτε ἀπὸ τὰ δύο.

Σήμερα ὅμως, ἀποτελεῖ ἓνα μεγάλο αἶνιγμα τὸ γιατί ἡ κοινὴ ἀνθρώπινη

4. Βλ. Π. Α. Λιγομενίδη, Ἡ Φλούδα τοῦ Βερίκοκου, Ἑλληνικὰ Γράμματα, 2002.

συμπερασματική λογική μπορεί να ισχύει σε τόσο μεγάλη έκταση όσον αφορά στη λειτουργία του φυσικού κόσμου, ακόμη και στους κόσμους της ύποατομικής φυσικής και της γαλαξιακής φυσικής, οι όποιοι είναι πέραν της άμεσης εμπειρικής παρατήρησης. Γιατί, όμως, να είναι έτσι τα πράγματα; Γιατί ο κόσμος μας να υπακούει στην ανθρωπίνη λογική; Αυτό είναι ένα άλλο και βασανιστικό μυστήριο. Στον αιώνα μας, η κβαντική φυσική ανέτρεψε ριζικά τις απόλυτες ορθολογικές απόψεις μας για την έννοια του χρόνου, για την ισχύ της εμπειρικής επίπεδης Ευκλείδειας γεωμετρίας, και για την απόλυτα αίτιακή συσχέτιση των φυσικών φαινομένων.

Γνωρίζουμε τώρα ότι υπάρχουν φυσικά φαινόμενα που λειτουργούν στα όρια της άβεβαιότητας, του μυστηρίου και του επιστημονικού μυστικισμού, ή ακόμα και φυσικά φαινόμενα που δεν έχουν καμία ορθολογική εξήγηση, τα όποια, ίσως, δεν θα κατανοήσουμε ποτέ. Ήδη γνωρίζουμε ότι η αυστηρά ορθολογική έρμηνεία της φυσικής θεωρίας προσκρούει σε παραδοξότητες, ακόμη και σε παραλογισμούς, που προκαλούν εμπόδια στην κατανόηση της λειτουργίας του φυσικού κόσμου⁵. Τέτοιες παραδοξότητες εγείρουν τον σκεπτικισμό για το αν η λογική του homo sapiens, ή όποια άντλείται κυρίως από τις εμπειρίες στις πολύ περιορισμένες χωροχρονικές κλίμακες της ανθρωπίνης δραστηριότητας, μπορεί να στεγάσει όλη την αλήθεια του φυσικού κόσμου σε όλες τις κλίμακες του χώρου και του χρόνου, σε όλες τις κλίμακες της ενέργειας, και σε όλους τους βαθμούς ακρίβειας των μετρήσεων.

(δ) Η Ανθρωπική Αρχή

Μερικοί θα μπορούσαν να πουν ότι η αμφισβήτηση της ισχύος της ορθολογικής τάξης στον φυσικό κόσμο θα έθετε σε αμφισβήτηση την ιδιαιτερότητα της θέσης του ανθρώπου στο σύμπαν, ιδιαιτερότητα ή όποια υποστηρίζεται από όλες τις θρησκείες, αποδίδοντας την παρουσία του ανθρώπου ως τυχαίου προϊόντος της κοσμικής εξέλιξης. Αν όμως κοιτάξει κανείς τα πράγματα από πιο κοντά θα διαπιστώσει ότι η επιστήμη, ακόμη και από την άποψη του «ύλικου επιφαινομενισμού», δεν απειλεί την ιδιαιτερότητα του ανθρώπου στο μεγαλοπρεπές σχέδιο

5. Βλ. Π. Α. Λιγομενίδη, *Η Φλούδα του Βερίκοκου*, κεφ. 9-12, Έλληνικά Γράμματα, 2002.

τῆς κοσμικῆς δημιουργίας καὶ ἐξέλιξης. Καὶ αὐτὸ γιατί ἡ ἐπιστήμη μπορεῖ νὰ ὑποβάλλει τὴν ἀποψη ὅτι ἡ ὑπαρξὴ συνειδησιακῶν βιολογικῶν ὀργανισμῶν μπορεῖ νὰ εἶναι συνυφασμένη μὲ μιὰ θεμελιώδη ιδιότητα τοῦ Σύμπαντος, καὶ ὅχι μὲ κάποιο τυχαῖο ἐπεισόδιο τῆς τυφλῆς ἐξελικτικῆς πορείας τοῦ φυσικοῦ κόσμου. Αὐτό, νομίζω, δημιουργεῖ ἓναν βαθὺ καὶ πολὺ σημαντικό σύνδεσμο μεταξὺ θρησκείας καὶ ἐπιστήμης. Γίνεται ὅλο καὶ πιὸ φανερό ὅτι μέσα ἀπὸ τὴν λογικὴ καὶ τὴν φαντασμαγορικὴ ὁμορφιὰ τοῦ κόσμου μας, τὴν κομψὴ ἀπλότητα τῶν φυσικῶν νόμων ποὺ πολλὰ φορὲς ἐπιβάλλονται περισσότερο μὲ τὴν αἰσθητικὴ ἔλξη παρὰ μὲ τὴν λογικὴ δύναμη, ἐκεῖ κάπου στὰ ὅρια τῆς ἀναζήτησης καὶ τῆς κατανόησης, ἡ ἐπιστήμη ἀκουμπάει τὴν θρησκεία.

Ἡ «Ἀνθρωπικὴ Ἀρχή», ἡ ὁποία δίνει στὸν ἄνθρωπο μιὰ ιδιαίτερα μοναδικὴ θέση στὸ σενάριο τῆς δημιουργίας τοῦ Σύμπαντος, ὅπως διατυπώνεται σήμερα, μπορεῖ νὰ γεφυρώσει τὸν διαχωρισμὸ ἀνάμεσα στὴν ἀνεξαρτησία τῆς ἐπιστημονικῆς ἔρευνας καὶ στὸ θεολογικὸ δόγμα, δηλαδὴ ἀνάμεσα στὴν ἀνεξάρτητη μεθοδολογία τῆς λογικῆς ἐπαγωγικῆς διαδικασίας τῆς ἐπιστήμης, ὅπου κανεὶς βασίζεται στὴν πειραματικὴ διαδικασία τῆς παρατήρησης ἢ στὴν παραγωγικὴ διαδικασία τῶν μαθηματικῶν, καὶ στὴ δογματικὴ παραδοχὴ τῆς ιδιαιτερότητας τοῦ ἀνθρώπου. Μέχρι τώρα, παραδοσιακά, οἱ δύο κουλτοῦρες, αὐτὴ τῆς ἐπιστήμης καὶ ἐκείνη τοῦ οὐμανισμοῦ, ἐπέλεξαν ξεχωριστοὺς δρόμους, μέχρι καὶ κάθετα συγκρουόμενους δρόμους, ἐπιτρέποντας λίγες καὶ σπάνιες συζητήσεις μεταξὺ τους.

Ἡ «Ἀσθενὴς Ἀνθρωπικὴ Ἀρχή» δέχεται ὅτι ἡ ὑπαρξὴ τοῦ παρατηρήσιμου Σύμπαντος καὶ τοῦ ἀνθρώπου μέσα στὸ Σύμπαν, ἐξαρτᾶται ἅμεσα ἀπὸ τὸν πολὺ λεπτὸ συντονισμὸ μικροῦ ἀριθμοῦ θεμελιωδῶν σταθερῶν καὶ νόμων τοῦ φυσικοῦ κόσμου, καὶ πὼς ἂν τὰ πράγματα δὲν ἦταν ἔτσι, ἐμεῖς δὲν θὰ ὑπῆρχαμε ἐδῶ καὶ τώρα γιὰ νὰ παρατηροῦμε αὐτὸ τὸ Σύμπαν καὶ νὰ τὸ συζητοῦμε. Ἡ θεολογία ἀπὸ τὴν μεριά τῆς θέτει θέμα πολὺ κρίσιμης ἐπιλογῆς τῶν τιμῶν αὐτῶν τῶν σταθερῶν καὶ τῶν νόμων ἀπὸ τὸν Δημιουργὸ Θεό. Ἄν ὁ Θεὸς δὲν εἶχε ἐπιλέξει αὐτὲς τίς πολὺ εἰδικές, ἐξαιρετικὰ σπάνιες καὶ πολὺ λεπτὰ ρυθμισμένες τιμὲς τῶν φυσικῶν σταθερῶν, ἐμεῖς δὲν θὰ εἴμασταν ἐδῶ τώρα γιὰ νὰ σκοτιζόμαστε γιὰ τέτοια θέματα. Ἄν ρωτήσῃ κανεὶς γιατί νὰ ὑπάρχει αὐτὸς ὁ πολὺ λεπτὸς συντονισμὸς ἀνάμεσα στὶς φυσικὲς σταθερὲς καὶ τοὺς νόμους τῆς Φύσης, καὶ ἂν θεωρηθεῖ ὡς σκόπιμος, τότε εἰσχωροῦμε στὴν περιοχὴ τῆς «Ἰσχυρῆς Ἀνθρωπικῆς Ἀρχῆς», ἡ ὁποία ὑποδηλώνει τὴν ὑπαρξὴ ἐνὸς Ἀνώτερου ὄντος καὶ τὴν προϋπόθεση ἐνὸς ἐνδογενοῦς κοσμογονικοῦ «τελικοῦ σκοποῦ» στὴ δημιουργία τοῦ φυ-

σικου κόσμου, και τότε ενδιαρούνουμε διαλόγους με φιλοσοφικές και θεολογικές θεωρήσεις για να εξηγήσουμε την προέλευση αυτού του λεπτού συντονισμού.

Πολλοί είναι οι επιστήμονες που απορρίπτουν την Ανθρωπική Αρχή, περισσότερο την «ίσχυρή» της έκδοχή, κυρίως διότι αυτή και τα συμπεράσματά της στερούνται προβλεπτικού χαρακτήρα, και έτσι δεν είναι ελέγξιμα μέσα στα πλαίσια της μεθοδολογίας της επιστήμης. Παρ' όλα αυτά μπορούμε να πούμε ότι η Ανθρωπική Αρχή είναι σίγουρα μια πρόκληση για σοβαρό διάλογο ανάμεσα στους επιστήμονες, τους φιλοσόφους και τους θεολόγους, και δίνει έναυσμα στην αναζήτηση μιας εννοιολογικά σημαντικής, συνολικής και περιεκτικής κατανόησης του Σύμπαντος.

5. ΤΑ ΘΕΜΕΛΙΑ ΤΗΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ: ΣΥΝΔΕΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΗ

Στόν υπόλοιπο λίγο χρόνο που μας απομένει, προτείνω να δούμε από πιο κοντά αυτά που θα μπορούσαμε να φανταστούμε ως «τά θεμέλια της πραγματικότητας», δηλαδή τα αρχέγονα στοιχεία από τα όποια, με εξελικτικούς νόμους, προέκυψε ο φυσικός κόσμος μας. Πιο συγκεκριμένα, θα αναφερθούμε στις δυο έννοιες, στην έννοια της καθολικής συνδετικότητας του Σύμπαντος, δηλαδή στην έννοια της ιδιότητας που ολοκληρώνει το Σύμπαν σε «Ένα Όλον», και στην έννοια της κοσμογονικής κίνησης, ή όποια υπογραμμίζει την άεναη εξελικτική πορεία του κόσμου μας. Δεν έχουμε το δικαίωμα να αποδώσουμε σε αυτές τις έννοιες τον χαρακτηρισμό της «επιστημονικής θεωρίας», αφού δεν αποτελούν αδιάπαρκτο σύνολο γνώσεων, που να είναι καρπός επίπονης προσπάθειας και παρατηρησιακής επιβεβαίωσης. Έν τούτοις, είναι ιδέες ελκυστικές, που ίσως αποτελούν τολμηρές προεκτάσεις όρισμένων επιστημάνσεων της πρόσφατης θεωρητικής και πειραματικής φυσικής.

Η έννοια της «κίνησης», ή συγκεκριμένα η έννοια της άεναης «ρέουσας αλλαγής», ως της θεμελιώδους εκδήλωσης ή όποια υπογραμμίζει την λειτουργία του φυσικού κόσμου, ανάγεται ιστορικά στον «σκοτεινό φιλόσοφο» Ηράκλειτο (που έζησε περίπου το 500 π.Χ.), στον όποιο αποδίδεται η διακήρυξη ότι «τά πάντα ρεΐ!». Η «κίνηση» αποτελεί την έσχατη αιτία όλων των εξελικτικών διαδικασιών του γίνεσθαι του κόσμου μας σε όλες τις κλίμακες του χώρου και του χρόνου, στην κίνηση των γήινων και των ούράνιων σωμάτων, στις χημικές αντιδράσεις και τις φυσικές διεργασίες των συστατικών της ύλης, στους βιολογικούς κύκλους αναπαραγωγής της ζωής, της γένεσης και της εξαφάνισης βιολογικών

μορφών, στis κβαντικές διακυμάνσεις τών στοιχειωδών κβαντικών φαινομένων, και γενικότερα στην άέναη εξέλικτική κίνηση του φυσικού περιβάλλοντος όλου κλήρου τής κοσμικής σκηνής. Είηαι μιὰ έννοια μεταφυσική, άφου, παρὰ τήν καθημερινή έξοικείωσή μας με αύτή τήν έννοια, μάς είηαι άγνωστη ή φυσική διαδικασία τής επίτευξης τής άλλαγής, και είηαι ίσως πέραν τών δυνατοτήτων μας νὰ τήν κατανοήσουμε. Το έρώτημα για τήν φύση τής «κίνησης» διερευνήθηκε πριν 2.500 χρόνια από τον Έλεάτη φιλόσοφο Ζήηωνα. Έν τούτοις, άκόμη μέχρι σήμερα δέν μπορούμε νὰ πούμε ότι έχει άπαντηθεί ίκανοποιητικά.

Η έσχατη άλήθεια τής άέναης «κίνησης» και τής καθολικής κοσμικής «συσχέτισης», τó εξέλισσόμενο «ρέον όλον» του Σύμπαντος, άφορά στη θεμελιική υπόσταση τής πραγματικότητας του φυσικού κόσμου μας. Άποτελούν τις βασικές μορφογενετικές αίτίες τών δομών και τών διαδικασιών του κατακερματισμένου κόσμου μας. Σύμφωνα με αύτή τήν κοσμοθεώρηση, ό χώρος και ό χρόνος, τὰ ύλικά άντικείμενα και τὰ πεδία δυνάμεων, άκόμα και οι σκέψεις και ή συνείδηση, όλες οι διακριτές φυσικές και νοητικές μορφές του κόσμου μας, είηαι δημιουργήματα τής παγκόσμιας συνδετικότητας μέσα στην άκατάληπτη και άκατάλυτη δυναμική τής κίνησης, τής άέναης ροής τής άλλαγής. Η κίνηση είηαι ή πραγματικότητα, άφου ή κίνηση τής πραγματικότητας είηαι τó χέρι του Θεού.

Όλες οι μορφές του παρατηρήσιμου κόσμου μας, τὰ ανεξάρτητα φαινόμενα, τὰ κατακερματισμένα άντικείμενα και οι βιολογικοί όργανισμοί, θεωρούνται από πολλούς έπιστήμονες ως παράγωγα τής αδιάκοπης κυκλικής διαδικασίας σχηματισμού, εξέλιξης και άφανισμού, που επαναλαμβάνεται έσαει μέσα στην «όλότητα τής ρέουσας κίνησης» όλόκληρου του φυσικού κόσμου. Θα μπορούσαμε νὰ πούμε πώς, παραστατικά ή εξέλιξη του κόσμου μας αναπτύσσεται περίπου όπως τὰ πρόσκαιρα και φευγαλέα κύματα, οι παφλασμοί, οι στροβιλισμοί και οι δύνες, που σχηματίζονται, εξέλίσσονται και διαλύονται σε έναν ρέοντα χείμαρρο κίνησης και συσχετισμού.

Τó άπώτερο εξέλικτικό προϊόν τής «ρέουσας όλότητας» στη γήινη σκηνή είηαι ό νοϋς και ή συνειδητή ύπαρξη, ή όποια μπορεί νὰ αισθάνεται νὰ σκέπτεται και νὰ γράφει αύτὰ που άκούτε τήν στιγμή αύτή. Είηαι ή συνειδητή ύπαρξη που, περιδεής, μπορεί νὰ βλέπει τον θάνατό της σαν έκμηδένιση του «εγώ», σαν άπογύμνωση τών αισθήσεων, σαν τó τέλος του υποκειμενικού της χρόνου.

Όμως, με τον νοϋ γινόμαστε κάτι περισσότερο από ένα «μάτσο νευρώνια». Ό έμπειρικός διαχωρισμός μεταξύ του συνειδητού παρατηρητή και του άντικει-

μένου τής παρατήρησης, ό διαχωρισμός μεταξύ του ανθρώπου και του κόσμου του, μεταξύ του νοῦ και του φυσικού κόσμου, διαλύεται σέ μιὰ συγχλίνουσα, όλοκληρωμένη και δια-διδεισδυτική πραγματικότητα, τής όποίας οί θεμελιώδεις ποιότητες, ή γενεσιουργός ύπόσταση, είναι ή «συνδετικότητα» και ή «κίνηση».

Η μυστηριώδης ποιότητα τής πληροφοριακής «επικοινωνιακής κίνησης», ή όποία χαρακτηρίζει τήν εξέλικτική ροή του γίγνεσθαι του κόσμου μας, αποδίδει πρωτεύοντα ρόλο στό «νοῦ» και στό «συνείδηση». Η ιδέα τής επικοινωνιακής κίνησης διευρύνει τήν έννοια του «συνειδητού ατόμου», ώστε νά περιλάβει όλη τήν ζωή στόν πλανήτη μας. Μέσα στόν αντίληψη αὐτή θά μπορούσαμε ἴσως νά πούμε πώς στόν κόσμο πού ζοῦμε, ή ένδυναμωμένη από τήν έπιστήμη «κοσμική συνείδηση» τῶν δισεκατομμυρίων ανθρώπων παίζει έναν δημιουργικό και έννοποιητικό ρόλο. Μπορεῖ νά διερωτηθεῖ κανείς: «Μήπως εἰμεῖς οἱ ἄνθρωποι, καθένας από εἰμας, ἴσως κάθε ζωντανός οργανισμός με νοῦ και συνείδηση, και μόνο με τήν ύπαρξή μας και τήν επικοινωνιακά συσχετισμένη δράση μας, «φτιάχνουμε» τήν πραγματικότητα αὐτοῦ του αἰνιγματικού Σύμπαντος;» Μπορεῖ κανείς νά δεῖ αὐτό τόν ρόλο του νοῦ ως τήν γέφυρα πού συνδέει τόν φυσικό κόσμο με τὸ ἄπειρο (ω), με τήν ασύλληπτη «Πηγὴ» του κόσμου μας:

Νοῦς = γέφυρα (ΦΚ, ω)

Αὐτή ή σκέψη ἀπευθύνεται σήμερα περισσότερο σέ ένα είδος θρησκευτικῆς πίστης, παρά στόν επιχειρηματολογική πειθώ. Η έπιστήμη ἔχει δώσει δείγματα ότι ή πραγματικότητα του κατακερματισμένου φυσικού κόσμου μας προήλθε, με εξέλικτική διαδικασία σύνδεσης, αὐξανόμενης πολυπλοκότητας και διαφοροποίησης από ένα χαώδες καθεστώς αδιάρετης συνέχειας, χωρίς χώρο, χωρίς χρόνο, και χωρίς μορφή. Όμως, ή προσπάθεια νά συσχετιστεῖ ή ιδέα αὐτή με περισσότερες νέες και περισσότερο πειστικές έπιστημονικές ανακαλύψεις, συνεχίζεται. Θα ἔχουμε ἴσως πολλά νά πούμε πάνω σέ αὐτό τὸ θέμα, σέ μιὰ ἄλλη εὐκαιρία.

6. ΠΡΟΕΚΤΑΣΕΙΣ ...

Φτάσαμε στό τέλος του χρόνου πού εἶχαμε στό διάθεσή μας σήμερα. Θα σας ἀφήσω προσθέτοντας μόνο μιὰ τελευταία καταληκτική παρατήρηση και παραίνεση για τὸ έπιστημονικό κοσμοεἶδωλο τής πραγματικότητας, τὰ πρόσωπα τής

ὁποίας μόλις πρὶν λίγο ἀντικρίσαμε. Ἐλπίζω νὰ προκαλέσουν τὴν διάθεση γιὰ διαλογισμό πάνω σὲ θέματα μιᾶς ἄλλης συνάντησής μας.

Σήμερα ἀναγνωρίζεται εὐρέως ὅτι αὐξάνει ἡ ἀνάγκη νὰ ἀναδείξουμε τὸ βαθύτερο νόημα τοῦ φυσικοῦ κόσμου, τὶς πνευματικὲς διαστάσεις τῆς «πραγματικότητας», καὶ ἰδιαίτερα, τὶς ὑπεραισθητὲς συσχετίσεις τοῦ ἀνθρώπου μὲ τὴν Φύση. Ἡ ἐπιστήμη εἶναι σὲ θέση νὰ προσφέρει πολλὰ στὴν κατεύθυνση αὐτή. Ἀναγνωρίζεται ὅτι ὁ ἐπιστήμονας, μὲ συνέπεια καὶ χωρὶς λογικὴ ἀντίφαση, μπορεῖ νὰ μὴν ἀρνεῖται τὴν ὕπαρξή τοῦ Θεοῦ.

Γιὰ σήμερα, θὰ περιοριστοῦμε στὸ νὰ ποῦμε ὅτι: Εἶναι ἀνάγκη τῶν καιρῶν, καὶ ἴσως εἶναι μιὰ ἄνευ προηγουμένου εὐκαιρία, νὰ παρακινηθεῖ ἡ θεολογία καὶ ὁ θρησκευτικὸς στοχασμὸς, μαζί μὲ τὴν φιλοσοφία, μὲ τὰ γράμματα καὶ τὶς τέχνες, γιὰ νὰ βοηθήσουν στὴν πνευματικὴ ἀνάπλαση τῶν ἐπιστημονικῶν θεωριῶν γιὰ τὴν πραγματικότητα, τὸν Φυσικὸ κόσμον καὶ τὸν ἄνθρωπον.

Σὰς εὐχαριστῶ γιὰ τὴν προσοχή σας.

ΔΗΜΟΣΙΑ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 18^{ΗΣ} ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 2003

Η ΥΓΕΙΑ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ: ΣΗΜΕΡΑ ΚΑΙ ΑΥΡΙΟ

ΟΜΙΛΙΑ ΤΟΥ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟΥ κ. ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΤΡΙΧΟΠΟΥΛΟΥ*

Εισαγωγή

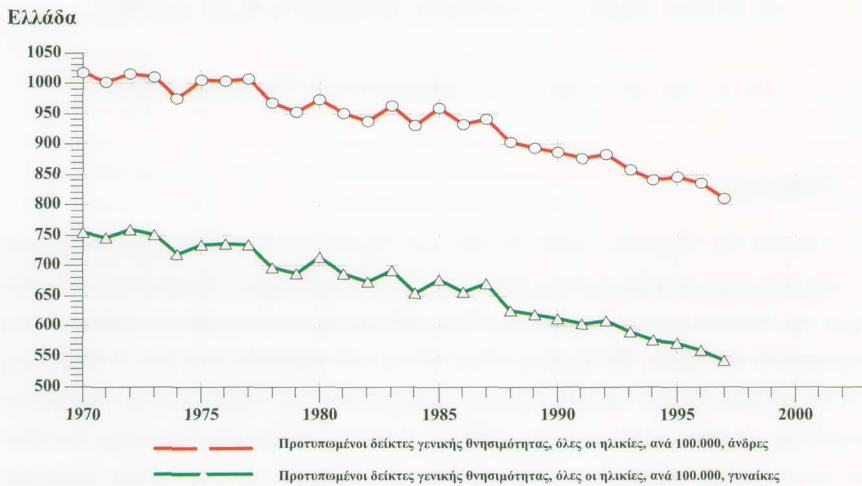
Σκοπός τής ιατρικής (προληπτικής και θεραπευτικής) είναι η μεγιστοποίηση τής ποιοτικά σταθμισμένης διάρκειας ζωής του ατόμου. Η προληπτική υπερέχει τής θεραπευτικής ιατρικής με βάση ήθικα, δεοντολογικά και ένδεχομένως οικονομικά κριτήρια. Ελάχιστοι είναι αυτοί που άμφισβητούν ότι η εξέλιξη, ή ή σέ μεγάλο βαθμό καταπολέμηση, νοσημάτων του παρελθόντος πραγματοποιήθηκε με μέσα προληπτικής μάλλον, παρά θεραπευτικής ιατρικής. Αντίθετα, πολλοί είναι αυτοί που υποστηρίζουν ότι η λύση τών μεγάλων ιατρικών προβλημάτων εξαρτάται από την τεχνολογική αναβάθμιση τής θεραπευτικής ιατρικής. Τò ένδεχόμενο αυτό δέν είναι δυνατόν νά αποκλειστεί ούτε άλλωστε είναι ή προληπτική και θεραπευτική ιατρική άμοιβαία εξαιρετέες. Είναι όμως σκόπιμο νά επισημανθεί ότι υπάρχει μία υποβάθμιση τής σημασίας τής προληπτικής ιατρικής, όσον άφορά τά νοσήματα του καρδιαγγειακού συστήματος και τις κακοήθειες νεοπλασίες. Άς σημειωθεί, ότι ή μεγάλη διεθνής διακύμανση τής συχνότητας τών νοσημάτων αυτών, άκόμη και σέ γενετικά συγχρίσιμους πληθυσμούς, στοιχειοθετεί τή δυνατότητα πρόληψής τους.

Τò επίπεδο υγείας ένός πληθυσμού άντανανκλάται στους δείκτες θνησιμότητας του πληθυσμού αυτού. Η παρακολούθηση τών δεικτών θνησιμότητας στο

* Σέ συνεργασία με τούς: Νικόλαο Μπαϊμπά, Άνδρονίκη Νάσκα και Άντωνία Τριχοπούλου.

χρόνο είναι δυνατόν να επιστημάνει τάσεις με σημαντική προγνωστική αξία για τη μελλοντική υγεία του πληθυσμού.

Η γενική θνησιμότητα στην Ελλάδα παρουσιάζει τα τελευταία 30 έτη σταθερά πτωτικές τάσεις και το φαινόμενο αυτό αποδίδεται στη βελτίωση του οικονομικού και βιοτικού επιπέδου των Ελλήνων. Η μείωση της γενικής θνησιμότητας αφορά εξίσου τους άνδρες και τις γυναίκες, ενώ η διαφορά στη θνησιμότητα μεταξύ των δύο φύλων παραμένει διαχρονικά σταθερή, και είναι περίπου κατά 35% μικρότερη στις γυναίκες (Σχήμα 1).



Πηγή: Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας

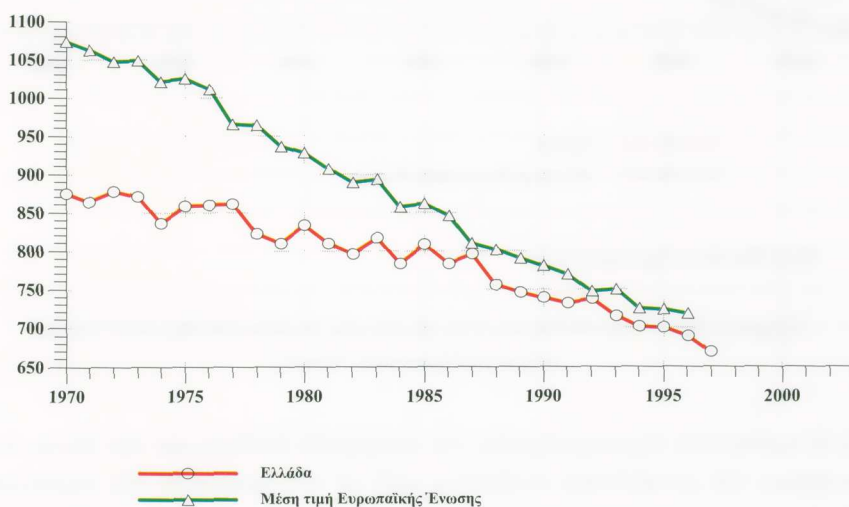
Σχήμα 1. Γενική θνησιμότητα Ελλήνων και Ελληνίδων

Πριν από 30 έτη, οι δείκτες γενικής θνησιμότητας των ενήλικων Ελλήνων ήταν οι χαμηλότεροι στην Ευρώπη. Το πλεονέκτημα αυτό των Ελλήνων είχε αποδοθεί στις διατροφικές συνήθειες και γενικότερα στον τρόπο ζωής. Υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις ότι το παραδοσιακό Έλληνικό διατροφικό πρότυπο προάγει τη μακροβιότητα, επειδή φαίνεται να ενεργεί προστατευτικά για τα καρδιαγγειακά νοσήματα και όρισμένες μορφές καρκίνου.

Τα τελευταία 40 έτη, έχει παρατηρηθεί στις οικονομικά αναπτυγμένες χώρες μία αξιοσημείωτη μείωση της γενικής θνησιμότητας, ή οποία όμως εί-

ναι σημαντικά μεγαλύτερη στις δυτικές χώρες σε σχέση με την Ελλάδα, με αποτέλεσμα ή θνησιμότητα των Ελλήνων κατά τα τελευταία έτη να διαφέρει πλέον ελάχιστα από αυτή των υπολοίπων Ευρωπαίων. Κατ' αυτό τον τρόπο το προσδόκιμο επίβιωσης στην ηλικία των 45 ετών έχει αυξηθεί στο διάστημα 1970-1995 κατά 2 έτη για τους Έλληνες και κατά 4 έτη για τους υπόλοιπους Ευρωπαίους, ώστε το σχετικό πλεονέκτημα των Ελλήνων, που αποτελούσαν το μακροβιότερο λαό της Ευρώπης, έχει σχεδόν εκμηδενισθεί (Σχήματα 2 και 3).

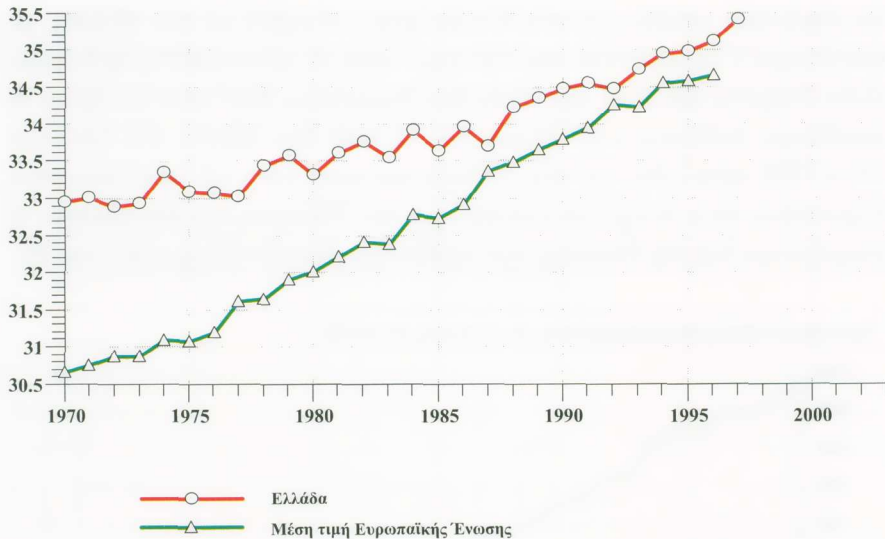
Προτυπομένοι δείκτες γενικής θνησιμότητας, όλες οι ηλικίες, ανά 100.000



Πηγή: Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας

Σχήμα 2. Γενική θνησιμότητα στην Ελλάδα και στην Ευρωπαϊκή Ένωση

Η μείωση της γενικής θνησιμότητας στις αναπτυγμένες χώρες αντανακλά τόσο τη βελτίωση του βιοτικού επιπέδου και της ποιότητας των παρεχόμενων ιατρικών υπηρεσιών, όσο και την αποτελεσματικότερη πρόληψη νοσημάτων όπως τα καρδιαγγειακά και οι καρκίνοι. Ειδικότερα ως προς την πρόληψη, οι εκστρατείες κατά του καπνίσματος, τα προγράμματα διαλογής και ο αποτελεσματικός έλεγχος παραγόντων κινδύνου, όπως η υπέρταση και η υπερχοληστερολαιμία, έχουν συμβάλει σημαντικά στη μείωση των δεικτών θνησιμότητας. Εξάλλου,



Πηγή: Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας

Σχήμα 3. Προσδόκιμο επίβιωσης στην ηλικία των 45 ετών (σε έτη) στην Ελλάδα και στην Ευρωπαϊκή Ένωση

ή αντιμετώπιση της παχυσαρκίας, του σακχαρώδη διαβήτη και των άλλων διαστάσεων του μεταβολικού συνδρόμου, μαζί με την προαγωγή της σωματικής άσκησης και της σωστής διατροφής, αποτελούν κεντρικούς άξονες προληπτικών παρεμβάσεων για τη δημόσια υγεία.

Η θνησιμότητα των Ελλήνων παραμένει από τις χαμηλότερες στην Ευρώπη, αλλά από μικρές σποραδικές μελέτες των τελευταίων ετών φαίνεται ότι τα επίπεδα των διαφόρων παραγόντων κινδύνου έχουν επιδεινωθεί στην Ελλάδα, ενώ μειώνεται και ο βαθμός προσήλωσης του πληθυσμού στην παραδοσιακή Ελληνική διατροφή.

Η αποτύπωση του τρόπου ζωής, της διατροφής και της στάθμης παραγόντων κινδύνου στις Ελληνίδες και στους Έλληνες, καθώς και η διερεύνηση της σχέσης των παραγόντων αυτών με τη νοσηρότητα και τη θνησιμότητα του Ελληνικού πληθυσμού θα μπορούσε να φωτίσει πολλές πτυχές και προοπτικές της υγείας των Ελλήνων.

Το έρευνητικό πρόγραμμα ΕΠΙΚ (Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα συνεργασίας Ύα-

τρικής και Κοινωνίας), που συντονίζεται στην Ελλάδα από την Καθηγήτρια Άντωνία Τριχοπούλου, αποτελεί τη μεγαλύτερη έρευνα που έγινε στη χώρα μας με σκοπό την καταγραφή των διατροφικών συνηθειών, του τρόπου ζωής, καθώς και βιολογικών και γενετικών χαρακτηριστικών που επηρεάζουν την υγεία. Περιλαμβάνει έμπιστευτικά και κωδικοποιημένα στοιχεία για 28.000 έδελοντες από όλη την Ελλάδα, ή κατάσταση της υγείας των οποίων παρακολουθείται διαχρονικά. Τα εύρηματα που προκύπτουν από τον πληθυσμό του ΕΠΙΚ προσφέρουν μία εικόνα για την κατάσταση της υγείας του Ελληνικού πληθυσμού και συμβάλλουν στη διαμόρφωση μίας συλλογικής συνείδησης για τα χαρακτηριστικά και τη συμπεριφορά των Ελλήνων που επηρεάζουν την υγεία μας.

Παχυσαρκία

Η παχυσαρκία αποτελεί ένα σημαντικό πρόβλημα δημόσιας υγείας για τις Ελληνίδες και τους Έλληνες, με συνεχώς αυξανόμενες διαστάσεις. Ο δείκτης μάζας σώματος αποτελεί το κατ' έσοχην χρησιμοποιούμενο μέτρο του βαθμού παχυσαρκίας. Υπολογίζεται δε ως εξής:

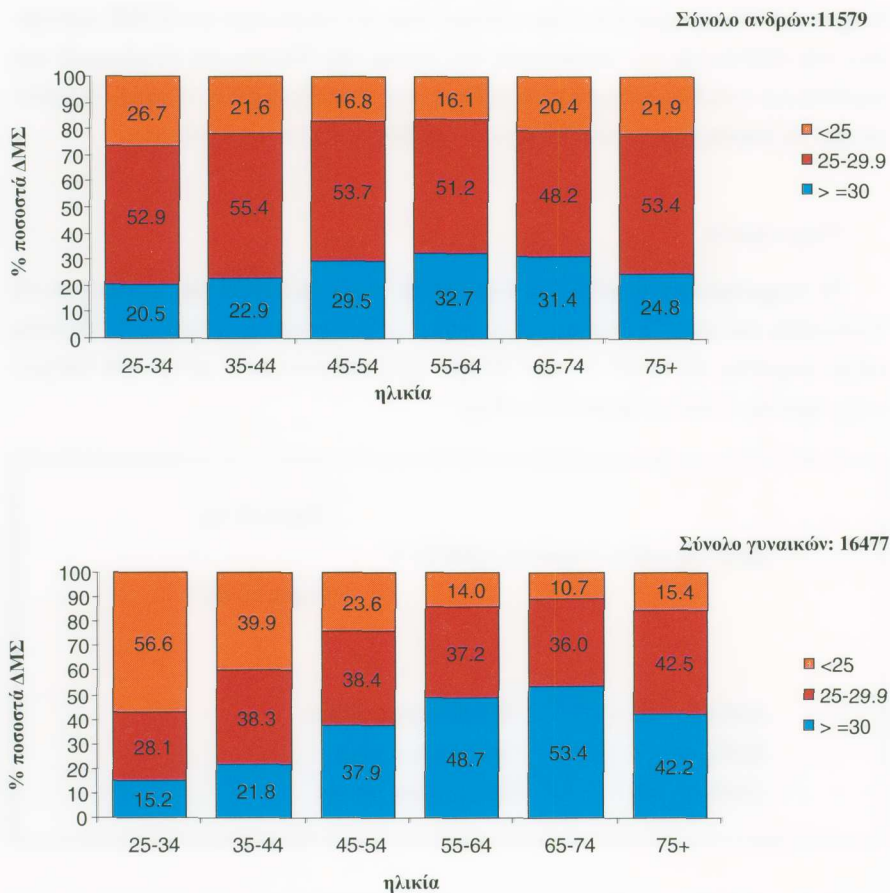
$$\text{Δείκτης μάζας σώματος (ΔΜΣ)} = \frac{\text{βάρος σε kg}}{(\text{ύψος σε m})^2}$$

ΔΜΣ = 19 - 24,9	Φυσιολογικό άτομο
ΔΜΣ = 25 - 29,9	Υπέρβαρο άτομο
ΔΜΣ ≥ 30	Παχύσαρκο άτομο

Όσο μεγαλύτερος είναι ο δείκτης τόσο σοβαρότερη είναι η απόκλιση από το φυσιολογικό σωματικό βάρος και δυσμενέστερες οι επιπτώσεις στην υγεία. Δείκτης μάζας σώματος μεγαλύτερος από το φυσιολογικό αυξάνει τον κίνδυνο για σακχαρώδη διαβήτη, υπέρταση, καρδιοπάθειες, όρισμένες μορφές καρκίνου, καθώς και τη συνολική θνησιμότητα.

Τα εύρηματα από το ΕΠΙΚ δείχνουν ότι πάνω από το 50% των ανδρών

είναι υπέρβαροι σε όλες σχεδόν τις ομάδες ηλικιών. Οι παχύσαρκοι άνδρες αποτελούν το 20% - 33% του συνόλου των ανδρών, με μεγαλύτερα ποσοστά στις ηλικίες άνω των 45 ετών. Στις γυναίκες πάνω από το ένα τρίτο είναι υπέρβαρες μετά τα 35 έτη, ενώ το ποσοστό της παχυσαρκίας διπλασιάζεται μετά τα 45 έτη και ξεπερνά το 50% στην ομάδα 65 έως 74 ετών (Σχήμα 4). Από τα ύψηλα



Πηγή: Πρόγραμμα ΕΠΙΚ

Σχήμα 4. Έκατοστιαία ποσοστά ανδρών και γυναικών ανά κατηγορία δείκτη μάζας σώματος, ($\Delta\text{ΜΣ} < 25$: κανονικοί, $\Delta\text{ΜΣ} = 25-29.9$: υπέρβαροι, $\Delta\text{ΜΣ} \geq 30$: παχύσαρκοι), ανά ομάδα ηλικιών.

αυτά ποσοστά των παχύσαρκων ατόμων, υπολογίζεται ότι πάνω από το 10% των θανάτων στην Ελλάδα επέρχονται πρόωρα εξαιτίας της παχυσαρκίας. Αυτό σημαίνει ότι περίπου 7000 θάνατοι ετησίως σχετίζονται άμεσα ή έμμεσα με την παχυσαρκία.

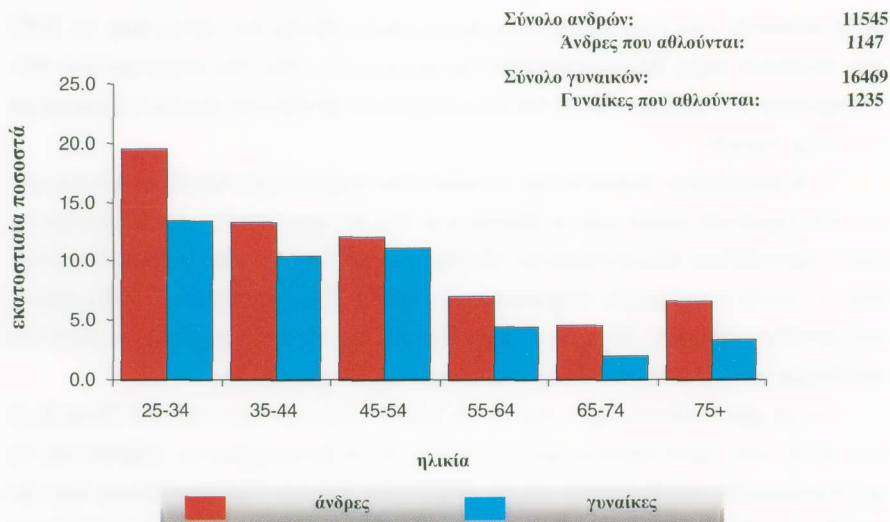
Ένα μικρό μόνο ποσοστό του συνόλου των συμμετεχόντων δηλώνει ότι κάνει συστηματική μακροχρόνια δίαιτα για την αντιμετώπιση της παχυσαρκίας και η προσπάθεια αδυνατίσματος γίνεται κυρίως από τις νέες γυναίκες και όχι από τις κατά πλειοψηφία παχύσαρκες γυναίκες, ή παχύσαρκους άνδρες, μέσης και μεγάλης ηλικίας. Η παχυσαρκία δεν πρέπει να αντιμετωπίζεται μόνο ως πρόβλημα αισθητικής, αλλά και ως σοβαρό πρόβλημα υγείας.

Για να χάσει κανείς βάρος πρέπει να ξοδεύει περισσότερη ενέργεια (θερμίδες) από αυτήν που προσλαμβάνει με την τροφή. Αυτό επιτυγχάνεται αυξάνοντας τη χρησιμοποίηση της ενέργειας με τη σωματική άσκηση και ελαττώνοντας την πρόσληψή της, δηλαδή τρώγοντας λιγότερο. Για να διατηρηθεί μακροπρόθεσμα το αποτέλεσμα που επιτυγχάνεται με αυτό τον τρόπο, ο ρυθμός απώλειας βάρους δεν πρέπει να ξεπερνά το 1 χιλιόγραμμα την εβδομάδα.

Σωματική άσκηση

Η συστηματική σωματική άσκηση αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι κάθε προσπάθειας για καλύτερη υγεία, ευεξία και μακροβιότητα. Η αύξηση της σωματικής δραστηριότητας προσφέρει σημαντική βοήθεια στον έλεγχο του σωματικού βάρους, ελαττώνει τον κίνδυνο για καρδιαγγειακά νοσήματα και οστεοπόρωση και μειώνει συνολικά τη θνησιμότητα. Ακόμα και σε άτομα κανονικού σωματικού βάρους συνιστάται συστηματική σωματική δραστηριότητα, όπως ζωηρό βάδισμα, ανέβασμα σκάλας, κολύμπι, χορός ή κηπουρική για 15-30 λεπτά. Σε κάθε υπέρβαση του κανονικού σωματικού βάρους θα πρέπει να αυξάνεται ή σωματική δραστηριότητα παράλληλα με τη μείωση της ποσότητας της προσλαμβανόμενης τροφής.

Στον πληθυσμό του ΕΠΚ, μικρό ποσοστό ανδρών και γυναικών ασκείται συστηματικά και το ποσοστό των ασκουμένων μειώνεται σταθερά με την ηλικία. Η αύξηση του ποσοστού των ασκουμένων στους ηλικιωμένους άνω των 75 ετών αντανακλά τη μεγαλύτερη επιβίωση αυτών που άδλοϋνται συστηματικά (Σχήμα 5).



Πηγή: Πρόγραμμα ΕΠΙΚ

Σχήμα 5. Εκατοστιαία ποσοστά ανδρών και γυναικών που ασχολούνται συστηματικά με κάποια αθλητική δραστηριότητα, ανά ομάδα ηλικιών

Κάπνισμα

Το κάπνισμα αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους κινδύνους για την υγεία, καθώς σχετίζεται με τις περισσότερες μορφές καρκίνου, τα καρδιαγγειακά και τα χρόνια αναπνευστικά νοσήματα. Η βλαπτική επίδραση του καπνίσματος είναι ανάλογη της ποσότητας του καπνού που καταναλώνεται και της χρονικής διάρκειας του καπνίσματος. Η διακοπή του καπνίσματος αποτελεί το αποτελεσματικότερο και οικονομικότερο μέτρο πρωτογενούς πρόληψης για όλα τα παραπάνω νοσήματα. Ο κίνδυνος για τους πρώην καπνιστές αρχίζει και μειώνεται δυο χρόνια μετά τη διακοπή του καπνίσματος και πλησιάζει τον κίνδυνο των μη καπνιστών μετά από τουλάχιστον μία δεκαετία, εφόσον όμως το κάπνισμα έχει διακοπεί μέχρι την ηλικία των 35 ετών.

Τα εύρηματα από τον πληθυσμό του ΕΠΙΚ είναι ιδιαίτερα ανησυχητικά, καθώς σχεδόν το 60% των Ελλήνων 25-34 ετών είναι καπνιστές, και περίπου οι μισοί άνδρες κάτω των 54 ετών καπνίζουν. Το ποσοστό των καπνιστών μειώνεται σημαντικά μετά τα 54 έτη, καθώς οι καπνιστές αντιδρούν στον κίνδυνο

θανάτου που δημιουργεί ή συνήθειά τους ή πληρώνουν με τη ζωή τους την εξάρτησή τους από το κάπνισμα. Στις Έλληνίδες παρατηρούνται ιδιαιτέρως ύψηλά ποσοστά καπνιστριών στις νεότερες ομάδες ηλικιών - ως 44 ετών - ενώ στις μεγαλύτερες ηλικίες οι περισσότερες είναι μη καπνίστριες. Η εικόνα αυτή δημιουργεί δυσοίωνες προοπτικές για την υγεία των νεότερων Έλληνίδων, και προαναγγέλλει αύξηση της συχνότητας των νοσημάτων που σχετίζονται με το κάπνισμα (Σχήμα 6).

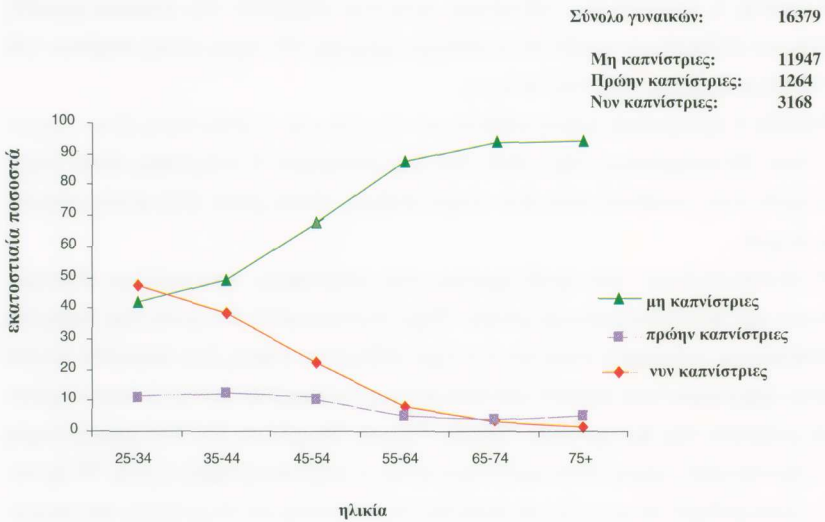
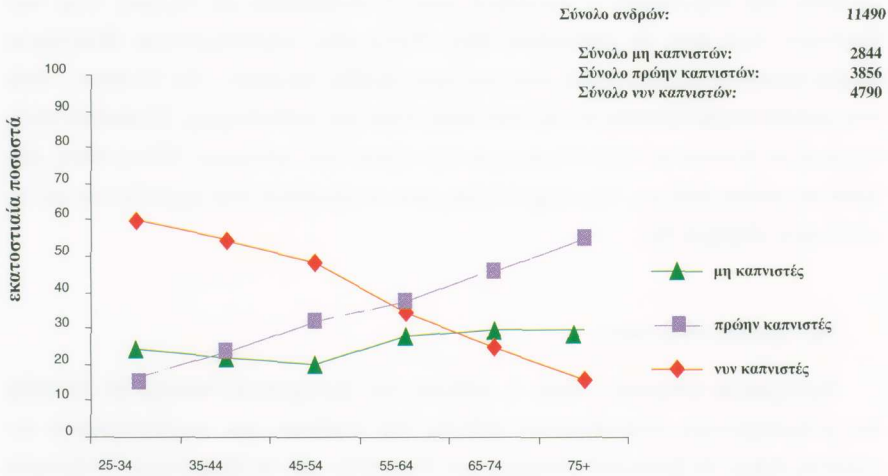
Αρτηριακή υπέρταση

Αρτηριακή υπέρταση είναι η αύξηση της αρτηριακής πίεσης σε επίπεδα που μακροχρονίως συνεπάγονται αύξηση του κινδύνου για καρδιαγγειακά νοσήματα, όπως το αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο και το έμφραγμα. Υπέρταση θεωρείται η σταθερή αύξηση της συστολικής αρτηριακής πίεσης σε 140 mmHg (χιλιοστά στήλη υδραργύρου) ή περισσότερο, και / ή της διαστολικής πίεσης σε 90 mmHg ή περισσότερο. «Σταθερή αύξηση» σημαίνει την επανειλημμένη διαπίστωση αυξημένων τιμών σε συνθήκες ήρεμίας. Οι τιμές αυτές ισχύουν για όλες τις ηλικίες μετά την ενηλικίωση.

Επειδή η αρτηριακή πίεση αυξάνει με την ηλικία, η υπέρταση είναι συχνότερη στους ηλικιωμένους. Πριν από την έμμηνόπαυση η υπέρταση είναι λιγότερο συχνή στις γυναίκες από όσο στους άνδρες, αλλά μετά από αυτή γίνεται εξίσου συχνή.

Η αντιμετώπιση του προβλήματος της υπέρτασης προϋποθέτει έγκαιρη διάγνωση και αποτελεσματικά μέτρα. Έχει διαπιστωθεί ότι μόνο ένα ποσοστό των ατόμων με υπέρταση γνωρίζει ότι έχει αυξημένη πίεση, ένα ποσοστό αυτών λαμβάνει φαρμακευτική αγωγή και από αυτούς επίσης ένα ποσοστό επιτυγχάνει σωστή ρύθμιση της αρτηριακής πίεσης. Γενικά θεωρείται ότι όσο χαμηλότερη είναι η αρτηριακή πίεση τόσο καλύτερη είναι η καρδιαγγειακή υγεία. Η αρτηριακή πίεση μπορεί να μειωθεί σε αρκετές περιπτώσεις με τη μείωση του σωματικού βάρους, τον περιορισμό της πρόσληψης αλατιού και τη σωματική άσκηση. Η συμπληρωματική χορήγηση φαρμάκων είναι συχνά απαραίτητη και τότε η θεραπεία πρέπει να είναι καθημερινή και συνήθως δια βίου.

Η έρευνα ΕΠΙΚ αναδεικνύει το σημαντικό πρόβλημα αρτηριακής υπέρτασης που υπάρχει μεταξύ των Ελληνίδων και των Ελλήνων (Σχήμα 7). Είναι δυνατό να υποστηριχθεί ότι η αντιμετώπιση της υπέρτασης αποτελεί σε επί-

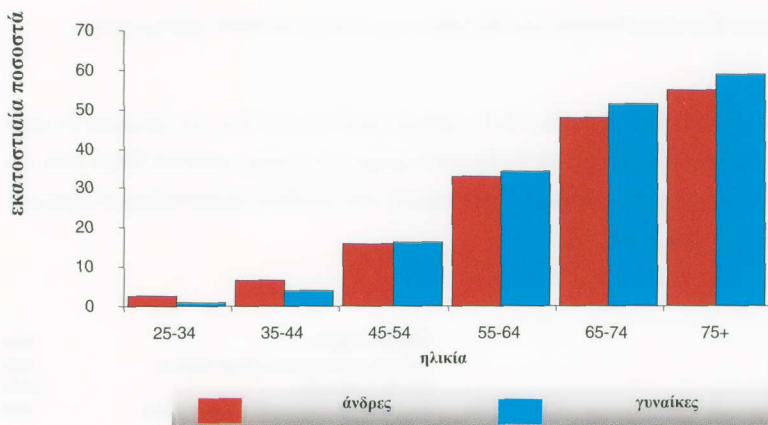


Πηγή: Πρόγραμμα ΕΠΙΚ

Σχήμα 6. Έκατοστιαία ποσοστά ανδρών και γυναικών με βάση τις καπνισματικές τους συνήθειες, ανά ομάδα ηλικιών

πεδο πληθυσμού μία από τις ύψηλές προτεραιότητες στον τομέα της δημόσιας υγείας.

Σύνολο ανδρών:	11566
Σύνολο ανδρών με αυξημένη πίεση:	2790
Σύνολο γυναικών:	16460
Σύνολο γυναικών με αυξημένη πίεση:	4187



Πηγή: Πρόγραμμα ΕΠΙΚ

Σχήμα 7. Εκατοστιαία ποσοστά ανδρών και γυναικών με συστολική αρτηριακή πίεση μεγαλύτερη από 140 mmHg, ανά ομάδα ηλικιών.

Χοληστερόλη αίματος

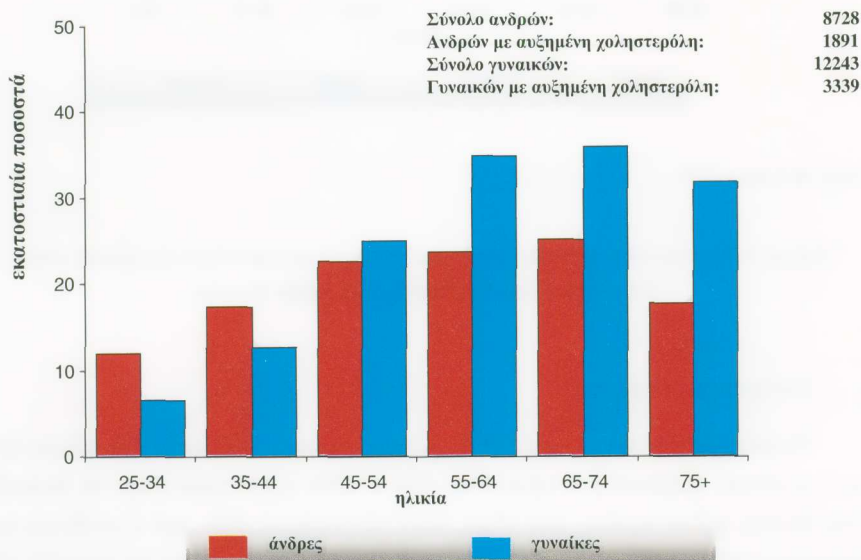
Τα επίπεδα της όλικης και HDL χοληστερόλης του αίματος αποτελούν δείκτη κινδύνου εμφάνισης στεφανιαίας νόσου. Όσο υψηλότερα είναι τα επίπεδα της όλικης χοληστερόλης στο αίμα, τόσο υψηλότερος είναι και ο κίνδυνος εμφάνισης στεφανιαίας νόσου, ενώ αντίθετα όσο υψηλότερα είναι τα επίπεδα της HDL-χοληστερόλης στο αίμα («καλής» χοληστερόλης), τόσο μικρότερος είναι ο κίνδυνος εμφάνισης στεφανιαίας νόσου.

Στον πληθυσμό του ΕΠΙΚ, οι άνδρες έχουν υψηλότερα επίπεδα όλικης χοληστερόλης σε σχέση με τις γυναίκες μέχρι την ηλικία των 45 ετών, ενώ μετά την ηλικία αυτή υψηλότερα επίπεδα διαπιστώνονται στις γυναίκες. Οι γυναίκες

<u>Όλική χοληστερόλη</u>		<u>HDL- χοληστερόλη</u>	
< 200 mg/dl	Έπιθυμητή	< 40 mg/dl	Μειωμένη
200-239 mg/dl	Όριακά αυξημένη	40-59 mg/dl	Όριακά μειωμένη
≥ 240 mg/dl	Αυξημένη	≥ 60 mg/dl	Έπιθυμητή

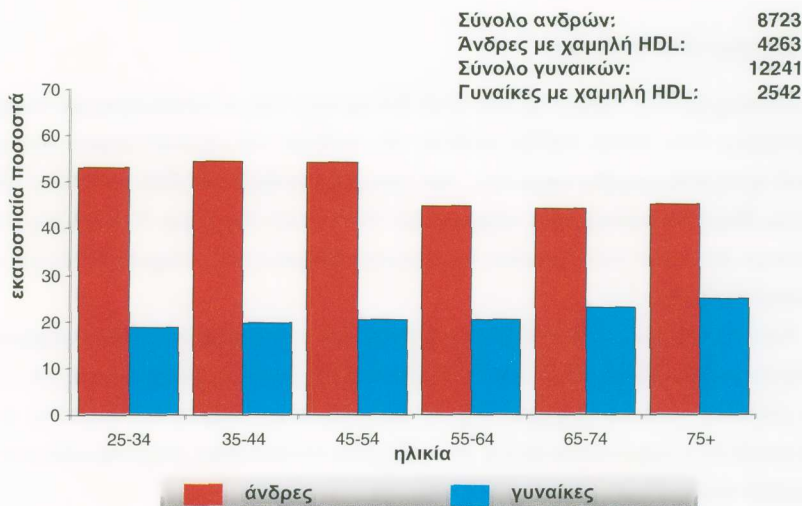
Πίνακας. Κατηγοριοποίηση των επιπέδων της ολικής και HDL-χοληστερόλης

έμφανίζουν ύψηλότερα επίπεδα HDL-χοληστερόλης σε όλες τις ηλικίες σε σχέση με τους άνδρες. Το εύρημα αυτό εξηγεί εν μέρει την πλεονεκτική θέση των γυναικών σε σχέση με τους άνδρες, όσον αφορά τον κίνδυνο ανάπτυξης στεφανιαίας νόσου (Σχήματα 8 και 9).



Πηγή: Πρόγραμμα ΕΠΙΚ

Σχήμα 8. Εκατοστιαία ποσοστά ανδρών και γυναικών με ολική χοληστερόλη πλάσματος μεγαλύτερη ή ίση με 240 mg/dl, ανά ομάδα ηλικιών.



Πηγή: Πρόγραμμα ΕΠΙΚ

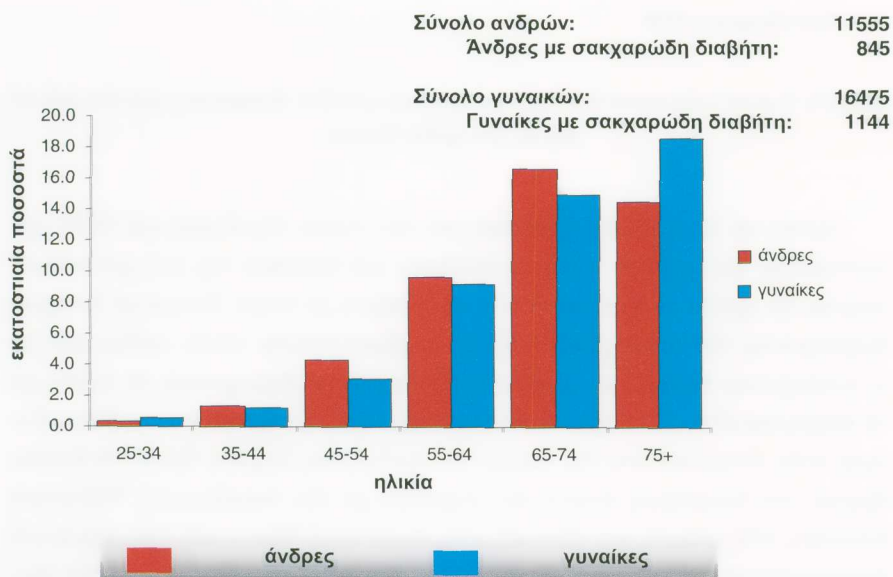
Σχήμα 9. Εκατοστιαία ποσοστά ανδρών και γυναικών με HDL πλάσματος μικρότερη από 40 mg/dl, ανά ομάδα ηλικιών

Πρέπει να τονιστεί, ότι η αξιολόγηση των τιμών της ολικής και HDL χοληστερόλης του όρου και η τελική απόφαση για θεραπεία της υπερχοληστερολαιμίας θα πρέπει να γίνει μετά από συνεννόηση με ιατρό. Άτομα με ιστορικό εμφράγματος του μυοκαρδίου ή άλλης καρδιαγγειακής νόσου καθώς και με συνυπάρχοντες παράγοντες κινδύνου, αξιολογούνται διαφορετικά σε σχέση με τα άτομα που είναι ελεύθερα καρδιαγγειακής νόσου ή παραγόντων κινδύνου. Γενικά, στην αντιμετώπιση της υπερχοληστερολαιμίας, έμφαση πρέπει να δίνεται αρχικά στη διατροφική αγωγή που συμπλέει με την παραδοσιακή Έλληνική διατροφή, στη μείωση του πλεονάζοντος σωματικού βάρους και στη σωματική δραστηριότητα. Η σωματική δραστηριότητα συμβάλλει στην αύξηση των επιπέδων της HDL-χοληστερόλης. Η χρήση φαρμάκων για τη ρύθμιση των επιπέδων της χοληστερόλης ενδείκνυται όταν, παρά την εφαρμογή των παραπάνω μέτρων για τουλάχιστον 3 μήνες, αυτή εξακολουθεί να βρίσκεται σε επικίνδυνα ύψηλά επίπεδα.

Σακχαρώδης διαβήτης

Ο σακχαρώδης διαβήτης αποτελεί διαταραχή του μεταβολισμού με σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία, καθώς αυξάνει τον κίνδυνο για καρδιαγγειακά νοσήματα και όρισμένες μορφές καρκίνου, και προκαλεί σοβαρές βλάβες σε πολλά άλλα όργανα, όπως τα μάτια, τους νεφρούς και το νευρικό σύστημα. Ο διαβήτης των ενηλίκων αποτελεί κατά κανόνα νοσολογική έκφραση της παχυσαρκίας και της καθιστικής ζωής.

Από τα δεδομένα του ΕΠΙΚ προκύπτει ότι ο επιπολασμός του σακχαρώδη διαβήτη μεταξύ Ελληνίδων και Ελλήνων είναι ύψηλός, ξεπερνώντας το 10% στις μεγάλες ηλικίες (Σχήμα 10). Ο ύψηλός επιπολασμός του διαβήτη στον Ελληνικό πληθυσμό αντανακλά τον αυξημένο επιπολασμό παχυσαρκίας και τη βαθμιαία περιοριζόμενη σωματική άσκηση.



Πηγή: Πρόγραμμα ΕΠΙΚ

Σχήμα 10. Εκατοστιαία ποσοστά ανδρών και γυναικών που δηλώνουν ότι πάσχουν από σακχαρώδη διαβήτη, ανά ομάδα ηλικιών

Η σωστή διατροφή

Από τα δεδομένα του ΕΠΙΚ προκύπτει ότι ο Έλληνικός πληθυσμός βρίσκεται σε ένα σταυροδρόμι. Πολλοί παραμένουν προσηλωμένοι στην παραδοσιακή Έλληνική διατροφή, ενώ άλλοι, ιδίως οι νέοι χαμηλότερης εισοδηματικής στάθμης στις αστικές περιοχές, τείνουν να την εγκαταλείψουν. Είναι αναγκαίο να υπομνησθεί ότι:

- Μια σωστή διατροφή πρέπει να βασίζεται σε λαχανικά, φρούτα, δημητριακά, όσπρια, ψάρια και με μέτρο κατανάλωση κρέατος και γαλακτοκομικών προϊόντων.
- Η υπερβολική κατανάλωση αλατιού πρέπει να αποφεύγεται, ενώ με μέτρο πρέπει να είναι και η κατανάλωση οίνοπνευματωδών ποτών από τους ενήλικες.
- Το λάδι της ελιάς είναι το καλύτερο προστιθέμενο λιπίδιο. Σε κάθε περίπτωση όμως, η κατανάλωσή του δεν πρέπει να οδηγεί στην υπέρβαση του κανονικού σωματικού βάρους.
- Η σωστή διατροφή οφείλει να συνδυάζεται με συστηματική σωματική άσκηση. Χαρακτηριστικό είναι ότι μεταξύ δυο ατόμων με τον ίδιο δείκτη μάζας σώματος, αυτός που καταναλώνει περισσότερη τροφή είναι πιθανότερο να είναι υγιέστερος από αυτόν που καταναλώνει λιγότερη τροφή κι αυτό γιατί ο πρώτος αντισταθμίζει την αυξημένη πρόσληψη ενέργειας (θερμίδων) με περισσότερη σωματική δραστηριότητα.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Η υγεία των Ελληνίδων και των Ελλήνων είναι ικανοποιητική, αλλά το συγκριτικό μας πλεονέκτημα σε σχέση με τις άλλες Ευρωπαϊκές χώρες τείνει να εξαληφθεί εξαιτίας της καπνισματικής επιδημίας που συνεχίζει να πλήττει τον πληθυσμό μας, τον ύψηλο και αυξανόμενο επιπολασμό της παχυσαρκίας, την προοδευτική εγκατάλειψη της σωματικής άσκησης, τον ανεπαρκή έλεγχο της υπέρτασης και του σακχαρώδη διαβήτη και την προοδευτική απομάκρυνση από την παραδοσιακή Έλληνική διατροφή.

Τα προβλήματα της ανθρώπινης συμπεριφοράς βρίσκονται στο επίκεντρο της σύγχρονης προληπτικής ιατρικής. Είναι δύσκολο να ερμηνευτεί πώς μορ-

φωμένοι και όρθολογικά σκεπτόμενοι άνθρωποι μπορεί να καπνίζουν συστηματικά, να αποφεύγουν οποιαδήποτε μορφή άσκησης και να αποδέχονται τη σύνδεσή τους με την ανδρική παχυσαρκία. Οί έρμηνείες για τὸ φαινόμενο αὐτὸ περιλαμβάνουν τὸν προσωποπαγή χαρακτήρα τῆς θεραπευτικῆς ἰατρικῆς σὲ ἀντιδιαστολή με τὸν ἀπρόσωπο καὶ πιθανολογικὸ χαρακτήρα τῆς προληπτικῆς ἰατρικῆς, τὴν τάση τῶν ἀνθρώπων νὰ ἐνεργοποιῶνται κατ' ἐξοχὴν γιὰ τὰ προβλήματα τοῦ παρόντος καὶ πολὺ λιγότερο γιὰ ἐκεῖνα τοῦ μέλλοντος καὶ μίᾳ ἰδιόμορφη ἀσυμμετρία ἀνάμεσα στὴν ὑγεία καὶ στὴ νόσο, σύμφωνα με τὴν ὁποία ἡ εὐτυχία γιὰ τὴν ὑγεία μας καὶ κατὰ συνέπεια ἡ ἀναγνώριση τῆς πρόληψης εἶναι ἀφανεῖς καὶ περιθωριακές, ἐνῶ ἡ δυστυχία γιὰ τὴ νόσο καὶ ἡ ἐλπίδα γιὰ τὴ θεραπεία εἶναι δεσπόζουσες.

Οἱ ἐπιλογές στὴν πολιτικὴ ὑγείας προσανατολίζονται, κατὰ κανόνα, σὲ θεραπευτικὰ μέτρα καὶ τὶς ἀντίστοιχες ἀναγκαῖες ὑποδομές. Μέτρα καὶ διαδικασίες ὅμως, ποὺ ἐπικεντρώνονται στοὺς τομεῖς ποὺ ἀφοροῦν στὴν πρόληψη θὰ ἐπηρεάσουν περισσότερο τοὺς δείκτες ὑγείας ἀπὸ ὅτι ἐπενδύσεις σὲ ὑψηλὴ τεχνολογία, ποὺ εἶναι βέβαια καὶ ἐκείνη ἐπιθυμητὴ. Εἶναι χαρακτηριστικὸ ὅτι οἱ λίγες χώρες ποὺ ἔδωσαν προτεραιότητα στὴν πρόληψη πέτυχαν πολὺ σημαντικότερα ἄλματα στὴ δημόσια ὑγεία ἀπὸ ὅτι χώρες ποὺ ἔδωσαν προτεραιότητα στὴν τεχνολογικὴ θεραπευτικὴ ἰατρική.

Εὐχαριστίες

Γιὰ τὴν πραγματοποίησή τοῦ προγράμματος ΕΠΙΚ χρειάστηκε ἡ συνεργασία πολλῶν ἰατρῶν, ἐπισκεπτῶν ὑγείας, διατροφολόγων, διοικητικῶν ὑπαλλήλων καὶ πάνω ἀπὸ ὅλα 28.000 ἐθελοντῶν ποὺ συμμετεῖχαν καὶ συμμετέχουν στὸ πρόγραμμα. Τοὺς εὐχαριστοῦμε ὅλους θερμά.

ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ

ΠΑΝΗΓΥΡΙΚΗ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 24^{ΗΣ} ΜΑΡΤΙΟΥ 2003

ΕΟΡΤΑΣΜΟΣ ΤΗΣ ΕΠΕΤΕΙΟΥ ΤΗΣ 25^{ΗΣ} ΜΑΡΤΙΟΥ 1821

Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΗΣ ΜΑΝΗΣ ΣΤΗΝ ΕΘΝΕΓΕΡΣΙΑ ΤΟΥ 1821

ΛΟΓΟΣ ΤΟΥ ΠΡΟΕΔΡΟΥ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ κ. ΓΡΗΓΟΡΙΟΥ ΣΚΑΛΚΕΑ

Τὴ λαμπρὴ αὐτὴ ἡμέρα τῆς 25ῆς Μαρτίου, ποὺ συνεορτάζουμε τὸν Εὐαγγελισμό τῆς Θεοτόκου καὶ τὴν ἑναρξὴ τοῦ ἀγῶνος γιὰ τὴν ἀνάστασι τοῦ Γένους, ἡ σκέψη μας στρέφεται μὲ θαυμασμό καὶ εὐλάβεια πρὸς τοὺς ἥρωικούς ὀπλαρχηγούς, τοὺς γενναίους ναυμάχους, τοὺς θρυλικούς πυρπολητές, καὶ πρῶτα ἀπὸ ὅλα πρὸς τὸν ἀδάμαστο Λαό μας.

Πρὶν ἀπὸ 182 χρόνια, σὰν σήμερα, μίᾳ δράκα γενναίων μὲ ἐλάχιστα πολεμικὰ ἐφόδια καὶ μὲ ἐκφρασμένη τὴν ἀντίθεσι τῶν ἰσχυρῶν τῆς Εὐρώπης, ἀποφάσισε παρὰ πᾶσα λογικὴ, ἀλλὰ μὲ ἔνθετη ἔμπνευσι, νὰ ἀναμετρηθεῖ μὲ τὴν κραταιὰ Ὀθωμανικὴ Αὐτοκρατορία, γιὰ τὴν κατάκτησι τῆς πολυπόθητης Ἐλευθερίας, μετὰ τόσους αἰῶνες ἀδυσώπητης σκλαβιάς, ἢ νὰ πεθάνει.

Καὶ κατόρθωσε τὸ θαῦμα, γιατί ἡ ἀθάνατη καὶ θεία ἐλευθερία ποὺ ὅ,τι θέλει ἠμπορεῖ, ἀτσαλώνει τὴν ψυχὴ καὶ ὀπλίζει τὸ σῶμα μὲ ἀκατάβλητες δυνάμεις, ὥστε καὶ ἡ ἀριθμητικὴ ὑπεροχὴ τῶν ἐχθρῶν καὶ οἱ ἀκαταμάχητοι ὀπλισμοὶ νὰ χάνουν τὴν ἀξία τους καὶ νὰ δαμάζονται μπροστὰ στὴν κόψη τοῦ σπαδιοῦ τὴν τρομερή.

Κατὰ τὴν ἀγία αὐτὴ ἡμέρα, σὲ ἐπίσημη τελετὴ τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν, ποὺ εορτάζεται καὶ ἡ ἐπέτειος τῆς Ἰδρύσεώς της, ἐκφωνεῖται πανηγυρικὴ ὁμι-

λία. Ἡ Σύγκλητος ἔκανε τὴν τιμὴ νὰ ἀναθέσει σ' ἐμένα τὴν ὁμιλία αὐτή, γιὰ τοῦτο τῆς ἐκφράζω τὶς θερμὲς μου εὐχαριστίες.

Θέμα τῆς ὁμιλίας μου εἶναι: «**Ἡ Μάνη στὴν Ἐθνεγερεία τοῦ 1821**».

Στὴν ἐσχάτια τῆς πατρίδος μας, τὴ Χερσόνησο τοῦ Ταινάρου, τὸ Γύδειο, τὶς βουνοπλαγιὲς καὶ τὶς κορφὲς τοῦ ἀρσενικοῦ Ταυγέτου καὶ μέχρι τὶς πύλες τῆς Καλαμάτας, ἐκτείνεται ἡ Μάνη. Γεωγραφικὰ, τόπος μικρὸς καὶ ἀσήμαντος. Ἱστορικὰ ὅμως, σημαντικὸς καὶ ἔνδοξος, ἀφοῦ ἀπὸ ἐκεῖ ξεκίνησε ἡ Ἐθνεγερεία τοῦ '21, γιὰ τὴν κατάκτηση τῆς πολυπόθητης ἐλευθερίας.

Γιατὶ οἱ Μανιάτες, ἀπόγονοι τῶν Σπαρτιατῶν, πίστευαν πὼς εὐτυχισμένοι εἶναι μόνον οἱ ἐλεύθεροι καὶ ἐλεύθεροι εἶναι μόνον ὅσοι ἔχουν τὴ δύναμη νὰ πολεμοῦν γιὰ τὴν ἐλευθερία. Πιστοὶ στὶς Σπαρτιατικὲς παραδόσεις, ἤθελαν νὰ ᾿ναι πάντα πρῶτοι στὶς μάχες, ὅπως λέει ὁ γνωστὸς στίχος:

*Κ' ἦτανε ξεσυνέριση
σ' ὅλα τὰ Σπαρτιατόγωνα
ποῖοι νὰ πᾶσι μπροστινοὶ*

Ἀπὸ τὴν ἄλωση τῆς Βασιλίδος, τὸ 1453 καὶ τὴν κατάκτηση τοῦ Μυστρᾶ, τὸ 1460 καὶ μέχρι τὴ μεγάλη μέρα τῆς Ἀναστάσεως τοῦ Γένους, οἱ Μανιάτες εἶχαν τάξει ὡς ἱερὸ σκοπὸ, νὰ ἀγωνίζονται ἐναντίον κάθε εἰσβολῆς καὶ κυρίως ἐναντίον τῶν Τούρκων, ἄλλοτε μόνον καὶ ἄλλοτε συμπράττοντες μὲ τοὺς Βενετούς. Ἡ φτωχὴ Μάνη, σ' ὅλα τὰ χρόνια τῆς Τουρκοκρατίας, εἶχε μεταβληθεῖ σὲ στρατόπεδο πολεμιστῶν. Ὅλοι οἱ ἐπαναστάτες τοῦ Μωρηᾶ, σὲ ὧρες κινδύνου κατέφευγαν ἐκεῖ γιὰ νὰ βροῦν σωτηρία. Ἀπὸ τὸ 1463, δηλαδὴ δέκα μόλις χρόνια μετὰ τὴν ἄλωση, πρώτη ἡ Μάνη, ὑπὸ τὸν Κροκόδειλο Κλαδᾶ, ἀγωνίζεται ἐναντίον τῶν Τούρκων. Ἀλλὰ καὶ τὰ ἄλλα ἐπαναστατικὰ κινήματα τῆς Ἑλλάδος, ὅπως τὸ Κίνημα τῶν Μελισσηνῶν τὸ 1571, καὶ τοῦ Δουκὸς τοῦ Νεβέρ τὸ 1612, τὴ Μάνη ἤθελαν ὡς ὀρμητήριο. Ὁ Δούκας, ὡς κληρονόμος τῆς μοναδικῆς ἀπογόνου τῶν Παλαιολόγων, Μαργαρίτας, προσπάθησε νὰ συνενώσει τοὺς ἡγεμόνες τῆς Δύσεως κατὰ τῶν Τούρκων καὶ νὰ διεκδικήσει τὸ θρόνο τοῦ Βυζαντίου. Γιὰ νὰ ἐπιτύχει ὅμως τὸ σκοπὸ του, θεώρησε ἀπαραίτητη τὴ συνεργασία μὲ τοὺς Μανιάτες. Γι' αὐτὸ ἔστειλε στὴ Μάνη τὸν κόμητα τοῦ Σατερανῶ καὶ τὸν Πέτρο Μένιχο νὰ διαπραγματευθοῦν. Ἀτυχῶς οἱ ἐπιδιώξεις του δὲν τελεσφόρησαν.

Και τὰ Ὀρλωφικά, τὸ 1770, τὴ Μάνη εἶχαν ὡς κέντρο καὶ ὄρητῆριον. Στὸ Λιμάνι τῆς Ἀρεοπόλεως, ἦρθαν ἀπεσταλμένοι τῆς Μεγάλης Αἰκατερίνης, οἱ ἀδελφοὶ Ὀρλώφ, καὶ ἐξήγειραν ὀλόκληρη τὴ Μάνη καὶ τὴν Πελοπόννησο σὲ ἐπανάσταση κατὰ τῶν Τούρκων, μὲ τὰ γνωστὰ τραγικὰ ἀποτελέσματα. Στὸ λιμάνι τοῦ Πόρτο-Κάγιο, στὴν ἄκρη τοῦ Ταινάρου, τὸ 1792, εἶχε ἐγκαταστήσει τὸ ὄρητῆριό του κατὰ τῶν Τούρκων ὁ Λάμπρος Κατσώνης.

Τὸ πολεμικὸ πνεῦμα τῆς Πελοποννήσου χωρὶς τὴν ἐλεύθερη Μάνη δὲν θὰ μπορούσε νὰ διατηρηθεῖ καὶ ἡ Ἐπανάσταση τοῦ '21 δὲν θὰ εἶχε πραγματοποιηθεῖ.

Δὲν θὰ ἐπιζούσε ὅμως καὶ ὁ μέγας καὶ θρυλικὸς ἡγέτης τῆς Ἐπαναστάσεως, ὁ Θεόδωρος Κολοκοτρώνης, ἂν δὲν ὑπῆρχε ἡ ἐλεύθερη Μάνη. Μετὰ τὸν ἥρωικὸ θάνατο τοῦ πατέρα του, μὲ τοὺς ἀδελφούς του καὶ τὸν Παναγιώταρο Βενετσανάκη, στὸ ὄρεινὸ χωριὸ Καστανιὰ τῆς Μάνης πολεμώντας τοὺς Τούρκους τὸ 1780, ὁ Θεόδωρος Κολοκοτρώνης σώθηκε ὡς ἐκ θαύματος, γιὰτὶ κρύφθηκε στὴ Μάνη. Ἐκεῖ πέρασε τὰ περισσότερα νεανικά του χρόνια φιλοξενούμενος στοὺς Πύργους τοῦ Ντουράκη καὶ τοῦ Μούρτζινου. Ἐκεῖ βαπτίσθηκε γιὰ πρώτη φορά στὸ πῦρ τῆς μάχης.

Ἀλλὰ δὲν ἦταν μόνο οἱ Κολοκοτρωναῖοι ποὺ κατέφυγαν καὶ φιλοξενήθηκαν στὴ Μάνη. Ἐκεῖ ἐξήσαν, κατὰ καιροῦς, ὁ Καπετὰν Ζαχαρίας, ὁ Θανάσης Πετμεζᾶς καὶ ὁ πρωτοκλέφτης Δαγρές. Ἐκεῖ κατέφευγαν ὅλοι οἱ καπεταναῖοι καὶ οἱ ἥρωικοὶ κλέφτες τοῦ Μωρηᾶ, σὲ ὧρες κινδύνου, γιὰ νὰ σωθοῦν.

Ἡ πολεμικὴ ἰκανότητα τῶν Μανιατῶν καὶ οἱ ἀγῶνες τους κατὰ τῶν Τούρκων ἦταν γνωστοὶ καὶ ἔξω ἀπὸ τὰ ὄρια τῆς Ἑλλάδος. Ὁ Μέγας Ναπολέων, ὅταν εὐρισκόμενος στὴν Ἰταλία, τὸ 1798, σχεδίαζε ἐκστρατεία κατὰ τῶν Βαλκανίων, στὴ Μάνη ἀπέστειλε τοὺς Μανιάτες Κορσικανοὺς, Δῆμο καὶ Νικολὸ Στεφανόπουλο, γιὰ νὰ διερευνήσουν τὴ διάθεση τῶν Μανιατῶν, γιὰ συμμετοχὴ τους στὴν ἐκστρατεία του, τὴν ὁποία κατέστησαν ἀπραγματοποίητη, δυστυχῶς, τὰ σχέδιά του γιὰ τὴν κατάκτηση τῆς Αἰγύπτου.

Πολλοὶ ἦταν οἱ ξένοι ποὺ ἐθαύμαζαν καὶ ἐκφράζονταν ἐγκωμιαστικὰ γιὰ τὴ Μάνη. Ὁ Ἄγγλος Douglas, τὸ 1813, ἔγραψε προφητικὰ γιὰ τοὺς Μανιάτες: «Ἡ ἀπελευθέρωσις τῆς Ἑλλάδος θὰ προέλθει ἀπὸ τὰ ὄπλα τῶν Μανιατῶν καὶ ἀπὸ τὸ ἐμπόριον τῆς Ὑδρας».

Τὸ 1821, ὁ Γερμανὸς θεολόγος Νάγκελ, ἔλεγεν ὅτι: «Ἵπάρχουν ἀκόμη ἐστὶν ἀντιστάσεις, τὰς ὁποίας δὲν ἠδυνήθησαν νὰ καταλάβουν οἱ δυνάσται τῶν Ἑλλήνων, ὅπως οἱ ἀπόγονοι τῶν Σπαρτιατῶν, Μανιάται, οἱ ὁποῖοι ζοῦν ἐλεύθεροι εἰς τὰ ὑψικόρυφα βουνὰ των».

Ὁ Ρήγας Φεραίος, σύμφωνα μὲ τὴν Αὐστριακὴ Ἔκθεση: «Μετὰ τὴν Τεργέστην εἶχε τὴν ἀπόφασιν νὰ μεταβεῖ εἰς τὴν Χερσόνησον τοῦ Μωρέως πρὸς τοὺς αὐτόθι κατοικοῦντας Μανιάτας, ἀπογόνους ὄντας τῶν ἀρχαίων Σπαρτιατῶν, νὰ προσελκύσει τὴν ἐμπιστοσύνην των, νὰ κηρύξει τὴν Ἐλευθερίαν καὶ ἔπειτα βοηθούμενος ὑπ' αὐτῶν νὰ ἐλευθερώσει ὅλην τὴν Χερσόνησον τοῦ Μωρέως, διὰ τῆς βίας, ἀπὸ τὸν Τουρκικὸν ζυγόν. Μετὰ δὲ τὴν ἀπελευθέρωσιν τοῦ Μωρέως, ἤθελεν ἔπειτα νὰ εἰσβάλει εἰς τὴν Ἠπειρον νὰ ἐλευθερώσει καὶ ταύτην τὴν χώραν, νὰ συνενώσει τοὺς Μανιάτας μετὰ τῶν ἄλλων Ἑλλήνων στασιαστῶν, Κακοσυλιωτῶν καὶ ἔπειτα νὰ ἐλευθερώσει τὴν Μακεδονίαν, τὴν Ἀλβανίαν καὶ τὴν κυρίως Ἑλλάδα». Ὁ ἴδιος, εἰς τὸν περίφημο Θούριό του, ἀπευδύνεται ἰδιαιτέρως πρὸς τοὺς Μανιάτες καὶ τοὺς Σουλιῶτες, λέγοντας: «Σουλιῶτες καὶ Μανιάτες, λιοντάρια ξακουστά, ὡς πότε στὶς σπηλιές σας κοιμᾶστε σφάλιστά;»

Ἀλλὰ καὶ ὅταν ἐκδηλώθηκε ἀξιόλογη φιλελληνικὴ κίνησις καὶ ἰδρύθηκε τὸ 1809 «Ἑλληνικὴ Ἐταιρεία» καὶ τὸ «Ἑλληνόγλωσσον Ξενοδοχεῖον», μεταξύ τῶν ἰδρυτῶν του, τοῦ Γρηγορίου Ζαλίνη καὶ τοῦ Γάλλου διπλωμάτου Choiseul Gouffier, ἦταν καὶ ὁ Μανιάτης Κορσικανὸς Δημήτριος Στεφανόπουλος, κηδεμόνας τοῦ Ναπολέοντος στὴ στρατιωτικὴ σχολὴ στὸ Παρίσι.

Οἱ ἰδρυτὲς τῆς Φιλικῆς Ἐταιρείας, τὸ 1814, ἔστρεψαν τὸ ἐνδιαφέρον τους στὴ Μάνη. Ὁ Εἰνόςος ἐτόνισε στὸν Ἀναγνωσταρᾶ: «Ἀνάγκη ὁ Πετρόμπεης νὰ εἶναι μαζί μας», καὶ ὅταν τὸ 1818 ὁ Πετρόμπεης μύηθηκε στὴ «Φιλικὴ Ἐταιρεία», αὐτὸ χαιρετίστηκε ἀπὸ ὅλους ὡς θρίαμβος γιατί ἀκολούθησε στὴ συνέχεια ἡ μύησις καὶ τῶν ἄλλων καπεταναίων τῆς Μάνης καὶ ἡ συμμετοχὴ τῆς στὸν ἀγῶνα ἦταν πλέον ἐξασφαλισμένη. Κατὰ τὴ διάσκεψιν τῶν Φιλικῶν, στὸ Ἰσμαήλι τῆς Ρουμανίας, τὴν 1ην Ὀκτωβρίου τοῦ 1820, ἡ Μάνη ὀρίζεται ὡς ὀρητήριον τῆς Ἐπαναστάσεως. Τὴν ἴδια σκέψιν ἔκανε καὶ ὁ Ἀλέξανδρος Ὑψηλάντης, ὅταν ἀνέλαβε τὴν ἀρχηγίαν. Στὴ Μάνη σκέφθηκε νὰ κατεβεῖ καὶ ἀπὸ ἐκεῖ νὰ ἀρχίσει τὸν ἀγῶνα. Πληροφορίες ὅμως ποὺ φθάσανε στοὺς Φιλικοὺς καὶ τοὺς εἰδοποιούσαν ὅτι οἱ Αὐστριακοὶ ὑποψιάζονταν τὸ σχέδιόν τους καὶ πῶς ὁ Ὑψηλάντης διέτρεχε τὸν κίνδυνον νὰ ἔχει τὸ τέλος τοῦ Ρήγα, μετέβαλαν τὴν ἀπόφασιν. Ποιὰ θέσις στὶς καρδιὰς τῶν Ἑλλήνων εἶχε τὴν ἐποχὴ ἐκείνη ἡ Μάνη, ὡς στήριγμα τῆς Ἐπαναστάσεως, τὸ διελάησαν ἀργότερα καὶ πολλοὶ ἀγωνιστὲς τοῦ '21.

Ὁ Γέρος τοῦ Μωρητᾶ ἔγραψε ὅτι ὅταν ὁ Ἄγγλος Hamilton, σὲ μία δεινὴ κρίσις τῆς Ἐπαναστάσεως, τοῦ ἐπρότεινε τὴ μεσολάβησιν τῆς Ἀγγλίας γιὰ μία ἐντιμὴ συνθηκολόγησιν μὲ τὴν Τουρκίαν, τοῦ ἀπήντησε:

«Εμείς καμμίαν συνθήκην δὲν ἐκάμαμε ποτὲ μὲ τοὺς Τούρκους. Ὁ βασιλιάς μας ἐσκοτώθη, ἀλλὰ τὰ κάστρα του ἔμειναν ἄπαρτα καὶ ἡ φρουρά του δὲν ἔπαψε τὸν πόλεμο». Ἐκπληκτος, ρώτησε ὁ Hamilton: «Ποιὰ εἶναι ἡ φρουρά καὶ ποιὰ εἶναι τὰ κάστρα;» Ὁ Κολοκοτρώνης τοῦ ἀπήντησε: «Ἡ φρουρά εἶναι οἱ Κλέφτες καὶ τὰ κάστρα εἶναι ἡ Μάνη, τὸ Σούλι καὶ τὰ βουνά».

Καὶ ἄλλος ἀγωνιστής, ὁ Σουλιώτης Λάμπρος Κουτσονίκας, ἔγραψε: «Ἡ Ἑλλάς, ἐκτὸς τῶν Ἀρματολῶν, εἶχε καὶ ἕτερον κεφάλαιον λαοῦ, γεγυμνασμένο εἰς τὴν στρατιωτικὴν ὑπηρεσίαν, τοὺς Μανιάτες, οἵτινες ἐπὶ πολλὰ ἔτη ἐπάλευον μὲ τοὺς Ὀθωμανοὺς μὴ κύπτοντες εἰς τὸν ζυγὸν τῆς δουλείας. Οὐδεὶς τῶν Ὀθωμανῶν εἶχε τὸ δικαίωμα νὰ εἰσέλθει εἰς τὰς ἐπαρχίας τῆς Μάνης.

Οἱ ἀπόστολοι τῆς Φιλικῆς Ἐταιρείας μετέβησαν εἰς τὴν Μάνην καὶ ἐζήτησαν τὴν συνδρομὴν αὐτῆς διὰ γενικὴν τῆς Ἑλλάδος Ἐπανάστασιν. Εὗρον δὲ καὶ ταύτην προθυμοτάτην καὶ μάλιστα τὸν τότε ἡγεμόνα αὐτῆς, τὸν ἀείμνηστον Πέτρο Μαυρομιχάλη, ὅστις διὰ τοῦ ἀκραιφνοῦς αὐτοῦ τε καὶ τῶν τέκνων του πατριωτισμοῦ, προσήνεγκεν εἰς τὴν πατρίδα μεγάλας θυσίας. Εἰς τὴν Μάνην εἶχον συναθροισθεῖ οἱ ὀπλᾶρχοι Ἑλληνες, οἵτινες, ἠχησάσης τῆς σάλπιγγος τῆς ἐλευθερίας, ἐξῆλθον εἰς τὴν Μεσσηνίαν μετὰ τοῦ Πετρόμπεη Μαυρομιχάλη, ὅστις ἐξέδωκε τὴν πρώτην τῆς Ἐθνεγεροσύας προκήρυξιν».

Πράγματι, ὅταν ἔφθασε ἡ εὐλογημένη ὥρα, στὴν Ἀρεόπολη τῆς Μάνης, στὶς 17 Μαρτίου τοῦ 1821, ἤχησε ὁ παιάνας τῆς Ἐλευθερίας καὶ τὸ ἐγερτήριο σάλπισμα πρὸς τὸ ἔθνος. Καὶ ξεκίνησαν οἱ ἐλεύθεροι Μανιάτες γιὰ τὴν ἀπελευθέρωση τῶν ὑποδούλων ἀδελφῶν. Στὸν Ἱερό Ναὸ τῶν Ταξιαρχῶν τῆς Ἀρεοπόλεως ἔγινε δοξολογία καὶ ὑψώθηκε ἡ σημαία τῶν Μανιατῶν, μὲ τὸ Σταυρὸ καὶ τὴν Ἐπιγραφή «ΝΙΚΗ Ἡ ΘΑΝΑΤΟΣ», ἀφοῦ ἡ ἐλευθερία ἦταν δεδομένη γιὰ τοὺς Μανιάτες. Ἐπηρεολούθησε ἡ ὀρκωμοσία τῶν πολεμιστῶν καὶ τὸ ξεκίνημα γιὰ τὴν ἀπελευθέρωση τῆς Καλαμάτας. Καθ' ὁδὸν προστέθηκαν καὶ οἱ καπεταναῖοι τῆς Ἐξω Μάνης καὶ ὅλοι μαζί, Μούρτζινο, Χρηστέας, Κυβέλος, Καπετανάκης, Κουμουντουράκης, Δουράκης, Τσαλαφατίνος, Τρουπάκης, Πουλικάκος, Σάσαρης, καὶ ἄλλοι, ἐπικεφαλῆς δύο περίπου χιλιάδων ἐνόπλων, μὲ ἀρχηγὸ τὸν Πετρόμπεη Μαυρομιχάλη, εἰσῆλθαν στὶς 23 Μαρτίου καὶ ἀπελευθέρωσαν τὴν Καλαμάτα. Στὴν Καρδαμύλη προστέθηκε στὸ στρατὸ καὶ ὁ Θεόδωρος Κολοκοτρώνης, ὁ ὁποῖος εἶχε ἔλθει ἀπὸ τὴ Ζάκυνθο, μόνος, χωρὶς στρατιῶτες, καὶ ἐφιλοξενεῖτο στὸν πύργο τοῦ Μούρτζινου. Στὴν ἐλεύθερη, πλέον Καλαμάτα,

τελέστηκε δοξολογία, παρισταμένων και Μεσσηνίων πολεμιστών στο χώρο του Ναού των Άγ. Αποστόλων και άμέσως συστήθηκε η Μεσσηνιακή Γερουσία, με Πρόεδρο τὸν Πετρόμπεη και σάλδηκε προκήρυξη πρὸς τὶς Εὐρωπαϊκὲς Αὐλές, τῆς ὁποίας, κεντρικὴ ἰδέα ἦταν: «*Ἀποφασίσασμεν νὰ ἐλευθερωθῶμεν ἢ νὰ ἀποθάνωμεν*». Τὴν προκήρυξη αὐτή, ἡ ὁποία εἶναι τὸ πρῶτο πολιτικὸ ἔγγραφο τοῦ Ἐλευθέρου Κράτους, ὑπογράφει ὁ Πέτρος Μαυρομιχάλης, Ἀρχιστράτηγος τοῦ Σπαρτιατικοῦ και Μεσσηνιακοῦ Στρατοῦ. Σημειωτέον ὅτι, κατὰ τὴν Τουρκοκρατία και τὴν Ἐπανάσταση, ἡ Μάνη ἐπονομαζόταν Σπάρτη.

Τὴν 17ην Μαρτίου, ὡς ἡμέρα ἐνάρξεως τῆς Ἐπαναστάσεως ἀπὸ τῆ Μάνης, βεβαιώνει και ὁ γιὸς τοῦ Θεόδωρου Κολοκοτρώνη, Ἰωάννης, ὁ ἀποκαλούμενος «Γενναῖος», ὁ ὁποῖος στὰ ἀπομνημονεύματά του, γράφει: «*Τὴν 17ην Μαρτίου, οἱ πρόκριτοι τῆς Μάνης συνεννοήθησαν νὰ λάβωσιν τὰ ὄπλα κατὰ τῶν Τούρκων, κατὰ δὲ τὴν 23ην Μαρτίου οἱ Μαυρομιχλαῖοι, Μούρτζινοι και λοιποὶ εἰσηλθόν εἰς Καλάμας*».

Γιὰ τὴν ἡμέρα τῆς ἐνάρξεως τῆς Ἐπαναστάσεως ἔχουν γραφεῖ πολλὰ ἀπὸ τοὺς ἀσχολούμενους μετὴν Ἱστορίαν τῆς. Μεταξὺ αὐτῶν, ὁ Φωτάκος, Ὑπασπιστὴς τοῦ Θεόδωρου Κολοκοτρώνη, στὰ ἀπομνημονεύματά του, γράφει: «*Ἐσυνάχθησαν οἱ Μανιάται και ἐβγήκαν εἰς τὰς 22 Μαρτίου εἰς τὰς Καλάμας, ὁ Πετρόμπεης, οἱ Καπετανάκηδες, οἱ Κουμουνδουράκηδες, ὁ Π. Μούρτζινος και λοιποὶ καπεταναῖοι*». Ἄλλὰ και ὁ Κωνσταντῖνος Παπαρρηγόπουλος, στὴν Ἱστορία τοῦ Ἑλληνικοῦ Ἔθνους, ἀναφέρει: «*Ἡ πρώτη πρὸς συμπύκνωσιν τῶν μερικῶν δυνάμεων τοῦ Ἔθνους ἀπόπειρα ἐγένετο ὑπὸ τοῦ ἡγεμόνος τῆς Μάνης, Πετρόμπεη, ὅστις προθύμως δράξας τὰ ὄπλα κατὰ Μάρτιον τοῦ 1821 και προελάσας ἐκ τῆς χώρας αὐτοῦ ἐκυρίευσεν τὴν 23ην τὰς Καλάμας. Ὁ Πέτρος Μαυρομιχάλης ἴδρυσεν ἀμέσως μετὰ τῶν προεστώτων τὴν Μεσσηνιακὴν Γερουσίαν και ἐξέδωκε προκήρυξιν πρὸς τὰς Εὐρωπαϊκὰς Αὐλὰς ὑπογραφείσαν ὑπ' αὐτοῦ ὡς Ἀρχιστρατήγου και τῶν ἄλλων τῆς Γερουσίας ταύτης μελῶν».*

Μετὰ τὴν ἀπελευθέρωση τῆς Καλαμάτας, οἱ Μανιάτες συμμετέχουν σ' ὅλες τὶς μάχες τῆς Ἐπαναστάσεως, πρῶτα στὴν Πελοπόννησο και κατόπιν σὲ ὀλόκληρη τὴ χώρα, ὅπου τὸ καθῆκον τοὺς καλεῖ. Κατ' ἀρχὴν πλαισιώνουν τὸν Κολοκοτρώνη, πὺ ἦταν χωρὶς στρατιῶτες.

Ὅπως ὁ ἴδιος γράφει: «*Πῆρα διακόσιους Μανιάτες ἀπὸ τὸν Μούρτζινο και ἐκατὸ ἀπὸ τὸν Πετρόμπεη και βαδίσασμε γιὰ τὴν Καρύταινα, ὅπου κατὰ τὴν μά-*

χη με τούς Τούρκους, οί Μανιάται έκαναν τότε έναν πόλεμο, που έμιμήθησαν τόν Λεωνίδα».

Η συμβολή τών Μανιατών στη Μάχη του Βαλτετσίου ήταν πραγματικά δική τους νίκη. Έκει πολεμούσαν τέσσερις Μαυρομιχαλαίοι, οί αδελφοί του Πετρόμπεη, Κυριακούλης και Αντώνιος και οί δύο γιοί του, ο Ηλίας και ο Ιωάννης, έφηβος ηλικίας 16 χρόνων. Έκει διακρίθηκε μεταξύ τών άλλων Μανιατών, ο Ηλίας Τσαλαφατίνος, ο όποιος, όταν ή Διοίκηση του πρόσφερε δύο χιλιάδες γρόσια, δέν τά δέχθηκε και είπε: «Είμαι πτωχός, δέν τά δέχομαι όμως διότι τό Έθνος είναι πτωχότερον».

Σ' εκείνη τή μάχη, τά άριστεία της άνδρείας έλαβε ο πρωτότοκος γιός του Πετρόμπεη, Ηλίας, άποκληθείς για τήν τόλμη του «Αχιλλεύς του Βαλτετσίου». Τά δέ άριστεία της στρατηγικής φρονήσεως, ο αδελφός του Πετρόμπεη, Κυριακούλης, όνομασθείς για τούτο, «Κλέαρχος ο Λακεδαιμόνιος».

Στήν πολιορκία του Κάστρου της Μεθώνης, πέφτει γενναία μαχόμενος, τήν 8η Αύγούστου του 1821, ο Κωνσταντίνος Πιερράκος Μαυρομιχάλης, άνηψιός του Πετρόμπεη.

Δέν υπήρξε μάχη κατά τήν Έπανάσταση, στήν όποία δέν έλαβαν μέρος Μανιάτες. Στήν Τρίπολη, στο Νεόκαστρο, όπου στις έπάλλξεις του φρουρίου πέφτει νεκρός ο νεώτερος γιός του Πετρόμπεη, Ιωάννης, ηλικίας μόλις 20 χρόνων. Στή Μονεμβασιά, στα Δερβενάκια, στο Άργος, στους Μύλους, στο Ναύπλιο.

Όταν ο όγκυώδης στρατός του Δράμαλη έφθασε άνεμπόδιστος στο Άργος, μία χούφτα Μανιατών, προσπάθησε να τόν αναχαιτίσει, για να δώσει τό χρόνο στους άλλους Πελοποννήσιους να προετοιμάσουν τήν άμυνα. Φαίνεται, γιατί ή Ιστορία δέν τό διευκρινίζει, ότι επικεφαλής της ομάδος ήταν ο Γεωργάκης Μαυρομιχάλης.

Αλλά ή Πελοπόννησος δέν ήταν ή μόνη περιοχή που πολέμησαν οί Μανιάτες. Αγωνίσθηκαν όπου τό καθήκον τούς καλούσε. Στήν Αθήνα, στο Κριεκούκι, στον Όσιο Λουκά και στήν Εύβοια, όπου στα Στείρα αγωνίζεται επικεφαλής στρατού Μανιατών, κατά του Κιουταχή, ο πρωτότοκος γιός του Πετρόμπεη Μαυρομιχάλης, Ηλίας και πέφτει ήρωικά νεκρός. Οί Εύβοείς τόν θεωρούν και τόν τιμούν μέχρι σήμερα ως τοπικό Έθνικό τους ήρωα. Αλλά και στο Φανάρι, της μακρινής Ηπείρου, βοηθώντας τούς Σουλιώτες, φονεύεται ο ήρωας του Βαλτετσίου, Κυριακούλης Μαυρομιχάλης και πολλοί Μανιάτες.

Τοὺς θριάμβους τῶν πρώτων χρόνων τῆς Ἐπαναστάσεως ἀμαυρώνει τὸ σαράκι τοῦ διχασμοῦ, ποὺ ὀδηγεῖ στοὺς ἐμφύλιους πολέμους.

Ἄς ἀφήσουμε τὸν Ἱστορικό νὰ περιγράψει τὰ δραματικά γεγονότα: «Ὁ στυγνὸς ἐγώισμὸς εἶχε διαστήσει τὰς δυνάμεις τοῦ γένους· τοὺς ἀρίστους ἐν ταῖς βουλαῖς, τοὺς καλλινίκους στρατηγούς εἶχε τάξει κατ' ἀλλήλων καὶ σφαῖραι ἐλληνικαὶ εἶχαν σχίσει τὰ στήθη ποὺ προτάχθησαν κατὰ τοῦ Κεχαγιαμπη, τοῦ Γιουσούφ, τοῦ Δράμαλη. Κατὰ τὸν πανδάκρυτον τοῦτον ἀγῶνα οἱ φιλοπόλεμοι Μανιάται δὲν ἔθαψαν τὰς χεῖρας των εἰς τῶν ἀδελφῶν αὐτῶν τὸ αἷμα».

Μὲ τις ἔριδες καὶ τοὺς ἐμφυλίους πολέμους, κινδυνεύει νὰ χαθεῖ ὅ,τι μὲ ποταμοὺς αἵματος εἶχε κατακτηθεῖ. Ἡ Ἐπανάσταση πνέει τὰ λoισθια.

Ὁ Παπαφλέσσας πέφτει μὲ τὰ ράσα ματωμένα στὸ Μανιάκι πολεμώντας τὸν Ἱμπραήμ καὶ στὴν ἀθανασία τὸν ἀκολουθοῦν, ἠρωϊκὰ ἀγωνιζόμενοι, ὁ Πιέρρος-Βοϊδῆς Μαυρομιχάλης, ὁ Θανασούλης Καπετανάκης, ὁ Ἀντώνιος Πετρουνάκος καὶ πολλοὶ ἄλλοι, ἐπίλεκτοι Μανιάτες ἀγωνιστές.

Ὁ Ἱμπραήμ, μετὰ τὴν πτώση τοῦ Μεσολογγίου καὶ τὴν ἐρήμωση τοῦ Μωρητᾶ, μὲ τὸν ἀξιόμαχο στρατό του κινεῖται νὰ καταλάβει τὴ μοναδικὴ ἐστία τῆς ἀντιστάσεως ποὺ παραμένει ἀκόμα, τὴ Μάνη. Ἀπὸ τὴ Μεθώνη, στὶς 29 Μαΐου 1826, ἔστειλε ἐπιστολὴν στὸν Γιωργάκη Μαυρομιχάλη καὶ τοῦ ζήτη τὴν παράδοση καὶ τὴν ὑποταγὴ τῆς Μάνης. Ἐγραφε ὁ ὑπερφίαλος δυνάστης: «Διατάσσεσαι, χωρὶς ἀναβολὴ καιροῦ, εἰς διορίαν ἡμερῶν δέκα, νὰ παραδώσεις τὴν πατρίδα σου, διότι θὰ τὴν κάνωμεν ὡς τὴν λοιπὴν Πελοπόννησον καὶ δὲν θ' ἀφήσωμεν μήτε ἴχνος ὀσπιτίου». Ὁ Γιωργάκης ἀπήντησε μ' ἓνα νέο «μολὼν λαβέ», γράφοντας στὸν Ἱμπραήμ:

«Οἱ κάτοικοι τῆς Μάνης σὲ περιμένουμε, μὲ ὅσες δυνάμεις θελήσεις».

Ἡ κατάστασις ἦταν κρίσιμη. Ἐὰν ἔπεφτε καὶ τὸ τελευταῖο προπύργιο τῆς ἐλευθερίας, ἡ Ἐπανάστασις διέτρεχε τὸν ἔσχατο κίνδυνον. Γιὰ τοῦτο, ἡ «Γενικὴ Ἐφημερίς» τῆς 9ης Ἰουνίου 1826 ἔγραφε πρὸς τοὺς Μανιάτες: «Ἀπὸ ἐσᾶς μόνους κρέμεται τὴν σήμερον νὰ μὴν διαλυθῶσιν ὡς ὄνειρον εἰς μίαν στιγμὴν αἱ πραγματικαὶ ἐλπίδες τῆς Ἑλλάδος καὶ ὅλου τοῦ χριστιανικοῦ κόσμου. Νὰ μὴν μᾶς γίνουιν ὄνειδος τὰ πενταετῆ τρόπαιά μας. Νὰ μὴν καυχῆθῃ ὁ Αἰγύπτιος ὅτι, ἀφοῦ τὸ Μεσολόγγι τοῦ ἔφθειρε τὰς περισσοτέρας τῶν δυνάμεις, νικᾷ πανταχοῦ στὴν Πελοπόννησο καὶ θριαμβεύει». Οἱ Μανιάτες ὅμως ἦταν ἀποφασισμένοι νὰ φανοῦν ὅμοιοι τῶν προγόνων τους καὶ ὅλοι νὰ πέσουν ἐνδοξα ὅπως ὁ Λεωνίδα.

Στὸ Ὀχύρωμα τῆς Βέργας τοῦ Ἄλμυροῦ, ποὺ δὲν ἦταν τίποτ' ἄλλο παρὰ ἓνας προχειροκτισμένος μαντρότοιχος, ὑπῆρχαν ὡς ἀπόρθητα ὄχυρά τὰ στήθη τῶν Μανιατῶν, ποὺ ἀπέχρυσαν τὶς ἐπανειλημμένες καὶ λυσσαλέες ἐπιδέσεις, ποὺ ἐξαπέλυσαν τὰ μανιασμένα στίφη τοῦ Ἱμπραήμ καὶ τὰ ἀνάγκασαν νὰ ὑποχωρήσουν μὲ μεγάλες ἀπώλειες.

Ἡ νίκη στὴ Μάχη τῆς Βέργας, ποὺ διήρκεσε ἐπὶ 5 ἡμέρες, ἀπὸ τὶς 22 ἕως τὶς 26 Ἰουνίου 1826, εἶχε μεγάλη ἀπήχηση μεταξὺ ὄλων τῶν Ἑλλήνων. Ἡ «Γενικὴ Ἐφημερίς» ἔγραφε στὶς 30 Ἰουνίου: «Οἱ Σπαρτιαῖται (Μανιάται) ἔδειξαν καὶ αὐτὴν τὴν περίστασιν τῷ ὄντι ἀνδρείαν καὶ καρτερίαν καὶ ἐτίμησαν τὸ ὅποιον φέρουσι ὄνομα, ὥστε ὁ ἐχθρὸς ἀναγκασθεὶς μετὰ δεκάωρον ἀδιάκοπον μάχην νὰ ὑποχωρήσει».

Τῇ Μάχῃ τῆς Βέργας, ποὺ τοὺς ἔκανε νὰ αισθάνονται ὑπερήφανοι, οἱ Μανιάτες τὴ συνόψισαν σ' ἓνα στίχο, ποὺ τὸν ἀπαγγέλλουν, ὅταν ἀντιμετωπίζουν ἀτομικὲς ἢ οικογενειακὲς δυσκολίες, γιὰ νὰ πάρουν κουράγιο:

«Ἐγὼ εἶμαι ἡ Βέργα τοῦ Ἄρμυροῦ
καὶ ὅσα μὲ βροῦσι τὰ μποροῦ».

Ὁ Ἱμπραήμ, ταπεινωμένος, δὲν παραιτήθηκε ἀπὸ τὰ σχέδιά του. Γιὰ νὰ αἰφνιδιάσει τοὺς μαχητὲς τῆς Βέργας, ἀποβιβάζει στρατιῶτες τῇ νύχτῃ τῆς 23ης Ἰουνίου, στὸν ἔρημο Κόλπο τοῦ Διροῦ, γιὰ νὰ τοὺς πλήξει ἐκ τῶν νότων. Ἐκεῖ, βρίσκονταν μόνο γέροι καὶ παιδιά, γιατί οἱ νέοι ἦταν στὴ Μάχῃ τῆς Βέργας καὶ γυναῖκες, ποὺ θέριζαν τὰ σπαρτά τους. Μὲ τὰ δρεπάνια, οἱ Μανιάτισσες ἀντιμετωπίζουν τοὺς εἰσβολεῖς καὶ πολεμώντας κράτησαν τὴ μάχη, μέχρι ποὺ νὰ φθάσουν οἱ πολεμιστὲς ἀπὸ τὴ Βέργα.

Ὅταν οἱ μαχητὲς τοῦ Ἄλμυροῦ ἔφθασαν καὶ εἶδαν τὶς γυναῖκες τοὺς μὲ τὰ δρεπάνια νὰ μάχονται, ὄρμησαν καὶ πέταξαν στὴ θάλασσα καὶ τὰ τελευταῖα ὑπολείμματα τοῦ στρατοῦ τοῦ Ἱμπραήμ. Ἡ λαϊκὴ Μούσα, μὲ θαυμασίο ὀκτασύλλαβο στίχο ἀπαθανάτισε τὴ Μάχῃ τοῦ Διροῦ. Ἐπιτρέψατέ μου νὰ σᾶς διαβάσω ἓνα μικρὸ ἀπόσπασμα.

Ἡ μάχη ἔχει ἀρχίσει. Καὶ συνεχίζει τὸ τραγούδι:

«Μὰ οἱ ἄνδρες ὄλοι ἐλείपाσι,
ἦταν στὴ Βέργα τ' Ἄλμυροῦ,
ὅπου Τρωάδα ὁ πόλεμος

ἐπάγηε δύο μερόνυχτα.
 Μόνο τὰ γυναικόπαιδα
 καὶ γέροντες ἀνώφελοι
 —γιατί ἦτο θέρος— βρέθησαν
 μὲ τὰ δρεπάνια στὰ λουριά.
 Καθόλου δὲ δειλιάσασι,
 καθόλου δὲν τρομάξασι,
 μόν' ἔδωκαν τὴν εἶδηση,
 στὸν Κωνσταντῖνο μὲ πεζόν.
 Καὶ κείνος ὡς πολέμαρχος
 ἐσύναξε ὅλα τὰ χωριά
 γράφει καὶ στέλνει στ' Ἄλμυρό
 κι ἔδραμε κατὰ τὸ Διρό.
 Βλέπει γυναῖκες νὰ χερσοῦν
 καὶ τὰ δρεπάνια νὰ κρατοῦν,
 τοὺς Ἀραπάδες νὰ χτυποῦν.
 «Εὗγε σας, μεταεὔγε σας,
 γυναῖκες, ἄνδρες γίνετε,
 σὰν ἀνδρειωμένες μάχεσθε
 σὰν Ἀμαζόνες κρούετε».
 Εἶπε καὶ ἐβρυχομάνισε,
 σὰν τὸ λιοντάρι στὰ βουνά.
 Τοὺς Τούρκους κόφτει ἀψήφιστα.
»

Γιὰ τὴ νίκη αὐτὴ τῶν γυναικῶν, ἡ ὁποία ὕψωσε ἀθάνατο μνημεῖο ἀρετῆς
 καὶ ἀνδρείας καὶ ταπεινώσε τὸν ἐμπρηστή τῆς Πελοποννήσου Ἰμπραήμ, ἡ «Γε-
 νικὴ Ἐφημερίς» ἔγραψε: «Ἦκουσε ἴσως ὁ Ἰμπραήμ ὅτι εἰς τὴν Σπάρτην ὄπλο-
 φοροῦσι καὶ αἱ γυναῖκες, ἀλλὰ ἴσως δὲν τὸ ἐπίστευσεν. Ἴδου τώρα ἡξιώθη νὰ τὸ
 ἴδῃ. Πεντακόσiai γυναῖκες ἐδραμον ὄπλισμέναι κατὰ τῶν ἀποβάντων Ἀράβων.
 Ὅπου λοιπὸν αἱ γυναῖκες καὶ τὰ παιδιά ὄπλοφοροῦσι καὶ πολεμοῦσι ἄς μὴν ἐλπί-
 ζει ὁ Ἰμπραήμ νὰ προκόψει. Ἴδου ἡ Μάνη ἐδριάμβευσεν πάλιν καὶ ἐταπεινώσεν
 τὴν ἐπηρμένην ὄφρυν τοῦ Ἰμπραήμ».

Ἀλλὰ καὶ μετὰ τὸν Ἄλμυρό καὶ τὸ Διρό, οἱ Μανιάτες ἐταπεινώσαν τὸν Ἰμ-

πραΐμ εις τὸν Πολυάραβον, ὅταν ἐπιχείρησε ἀπὸ ἐκεῖ τὸν Αὐγουστο νὰ ἐπιτεθεῖ κατὰ τῆς Μάνης. Ἐγραψε τότε ἡ Ἐφημερίς «Ὁ Φίλος τοῦ Νόμου τῆς Ἰδρας» (1826, 2 Σεπτεμβρίου): «Οἱ Μανιάται ἀνεδείχθησαν καὶ εἰς αὐτὴν τὴν περίστασιν ἄξιοι τῆς προγονικῆς φήμης καὶ τῆς ἐλπίδος τῆς ὁποίας τρέφει περὶ αὐτῆς ἡ Ἑλλάς».

Τὸ τρίπτυχον αὐτό, τῶν νικηφόρων μαχῶν Ἀλμυροῦ, Διροῦ καὶ Πολυαράβου, τὸ 1826 ἦταν τὸ τέλος τοῦ Ἰμπραΐμ καὶ προετοίμασε τὸν τάφον του εἰς τὸ Ναυαρίνον, ὅπου τὰ κανόνια τῶν τριῶν Ναυάρχων κατέστρεψαν τὸν στόλον του καὶ διέσωσαν τὴν Ἐλευθερία πὺ οἱ Ἕλληνες κατέκτησαν μὲ ποταμοῦς αἵματος.

Μὲ ἱστορικὴ ἀκρίβεια μποροῦμε νὰ ὑποστηρίξουμε ἐπομένως ὅτι, ἡ Ἐθνεγερσία τοῦ 1821 ἄρχισε στὶς 17 Μαρτίου στὴν Ἀρεόπολη τῆς Μάνης, μὲ πρώτη πόλη πὺ ἀπελευθερώθηκε τὴν Καλαμάτα καὶ πρῶτο πολιτικὸ κείμενο τῆς Ἐλευθερίας Ἑλλάδος, τὴν διακήρυξη τῆς 23ης Μαρτίου, τοῦ Πετρόμπεη πρὸς τὶς Εὐρωπαϊκὰς αὐλές.

Ὁ ὑπὲρ πάντων ἀγώνας ἐστοίχισε στὴ Μάνη χιλιάδες πολεμιστῶν, μεταξὺ τῶν ὁποίων ἑβδομήντα Μαυρομιχαλαίους. Συγκινητικὴ ἀλλὰ καὶ ὑπόδειγμα ἡθους καὶ πατριωτισμοῦ, εἶναι ἡ Διαθήκη τοῦ Πετρόμπεη.

«Ἰψῶσα —γράφει— τὸν προγονικόν μου οἶκον διὰ νὰ τὸν θυσιάσω ἀφειδῶς καὶ ἀταράχως διὰ τὴν λαμπρὰν σου δόξαν, φιλτάτη μου Πατρίς. Δὲν ἐόρτασα ἐορτὴν Ἐθνικὴν, νίκην Πανελληνίον, χωρὶς νὰ κλαύσω τὸν θάνατον τῶν υἱῶν μου, τῶν ἀδελφῶν μου, τῶν οἰκείων μου, τῶν συγγενῶν μου».

Ἡ Ἱστορία ὑπῆρξε καὶ δικαίως, φιλόστοργος γιὰ τὶς ἡρωίδες τοῦ Ζαλόγγου, οἱ ὁποῖες προτίμησαν τὸν θάνατο ἀπὸ τὴν ἀτίμωση.

Δὲν ὑπῆρξε ὅμως τόσο φιλόστοργος καὶ γιὰ τὶς Μανιάτισσες, πὺ ἐπὶ ὀλόκληρους αἰῶνες, ἀνέτρεψαν τὰ παιδιὰ τους, μὲ τὴν ἐπιταγὴ νὰ ἀγωνισθοῦν καὶ νὰ πεθάνουν γιὰ τὴν Ἐλευθερία. Οὔτε γιὰ τὶς Ἀμαζόνες τοῦ Διροῦ, πὺ δὲν προτίμησαν τὸ θάνατο, ἀλλὰ θανάτωσαν τὸν ἐπιδρομέα καὶ διατήρησαν ἀδούλωτη τὴ Μάνη. Χρειάσθηκαν 180 περίπου χρόνια, γιὰ νὰ φιλοτεχνηθεῖ καὶ νὰ στηθεῖ στὸ χῶρο τοῦ Διροῦ, ὅπου ἀντρειωμένα ἀγωνίσθηκαν, μνημεῖον πὺ νὰ συμβολίζει τὸν ἡρωισμό καὶ τὶς θυσίες τους.

Κυρίες καὶ Κύριοι,

Ἡ ἐξιστόρηση τῆς συμβολῆς τῆς Μάνης στὸν Ἀγώνα τῆς Ἐθνεγερσίας, δὲν

μου επέτρεψε, ως ευνόητον, να αποτίσω φόρον τιμῆς καὶ νὰ ἀναφέρω τὰ ἐνδοξα ὀνόματα τῶν πολλῶν ὀπλαρχηγῶν, τῶν ναυμάχων καὶ τῶν πυρπολητῶν, ποὺ μὲ τὸ αἷμα τους, συνέβαλαν στὴν ἥρωικὴ Ἐξέγερση τοῦ Γένους. Ὅσα ὅμως ἐγὼ παρέλειψα σήμερα ἀπὸ τὸ τιμημένο ἐτοῦτο βῆμα κρατεῖ ὀλόφωτα καὶ ἐνδοξα ἡ ἱστορία τῶν Ἑλλήνων ποὺ ἀποτελεῖ Ἱστορία πολιτισμοῦ καὶ ὑποδειγματικοῦ ἡρωϊσμοῦ ὅλης τῆς ἀνθρωπότητος. Ἡ δική μας ἱστορία ποὺ φανερώνει πῶς ἓνας ὀλιγάριθμος λαός, ὅταν εἶναι ψυχωμένος, μπορεῖ νὰ ὑψωθεῖ μὲ τὶς δυσίες του σὲ ὑπόδειγμα ὅλου τοῦ κόσμου. Γιατὶ ἡ δόξα ζεῖ μόνον ὅταν τὴν τρέφουν οἱ δυσίες τῶν ἀνθρώπων. Καὶ ἡ δόξα τῶν Ἑλλήνων ἐνσαρκώνεται στὴν ἐορτὴ τῆς ἱερῆς αὐτῆς ἡμέρας.

ΕΚΘΕΣΗ

ΤΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΓΡΑΜΜΑΤΕΩΣ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ

κ. ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΜΑΤΣΑΝΙΩΤΗ

ΤΑΞΗ ΤΩΝ ΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΚΑΛΩΝ ΤΕΧΝΩΝ

Τὸ Ἄριστεῖο τῆς Ἀκαδημίας ἀπονέμεται ἐφέτος, σύμφωνα μὲ τὴ σχετικὴ προκήρυξη τῆς 21ης Μαρτίου 2002, κατόπιν προτάσεως τῆς Τάξεως τῶν Γραμμάτων καὶ Καλῶν Τεχνῶν, σὲ διαπρεπῆ Ἑλληνα σκηνοθέτη τοῦ κινηματογράφου.

Ὁ κινηματογράφος νέα τέχνη, ἑνὸς αἰῶνος ὅμως, μὲ τεράστια ἀπήχηση σὲ ὅλα τὰ κοινωνικὰ στρώματα, ἔχει δημιουργήσει καὶ προσφέρει ἔργα, τὰ ὁποῖα χαρακτηρίζονται ἀριστουργήματα καὶ θὰ παραμείνουν εἰς τὸν μέλλοντα χρόνον ὡς κλασσικά, πρὸς διδασχὴ ἢ τέρψη.

Ὁ τιμώμενος κινεῖται στὸν διεθνή χώρο τοῦ κινηματογράφου, ὅπως καὶ ἄλλοι ἐκ τῶν σκηνοθετῶν μας καὶ χειρίζεται θέματα, τὰ ὁποῖα ἀπτονται εὐρύτατου ἐνδιαφέροντος καὶ ἀκριβῶς ἐκεῖ ἔγκειται τὸ προβάδιμά του· μὲ τὴν αἰτία ἑνὸς συγκεκριμένου γεγονότος (ἐνίοτε ἐλληνικοῦ), τὸ ὁποῖο χρησιμοποιεῖ ὡς πυρήνα, καὶ τὸ ὁποῖο χειρίζεται κατὰ τρόπο ὥστε νὰ ἐπεκτείνεται πρὸς ἐξέλιξη καθολικοῦ καὶ παγκοσμίου προβληματισμοῦ.

Ἐχει μακρὰ θητεία σκηνοθέτου· δὲν δημιουργεῖ τὰ ἔργα του ἐν ἀφθονία, κυριαρχεῖται ἀπὸ φειδῶ ὥστε αὐτὰ νὰ ἔχουν σπανιότητα εἰς ποιότητα, συγκρότηση καὶ νὰ μὴν διασπῶνται ἀπὸ τὸν ἄξονα τῆς κεντρικῆς ἰδέας εἰς τρόπον ποῦ νὰ παρουσιάζεται ἐκτυπη. Ἡ αἰσθητικὴ προβολὴ τῆς εἰκόνας εἶναι ἐξαίρετη. Συνεργάτες του ὑπῆρξαν ὅλα τὰ μεγάλα ὀνόματα τῶν καλλιτεχνῶν ἡθοποιῶν.

Ἐχει δώσει ἔργα τὰ ὁποῖα διακρίνονται γιὰ τὴν εἰλικρίνεια, τὴν σαφήνεια καὶ τὸν εἰκαστικὸν πλοῦτον. Οἱ προσπάθειές του, πέρα ἀπὸ τὴν εἰκαστικὴν παιδείαν ποῦ ἀποδεικνύουν, διακρίνονται καὶ γιὰ τὴν τόλμη του στὴν ἀντιμετώπιση προβλημάτων τῆς σύγχρονης πραγματικότητος σὲ ὅλα τὰ ἐπίπεδα.

Γιὰ τὸ σύνολο τοῦ ἔργου του καὶ τὸν χαρακτήρα τῶν προσπαθειῶν του ἀπονέμεται τὸ Ἄριστεῖο τῶν Καλῶν Τεχνῶν στὸν σκηνοθέτη κ. **Κώστα Γαβρᾶ**.

Ὁ κ. Γάβρας με ἐπιστολή του πρὸς τὸν ὁμιλοῦντα, ἐξέφρασε τὴ μεγάλη συγκίνηση καὶ τὶς εὐχαριστίες του γιὰ τὴν τιμὴ ποῦ τοῦ ἔγινε.

Παρὰ τὴ σφόδρῃ ἐπιθυμία του νὰ παρευρίσκειται στὴν ἀπονομὴ τοῦ ἀριστείου δηλώνει ὅτι ἀνυπέβλητο κώλυμα τὸν ἐμποδίζει νὰ ἱκανοποιήσῃ τὴν ἐπιθυμία του αὐτῆ. Ἐξουσιοδότησε δὲ τὸ συνάδελφό του κ. Παντελῆ Βούλγαρη νὰ τὸ παραλάβῃ ἀντ' αὐτοῦ.

ΤΑΣΗ ΤΩΝ ΗΘΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

Κυρία καὶ πρωτογενὴς πηγὴ τοῦ βραβευόμενου ἔργου εἶναι ὁ ἀνέκδοτος κώδικας ἀλληλογραφίας του ἐκ τῶν στυλοβατῶν τοῦ Οἰκουμενικοῦ Θρόνου, μητροπολίτου Ἡρακλείας τῆς Θράκης Ἰγνατίου Σταραβέρου κατὰ τὴ χαλεπὴ καὶ κρίσιμη περίοδον τῆς ἐλληνικῆς ἐπαναστάσεως μεταξὺ τῶν ἐτῶν 1821 καὶ 1830.

Τὸ πρωτογενὲς αὐτὸ ἱστορικὸ ὕλικὸ ὁ συγγραφεὺς ἐνισχύει καὶ ἐμπλουτίζει με νεώτερον βιβλιογραφίαν, με τὴν ὁποία φωτίζονται πολλὰ θέματα καὶ πρότυπα τῆς ἐποχῆς ἐκείνης, ἰδιαιτέρως, ἂν καὶ ὄχι ἀποκλειστικῶς, ἐκ τοῦ ἐκκλησιαστικοῦ χώρου.

Ἡ πρωτοτυπία τοῦ ἔργου ἔγκειται κυρίως στὸ γεγονός ὅτι ὁ κώδικας ἀλληλογραφίας τοῦ Ἡρακλείας Ἰγνατίου παραμένει ἀνέκδοτος καί, μέχρι τῆς ἐκδόσεώς του, ἀνεκμετάλλευτος, ἀποκειμένος στὴ βιβλιοθήκῃ τῆς Βουλῆς τῶν Ἑλλήνων.

Ἡ πρώτη προσπάθεια παρουσιάσεως τοῦ κώδικα αὐτοῦ ἔγινε πρὶν ἀπὸ 70 χρόνια ἀπὸ τὸν ἀείμνηστο ἱστοριοδίφῃ Εὐάγγελου Σαβράμη στὰ «Θρακικά», ἀλλὰ ἐκάλυπτε ἐλάχιστον μόνον μέρος τῶν ἐπιστολῶν τοῦ Ἰγνατίου.

Τὸ βραβευόμενον ἔργο καλύπτει καὶ σχολιάζει ὁλόκληρον τὸν κώδικα, ὁ ὁποῖος περιέχει 759 ἐπιστολὰς ἢ περιλήψεις εἰς ἐπιστολῶν τοῦ Ἰγνατίου πρὸς Πατριάρχες, ἀρχιερεῖς κυρίως, ἀλλὰ καὶ λοιποὺς κληρικοὺς, καθὼς καὶ πρὸς ἐπιφανεῖς λαϊκοὺς, ὅπως ὁ ἡγεμόνας τῆς Σερβίας, οἱ αὐθέντες τῆς Βλαχίας καὶ ἄλλους.

Ἡ ἀλληλογραφία παρέχει ἀνάγλυφα τὴν εἰκόνα τῶν συνθηκῶν ζωῆς τῆς Ἐκκλησίας κατὰ τοὺς ἀνωμάλους καιροὺς τῆς ἐλληνικῆς ἐπαναστάσεως, καὶ τῶν προβλημάτων, τὰ ὁποῖα ἔπρεπε νὰ ἀντιμετωπίσουν καὶ ἐπιλύσουν οἱ κατὰ τόπους ἐπαρχίαι τοῦ Οἰκουμενικοῦ Πατριαρχείου τῆς ἐποχῆς ἐκείνης.

Γιὰ τὸ δίτομον ἔργο τοῦ «Ἡ Ἐκκλησία κατὰ τὸ 1821» ἀπονέμεται τὸ βραβεῖο

του Πανελληνίου Ιερού Ιδρύματος Ευαγγελιστρίας Τήνου, με χρηματικό έπαθλο € 4.400, στον κ. Πέτρο Α. Γεωργαντζή.

Και τώρα προβαίνω στην Προκήρυξη του Άριστείου των Θετικών Έπιστημών, καθώς και άλλων βραβείων.

ΠΡΟΚΗΡΥΞΗ

ΤΟΥ ΑΡΙΣΤΕΙΟΥ ΤΩΝ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΒΡΑΒΕΙΩΝ Α΄ ΤΑΞΗ ΤΩΝ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

Άριστείο των Θετικών Έπιστημών, άπονεμόμενο σε Έλληνα επιστήμονα Μαθηματικό (στον κλάδο των Έφαρμοσμένων Μαθηματικών) έγκατεστημένο στην Ελλάδα ή άλλου, ό όποιος παράλληλα πρός τό σύνολο των έρευνητικών και έπιστημονικών έργασιών του συνέβαλε σε μεγάλο βαθμό και με έργο πού έξέπόνησε κατά την τελευταία τετραετία στην πρόοδο της Μαθηματικής έπιστήμης στην περιοχή των Έφαρμοσμένων Μαθηματικών. Αιτήσεις ή προτάσεις μπορεί να υποβληθούσιν έως 31 Δεκεμβρίου 2003. Τό Άριστείο θά άπονεμηθεί κατά την πανηγυρική συνεδρία της 25ης Μαρτίου 2004.

ΙΔΡΥΜΑ ΠΕΤΡΟΥ ΧΑΡΗ

Τρία βραβεία του Ιδρύματος Πέτρου Χάρη, με χρηματικό έπαθλο 6.000 € τό καθένα, πού άπονεμόνται οίκοθεν, χωρίς την ύποβολή αιτήσεων ύποψηφίων, σε μυθιστόρημα, σε διήγημα, και σε δοκίμιο. Τά βραβεία θά άπονεμηθούσιν άπό την Ακαδημία τόν Δεκέμβριο του 2003.

Γ΄ ΤΑΞΗ ΤΩΝ ΗΘΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

1. Βραβείο Ευαγγέλου και Πηνελόπης Φαρμακίδου, με χρηματικό έπαθλο 5.000 €, ύπερ φυσικού ή νομικού προσώπου Έλληνικής ιδιγένειας πρός άμοιβήν ή έξαρσιν έθνικής ή κοινωνικής ή ήθικης έξαιρέτου πράξεως ή δράσεως αυτού, ή όποία δέν έμπίπτει σε περίπτωση άλλων βραβείων. Ύποβολή αιτήσεων ή προτάσεων μέχρι τις 30 Σεπτεμβρίου 2003. Η τυχόν άπονομή του βραβείου τόν Μάρτιο του 2004. Άν ή προκήρυξη άποβεί άκαρπη ή καμία άπό τις ύποβληθεϊ-

σες αιτήσεις ή προτάσεις δεν κριθεί αξία για βράβευση, η Ακαδημία διατηρεί το δικαίωμα της οίκοθεν άπονομής του βραβείου.

2. Δύο (2) βραβεία του Πανελληνίου Ίερού Ίδρύματος Ευαγγελιστρίας Τήνου, με χρηματικό έπαθλο 4.400 € τὸ καθένα, για τὴ βράβευση δύο ἐκ τῶν καλύτερων θεολογικῶν ἔργων ποὺ ἐκδόθηκαν τὴν τελευταία πενταετία. Προθεσμία ὑποβολῆς ἔργων, σὲ πέντε ἀντίτυπα, ἕως τὶς 30 Σεπτεμβρίου 2003. Ἡ τυχὸν ἀπονομή τοῦ βραβείου τὸν Μάρτιο τοῦ 2004. Σὲ περίπτωση ποὺ τὰ βραβεία δὲν διεκδικηθοῦν ἢ κανένα ἀπὸ τὰ ὑποβληθέντα ἔργα δὲν κριθεῖ ἀξιοὺ για βράβευση, ἡ Ακαδημία διατηρεῖ τὸ δικαίωμα τῆς οἰκοθεν ἀπονομῆς τῶν βραβείων.

3. Βραβεῖο τοῦ Ίδρύματος “Κωνσταντῖνος Σ. Καψάσκη”, εἰς μνήμην τοῦ Κωνσταντῖνου Καψάσκη, με χρηματικὸ ἔπαθλο 15.000 €, τὸ ὁποῖο θὰ ἀπονεμηθεῖ στὴν καλύτερη ἐργασία ποὺ δημοσιεύθηκε τὴν τελευταία τριετία με θέμα “Συμβολὴ τοῦ ἑλληνικοῦ τραπεζικοῦ συστήματος στὴν οικονομική, κοινωνική καὶ πολιτιστικὴ ἀνάπτυξη τῆς χώρας”. Προθεσμία ὑποβολῆς, σὲ πέντε ἀντίτυπα, ὀρίζεται ἡ 30ῆ Ἀπριλίου 2003. Ἡ ἀπονομή τοῦ βραβείου τὸν Δεκέμβριο τοῦ 2003.

ΔΗΜΟΣΙΑ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 10^{ΗΣ} ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2003

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ

Γεωργίου Κοντόπουλου, «*Order and Chaos in Dynamical Astronomy (Τάξη και Χάος στη Δυναμική Αστρονομία)*», (Springer-Verlag, 2002), υπό του Ακαδημαϊκού κ. Λουκά Γ. Χριστοφόρου.

Με ιδιαίτερη χαρά παρουσιάζω στην Ακαδημία Αθηνών το βιβλίο του Ακαδημαϊκού Γεωργίου Κοντόπουλου με τον τίτλο «*Order and Chaos in Dynamical Astronomy (Τάξη και Χάος στη Δυναμική Αστρονομία)*».

Το βιβλίο εξέδωσε ο οίκος Springer-Verlag και κυκλοφόρησε το Φθινόπωρο του 2002. Η έκπτωσηση είναι άρτια. Η γλώσσα είναι όμαλή και η παρουσίαση του ύλικου συστηματική και γλαφυρή, χαρακτηριστική θά έλεγα του διδάσκालου/έρευνητη συγγραφέα.

Το έργο αυτό του κ. Κοντόπουλου είναι μία όντως έντυπωσιακή πραγματεία 618 σελίδων, ή όποια καθορίζει το πεδίο της Δυναμικής Αστρονομίας. Σε ένα μεγάλο βαθμό, οι ρίζες του πεδίου αυτού μεγάλωσαν και γαλουργήθησαν στο έρευνητικό έργο του συγγραφέα στον τελευταίο μισό αιώνα. Ό μοναδικός στο είδος του τόμος, δικαιώνει πλήρως την επίμονη προτροπή του Νομπελίστα S. Chandrasekhar στον συγγραφέα, να γράψει την ιστορία και την εξέλιξη της μοντέρνας Δυναμικής Αστρονομίας. Στη μνήμη του διάσημου αυτού επιστήμονα, με τον όποιο ό συγγραφέας είχε συνεργασία πολλών έτων, αφιερώνει το βιβλίο του ό κ. Κοντόπουλος.

Κεντρικό θέμα του βιβλίου είναι ή Τάξη και το Χάος: ή θεμελίωση του νέου αυτού πεδίου, ή μετάβαση από την τάξη στο χάος, ή σημασία των κανονικών και

χαοτικών τροχιών στην αστρική και γαλαξιακή δυναμική, κ.ά. Έτσι, ύστερα από μία ιστορική αναδρομή 9 σελίδων στο πρώτο κεφάλαιο, ο συγγραφέας αφιερώνει, στο δεύτερο κεφάλαιο, 365 σελίδες στο γενικό θέμα “Τάξη και Χάος”. Κατά τρόπον έντυπωσιακόν ο συγγραφέας συστηματικά, μεθοδικά, και περιεκτικά αναπτύσσει και καθορίζει το πεδίο “Τάξη και Χάος”, την αρχή του, την εξέλιξή του και την τωρινή του θέση. Η μαθηματική θεμελίωση του πεδίου γίνεται διδακτικά, με περιληπτική πληρότητα και κάπως φειδωλά σε ότι αφορά στη μαθηματική λεπτομέρεια. Έντεχνα και καλλιτεχνικά, θα έλεγα, χρησιμοποιείται η παραπομπή και η εικόνα και το σχήμα για την αποφυγή τής μαθηματικής λεπτομέρειας. Δεν είναι ένα βιβλίο μαθηματικών, περιέχει όμως αρκετά μαθηματικά για να κατανοήσει ένας τα προβλήματα που συζητούνται, τις μεθόδους που παρατίθενται και τις αποδείξεις που επιβάλλονται. Οι πλέον από 300 εικόνες και σχήματα δίνουν μία ποιοτική περιγραφή που ελευθερώνει τον αναγνώστη από τή μαθηματική αυστηρότητα. Το πλεονέκτημα αυτό οφείλεται στην έκτεταμένη υπολογιστική δουλειά του συγγραφέα και των συνεργατών του και στις περισσότερες από 250 εργασίες του που περιέχουν λεπτομέρειες στις όποιες παραπέμπεται ο αναγνώστης. Ειδική θέση στο κεφάλαιο αυτό κατέχει το λεγόμενο τρίτο ολοκλήρωμα, μία πρωτοποριακή προσφορά του έρευνητικού έργου του συγγραφέα στη σύγχρονη Δυναμική Αστρονομία.

Στο τρίτο κεφάλαιο, το θέμα τής Τάξης και του Χάους περιορίζεται στους Γαλαξίες, η μάλλον εφαρμόζεται στη Δυναμική των Γαλαξιακών συστημάτων. Έδω ο συγγραφέας αφιερώνει 160 σελίδες στη μελέτη των αστρικών Γαλαξιακών συστημάτων με βάση τή συστηματική εξερεύνηση των τροχιών τους. Έντεχνα, ο υπολογισμός των περιοδικών, ημιπεριοδικών και χαοτικών τροχιών χρησιμοποιείται ως βάση για τήν κατανόηση τής δομής και τής δυναμικής των Γαλαξιών.

Στο τέταρτο κεφάλαιο, ο συγγραφέας περιγράφει, σε 34 σελίδες, ένα μεγάλο φάσμα εφαρμογών και δυνατών εφαρμογών των εξελίξεων στη Δυναμική Αστρονομία. Έτσι, αναφέρεται, μεταξύ άλλων, στην Τάξη και το Χάος στο Ήλιακό Σύστημα (όπου ο συγγραφέας και οι συνεργάτες του εισήγαγαν το 1964 τις πρώτες μελέτες), στο Χάος στη Σχετικότητα (Relativistic Chaos), που ανακαλύφθηκε για πρώτη φορά από τον συγγραφέα το 1990, και στην περιγραφή μοντέλου τής Χαοτικής Κοσμολογίας (Chaotic Cosmology).

Το βιβλίο καταλήγει με δύο παραρτήματα και ένα κατάλογο χιλίων τόσων παραπομπών αντιπροσωπευτικών του πεδίου. Περιέχει, ακόμα, ένα κατάλογο από (72) "Open Problems," έρωτήματα και προβλήματα τωρινού επιστημονικού ενδιαφέροντος που χρειάζονται διερεύνηση και περαιτέρω μελέτη. Είναι χαρακτηριστικό αυτό το μέρος του βιβλίου του επιστήμονα έρευνητή. Άρχισε ο κ. Κοντόπουλος πριν από 50 χρόνια την έρευνά του σε ένα συγκεκριμένο και περιορισμένο θέμα, αφιέρωσε 2/3 της ζωής του στη θεμελίωση ενός νέου επιστημονικού πεδίου, και συνοψίζοντας το τεράστιο έργο του στο βιβλίο του, βλέπει αναπάντητα 72 έρωτήματα, για την επίλυση των οποίων κάνει ανοικτή πρόκληση!

Με το βιβλίο αυτό οι αστρονόμοι και όσοι άλλοι ενδιαφέρονται για τη δυναμική, την τάξη και το χάος και τις εφαρμογές τους, θα απολαύσουν μία πλήρη και αυθεντική περιγραφή του πεδίου και παράλληλα θα εκτιμήσουν τη μακρόχρονη και έκτεταμένη προσωπική επιστημονική προσφορά του συγγραφέα που αρχίζει από τις ρίζες του θέματος και φθάνει στις τελευταίες εξελίξεις της επιστήμης της Τάξης και του Χάους στη Δυναμική Αστρονομία.

Ήδη έχουν δημοσιευθεί δύο βιβλιοκρισίες, μία στα Άγγλικά και μία στα Γαλλικά, για το βιβλίο αυτό.

Η άγγλική βιβλιοκρισία στο περιοδικό "Celestial Mechanics and Dynamical Astronomy" γράφει μεταξύ άλλων:

Σε αυτή τη λεπτομερή και συνοπτική πραγματεία του χάους στα δυναμικά συστήματα και ιδιαίτερα στη δυναμική αστρονομία, ο Γεώργιος Κοντόπουλος χρησιμοποιεί κυρίως την τεράστια έρευνητική του πείρα που καλύπτει 50 χρόνια. ... Το εξάireτο αυτό βιβλίο του Γεωργίου Κοντόπουλου γεφυρώνει το χάσμα μεταξύ της ουράνιας και της αστρικής μηχανικής. Για τους προχωρημένους φοιτητές είναι ένα θαυμάσιο έγχειρίδιο πάνω στα διάφορα θέματα των δυναμικών συστημάτων και ταυτοχρόνως μία πηγή θεμάτων για νέα έρευνα κυρίως στη δυναμική αστρονομία. Το βιβλίο του Γεωργίου Κοντόπουλου πρέπει να εύρισκεται σε κάθε επιστημονική βιβλιοθήκη διότι είναι μεγάλου ενδιαφέροντος σε πολλούς φυσικούς που ασχολούνται γενικά με δυναμικά συστήματα.

Ἡ γαλλικὴ βιβλιοκρισία στὸ περιοδικὸ “*Courier des Astronomes Français*” γράφει μεταξύ ἄλλων:

Τὸ αὐξανόμενον ἐνδιαφέρον γιὰ τὴ μὴ γραμμικὴ δυναμικὴ ἔχει προκαλέσει τὴ δημοσίευση μεγάλου ἀριθμοῦ μονογραφιῶν τὰ τελευταία χρόνια. Ἐλπειpe ὅμως ἓνα συνδυετικὸ ἔργο ὅπου ὁ ἀναγνώστης θὰ μπορούσε νὰ βρεῖ τις πλέον πρόσφατες ἐξελιξεις στὸ πεδίο αὐτὸ καὶ συγχρόνως παραπομπές σὲ πολλές ἐργασίες ἀναγκαῖες γιὰ τὴν ἔρευνά του. Τὸ βιβλίον αὐτὸ καλύπτει αὐτὸ τὸ κενό. Γραμμένο ἀπὸ ἓνα ἐπιστήμονα ὁ ὁποῖος γιὰ μισὸ αἰῶνα παρακολοῦθησε ἀπὸ κοντὰ, καὶ σὲ πολλές περιπτώσεις ἔχει ὁ ἴδιος συμβάλει οὐσιαστικὰ στὴν ἀνάπτυξη τῆς θεωρίας τοῦ χάους, τὸ βιβλίον αὐτὸ θὰ εἶναι ἰδιαίτερα χρήσιμο γιὰ ὅσους ἐτοιμάζουν τὴ διατριβὴ τους καὶ ἀπαραίτητο γιὰ κάθε ἀστρονομικὴ βιβλιοθήκη.

Κυρίες καὶ κύριοι συνάδελφοι,

Τὸ βιβλίον *Order and Chaos in Dynamical Astronomy* τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ κ. Γεωργίου Κοντόπουλου εἶναι μία ὄντως σημαντικὴ προσφορά στὴν ἐπιστήμη τῆς Ἀστρονομίας.

Θερμὰ καὶ ἐγκάρδια συγχαρητήρια ἀγαπητὴ κύριε συνάδελφε.

*
* *

Ὁ Ἀκαδημαϊκὸς κ. Νικόλαος Ἀρτεμιάδης προσέθεσε τὰ ἑξῆς:

Θὰ ἤθελα νὰ συγχαρῶ τὸν κ. Χριστοφόρου γιὰ τὴ σύντομη ἀλλὰ περιεκτικὴ παρουσίαση τοῦ βιβλίου τοῦ κ. Κοντόπουλου καὶ φυσικὰ καὶ τὸν συγγραφέα γιὰ τὴν πολύτιμη συμβολὴ του στὴ Δυναμικὴ Ἀστρονομία, συμβολὴ ἐπιστημονικὴ καὶ παιδαγωγικὴ.

Ἄς μοῦ ἐπιτραπεῖ ὅμως νὰ πῶ μερικὰ ἐπιπλέον λόγια γιὰ τὸ ἐξαιρετὸ αὐτὸ βιβλίον, μερικὲς διευκρινιστικὲς πληροφορίες γιὰ ὅσους δὲν εἶναι ἐξοικειωμένοι μὲ τὸ θέμα, οἱ ὁποῖες πληροφορίες πιστεύω ὅτι θὰ φωτίσουν ἀκόμα περισσότερο τὴν εἰκόνα τοῦ ἀξιόλογου αὐτοῦ ἔργου.

Ἡ Θεωρία τῶν Δυναμικῶν Συστημάτων ξεκίνησε μὲ τὴ μελέτη τῆς κινήσεως τῶν πλανητῶν στοὺς ἀρχαίους χρόνους.

Όταν μιλούμε για ένα δυναμικό σύστημα, μιλούμε για ένα τρόπο περιγραφής του, πώς ένα φυσικό σύστημα μεταβάλλεται από μία κατάσταση σε κάποια άλλη, με την πάροδο του χρόνου.

Η Θεωρία του Χάους, είναι μία μαθηματική θεωρία ή όποια ασχολείται με την ακανόνιστη, ανώμαλη συμπεριφορά ενός (ντετερμινιστικού) δυναμικού συστήματος. Πρόκειται για μία θεωρία για την οποία γίνεται ολοένα και περισσότερο λόγος τα τελευταία 20 ή 25 χρόνια. Από το βήματος αυτού της Ακαδημίας Αθηνών έχουν δοθεί δύο έκτενεις ομιλίες (1988, 1994) επί των θεμάτων αυτών και οι όποιες αποτελούν την πρώτη σχετική με το θέμα έλληνική βιβλιογραφία.

Η έννοια ΧΑΟΣ είναι αρκετά γενική και καλύπτει, εκτός από τη Δυναμική Αστρονομία που αποτελεί το περιεχόμενο του βιβλίου του κ. Κοντόπουλου, και πολλά άλλα φαινόμενα, όπως είναι: οι αναταράξεις, τα ηλεκτρικά κυκλώματα, οι χημικές αντιδράσεις, τα οικολογικά συστήματα, θέματα καθαρών μαθηματικών, κ.ά.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι ή ως άνω θεωρία δεν μπορούσε να μην επηρεάσει, δεν μπορούσε να λείψει από τα θέματα που αφορούν τα αστρικά και τα γαλαξιακά συστήματα.

Το βιβλίο του κ. Κοντόπουλου έρχεται να καλύψει ακριβώς τις περιοχές αυτές, λεπτομερώς, με σαφήνεια, με γλαφυρότητα, εφοδιασμένο με τις σύγχρονες θεωρίες του Χάους και των Φράκταλς.

Πολύ συχνά συναντούμε στο βιβλίο αυτό την έννοια “φυσικό χαοτικό σύστημα”.

Χάριν των άκροατών θα ήθελα να δώσω ένα πολύ απλό παράδειγμα ενός φυσικού χαοτικού συστήματος.

Πρόκειται για το Μαγνητικό Έκκρεμές:

Επί ενός επιπέδου υπάρχουν δύο ή περισσότεροι μαγνήτες. Υπέρανω του επιπέδου υπάρχει ένα εκκρεμές το όποιο επηρεάζεται από τους μαγνήτες. Οι μαγνήτες ασκούν έλκτική δύναμη επί του εκκρεμοῦς. Το εκκρεμές κινείται και τελικά, λόγω τριβής, σταματάει. Η κίνηση του εκκρεμοῦς εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την αρχική θέση και την αρχική ταχύτητά του.

Ένα δεύτερο παράδειγμα φυσικού χαοτικού συστήματος αποτελεί ένα διπλό έκκρεμές, ένα δηλαδή έκκρεμές όπως το πρώτο, στο οποίο όμως έχουμε προσαρτήσει ένα ακόμα έκκρεμές.

Τελειώνοντας θά ήθελα πάλι να συγχαρώ τον συγγραφέα και τον παρουσιάστη και να εύχηθώ καλή κυκλοφορία του έργου.

ΔΗΜΟΣΙΑ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 15^{ΗΣ} ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2003

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ ΛΟΓΙΚΑ ΠΑΡΑΔΟΞΑ
ΚΑΙ Η ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ*

ΟΜΙΛΙΑ ΤΟΥ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟΥ κ. ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΑΡΤΕΜΙΑΔΗ

Μερικοί μεγάλοι στοχαστές του 20ού αί. απέδειξαν ότι ακόμα και στον τόσο αυστηρό κόσμο των Μαθηματικών ενδημούν οι έννοιες της «μη πληρότητας» και του «τυχαίου». Την σημασία των εννοιών αυτών θα διασαφηνίσουμε αργότερα.

Όλοι γνωρίζουμε ότι ο Υπολογιστής είναι κάτι το πολύ πρακτικό, κάτι που είναι πια απαραίτητο για την ομαλή λειτουργία της σύγχρονης κοινωνίας. Όμως υπερβάλλοντας κάπως τα πράγματα, επιτρέψτε μου να πω, ότι αυτό που και οι ίδιοι οι ειδικοί, περι την επιστήμη των υπολογιστών, δεν θυμούνται είναι ότι: Ο Υπολογιστής εφευρέθηκε για να βοηθήσει να απαντηθεί ένα φιλοσοφικό ερώτημα, το οποίο άφορούσε την θεμελίωση της μαθηματικής επιστήμης.

Πρόκειται για μια συναρπαστική ιστορία, η οποία ξεκινάει από τον David Hilbert, ένα διάσημο Γερμανό μαθηματικό, ο οποίος κατά τις αρχές του 20ού αιώνα είχε προτείνει την εξεύρεση ενός τρόπου για την πλήρη «τυποποίηση» του «μαθηματικώς συλλογίζεσθαι». Για να γίνουμε σαφέστεροι, ο Hilbert πρότεινε την εύρεση ενός μηχανισμού σκέψης, ο οποίος εφαρμοζόμενος εκάστοτε σε κάθε μαθηματική πρόταση, σε κάθε πρόβλημα, να μας πληροφορεί, αν η πρόταση αυτή είναι αληθής ή ψευδής. Π.χ. στο ερώτημα αν σε κάθε ορθογώνιο τρίγωνο,

*Η ομιλία περιλαμβάνεται στην: <http://www.nartemiadis.gr>. (Όπως και η ομιλία «Η θεωρία των Υπερχορδών» περιλαμβάνεται και αυτή στην ίδια ιστοσελίδα).

τὸ τετράγωνο τῆς ὑποτείνουσας εἶναι πάντα ἴσο πρὸς τὸ ἄθροισμα τῶν τετραγώνων τῶν δύο ἄλλων πλευρῶν, νὰ ἀπαντᾷ ΝΑΙ ἢ ΟΧΙ. Στὴν περίπτωση αὐτὴ βέβαια θὰ ἀπαντοῦσε ΝΑΙ, διότι πρόκειται περὶ τοῦ περιφήμου πυθαγορείου θεωρήματος.

Ὅπως θὰ δοῦμε, ἡ ιδέα αὐτὴ τοῦ Hilbert, ἡ ὁποία συγκίνησε πολλοὺς καὶ συγκέντρωσε πολλὰς προσπάθειες ὑπὲρ τῆς πραγματοποίησής της, ἀποδείχθηκε ὅτι ἦταν ἀνέφικτη, ὅτι δηλ. ἡ τυποποίηση τῆς μαθηματικῆς σκέψης δὲν εἶναι δυνατὴ. Ἄν καὶ ἡ ιδέα αὐτὴ κατὰ μίαν ἔννοια ἀπέτυχε, κατὰ κάποια ἄλλη ἔννοια μπορεῖ αὐτὴ νὰ θεωρηθεῖ ὡς μίαν τεράστια ἐπιτυχία, διότι ἡ προσπάθεια γιὰ τὴν «τυποποίηση» ἀπετέλεσε ἓνα ἀπὸ τὰ πλέον συναρπαστικὰ γεγονότα τοῦ 20οῦ αἰ., ὄχι ὅμως γιὰ τὰ Μαθηματικά, ἀλλὰ γιὰ τὸν προγραμματισμὸ καὶ τὴν τέχνη τοῦ «ὕπολογίζεῖν». Τὸ γεγονὸς αὐτὸ ἀποτελεῖ ἓνα μικρὸ ξεχασμένον κομμάτι τῆς πνευματικῆς ἱστορίας τοῦ ἀνθρώπου.

Θὰ προσπαθῶ νὰ συνδέσω τὴν μικρὴ αὐτὴ ξεχασμένη ἱστορία, ὅσο τὸ δυνατόν πιὸ ἀπλά, μὲ τὸ θέμα μας παρακάμπτοντας ἓνα πολὺπλοκο μαθηματικὸ ὑλικό, μὲ τὸ ὁποῖο φυσικὰ δὲν εἶναι ἐξοικειωμένο τὸ εὐρὸ κοινό. Ἡ προσπάθειά μου αὐτὴ θὰ ἔχει ὡς ἀποτέλεσμα νὰ μὲ ἐμποδίσει νὰ ἀναπτύξω σὲ πλήρες βάθος τὸ ἔργο τῶν κυριοτέρων συντελεστῶν, οἱ ὁποῖοι συνέβαλαν στὴν ὡς ἄνω ἐπιτυχία, καὶ οἱ ὁποῖοι εἶναι οἱ Bertrand Russel, Kurt Gödel καὶ Alan Turing. Ὅμως παρὰ ταῦτα νομίζω ὅτι ἓνας ὑπομονετικὸς ἀκροατὴς (συμβουλευόμενος καὶ τὸ κείμενον τῆς παρούσας ὁμιλίας, ποῦ θὰ περιληφθεῖ στὰ Πρακτικὰ τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν), θὰ μπορέσει νὰ ἀντιληφθεῖ τὴν οὐσίαν τῶν πραγμάτων.

Ἀναφερόμενος στὴν σωστὴ ἐκλαίκευση θεμάτων, ποῦ ἐμπίπτουν στὴν ἐν γένει περιοχὴ τῆς ἐπιστήμης τῶν μαθηματικῶν, ὁμολογῶ ὅτι συχνὰ ἔχω τὴν αἴσθησιν ὅτι ἓνα βαθὺ πολιτισμικὸ χάσμα διαχωρίζει ἓνα μαθηματικὸ ἀπὸ ἄτομα ποῦ ἀνήκουν στὸ εὐρύτερον κοινὸ καὶ τὰ ὁποῖα (ἄτομα) εἶναι πολὺ καλλιεργημένα ἀπὸ κάθε ἄλλη ἀποψη. Ἡ διαφορὰ αὐτὴ δὲν ἔγκειται στὴν ὑπαρξὴ περισσοτέρων ἢ ὀλιγοτέρων γνώσεων ἢ στὴν ὑπαρξὴ διαφορετικῆς τεχνικῆς ὑποδομῆς, ὅσο στὴν ὑπαρξὴ διαφορετικῶν προτύπων (patterns) σκέψης καὶ ἀνάλυσης.

Τὰ τελευταῖα 200 χρόνια πολλοὶ συγγραφεῖς μαθηματικῶν κειμένων προσπάθησαν νὰ πληρώσουν τὸ χάσμα αὐτό.

Τὰ Λογικὰ Παράδοξα τοῦ Russel

Ἀρχίζω ἀπὸ τὸν Bertrand Russel, ἓναν μαθηματικὸ, ὁ ὁποῖος ἀργότερα

έσπράφη πρὸς τὴν φιλοσοφία καὶ τελικὰ κατέληξε ἕνας «ἀνθρωπιστής». Ὁ Russel εἶναι τὸ πρόσωπο κλειδί στὴν ὑπόθεση αὐτή, διότι ἀνακάλυψε μερικὰ «ἐνοχλητικὰ» παράδοξα στὸν ἴδιο τὸν κλάδο τῆς «Λογικῆς». Μὲ ἄλλα λόγια ἀνακάλυψε περιπτώσεις, ὅπου οἱ γενόμενοι συλλογισμοί, ἂν καὶ φαίνονταν νὰ εἶναι ἀσφαλεῖς καὶ σωστοί, παρὰ ταῦτα, ὀδηγοῦσαν σὲ ἀντιφάσεις. Οἱ ἀπόψεις τοῦ Russel εἶχαν μεγάλη ἐπίδραση στὸ νὰ δημιουργηθεῖ σὲ πολλοὺς ἡ πεποίθησις ὅτι οἱ ἀντιφάσεις αὐτὲς ἀποτελοῦν σοβαρὴ κρίση στὸν κλάδο τῆς Λογικῆς καὶ ὅτι ἔπρεπε μὲ κάποιον τρόπο νὰ ἀντιμετωπισθοῦν ἀποτελεσματικὰ.

Ἄν καὶ τὰ παράδοξα ποὺ ἀνακάλυψε ὁ Russel προσελκύσανε σὲ μεγάλο βαθμὸ τὴν προσοχὴ τῆς μαθηματικῆς κοινότητος, ὅμως, ὅπως περιέργως, σὲ ἕνα μόνο ἀπὸ τὰ παράδοξα αὐτὰ δόθηκε τὸ ὄνομα τοῦ Russel. Γιὰ νὰ ἀντιληφθοῦμε αὐτὸ ποὺ ὀνομάζουμε «τὸ παράδοξο τοῦ Russel», θὰ θεωρήσουμε τὸ σύνολο ὅλων ἐκείνων τῶν συνόλων, κάθε ἕνα ἀπὸ τὰ ὁποῖα δὲν εἶναι στοιχεῖο τοῦ ἑαυτοῦ του καὶ στὴ συνέχεια θὰ θέσουμε τὸ ἐρώτημα, ἂν τὸ σύνολο αὐτό, εἶναι ἕνα στοιχεῖο τοῦ ἑαυτοῦ του. Ἄν εἶναι στοιχεῖο τοῦ ἑαυτοῦ του, τότε δὲν μπορεῖ νὰ εἶναι στοιχεῖο τοῦ ἑαυτοῦ του, καὶ ἀντιστρόφως! Ὅπως διατυπώθηκε τὸ ὡς ἄνω παράδοξο, στὴ γλώσσα τῆς θεωρίας τῶν συνόλων, εἶναι μᾶλλον δυσνόητο γιὰ τὸν ἀκροατὴ ποὺ δὲν εἶναι ἐξοικειωμένος μὲ τὰ θέματα αὐτά. Ὅμως, τὸ ἴδιο παράδοξο διατυπωμένο ὑπὸ ἄλλη μορφή εἶναι ἰσοδύναμο μὲ τὸ παράδοξο τοῦ Russel καὶ ἀσφαλῶς πολὺ πιὸ κατανοητὸ ἀπὸ τὸ εὐρὺ κοινό. Πράγματι, ἡ φράσις «τὸ σύνολο ὅλων τῶν συνόλων», ποὺ ἀναφέρθηκε στὸ παράδοξο τοῦ Russel μπορεῖ νὰ παρομοιασθεῖ (ἂς μὴν ἐξετάσουμε πῶς) μὲ τὸν κουρέα ἐνὸς μικροῦ ἀπομακρυσμένου χωριοῦ ὁ ὁποῖος ὀρίζεται ὡς ἑξῆς: Ὁ κουρέας ξυρίζει ὅλους τοὺς ἄνδρες τοῦ χωριοῦ, οἱ ὁποῖοι δὲν ξυρίζονται μόνοι τους καὶ μόνο αὐτούς. Ὁ ὀρισμὸς αὐτὸς τοῦ κουρέα τοῦ χωριοῦ φαίνεται ἐκ πρώτης ὄψεως φυσιολογικός, ὅτι δὲν ἔχει τίποτε τὸ παράλογο. Ἄν ὅμως θέσουμε τὸ ἐρώτημα : «Ὁ κουρέας αὐτὸς ξυρίζεται μόνος του;» καταλήγουμε εὐκολὰ στὸ συμπέρασμα ὅτι «ὁ κουρέας ξυρίζεται μόνος του τότε καὶ μόνο τότε ὅταν δὲν ξυρίζεται μόνος του». Βέβαια μπορεῖ κάποιος νὰ παρατηρήσει: «Τί μᾶς ἐνδιαφέρει αὐτὸ ποὺ συμβαίνει στὸν ἐν λόγῳ κουρέα; Τὸ ὅλο θέμα φαίνεται νὰ εἶναι ἕνα λογοπαίγνιο». Ὅταν ὅμως ἔχουμε νὰ κάνουμε μὲ τὴν μαθηματικὴ ἔννοια τοῦ συνόλου, τότε δὲν μποροῦμε νὰ ἀντιπαρέλθομε τὸ προκύπτον «λογικὸ» πρόβλημα. Τὸ παράδοξο τοῦ Russel εἶναι ἡ ἡχώ, ποὺ φτάνει στὴν περιοχὴ τῆς Θεωρίας τῶν Συνόλων, ἐνὸς πολὺ παλαιότερου παράδοξου γνωστοῦ στοὺς Ἀρχαίους Ἑλληνας μὲ τὴν ὀνομασίαν τὸ «παράδοξο τοῦ Ἐπιμενίδη». Τὸ παράδοξο αὐτὸ ἔχει ὡς ἑξῆς: Ὁ Ἐπιμενίδης συνήθιζε νὰ λέγει: «Ἡ παροῦσα

πρόταση είναι ψευδής» και έθετε τὸ ἐρώτημα «εἶναι ἡ πρόταση τοῦ Ἐπιμενίδη ψευδής; Ἄν ἡ πρόταση τοῦ Ἐπιμενίδη εἶναι ψευδής, αὐτὸ σημαίνει ὅτι εἶναι ἀληθής. Ὅμως ἂν εἶναι ἀληθής, τότε πρέπει νὰ εἶναι ψευδής. Μὲ ἄλλα λόγια, ὅ,τι καὶ ἂν ποῦμε ὡς πρὸς τὴν ἀλήθεια τῆς πρότασης τοῦ Ἐπιμενίδη, ὀδηγούμαστε σὲ ἀδιέξοδο.

Μία ἄλλη διατύπωση τοῦ παράδοξου τοῦ Ἐπιμενίδη, ἀποτελούμενη ἀπὸ δύο προτάσεις εἶναι ἡ ἑξής:

«Ἡ πρόταση ποὺ ἀκολουθεῖ εἶναι ἀληθής. Ἡ προηγουμένη πρόταση εἶναι ψευδής».

Παρατηροῦμε ὅτι κάθε μία ἀπὸ τὶς δύο αὐτὲς προτάσεις ἔχει ἔννοια, συνδυαζόμενες ὅμως αὐτὲς καὶ λαμβανόμενες μαζὶ μᾶς δίδουν μία πρόταση ἡ ὁποία δὲν ἔχει ἔννοια. Μποροῦμε βέβαια, ὅπως εἶπα προηγουμένως, νὰ ἀγνοήσουμε κάτι τέτοιες προτάσεις καὶ νὰ τὶς θεωρήσουμε ὅτι ἀποτελοῦν λογοπαίγνια στερούμενα σημασίας. Ὅμως μερικές ἀπὸ τὶς μεγαλύτερες πνευματικὲς προσωπικότητες τῆς Ἰφηλίου ἀντέδρασαν καὶ ἀσχολήθηκαν πολὺ σοβαρὰ μὲ τὰ θέματα αὐτά.

Μία ἀπὸ τὶς ἀντιδράσεις στὴν παρουσιασθεῖσα αὐτὴ κρίση στὸν χῶρο τῆς «Λογικῆς» ὑπῆρξε καὶ ἡ ἰδέα τοῦ Hilbert νὰ καταφύγει στὴν «τυποποίηση» ποὺ ἀναφέραμε παραπάνω, στὸν λεγόμενο «φορμαλισμό».

Τὸ σκεπτικὸ, πίσω ἀπὸ τὴν ἰδέα αὐτή, ἦταν τὸ ἑξής: «Ἄν οἱ συλλογισμοὶ ποὺ κάνει κανεὶς, καὶ ποὺ νομίζει ὅτι εἶναι σωστοί, τὸν ὀδηγοῦν σὲ ἀδιέξοδο, τότε γιὰ νὰ βγεῖ ἀπὸ τὸ ἀδιέξοδο πρέπει νὰ χρησιμοποιήσῃ τὴν λεγομένη «συμβολικὴ λογικὴ», μὲ τὴν ὁποία νὰ δημιουργήσῃ μία τεχνητὴ γλῶσσα ὀρίζοντας μὲ μεγάλη προσοχή, φροντίδα καὶ ἀκρίβεια τοὺς κανόνες τῆς γλώσσας αὐτῆς, ἔτσι ὥστε νὰ μὴν προκύπτουν ἀντιφάσεις σὰν κι αὐτὲς ποὺ ἀναφέραμε παραπάνω. Ἄς μὴν ξεχνάμε ὅτι ἡ γλῶσσα ποὺ χρησιμοποιοῦμε στὴν καθημερινὴ μας ζωὴ εἶναι ἀσαφής. Συχνὰ δὲν ξέρουμε ποιοὶ εἶναι τὸ ὑποκείμενο μιᾶς ἀντωνυμίας. Ἄς γίνουμε ὅμως σαφέστεροι.

Ἡ ἰδέα τοῦ Hilbert

Ὁ Hilbert πρότεινε τὴν δημιουργία μιᾶς τέλειᾶς τεχνητῆς γλώσσας, ἡ ὁποία θὰ χρησίμευε στὸ πῶς πρέπει νὰ συλλογίζομαστε, πῶς νὰ ἐργαζόμαστε στὰ μαθηματικά, πῶς νὰ συνάγομε συμπεράσματα. Γιὰ τὸν λόγο αὐτὸ ἔξῃρε τὴν σπουδαιότητα τῆς ἀξιωματικῆς μεθόδου, κατὰ τὴν ὁποίαν ξεκινάει κανεὶς ἀπὸ ἓνα σύνολο βασικῶν ἀξιωματῶν καὶ ἀπὸ σαφῶς ὀριζόμενους κανόνες ἐξαγωγῆς συ-

μπερασμάτων και καταλήγει σε ισχύοντα θεωρήματα. Η μέθοδος αυτή εργασίας στα μαθηματικά μάς είναι γνωστή από τους αρχαίους Έλληνες και ειδικότερα από τον Ευκλείδη και την γεωμετρία του, η οποία αποτελεί ένα ώραιο και σαφές μαθηματικό σύστημα. Με άλλα λόγια, ο Hilbert πρότεινε την «κατασκευή» κανόνων, όρισμών, βασικών αρχών, γραμματικής και γλώσσας, οι οποίοι να είναι απόλυτα ακριβείς και συγκεκριμένοι, έτσι ώστε να συμφωνούν όλοι στο πώς πρέπει να διεξάγεται και να προχωρεί η επιστήμη των μαθηματικών. Στην πράξη, βέβαια, ένα τέτοιο αξιωματικό σύστημα θα ήταν δύσχρηστο για την ανάπτυξη των μαθηματικών, όμως από φιλοσοφικής πλευράς θα ήταν αυτό σημαντικό.

Η πρόταση του Hilbert έγινε κατ' αρχήν αποδεκτή. Στο κάτω-κάτω της γραφής ο Hilbert ακολούθησε με την πρότασή του την μαθηματική παράδοση, την όποιαν είχαν ακολουθήσει στις εργασίες τους ο Leibniz, ο Boole, ο Frege και ο Peano. Όμως ο Hilbert ήθελε κάτι περισσότερο, ήθελε να τυποποιήσει ΟΛΗ την επιστήμη των Μαθηματικών. Γι' αυτό απέτελεσε μεγάλη έκπληξη το γεγονός ότι κάτι τέτοιο ήταν αδύνατο να γίνει. Η πρόταση του Hilbert απέδειχθη μὲν μὴ πραγματοποιήσιμη, υπήρξε όμως πολύ ωφέλιμη, πολύ καρποφόρα. Κάνοντας την πρόταση αυτή ο Hilbert έγινε η αιτία να δημιουργηθεί ένας τελείως νέος κλάδος των μαθηματικών, ο οποίος φέρει την ονομασία «Μεταμαθηματικά», ένας κλάδος ένδοσκοπικός, που ελέγχει τον ίδιο τον εαυτό του, και ο οποίος έχει ως αντικείμενο μελέτης, το τί μπορεί να κατορθωθεί με τα Μαθηματικά και τί δὲν μπορεί.

Η βασική αρχή των «Μεταμαθηματικών» είναι η ακόλουθη: Από τη στιγμή που εντάσσουμε τα μαθηματικά σε μία τεχνητή γλώσσα, όπως απαιτεί η πρόταση του Hilbert, από τη στιγμή που θεμελιώνουμε ένα τυπικό αξιωματικό σύστημα, από την στιγμή εκείνη, πρέπει να ξεχάσουμε αν το σύστημα αυτό έχει κάποιο φυσικό νόημα, και να το θεωρήσουμε ως ένα παιχνίδι, το οποίο παίζεται με διάφορα σύμβολα σημειωμένα πάνω στο χαρτί, και το οποίο μάς επιτρέπει με την χρήση του να συνάγουμε θεωρήματα ξεκινώντας από αξιώματα. Βέβαια, ο λόγος για τον οποίο ασχολείται κανείς με τα μαθηματικά είναι διότι αυτά έχουν κάποιο νόημα, κάποια σημασία. Όμως, αν θέλουμε να μπορέσουμε να μελετήσουμε τα μαθηματικά χρησιμοποιώντας μαθηματικές μεθόδους, πρέπει να αγνοήσουμε το αν αυτά έχουν κάποιο φυσικό νόημα, και να εξετάσουμε μόνο την τεχνητή γλώσσα που έχουμε στην διάθεσή μας και η οποία έχει απόλυτα συγκεκριμένους και σαφείς κανόνες. Ενώπιον, όμως, ενός τέτοιου συστήματος διερωτάται κανείς

τί είδους έρωτήματα μπορούμε να θέσουμε; Ένα από τὰ έρωτήματα αυτά είναι λ.χ., αν μπορεί κανείς να αποδείξει ότι $0=1$. (Άς ελπίσουμε πώς ΟΧΙ). Και ακόμα γενικότερα, αν A είναι μία οποιαδήποτε πρόταση, μπορούμε να θέσουμε τὸ έρώτημα αν ή A ή ή αντίθετη τής A μπορεί να αποδειχθεί εντός του συστήματος.

Ένα αξιωματικό σύστημα θεωρείται «πλήρες» αν σε αυτό είναι δυνατόν μία οποιαδήποτε πρόταση A να αποδειχθεί ότι είναι αληθής ή ότι είναι ψευδής.

Ο Hilbert δηλαδή ήλπιζε ότι δημιουργώντας κανόνες πολύ ακριβείς, κάθε προσπάθεια αποδείξεως μιᾶς προτάσεως θα μπορούσε να τεθεί στην διαδικασία ενός μηχανισμού σκέψεως ὁ ὁποῖος θα άπαντούσε ως εξής: Π.χ. «Η απόδειξη που επιχειρείτε να κάνετε υπακούει στους κανόνες του συστήματος», ή θα άπαντούσε λέγοντας «Στὸν στίχο 4 τής αποδείξεως υπάρχει κάποιο λάθος» ή θα άπαντούσε «Αυτό που στὸν στίχο 4 ή απόδειξη ισχυρίζεται ότι προκύπτει απ' τὸν στίχο 3, δὲν προκύπτει». Οἱ δὲ άπαντήσεις αυτές του συστήματος θα ήταν τελεσιδικες.

Άς σημειωθεί ότι ὁ Hilbert δὲν πρότεινε ότι τὰ μαθηματικά πρέπει να μελετῶνται μὲ τὸν τρόπο που μόλις περιγράψαμε. Ο Hilbert πρότεινε ότι αν μελετήσουμε τὰ μαθηματικά κατὰ τὸν προαναφερθέντα τρόπο, τότε θα μπορούμε να χρησιμοποιούμε τὰ μαθηματικά, για να μελετήσουμε τὴν ισχύ τους, τὴν δύναμη δηλαδή τῶν μαθηματικῶν. Πίστευε δὲ ὁ Hilbert ότι κάτι τέτοιο ήταν κατορθωτό.

Έχοντας λοιπὸν υπόψη αυτά που μόλις αναφέραμε, φαντάζεσθε πόσο συγκλονιστικό ήταν τὸ γεγονός (1931) ὅταν ἓνας Αυστριακὸς μαθηματικὸς ὀνόματι Kurt Gödel άπέδειξε ότι αυτό που πρότεινε ὁ Hilbert ήταν άδύνατο να πραγματοποιηθεῖ.

Η Μή - πληρότητα (Gödel)

Ο Gödel άνέτρεψε τὸ σχέδιο του Hilbert, άποδεικνύοντας ότι αυτό ήταν μὴ πραγματοποιησίμο, τὸ 1931, ὅταν ύπηρετοῦσε στὸ Πανεπιστήμιο τής Βιέννης. Ο Gödel καταγόταν από τὴν (ὅπως ὀνομάζεται σήμερα) Τσεχική Δημοκρατία (πρώην αυτοκρατορία τής Αυστροουγγαρίας), από τὴν πόλη Brno.

Έπαναλαμβάνω και πάλι ότι ή καταπληκτική ανακάλυψη του Gödel ήταν ότι ή ιδέα του Hilbert ήταν τελείως άνεφικτη: Δέν υπάρχει τρόπος να κατασκευασθεῖ ἓνα τυποποιημένο αξιωματικό σύστημα για τὸ σύνολο τής μαθηματικῆς έπιστήμης, στὸ ὁποῖο σύστημα να άποδεικνύεται σαφῶς, ότι μία οποιαδή-

ποτε πρόταση είναι ή όρθή ή εσφαλμένη. Πιο συγκεκριμένα, αυτό που ο Gödel ανακάλυψε ήταν ότι, το σχέδιο του Hilbert είναι μη πραγματοποιήσιμο, ακόμα και αν περιορισθεί κανείς στο στοιχειώδες αριθμητικό σύστημα των αριθμών 0,1,2,3... με τις γνωστές πράξεις της προσθέσεως και πολλαπλασιασμού.

Όποιοδήποτε τυποποιημένο σύστημα, το οποίο επιχειρεί να περιλάβει όλες τις αληθείς προτάσεις και μόνο αυτές και οι όποιες (προτάσεις) αναφέρονται στις πράξεις της προσθέσεως και του πολλαπλασιασμού επί των αριθμών 0,1,2,3,..., είναι κατ' ανάγκη μη πλήρες. Ένα τέτοιο σύστημα είτε είναι ασυνεπές (περιλαμβάνει δηλαδή προτάσεις αντιφάσκουσες μεταξύ τους) είτε είναι μη πλήρες. Κατά συνέπεια, αν υποθέσουμε ότι το σύστημα αυτό μας λέει πάντα την αλήθεια, τότε το σύστημα δεν λέγει όλη την αλήθεια. Ειδικότερα, αν υποθέσουμε ότι τα αξιώματα και οι κανόνες εξαγωγής συμπερασμάτων δεν μας επιτρέπουν να αποδείξουμε εσφαλμένα θεωρήματα, τότε θα υπάρχουν όρθα (αληθή) θεωρήματα, τα οποία δεν είναι δυνατόν να αποδειχθούν μέσα στο σύστημα.

Η απόδειξη που δίδει ο Gödel για την «μη πληρότητα» ενός συστήματος είναι πολύ εύφυης, πολύ έξυπνη και συγχρόνως πολύ παράδοξη και σχεδόν «παράλογη».

Ο Gödel ξεκινάει με το παράδοξο του ψεύτη, δηλ. με την πρόταση: «ψεύδομαι», ή οποία δεν είναι ούτε αληθής ούτε ψευδής. Ουσιαστικά, αυτό που κάμνει ο Gödel είναι ότι κατασκευάζει μία πρόταση ή οποία αναφέρεται στον έαυτό της και λέγει: «Είμαι μη αποδείξιμη». Τώρα, αν καταφέρει κανείς να κατασκευάσει μία τέτοια πρόταση στην στοιχειώδη θεωρία αριθμών, δηλαδή στην αριθμητική, ή οποία (πρόταση) να περιγράφει έαυτήν, πρέπει βέβαια να είναι πολύ εύφυης. Αν όμως καταφέρει να κάνει κάτι τέτοιο, θα αντιληφθεί εύκολα ότι έχει περιέλθει σε μία πολύ δύσκολη κατάσταση. Γιατί; Διότι αν ή πρόταση αυτή είναι αποδείξιμη, είναι κατ' ανάγκη λανθασμένη, που σημαίνει ότι αποδεικνύει κάποιες λανθασμένες προτάσεις. Αν ή πρόταση δεν είναι αποδείξιμη, όπως αυτή ή ίδια μας βεβαιώνει για τον έαυτό της ότι δεν είναι, τότε είναι αληθής, όποτε το μαθηματικό σύστημα είναι μη πλήρες.

Η απόδειξη που έδωσε ο Gödel περιλαμβάνει πολλές πολύπλοκες τεχνικές λεπτομέρειες. Αν όμως εξετάσει κανείς την πρωταρχική του εργασία επί του θέματος, αναγνωρίζει σ' αυτήν κάτι παρόμοιο με αυτό, που σήμερα καλούμε ένα είδος προγραμματισμού H/Y, ο όποιος (προγραμματισμός) είναι γνωστός στην άγγλική όρολογία ως LISP programming (LISP = List Processor). Αναφέρω την λεπτομέρεια αυτή για να τονίσω ότι μολονότι το 1931 δεν ύπηρχαν ακό-

μα υπολογιστές, παρατηρούμε ότι στον κορμό της πρωταρχικής εργασίας του Gödel υπάρχει μία προγραμματική γλώσσα.

Ένας άλλος διάσημος μαθηματικός της εποχής εκείνης (ό οποίος ενεδάρρυνε την δημιουργία και την ανάπτυξη της τεχνολογίας των υπολογιστών στις ΗΠΑ) και ο οποίος άμέσως αντιλήφθηκε και εξετίμησε το έργο του Gödel, ήταν ο John Von Neumann. Ο Neumann όμως δεν είχε ποτέ αντιληφθεί ότι η πρόταση του Hilbert ήταν έπισηφαλής. Έτσι ο Gödel αποδείχθηκε όχι μόνο ότι ήταν φοβερά εύφυής, αλλά ότι είχε και τὸ θάρρος νὰ φαντασθεῖ ὅτι ὁ Hilbert ἔσφαλε.

Πολλοὶ ἦταν οἱ ἐπιστήμονες, οἱ ὁποῖοι θεώρησαν ὅτι τὸ συμπέρασμα στὸ ὁποῖο εἶχε καταλήξει ὁ Gödel ἦταν ἀπόλυτα καταστρεπτικὸ γιὰ τὶς ἐπικρατούσες γιὰ τὸ θέμα αὐτὸ ἀντιλήψεις. Ὁλόκληρη ἡ ἔως τότε ἐπικρατοῦσα φιλοσοφία τῶν μαθηματικῶν σωριάζονταν σὲ ἐρείπια μπροστὰ τους. Ὅμως τὸ 1931 στὴν Εὐρώπη ὑπῆρχαν καὶ πολλὰ ἄλλα πολὺ ἀνησυχητικὰ προβλήματα.

Υπῆρχε μία μεγάλη οικονομικὴ κρίση, οἱ δὲ κίνδυνοι ἑνὸς νέου παγκοσμίου πολέμου ἦταν πολὺ ὄρατοί.

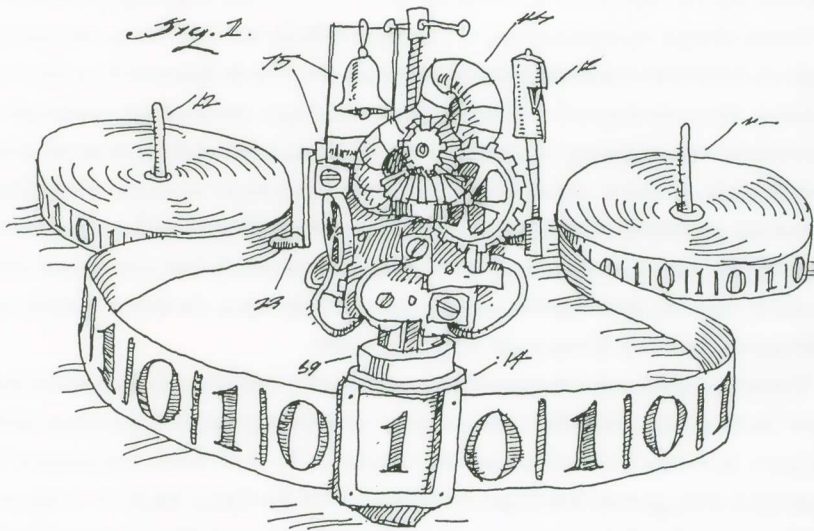
Ἡ Μηχανὴ τοῦ Turing

Τὸ ἐπόμενο μεγάλο βῆμα πρὸς τὰ ἔμπρός, στὸ θέμα ποῦ μᾶς ἀπασχολεῖ, συντελέστηκε πέντε χρόνια ἀργότερα στὴν Ἀγγλία μὲ μία ἀνακάλυψη τοῦ Alan Turing. Ὑπενθυμίζεται καὶ πάλι ὅτι ὁ Hilbert εἶχε προτείνει τὴν δημιουργία μιᾶς «μηχανικῆς διαδικασίας», ἡ ὁποία (ἔρωτώμενη) θὰ μᾶς πληροφοροῦσε ἂν ἡ ἀπόδειξη ποῦ χρησιμοποιοῦμε γιὰ κάποια πρόταση ὑπακούει στοὺς νόμους τοῦ συστήματος ἢ ὄχι. Ὅμως ὁ Hilbert δὲν διασαφήνισε ποτὲ τί ἀκριβῶς ἐννοοῦσε λέγοντας «μηχανικὴ διαδικασία». Ὁ Turing διευκρίνισε ὅτι οὐσιαστικὰ πρόκειται γιὰ μία μηχανὴ ἑνὸς εἴδους ποῦ σήμερα ἀποκαλοῦμε Μηχανὴ τοῦ Turing.

Πιο συγκεκριμένα πρόκειται γιὰ ἕνα ὑποθετικὸ μηχανισμὸ σκέψης, τὸν ὁποῖον εἰσήγαγε ὁ Ἄγγλος μαθηματικὸς καὶ λογικὸς Alan M. Turing τὸ 1936, καὶ ὁ ὁποῖος, μηχανισμὸς, στὴν ἀρχὴ ἐθεωρεῖτο ὡς μία «μηχανή», ὡς ἕνα μαθηματικὸ ἐργαλεῖο, τὸ ὁποῖο ἦταν σὲ θέση νὰ ἀναγνωρίζει, ἀλάνθαστα, τὶς μὴ ἀποδείξιμες προτάσεις δηλ. τὶς μαθηματικὲς ἐκεῖνες προτάσεις ἐντὸς ἑνὸς δοθέντος τυπικοῦ ἀξιωματικοῦ συστήματος, οἱ ὁποῖες δὲν μπορούσαν νὰ ἀποδειχθοῦν ἐντὸς τοῦ συστήματος ἂν εἶναι ἀληθεῖς ἢ ψευδεῖς. Ὑπενθυμίζεται ὅτι ὁ Kurt Gödel εἶχε ἀποδείξει ὅτι τέτοιες μὴ-ἀποδείξιμες προτάσεις ὑπάρχουν σὲ

κάθε αξιωματικό σύστημα το οποίο περιλαμβάνει τους αριθμούς $0, 1, 2, \dots$ και είναι εφοδιασμένο με τις πράξεις της προσθέσεως και του πολλαπλασιασμού. Ο Turing απέδειξε ότι δεν μπορεί ποτέ να υπάρξει μία γενική αλγοριθμική μέθοδος ή οποία να μας βεβαιώνει αν μία πρόταση είναι μη αποδείξιμη. Άς σημειωθεί ότι η αρχική εργασία του Turing, όπως και εκείνη του Gödel, περιλαμβάνει μια προγραμματισμένη γλώσσα πιο στοιχειώδη εκείνης του Gödel, ή οποία, όπως αναφέραμε, ομοιάζει με την γλώσσα προγραμματισμού LISP.

Όπως ανέφερα προηγουμένως, η Μηχανή του Turing δεν είναι μία «μηχανή» κατά την συνήθη έννοια του όρου, αλλά, ένα ιδεατό πρότυπο (ένα ιδεατό μοντέλο), το οποίο ανάγει την λογική δομή οίουδήποτε υπολογιστικού μηχανισμού στα ουσιώδη αυτού συστατικά. Η παρακάτω εικόνα δίνει μία οπτική εικόνα της Μηχανής Turing:



Η μηχανή εκτελεί πράξεις κάνοντας κάθε φορά ένα βήμα επί μιας ταινίας άπειρου μήκους. Η μηχανή μπορεί να διαβάσει αυτό που αναγράφεται στην ταινία σε κάθε βήμα. Ανάλογα με το τί υπάρχει στο έσωτερικό του μηχανισμού, ανάλογα δηλαδή με την διαταγή που θα λάβει από αυτόν, η μηχανή μεταβάλλει ή αφήνει αμετάβλητο αυτό που είναι γραμμένο στην ταινία μετά από κάθε βήμα

μετακινώντας την ταινία κατά ένα βήμα δεξιά ή αριστερά ή αφήνοντάς την ακίνητη, ή δὲ διαδικασία αὐτὴ συνεχίζεται ἐπ' ἀπειρον.

Ὁ Turing ἀπέδειξε ὅτι ἓνας τέτοιος αὐτόματος μηχανισμὸς μπορεῖ, χρησιμοποιώντας τὴν ἀπλή αὐτὴ διαδικασία, νὰ διεξαγάγει ὅποιοδήποτε ὑπολογισμὸ τοῦ δοθεῖ, ἂν βέβαια ἡ μηχανὴ λάβει ἐξ ἀρχῆς τὶς ἀπαραίτητες ὁδηγίες. Τὸ ἐξαγόμενο ποὺ δίνει ἡ μηχανὴ ἀποτελεῖ τὴν λύση τοῦ μαθηματικοῦ προβλήματος ποὺ τῆς ζητήσαμε, ἡ δὲ λύση αὐτὴ μπορεῖ βέβαια νὰ ἀναγνωσθεῖ ὅταν ἡ Μηχανὴ σταματήσει τὴν λειτουργία της. Ἀποδείχθηκε ὅμως ὅτι στὴν περίπτωση ποὺ θὰ ζητηθεῖ ἀπὸ τὴν Μηχανὴ νὰ δώσει ἀπάντηση στὶς μὴ ἀποδείξιμες προτάσεις τοῦ Gödel, τότε ἡ μηχανὴ δὲν σταματᾷ ποτέ. Τὸ τελευταῖο αὐτὸ φαινόμενο εἶναι τὸ λεγόμενο στὴν ἀγγλικὴ «halting problem».

Ἡ «Μηχανὴ Turing» ἀποτελεῖ τὴν βάση ὅλων τῶν ψηφιακῶν Η/Υ (σύστημα εἰσαγωγῆς-ἐξαγωγῆς, μνήμη, κεντρικὴ μονάδα ἐπεξεργασίας). Ἄς ἐξηγήσουμε τώρα λεπτομερέστερα αὐτὸ ποὺ ὀνομάζεται στὴν ἀγγλικὴ «halting problem».

Ὅπως εἴπαμε προηγουμένως, ὁ Turing ἀπέδειξε ὅτι ἡ ἐν λόγω «μηχανὴ» μπορεῖ νὰ ἐκτελέσει ὅποιοδήποτε ὑπολογισμὸ, ποὺ ἓνα ἀνθρώπινο ὄν μπορεῖ νὰ ἐκτελέσει. Στὴν συνέχεια ὁ Turing ἔθεσε τὸ ἐρώτημα «ποῖες εἶναι συνολικὰ οἱ δυνατότητες τῆς μηχανῆς, τί μπορεῖ αὐτὴ νὰ κάνει;» καὶ ἀμέσως ἀνακαλύπτει ἓνα πρόβλημα, τὸ ὁποῖο καμίας Μηχανὴ Turing δὲν μπορεῖ νὰ λύσει. Αὐτὸ εἶναι τὸ «halting problem». Πρόκειται γιὰ τὸ ἀκόλουθο πρόβλημα: *Εἶναι δυνατόν νὰ γνωρίσουμε ἐκ τῶν προτέρων ἂν μίᾳ «Turing Machine» (ἢ ἓνα πρόγραμμα ὑπολογισμοῦ) κάποτε, ἀφοῦ περάσει κάποιον χρονικὸ διάστημα, θὰ βρεῖ τὴν λύση τοῦ προβλήματος ποὺ τῆς θέσαμε καὶ θὰ σταματήσει;*

Ἐὰν ἐπιτρέψουμε στὴν Μηχανὴ ἓνα συγκεκριμένο (πεπερασμένο) χρονικὸ διάστημα λειτουργίας, τότε εἶναι πολὺ εὐκόλο νὰ ἀπαντήσουμε στὸ ἐρώτημα αὐτό. Πράγματι ἂς ποῦμε ὅτι ἐπιθυμοῦμε νὰ γνωρίζουμε, ἂν τὸ ἐν λόγω πρόγραμμα θὰ σταματήσει στὸ χρονικὸ διάστημα ἑνὸς ἔτους. Τότε δὲν ἔχουμε παρὰ νὰ τὸ ἀφήσουμε νὰ λειτουργήσει ἐπὶ ἓνα ἔτος, ὅποτε ἢ θὰ σταματήσει ἢ δὲν θὰ σταματήσει. Αὐτὸ ποὺ ὁ Turing ἀπέδειξε εἶναι ὅτι ἀντιμετωπίζει κανεὶς ἀνυπέβλητες δυσκολίες ἂν δὲν ἐπιβάλλει κάποιον χρονικὸ ὄριο λειτουργίας στὴ Μηχανή, ἂν δηλαδὴ προσπαθῆσει νὰ συναγάγει τὸ συμπέρασμα, ἂν ἡ μηχανὴ θὰ σταματήσει ἢ ὄχι, προτοῦ ὅμως τὴν βάλει σὲ ἐνέργεια, προτοῦ πειραματισθεῖ.

Ἴδου πῶς σκέφτηκε ὁ Turing:

- (α) Ἄς ὑποθέσουμε ὅτι μποροῦμε νὰ κατασκευάσουμε ἓνα πρόγραμμα γιὰ τὸν ὑπολογιστὴ, τοῦ ὁποῖου προγράμματος ὁ προορισμὸς εἶναι νὰ ἐλέγχει, ἂν

ένα δοθέν πρόγραμμα για τον υπολογιστή θα σταματήσει κάποτε ή όχι. Άς καλέσουμε το πρόγραμμα αυτό «πρόγραμμα TT» (Termination Tester). Με άλλα λόγια, θεωρητικά, εισάγεται ένα οιοδήποτε πρόγραμμα στο πρόγραμμα TT, προς έλεγχο, και αυτό σ'ας δίνει την απάντηση: «Ναί, το πρόγραμμα που εισαγάγατε κάποτε θα σταματήσει» ή σ'ας απαντά: «Όχι, θα συνεχίσει να λειτουργεί και ποτέ δε θα σταματήσει».

- (β) Δημιουργήστε τώρα ένα 2ο πρόγραμμα, το οποίο χρησιμοποιεί το πρόγραμμα TT, για να αξιολογήσει ένα οποιοδήποτε άλλο πρόγραμμα, έστω αυτό Α, που του δίδεται. Το 2ο αυτό πρόγραμμα λειτουργεί ως εξής: Αν η λειτουργία του προγράμματος κάποτε σταματά (κάτι που θα μ'ας τ'πει το πρόγραμμα TT), τότε το 2ο πρόγραμμα είναι ρυθμισμένο έτσι ώστε αυτό (δηλ. το 2ο πρόγραμμα) να μ'η σταματά ποτέ. Καί έρχομαι τώρα στο κρίσιμο σημείο της όλης διαδικασίας.
- (γ) Θέστε (τροφοδοτήστε) το 2ο πρόγραμμα με ένα αντίγραφο του έαυτού του. Τί θα συμβεί; Τί θα μ'ας πεί αυτό για τον έαυτό του; Ύπενδυμίζεται, ότι το 2ο πρόγραμμα έχει κατασκευασθεί έτσι ώστε αυτό δεν θα σταματήσει ποτέ, αν το πρόγραμμα Α, το όποιο είναι υπό έλεγχο, σταματά κάποτε. Έδώ όμως το ελεγχόμενο πρόγραμμα Α είναι το ίδιο το 2ο πρόγραμμα. Έπομένως, αν αυτό σταματά, τότε δεν σταματάει ποτέ, όποτε έχομε μία αντίφαση. Επίσης, αν αυτό δεν σταματά, τότε το πρόγραμμα TT θα τ' δείξει αυτό, όποτε το πρόγραμμα θα σταματήσει, όποτε πάλι υπάρχει αντίφαση. Το παράδοξο αυτό όδήγησε τον Turing στο συμπέρασμα ότι ένα πρόγραμμα TT γενικής ισχύος, όπως τ'ο περιγράψαμε παραπάνω, δεν μπορεί να κατασκευασθεί.
- (δ) Από τούς παραπάνω συλλογισμούς ό Turing συνήγαγε άμέσως και τ'ό ακόλουθο συμπέρασμα:
- Έάν δεν υπάρχει τρόπος να καθορίσουμε εκ τών προτέρων, με κάποιο υπολογισμό, εάν ένα πρόγραμμα θα σταματήσει, τότε δεν υπάρχει επίσης κανένας τρόπος να αποφασίσουμε εκ τών προτέρων, κάνοντας συλλογισμούς μόνο (με τήν σκέψη δηλαδή) ότι τ'ό πρόγραμμα θα σταματήσει. Κανένα τυπικό άξιωματικό σύστημα δεν μ'ας επιτρέπει να συμπεράνομε εάν κάποτε ένα πρόγραμμα θα σταματήσει. Γιατί; Διότι, αν μπορούσαμε να χρησιμοποιήσομε ένα τυπικό άξιωματικό σύστημα κατ' αυτόν τόν τρόπο, τ'ό σύστημα αυτό θα μ'ας παρείχε τ'ό μέσο να υπολογίσουμε εκ τών προτέρων εάν ένα πρόγραμμα θα σταματήσει ή όχι. Αυτό όμως είναι άδύνατον, διότι τότε καταλήγομε σε ένα παράδοξο όπως, «Η πρόταση αυτή είναι ψευδής». Μπορούμε δηλαδή να

δημιουργήσαμε ένα πρόγραμμα το οποίο σταματάει τότε και μόνο τότε όταν αυτό δεν σταματάει. Το παράδοξο αυτό μοιάζει με εκείνο που ο Gödel ανακάλυψε στην έρευνά του της θεωρίας των αριθμών. (Θυμηθείτε ότι ο Gödel μελετούσε ένα σύστημα όχι πιο πολύπλοκο από το σύστημα των αριθμών $0, 1, 2, 3, \dots$ εφοδιασμένο με τις πράξεις της προσθέσεως και του πολλαπλασιασμού). Με άλλα λόγια ο Turing απέδειξε ότι κανένα τυπικό αξιωματικό σύστημα δεν είναι πλήρες.

Μετά την λήξη του Β' Παγκοσμίου Πολέμου ο Turing άρχισε να εργάζεται στην λεγόμενη «Κρυπτογραφία», στην κατασκευή δηλαδή και την έν γένει μελέτη κρυπτογραφικών κωδίκων (σχετική με την κρυπτογραφία υπάρχει όμιλία μου από του βήματος αυτού στα πρακτικά της Ακαδημίας Αθηνών). Ο δὲ Von Neumann άρχισε να εργάζεται σε θέματα που άφορούσαν την άτομική βόμβα και έτσι το θέμα της μη-πληρότητας των τυπικών αξιωματικών συστημάτων ξεχάσθηκε για ένα χρονικό διάστημα.

Και έρχομαι τώρα στην έννοια του «τυχαίου» στα μαθηματικά, την όποιαν ανέφερα στην άρχή της όμιλίας μου και στον συσχετισμό που δά προσπαθήσω να κάνω της έννοίας αυτής με την έννοια της «μη-πληρότητας» ενός συστήματος.

Η περιοχή αυτή των μαθηματικών φαίνεται να προσφέρεται για περαιτέρω έρευνα στους μαθηματικούς οι όποιοι άσχολούνται με την «δεμελίωση των μαθηματικών», καθώς και σε εκείνους που άσχολούνται με το θεωρητικό μέρος της έπιστήμης των Υπολογιστών.

Θά ξεκινήσουμε από μερικά θέματα τά όποια όμως δεν αναφέρονται στην δεμελίωση των μαθηματικών, αλλά στην δεμελίωση της Φυσικής.

Όλοι έχουμε άκούσει για την Θεωρία της Σχετικότητας για την Κοσμολογία και κάπως άργότερα για την Κβαντική Μηχανική. Έχουμε μάθει ότι τά πολύ μικρά κομμάτια της ύλης, ό λεγόμενος «μικρόκοσμος», συμπεριφέρεται κατά τρόπο τελείως τρελό, άλόγιστο, τυχαίο. Η τυχειότητα, τó χάος, ή μη-προβλεψιμότητα είναι ιδιότητες σύμφυτες του μικρόκοσμου και χαρακτηρίζουν τά φαινόμενα που παρατηρούνται σ' αυτόν. Είναι φυσικό να διερωτηθεί κανείς αν ή έννοια της τυχειότητας υπάρχει επίσης και στα Καθαρά Μαθηματικά και προχωρώντας ακόμα περισσότερο να διερωτηθεί αν ή ένδεχόμενη ύπαρξη της τυχειότητας στα Καθαρά Μαθηματικά είναι ή βαθύτερη αίτια του φαινομένου της μη-πληρότητας, που, όπως είδαμε παραπάνω, απέδειξε ό Gödel ότι υπάρχει σε κάθε τυπικό αξιωματικό σύστημα.

Πιο συγκεκριμένα, ως θεωρήσουμε την περιοχή των Μαθηματικών, γνωστή με την ονομασία «Θεωρία Αριθμών», όπου υπάρχουν μερικά πολύ δύσκολα προβλήματα. Άς θεωρήσουμε τους «πρώτους» αριθμούς. Κάθε πρώτος αριθμός, εξετάζομενος χωριστά ως προς την δομή του, συμπεριφέρεται κατά τρόπο απρόβλεπτο. Υπάρχουν βέβαια πληροφορίες για τους πρώτους αριθμούς στατιστικής φύσεως ως προς τον τρόπο που κατανέμονται αυτοί μέσα στο σύνολο των φυσικών αριθμών. Μια τέτοια πληροφορία παρέχει το λεγόμενο «Θεώρημα των πρώτων Αριθμών», το οποίο μάς λέγει πώς γίνεται η κατανομή του πλήθους των πρώτων αριθμών οι οποίοι είναι μικρότεροι ενός αριθμού x , όταν το x μεταβάλλεται, μάς λέγει δηλαδή ότι το πλήθος αυτό ακολουθεί μία καθορισμένη κατεύθυνση. Όμως δεν συμβαίνει κάτι παρόμοιο αν θεωρήσουμε μεμονωμένα τον κάθε πρώτο αριθμό χωριστά. Αυτό σημαίνει ότι, δοθέντος ενός πρώτου αριθμού, η ακριβής τιμή του επόμενου πρώτου αριθμού δεν προκύπτει από καμιά γενική θεωρία.

Στο σημείο αυτό θά ήθελα να παρενδέσω την ακόλουθη συγκλονιστική ιστορία, η οποία παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τους ασχολούμενους στον ιατρικό και βιολογικό κλάδο, και επιβεβαιώνει την άποψη ότι όντως οι πρώτοι αριθμοί αποτελούν, αν μή τι άλλο, αντικείμενο ύψιστης περιεργείας.

Στο βιβλίο του «The Man Who Mistook His Wife for a Hat», ο νευρολόγος Oliver Sacks διηγείται μία παράξενη ιστορία δύο διδύμων αδελφών, του John και του Michael, τους οποίους η γενομένη ιατρική διάγνωση είχε χαρακτηρίσει, φαντασιόπληκτους, ψυχωτικούς και άκρως διανοητικά καδυστερημένους. Όταν ο Sacks τους συνάντησε για πρώτη φορά το 1966, τα δίδυμα ήταν περίπου 35 ετών και είχαν διατελέσει τρόφιμοι διάφόρων ιδρυμάτων από ηλικίας 7 ετών. Μολονότι τα δίδυμα ήταν άνίκανα να κάνουν και άπλές ακόμα αριθμητικές πράξεις, η μνήμη τους όμως σχετικά με τους αριθμούς ήταν καταπληκτική, αφού μπορούσαν να απομνημονεύσουν και να επαναλαμβάνουν έναν άκέραιο αριθμό με 300 ψηφία.

Κάποια μέρα ο Sacks παρακολούθησε τα δίδυμα που καθισμένα σε μία γωνιά χαμογελούσαν, φαινόταν πολύ εύτυχησμένα και συζητούσαν στην γλώσσα των αριθμών. Ο John ανέφερε έναν έξαψήφιο αριθμό, ο Michael κουνούσε το κεφάλι, χαμογελούσε και απαντούσε με κάποιο άλλο έξαψήφιο αριθμό. Τα δίδυμα φαινόταν πολύ ευχαριστημένα με το παιχνίδι αυτό της ανταλλαγής αριθμών. Κατάπληκος ο Sacks προσπάθησε, όταν επέστρεψε στο σπίτι του, να εξακριβώσει τί ήταν αυτό που προξενούσε τέτοια ευχαρίστηση στα δίδυμα. Ωθούμενος

από κάποια διαίσθηση, εξακρίβωσε τελικά ότι οι αριθμοί τους όποιους αντίηλασαν τὰ δίδυμα ήταν πρώτοι αριθμοί!!

Τὴν ἐπομένη μέρα, ὅταν ὁ Sacks ξανασυνάντησε τὰ δίδυμα, τὰ βρῆκε νὰ παίζουν τὸ ἴδιο παιχνίδι. Τὰ πλησίασε τότε καὶ πρότεινε ἕναν ὀκταψήφιο πρώτο ἀριθμὸ τὸν ὁποῖο, ψάχνοντας ὅλη νύχτα, εἶχε ἀνακαλύψει σὲ ἕνα πίνακα πρώτων ἀριθμῶν ἐνὸς κάποιου βιβλίου. Τὰ δίδυμα, μὲ μίαν ἐκφραση στὸ πρόσωπό τους μεγάλης αὐτοσυγκέντρωσης, στράφηκαν πρὸς αὐτόν, ἄρχισαν ὕστερα ἀπὸ λίγα δευτερόλεπτα νὰ χαμογελοῦν, καὶ ἀμέσως μετὰ κάλεσαν τὸν Sacks νὰ παίξει μαζί τους τὸ ἴδιο παιχνίδι! Ὑστερα ἀπὸ 5 λεπτὰ ὁ John ἀνέφερε ἕναν ἔνεαψήφιο πρώτο ἀριθμὸ! Συνεχίζοντας κατ' αὐτὸν τὸν τρόπο, τὰ δίδυμα κατέληξαν νὰ δώσουν ἕναν εἰκοσαψήφιο πρώτο ἀριθμὸ! Ἐς σημειωθεῖ ὅτι ὁ κατάλογος τοῦ Sacks περιεῖχε μέχρι καὶ δεκαψήφιους μόνο πρώτους ἀριθμούς. Ὅταν, γιὰ πρώτη φορά, διάβασα τὴν ἱστορία αὐτή, μὲ κατέλαβε ἕνα αἰσθημα δέους καὶ καταπλήξεως ὡς πρὸς τὸν τρόπο πὺ λειτουργεῖ ὁ ἐγκέφαλος τοῦ ἀνθρώπου. Διότι γνωρίζομε ὅτι χρειάσθηκε νὰ περάσουν αἰῶνες ὀλόκληροι γιὰ νὰ μπορέσουν οἱ μαθηματικοὶ νὰ ἀνακαλύψουν ἕνα τρόπο νὰ ἐπιτύχουν αὐτὸ πὺ ὁ John καὶ ὁ Michael ἐπέτυχαν αὐθόρμητα, νὰ μποροῦν δηλαδὴ νὰ ἐντοπίζουν καὶ νὰ ἀναγνωρίζουν πρώτους ἀριθμούς τόσο μεγάλους. Ὅταν μετὰ δέκα χρόνια ὁ Sacks ξανασυνάντησε τὰ δίδυμα, αὐτὰ δὲν ἔμεναν μαζί. Τὰ εἶχαν χωρίσει, καὶ ἐκτελοῦσαν ἐργασίες ὑπηρετικοῦ προσωπικοῦ. Ἀλίμονο! Τὸ τίμημα τῆς ἐπιστροφῆς των στὴν «οὐαλότητα» ὑπῆρξε ἡ ἀπώλεια τῶν θαυμαστῶν ἐκειῶν ἱκανοτήτων τους σχετικὰ μὲ τοὺς πρώτους ἀριθμούς.

Μὲ τὸ θέμα τῆς *Τυχειότηας* στὰ Μαθηματικὰ ἀσχολεῖται διεξοδικὰ ὁ Gregory J. Chaitin στὰ ἄρθρα πὺ ἀναφέρομε στὴν βιβλιογραφία. Ἐδῶ θὰ ἀναφέρομε μόνο πολὺ συνοπτικὰ μερικὲς σκέψεις του. Ὁ Chaitin προσπαθεῖ πρώτα νὰ ὀρίσει τὴν ἔννοια τῆς τυχειότηας (randomness), τὴν ἔννοια τοῦ τυχαίου στὰ μαθηματικὰ, ξεκινώντας ἀπὸ τὸ παράδειγμα πὺ δώσαμε καὶ πὺ ἀφορᾶ τοὺς πρώτους ἀριθμούς. Ἀναφέραμε ὅτι ὁ τρόπος κατὰ τὸν ὁποῖον ὁ ἕνας πρώτος ἀριθμὸς διαδέχεται τὸν ἄλλο εἶναι τυχαῖος καὶ ἀπρόβλεπτος. Ἐς θυμηθοῦμε ἐπίσης ὅτι ὁ Turing θεωροῦσε τὸν Ὑπολογιστὴ ὡς μίαν μαθηματικὴ ἔννοια ἢ μᾶλλον ὡς ἕνα λογικὸ μηχανισμό, ὁ ὁποῖος δὲν κάνει ποτὲ λάθη καὶ ἔχει στὴν διάθεσή του ὅσο χρόνο καὶ χῶρο χρειάζεται γιὰ νὰ φέρει σὲ πέρας τὸ ἔργο πὺ τοῦ ἔχει ἀνατεθεῖ. Ἐχοντας λοιπὸν ὑπόψη αὐτὰ πὺ εἶχε πεῖ ὁ Turing, τὸ ἐπόμενο λογικὸ βῆμα γιὰ ἕνα μαθηματικὸ ἦταν νὰ μελετήσῃ τὸν ἀπαιτούμενο χρόνο γιὰ τὸν Ὑπολογιστὴ γιὰ νὰ ἐκτελέσει τὸ ἔργο πὺ τοῦ ἀνετέθη. Π.χ. δοθέντος

ένος πρώτου αριθμού να δελήσει να βρει ποιός είναι ο επόμενος πρώτος αριθμός. Πράγματι, πρὸς τὴν κατεύθυνση αὐτή (τὴ μελέτη δηλαδή τοῦ χρόνου) ἡ ἔρευνα ἔχει προχωρήσει σημαντικά.

Ἡ ἰδέα ὅμως τοῦ Chaitin ἦταν νὰ μελετήσει ὄχι τὸν ἀπαιτούμενο χρόνο, ἀλλὰ τὸ μέγεθος τοῦ προγράμματος ποὺ δίδεται στὸν Ὑπολογιστὴ, τὴν ποσότητα δηλαδή πληροφορίας ποὺ τοῦ παρέχεται γιὰ νὰ ἐκτελέσει τὸ ἔργο του. Ὁ Chaitin αἰτιολογεῖ τὴν ἀποψή του αὐτή, νὰ μελετήσει δηλαδή τὸ μῆκος τοῦ προγράμματος ποὺ δίδεται στὸν ὑπολογιστὴ (τὸ program-size complexity, ὅπως τὸ ἀποκαλεῖ) καὶ ὄχι τὸν ἀπαιτούμενο χρόνο, διότι τὸ μῆκος τοῦ προγράμματος συνδέεται στενὰ μὲ τὴν ἔννοια τῆς ἐντροπίας στὴ φυσικὴ (L. Boltzmann). Ὡς γνωστόν, ἡ ἐντροπία μετρά τὸ μέγεθος τῆς ἀταξίας ποὺ ὑπάρχει σὲ ἕνα φυσικὸ σύστημα, τὸ μέγεθος τοῦ χάους, τὴν τυχαιότητα ποὺ ὑπάρχει στὸ σύστημα. Π.χ. ἕνας κρύσταλλος ἔχει χαμηλὴ ἐντροπία, ἐνῶ ἕνα ἀέριο (σὲ θερμοκρασία δωματίου) ἔχει ὑψηλὴ ἐντροπία. Κατ' ἀναλογίαν λοιπόν, λέγει ὁ Chaitin, μπορούμε νὰ ποῦμε ὅτι τὸ μῆκος τοῦ προγράμματος ποὺ δίδεται στὸν Ὑπολογιστὴ γιὰ νὰ ἐκτελέσει ἕνα ἔργο εἶναι ἀνάλογο μὲ τὸν βαθμὸ ἀταξίας ποὺ παρουσιάζει τὸ φυσικὸ σύστημα. Πράγματι, γιὰ τὸν ἐντοπισμὸ τῶν ἀτόμων ἑνὸς ἀερίου θὰ ἀπαιτηθεῖ ἕνα πρόγραμμα στὸν Ὑπολογιστὴ πολὺ μεγαλύτερου μήκους ἀπὸ ἐκεῖνο ποὺ θὰ ἀπαιτηθεῖ γιὰ τὸν ἐντοπισμὸ τῶν ἀτόμων ἑνὸς κρυστάλλου, διότι ὁ κρύσταλλος ἔχει κανονικότερη δομὴ ἀπὸ ἐκεῖνη τοῦ ἀερίου.

Ἄς σημειωθεῖ ὅτι, ὅταν μιλοῦμε γιὰ κάποια θεωρία μὲ τὴν ὁποία προσπαθοῦμε νὰ ἐξηγήσουμε ἕνα πλῆθος φαινομένων, δεχόμεστε ὅτι ἡ ἀπλούστερη ἀπὸ τίς θεωρίες ποὺ προσφέρονται εἶναι καὶ ἡ καλύτερη. Μὲ τὴ λέξη ὅμως «θεωρία», οὐσιαστικά, ἐννοοῦμε ἕνα πρόγραμμα στὸν ὑπολογιστὴ, τὸ ὁποῖο μᾶς βοηθάει στὸ νὰ κάνουμε προβλέψεις. Αὐτὸ σημαίνει ὅτι ἡ καλύτερη θεωρία εἶναι ἐκεῖνη ποὺ ἀντιστοιχεῖ στὸ πρόγραμμα τοῦ ἐλάχιστου δυνατοῦ μήκους, ἐκεῖνη, δηλαδή, ποὺ μπορεῖ νὰ περιορίσει (νὰ συμπίεσει) τὰ δεδομένα (data) σὲ ἕνα πολὺ μικρότερο σύνολο ὑποθέσεων καὶ κανόνων γιὰ τὴν ἐξαγωγή συμπερασμάτων.

Ὁ Chaitin εἶχε τὴν ἰδέα νὰ χρησιμοποιήσει τὸ μῆκος τοῦ προγράμματος ποὺ δίδεται στὸν ὑπολογιστὴ γιὰ τὴν ἐκτέλεση ἑνὸς ἔργου (program-size complexity) γιὰ νὰ ὀρίσει τὴν ἔννοια τῆς «τυχαιότητας» σὲ ἕνα ἀξιωματικὸ σύστημα. Ὅρισε τὴν τυχαιότητα ὡς κάτι ποὺ δὲν μπορεῖ καθόλου νὰ συμπίεσθεῖ, ὑπὸ τὴν ἔννοια ποὺ ἀναφέραμε παραπάνω. Μὲ ἄλλα λόγια, ἂν τὸ ἐλάχιστου μήκους πρόγραμμα, τὸ ὁποῖο ἀναμένεται νὰ ἀναπαραγάγει ἕνα σύνολο δεδομένων (data), ἔχει τὸ ἴδιο μῆκος μὲ τὸ σύνολο τῶν δεδομένων, τότε στὰ δεδομένα αὐτὰ

δεν υπάρχει καμιά δομή (pattern) και πρέπει αυτά να θεωρούνται «τυχαία». Διότι ο μόνος τρόπος να περιγράψει κανείς ένα τελείως τυχαίο αντικείμενο ή αριθμό σε κάποιον, είναι απλά να του το παρουσιάσει λέγοντάς του: «Αυτό είναι». Διότι το αντικείμενο ή ο αριθμός αυτός δεν έχει κάποια δομή (pattern): δεν υπάρχει πιο σύντομη από αυτήν περιγραφή.

Έτσι όταν αρχίσει κανείς να εξετάζει το μέγεθος ενός προγράμματος που δίδεται στον υπολογιστή, όταν δηλαδή αρχίσει να ασχολείται με την έννοια του program-size complexity, τότε διαπιστώνει ότι λαμβάνει χώραν κάτι το πολύ ενδιαφέρον: Οποδήποτε και αν στραφεί, διαπιστώνει την «μη-πληρότητα» του συστήματος. Μετρούμε την πολυπλοκότητα ενός προγράμματος με το μέγεθος του ελαχίστου μήκους προγράμματος, που πρέπει να δοθεί στον υπολογιστή για να υπολογίσει το πράγμα αυτό. Όπως αποδεικνύεται όμως δεν είμαστε ποτέ βέβαιοι ότι γνωρίζουμε ότι το πρόγραμμα που δίνουμε στον υπολογιστή είναι το ελάχιστο απαιτούμενο μήκος. Συνεπώς, δεν είναι δυνατό να υπολογίσουμε το program-size complexity, αφού δεν γνωρίζουμε το μέγεθος του ελαχίστου προγράμματος που το υπολογίζει.

Το πλήθος των αξιωμάτων, που οι μαθηματικοί χρησιμοποιούν σε μία θεωρία, είναι κατά κανόνα αρκετά μικρό. Σε αντίθετη περίπτωση, κανένας δεν θα πίστευε στα αξιώματα αυτά. Παρατηρούμε λοιπόν ότι έχουμε ενώπιόν μας ένα «άπειρο» πλήθος πληροφοριών που αφορούν τα μαθηματικά. Σε σχέση με τον όγκο αυτό των πληροφοριών το πλήθος των αξιωμάτων σε ένα αξιωματικό σύστημα είναι, όπως τονίσαμε παραπάνω, πολύ μικρό. Οι τελευταίες αυτές σκέψεις οδήγησαν τον Chaitin στο συμπέρασμα ότι η μη-πληρότητα, ή οποία όπως απέδειξε ο Gödel χαρακτηρίζει τα αξιωματικά συστήματα δεν πρέπει να θεωρείται ούτε μυστηριώδης, ούτε πολύπλοκη, αντιθέτως, πρέπει να θεωρείται φυσιολογική και αναπόφευκτη και όφειλεται στην “τυχειότητα” που υπάρχει στα Μαθηματικά.

Με τα παραπάνω εκτεθέντα ό όμιλών δεν έχει την ψευδαισθηση ότι μπόρεσε να δώσει σαφή εικόνα της θεωρίας του Chaitin, ή οποία αφορά την μη-πληρότητα των τυπικών αξιωματικών συστημάτων. Έλπίζει μόνο ότι ο ακροατής αντιλήφθηκε εστω και διαισθητικά το όλο θέμα.

Ανακεφαλαιώνοντας λοιπόν έχουμε:

1. Κάθε τυπικό αξιωματικό σύστημα είναι μη-πλήρες. Υπάρχουν σ' αυτό αληθείς προτάσεις, των οποίων ή αλήθεια δεν μπορεί να αποδειχθεί με τα μέσα που παρέχει το ίδιο το σύστημα (Gödel, Turing).

2. Το παραπάνω γεγονός (ή μή -πληρότητα), μολονότι αποτελεί απόδειξη ότι η ιδέα του Hilbert είναι ανέφικτη, αποτέλεσε βάση της θεωρίας των Υπολογιστών.
3. Η μή-πληρότητα των τυπικών αξιωματικών συστημάτων οφείλεται στην «τυχειότητα» που παρατηρείται στα συστήματα αυτά (G. Chaitin).

Τέλος, ως σημειωθεί ότι το έργο του Gödel είναι εκείνο που οδήγησε στην άποψη, που αρκετοί ασπάζονται, ότι η “τυχειότητα” είναι σύμφυτη στα Μαθηματικά, ακριβώς όπως στη Φυσική — άποψη (έννοια) με την οποία ο Albert Einstein διαφωνούσε.

Όμως παρά τις διαφωνίες τους επί του θέματος αυτού, υπήρχε μεταξύ των δύο ανδρών, του Gödel και του Einstein, μία στενή φιλία. Στην παρακάτω φωτογραφία εικονίζονται οι δύο φίλοι, την εποχή που ζούσαν στο Princeton :



Θὰ τελειώσω τὴν ὁμιλία μου μὲ μία παρατήρηση, διατυπωμένη ὑπὸ μορφῇ ἐρωτήματος:

Πῶς συμβαίνει, παρὰ τὸ γεγονός τῆς ὑπάρξεως τοῦ φαινομένου τῆς μὴ-πληρότητας στὰ Μαθηματικά, ἐνὸς φαινομένου ποὺ ἀποπνέει πεσιμιστικὰ αἰσθήματα ὡς πρὸς τὴν πρόοδο τῶν μαθηματικῶν, τὰ Μαθηματικά νὰ προοδεύουν σὲ τόσο μεγάλο βαθμὸ; Ἴσως οἱ νεώτερες γενιές τῶν μαθηματικῶν θὰ μπορούσαν νὰ ἀποδείξουν ὅτι ἔτσι εἶναι, ὅτι ἔτσι πρέπει νὰ εἶναι, ὅτι δηλαδὴ τὰ Μαθηματικά θὰ προοδεύουν πάντα μὲ ὀλοένα αὐξανόμενο ρυθμὸ. Καὶ ἄς προσθέσω κάτι ἀκόμα, ποὺ ἀποτελεῖ ἀποψη τοῦ ὁμιλοῦντος, ὅτι τὰ Μαθηματικά εἶναι μία δημιουργικὴ δραστηριότητα τοῦ ἀνθρώπου, ὅπως εἶναι ἡ γλώσσα καὶ ἡ μουσικὴ, δραστηριότητα ὑψίστης πρωτοτυπίας, ἡ ὁποία μέχρι στιγμῆς δὲν φαίνεται νὰ ἐπιδέχεται μία πλήρη λογικὴ καὶ ἀντικειμενικὴ ἀνάλυση.

Κυρίες καὶ Κύριοι, ξέρω ὅτι σᾶς κούρασα. Ἴσως ἔγραψα πολλά. Ὅμως δὲν εἶχα καιρὸ νὰ γράψω λιγότερα.

Σᾶς εὐχαριστῶ ποὺ μὲ ἀκούσατε.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Casti, J. L., and W. DePauli 2000. Gödel: a Life of Logic: Cambridge, Mass.: Perseus Publishing.

Chaitin, G. J. 1975. Randomness and mathematical proof. *Scientific American* 232(5): 47-52.

Chaitin, G. J. 1988. Randomness in arithmetic. *Scientific American* 259 (1): 80-85.

Hofstadter, D. R. 1979. Gödel, Escher, Bach: An Eternal Golden Braid. New York: Basic Books.

Nagel, E., and J. R. Newman. 1956. Gödel's Proof. *Scientific American* 194(6): 71-86

Nagel, E., and J. R. Newman. 1958. Gödel's Proof. New York: New York University Press.

ΔΗΜΟΣΙΑ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 13^{ΗΣ} ΜΑΪΟΥ 2003

ΠΟΤΕ ΑΡΧΙΖΕΙ Η ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΖΩΗ;

ΟΜΙΛΙΑ ΤΟΥ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟΥ κ. ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΜΑΤΣΑΝΙΩΤΗ

Κατά Πλάτωνα, ο άνθρωπος αποτελείται από δύο διακεκριμένες οντότητες: το σώμα και την ψυχή. Το σώμα είναι θνητό και υπηρετικό της ψυχής, η οποία είναι σπουδαιότερη και αθάνατη. Και για τον εξανθρωπισμό του ανθρώπου ο Πλάτων τονίζει στους Νόμους του: «ορδής μεν παιδείας τυχών και φύσεως ευτυχούς, θειότατον και ημερώτατόν τε ζώνων γίγνεσθαι φιλεί, μη ικανώς δε ή μη καλώς τραφέν αγριώτατον οπόσα φύει η γη».

Μετά 24 αιώνες, ο σημερινός άνθρωπος με κατάπληξη και δέος διαπιστώνει πόσο αδύναμος είναι να εξανθρωπίσει τον εαυτό του, αλλά ακόμη και πόσο δύσκολο είναι να προσδιορίσει, με αντικειμενικά κριτήρια, πότε αποκτά ψυχή, πότε αρχίζει η ανθρώπινη ζωή. Το ερώτημα αυτό έγινε κρίσιμα επίμαχο από την οξεία αντίθεση που δημιούργησε η έρευνα σε ανθρώπινα εμβρυϊκά βλαστοκύτταρα. Με τις κυριότερες πτυχές του ερωτήματος αυτού θα σας απασχολήσω τα επόμενα 45 λεπτά.

Πριν από δύο μήνες (27 Φεβρουαρίου 2003) η Βουλή των αντιπροσώπων των Η.Π.Α. με ψήφους 241 έναντι 155 αποφάσισε να απαγορεύσει κάθε μορφής κλωνοποίηση και την έρευνα σε εμβρυϊκά βλαστοκύτταρα. Το θέμα βρίσκεται προς συζήτηση στη Γερουσία. Έχουν υποβληθεί δύο προτάσεις. Και οι δύο συμφωνούν στην απαγόρευση της κλωνοποίησης για αναπαραγωγικούς σκοπούς. Διαφέρουν όμως σε ό,τι αφορά την έρευνα σε ανθρώπινα εμβρυϊκά βλαστοκύτταρα, την οποία απορρίπτει η μία πρόταση ενώ την αποδέχεται η δεύτερη.

Θεωρώ σχόπιμο να υπενθυμίσω ότι στις 27 Μαρτίου του 2001 ομίλησα από

το βήμα αυτό με θέμα “Ανανεωτική Ιατρική”, της οποίας η υπόσταση και το μέλλον στηρίζεται στην έρευνα σε ανθρώπινα εμβρυϊκά βλαστοκύτταρα. Για την ασφαλή κατανόηση της σημερινής ομιλίας μου, υπενθυμίζω ότι τα κύτταρα αυτά προέρχονται από τη βλαστοκύστη, το κυτταρικό μόρφωμα που σχηματίζεται λίγες μέρες μετά τη γονιμοποίηση του ωαρίου και πριν τούτο εμφυτευτεί στη μήτρα. Υπό κατάλληλες εργαστηριακές συνθήκες τα κύτταρα αυτά μπορούν να πολλαπλασιάζονται συνεχώς, αδιάκοπα χωρίς να διαφοροποιούνται. Παραμένουν αδιαφοροποίητα, αθάνατα και ολοδύναμα. Ολοδύναμα σημαίνει ότι διατηρούν το βιοδυναμισμό να εξελιχθούν με κατάλληλα ερεθίσματα προς οποιοδήποτε τύπο κυττάρων από τους περίπου 230 τύπους που συνθέτουν τα 100 τρισεκατομμύρια κύτταρα του ανθρώπινου σώματος. Υπάρχει πλήθος πειραματικών δεδομένων που βεβαιώνουν ότι τα εμβρυϊκά βλαστοκύτταρα θα μπορέσουν να αναπληρώσουν κατεστραμμένα ή φθαρμένα κύτταρα οποιουδήποτε ιστού ή οργάνου του σώματός μας. Η έρευνα στα ανθρώπινα εμβρυϊκά βλαστοκύτταρα ανακηρύχθηκε ως το μέγιστο επιστημονικό επίτευγμα του 1999 και εκφράστηκε η βάσιμη πρόβλεψη ότι θα μπορέσει να προσφέρει πρωτόγνωρες υπηρεσίες στον άρρωστο. Θα αμβλύνει τον ανθρώπινο πόνο και κυριολεκτικά θα αναστήσει ανθρώπους καταδικασμένους να πεθάνουν σύντομα.

Στο πλαίσιο των πλέον πιθανών θεραπευτικών εξελίξεων περιλαμβάνονται: Τα θρομβοεμβολικά εγκεφαλικά επεισόδια, οι νόσοι Πάρκινσον και Αλτσχάιμερ, οι τραυματικές βλάβες εγκεφάλου, νωτιαίου μυελού και η σκλήρυνση κατά πλάκας. Το έμφραγμα του μυοκαρδίου και η συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια, ο σακχαρώδης διαβήτης, η οστεοαρθρίτις και η οστεοπόρωση, ο καρκίνος, οι ανοσοανεπάρκειες, οι κληρονομικές παθήσεις του αίματος και η λευχαιμία, η κίρρωση του ήπατος και οι ηπατίτιδες, τα μεγάλα δερματικά ελλείμματα, η εκφύλιση της ωχράς κηλίδος και οι μυϊκές δυστροφίες. Παράλληλα, τα εμβρυϊκά βλαστοκύτταρα θα συμβάλουν στην αποκάλυψη των μηχανισμών που προκαλούν γενετικά νοσήματα, καθώς και στη δημιουργία φυσιολογικών και παθολογικών ιστών που είναι εξαιρετικά χρήσιμοι για την ανακάλυψη και δημιουργία νέων αποτελεσματικών φαρμάκων. Επίσης πιθανολογείται η δημιουργία οργάνων για μεταμόσχευση, ακόμη και η σφριγηλή μακροημέρευσή μας.

Στις Η.Π.Α. η καινοτόμος αυτή έρευνα απαγορεύθηκε να χρηματοδοτηθεί από το κράτος και δημόσιους φορείς, παρά την αντίθετη γνώμη των Εθνικών Ινστιτούτων Υγείας.

Στις 22 Φεβρουαρίου του 2001, 80 αμερικανοί επιστήμονες, όλοι τιμημέ-

νοι με βραβείο Nobel, υπέγραψαν επιστολή προς τον αμερικανό Πρόεδρο, με την οποία τον παρότρυναν να μη φέρει εμπόδια στη δημόσια χρηματοδότηση ερευνών σε εμβρυϊκά κύτταρα. Αντικρούοντας μάλιστα την αντίθετη άποψη, τονίζουν ότι τα προσδοκώμενα αποτελέσματα θα βελτιώσουν τη ζωή αναρτίθμητων ασθενών, ώστε κάθε ενέργεια που επιχειρεί να αναστείλει την επιστημονική πρόοδο στο πεδίο αυτό στερείται ηθικής.

Δύο μήνες προηγουμένως, στις 19 Δεκεμβρίου του 2000, το Βρετανικό Κοινοβούλιο με ψήφους 366 υπέρ και 174 κατά επέτρεψε την έρευνα σε εμβρυϊκά βλαστοκύτταρα και με έμμεσο τρόπο, δια παραλείψεως, επέτρεψε και την *in vitro* εμφύτευση πυρήνα ανθρώπινου σωματικού κυττάρου σε ανθρώπινο ωοκύτταρο, του οποίου έχει αφαιρεθεί ο πυρήνας. Το κλωνοποιημένο αυτό κύτταρο υποδοθείται να πολλαπλασιασθεί μέχρι το στάδιο της βλαστοκύστης από την οποία συλλέγονται εμβρυϊκά βλαστοκύτταρα, τα οποία στη συνέχεια αναπτύσσονται σε κυτταρικές σειρές που πολλαπλασιάζονται αδιάκοπα. Η τεχνική αυτή κακώς αναφέρεται ως θεραπευτική κλωνοποίηση, διότι συγγέεται με την αναπαραγωγική, την οποία ρητά έχει απαγορεύσει.

Κατά την εξωσωματική γονιμοποίηση, η οποία εφαρμόζεται ευρύτατα σε όλον τον κόσμο τα τελευταία 25 χρόνια, το σπερματοζώαριο υποδοθείται να εισέλθει στο ωάριο και να πολλαπλασιασθεί μέσα σε γυάλινα τρυβλία [Petri dishes] επί 5 έως 7 μέρες, δηλαδή μέχρι το στάδιο της βλαστοκύστης. Οι μισές περίπου από τις βλαστοκύστες αυτές δεν έχουν σωστό αριθμό χρωμοσωμάτων και απορρίπτονται. Αλλά και από τις φυσιολογικές βλαστοκύστες, συνήθως 5-8, στη μήτρα της μέλλουσας μητέρας εμφυτεύεται μικρός αριθμός, διότι το επιθυμητό αποτέλεσμα είναι να δημιουργηθούν ένα ή το πολύ δύο έμβρυα. Όσες βλαστοκύστες περισσεύουν καταψύχονται και αν δεν χρησιμοποιηθούν για νέα κυοφορία ή δεν δωρηθούν, με συναίνεση φυσικά των δοτών τους, η μοίρα τους είναι, να αποψυχθούν και να καταστραφούν.

Ο Πρόεδρος Bush με διάγγελμά του από την τηλεόραση στις 9 Αυγούστου του 2001 ανακοίνωσε την απόφασή του να επιτρέψει την κρατική επιχορήγηση ερευνών σε όσες σειρές εμβρυϊκών βλαστοκυττάρων είχαν δημιουργηθεί μέχρι εκείνη τη στιγμή. Σε όλο τον κόσμο υπήρχαν 60 περίπου τέτοιες σειρές με αμφίβολη όμως βιωσιμότητα οι περισσότερες και το σοβαρό μειονέκτημα ότι είχαν αναπτυχθεί σε θρεπτικό υπόστρωμα κυττάρων ποντικού. Η λογική του Bush ήταν ότι οι υπάρχουσες κυτταρικές σειρές προέρχονταν από βλαστοκύστες που είχαν ήδη καταστραφεί. Χαρακτήρισε την κατεψυγμένη βλαστοκύστη έμβρυο

και τη χρησιμοποίηση των κυττάρων της για έρευνα υπέρ της επιστήμης και του ανθρώπου ως φόνο εμβρύου. Σύμφωνα με τη θέση του αυτή απαγόρευσε κατηγορηματικά τη χρησιμοποίηση των περίπου 650.000 κατεψυγμένων βλαστοκύστεων που υπήρχαν μέχρι τη μέρα εκείνη, διότι τούτο θα αποτελούσε με τη λογική του και όσων συμφωνούν μαζί του φόνο εμβρύων. Δεν είπε βέβαια τίποτα ούτε μπορούσε να εμποδίσει την πάγια τακτική να αποψύχονται οι βλαστοκύστες μετά από λίγα χρόνια και να ρίχνονται στα σκουπίδια ως άχρηστες. Μικρό μόνο ποσοστό των βλαστοκύστεων αυτών θα αρκούσε να ικανοποιήσει τις παγκόσμιες ερευνητικές ανάγκες σε εμβρυϊκά βλαστοκύτταρα.

Λίγες ώρες πριν η Νέα Υόρκη δεχθεί το φοβερό τρομοκρατικό πλήγμα, η Εθνική Ακαδημία Επιστημών των Η.Π.Α. με ανακοίνωσή της, σε απάντησή της προς το διάγγελμα του Bush, υποστήριξε την επιτακτική ανάγκη να δημιουργηθούν νέες σειρές ανθρώπινων εμβρυϊκών βλαστοκυττάρων και να επιχρηγηθούν οι σχετικές έρευνες από το κράτος.

Η αντίθεση για την έρευνα σε εμβρυϊκά κύτταρα οφείλεται όπως προανέφερα, στο κρίσιμα επίμαχο ερώτημα για το πότε αρχίζει η ανθρώπινη ζωή.

Ποιες είναι οι κοινές ιδιότητες που χαρακτηρίζουν τους ζώντες οργανισμούς; Βασικό γνώρισμά τους είναι η μοριακή πολυπλοκότητα και η ικανότητά τους να αναπαράγονται. Έχουν ακόμη την ικανότητα να προσαρμόζονται στις μεταβολές του περιβάλλοντος. Ακόμη και οι ιοί, όπως όλοι γνωρίζουμε από τις επιδημίες γρίπης, AIDS και σήμερα από την ιογενή επιδημία της άτυπης πνευμονίας (SARS), έχουν την ικανότητα να μεταλλάσσονται και με φυσική επιλογή να επιβιώνουν και να διαιωνίζονται.

Με τα κριτήρια αυτά, τα σπερματοζωάρια και τα ωάρια δεν μπορούν να θεωρηθούν ζώντες οργανισμοί. Δεν μπορούν να αναπαραχθούν, ούτε να τροποποιήσουν τη δομή τους. Όταν όμως ενωθούν, μόλις προχθές ανακαλύφθηκε ότι τα σπερματοζωάρια διαθέτουν οσφρητικούς υποδοχείς που τα κατευθύνουν προς το ωάριο, αποκτούν αμέσως πάθος για τη ζωή, που εκδηλώνεται με όλους τους χαρακτηριστές των ζώντων οργανισμών και που τελικά, χάρη στο μητρικό οργανισμό, καταλήγουν στο δαύμα της γέννησης του ανθρώπινου βρέφους.

Η εμφύτευση της βλαστοκύστης στο ενδομήτριο, ανεξάρτητα αν προέρχεται από σεξουαλική ή εξωσωματική γονιμοποίηση, είναι διαδικασία άχρωσ πολύπλοκη. Συμμετέχουν με κρίσιμο ρόλο δεκάδες παράγοντες σε επίπεδο μοριακό, γονιδιακό, λειτουργικό και κυτταρικό. Πρωταρχικό ρόλο διαδραματίζουν οι ωοθηκικές ορμόνες, οιστρογόνα και προγεστερόνη. Η διαμεσολάβηση πλήθους βιο-

λογικών παραγόντων και διαδικασιών, εν είδει καταρράκτου, είναι προϋπόθεση για τη μετάβαση του ενδομητρίου από κατάσταση προ-υποδοχής σε κατάσταση υποδοχής της βλαστοκύστης. Το στάδιο υποδοχής είναι βραχύ· αν δεν επιτευχθεί η εμφύτευση της βλαστοκύστης επακολουθεί εμμηνορρυσία. Στη ζωή, υπό φυσιολογικές συνθήκες, η μη εμφύτευση είναι συχνότερη από την εμφύτευση. Η βλαστοκύστη αποτελείται από δύο στιβάδες κυττάρων, την έξω ή τροφωβλάστη και την έσω ή εμβρυοβλάστη από την οποία προέρχονται τα επίμαχα αρχέγονα εμβρυικά βλαστοκύτταρα. Η τροφωβλάστη, η οποία σύντομα θα εξελιχθεί στον πλακούντα, ενεργοποιεί γονίδια τα οποία προάγουν την αγγειογένεση και την αγγειακή διαπερατότητα που είναι απαραίτητες για την εμφύτευσή της. Η πολυσύνθετη διαπλοκή κατά την εμφύτευση της βλαστοκύστης στη μήτρα χαρακτηρίζεται από αμοιβαιότητα διεργασιών και από την ενεργοποίηση — απενεργοποίηση γονιδίων, τα οποία υπάρχουν απaráλλακτα, ακριβώς τα ίδια, από τα έντομα μέχρι τα θηλαστικά και τον ίδιο τον άνθρωπο! Τα γονίδια αυτά με τις γενετικές τους πληροφορίες ρυθμίζουν τη δομή των πρωτεϊνών, δηλαδή των αυξητικών παραγόντων, των ορμονών και πλήθους άλλων παραγόντων μεγάλης βιολογικής ποικιλίας, που όλα συνδυάζονται ιδανικά για να επιτευχθεί η μαγική ένωση μήτρας - βλαστοκύστης. Ο συγχρονισμός των αμφίπλευρων αυτών λειτουργιών είναι κρίσιμης σημασίας. Και ο ελάχιστος ασυγχρονισμός οδηγεί σε μη εμφύτευση της βλαστοκύστης.

Γενικότερα, η εμφύτευση είναι αδύνατη χωρίς τον ενεργητικό και απολύτως καθοριστικό ρόλο του μητρικού οργανισμού. Αψευδής μάρτυρας είναι η αδυναμία ή η μέγιστη δυσχέρεια να εμφυτευθεί η βλαστοκύστη όσο η μητέρα δηλώνει το βρέφος της. Επίσης το επονομαζόμενο χάπι του επόμενου πρωινού (the morning-after pill), που πωλείται στα φαρμακεία χωρίς ιατρική συνταγή, τροποποιεί το ενδομήτριο ορμονικά ώστε να καθίσταται αδύνατη η εμφύτευση του γονιμοποιημένου ωαρίου, γονιμοποίηση που ενδέχεται να συνέβη την προηγούμενη μέρα. Πρόσφατη απόφαση βρετανικού δικαστηρίου χαρακτήρισε το χάπι αυτό ως αντισυλληπτικό και όχι εκτρωτικό. Δέχθηκε δηλαδή ότι δεν είναι έκτρωση η παρεμπόδιση της εμφύτευσης του γονιμοποιημένου ωαρίου αλλά απλή αντισύλληψη.

Απ' όσα αναφέρθηκαν καταφαίνεται ότι μπορεί η βλαστοκύστη να είναι γενετικά αυτοδύναμη αλλά βιολογικά είναι αδύναμη και κυρίως απόλυτα εξαρτημένη. Οδηγείται αμετάκλητα στην απόρριψη από το μητρικό οργανισμό, αν δεν

διαμεσολαβήσουν με επιτυχία οι αμφίπλευρες διεργασίες που ανέφερα, την πρωτοβουλία των οποίων έχει ο μητρικός οργανισμός.

Δεκαπέντε μέρες μετά τη γονιμοποίηση του ωαρίου αρχίζει η διαφοροποίηση των βλαστοκυττάρων. Πώς όμως διαμορφώνονται στη συνέχεια οι τρεις βλαστικές στιβάδες (εξώδερμα — μεσόδερμα — ενδόδερμα), από τις οποίες διαπλάσσονται όλοι οι ιστοί και όλα τα όργανα του εμβρύου, είναι περίπου άγνωστο.

Την 6η εβδομάδα, το μήκος του εμβρύου είναι 5 χιλιοστά, γίνεται η καταβολή του καρδιαγγειακού και του κεντρικού νευρικού συστήματος καθώς και των άκρων.

Τη 12η εβδομάδα, μέχρι την οποία δεν θεωρείται παράνομη η άμβλωση στη χώρα μας, το έμβryo έχει μήκος 60 mm, βάρος 14 g και όλα τα όργανά του έχουν σχηματισθεί.

Το άπειρο πλήθος και το θαυμαστό κάλλος των βήμα προς βήμα πολύπλοκων βιολογικών διεργασιών που οδηγούν στο σχηματισμό του μικρού, ατελούς, αλλά ακούοντως σχηματισμένου εμβρύου των 12 εβδομάδων παραμένουν αδιευκρίνιστα. Μοναδικός τρόπος να διαλευκανθεί το μέγα μυστήριο της εξέλιξης αυτής είναι η έρευνα σε εμβρυικά βλαστοκύτταρα.

Κατά την Παλαιά Διαθήκη, ο άνθρωπος είναι διφυής και δισυπόστατος με αδάνατη ψυχή, η οποία βρίσκεται στα χέρια του θείου αυτής δημιουργού «θανατοί και ζωογονεί, κατάγει εις άδου και ανάγει». Και ο Άγιος Παύλος υποστηρίζει τον οντολογικό δυισμό, την πολυεπίπεδη λειτουργικότητα και την άρρηκτη ενότητα.

Την άυλη φύση της ψυχής υποστήριζαν και οι περισσότεροι προσωκρατικοί και ο Αριστοτέλης. Όλων όμως έχει προηγηθεί ο Όμηρος' περιγράφει ανεπανάληπτα το σπαραγμό των συντρόφων του Οδυσσέα που μεταμορφώθηκαν από το ραβδί της Κίρκης σε χοίρους την κεφαλή, τη φωνή, το δέρμα και το δέμας ενώ ο νους τους παρέμεινε άδικτος, ανθρώπινος. Αλλά και ο Ολύμπιος Δίας στις πολλές μεταμορφώσεις του ποτέ δεν έχανε το θείκό του νου, ούτε ξέχναγε το σκοπό του, που συχνά ήταν πονηρός!

Πρώτος ο Αλκμαίων ο Κροτωνιάτης (6ος αιώνας π.Χ.) θεώρησε τον εγκέφαλο ως το κέντρο των αισθήσεων και της νόησης. Αποψη που υιοθετεί και ο Ιπποκράτης, ο οποίος στο *περί Ιεράς Νόσου* βιβλίο του τονίζει ότι ο εγκέφαλος καθοδηγεί τα μέλη του σώματος πώς να ενεργούν και ότι ο εγκέφαλος μεταφέρει στη σύνεση, εννοεί τη συνείδηση, τα συμβαίνοντα.

Η διαπάλη που επικρατεί για την έρευνα σε ανθρώπινα εμβρυικά βλαστο-

κύτταρα επιτείνεται και από το πρόσθετο ερώτημα πότε αναδύεται το ανθρωπινό πρόσωπο. Η εθνική επιτροπή βιοηθικής των Η.Π.Α. που σύστησε ο Πρόεδρος Clinton κυκλοφόρησε τον Ιούνιο του 2000 τρίτομο έργο με τίτλο “Ηθικά θέματα στην έρευνα των ανθρωπίνων βλαστοκυττάρων”. Στον τρίτο τόμο καταγράφονται οι απόψεις τριών θρησκειών. Της Χριστιανικής, του Ισλάμ και της Ιουδαϊκής.

Η θέση της ορθόδοξης χριστιανικής εκκλησίας έχει ως εξής; «Πιστεύουμε ότι η διαδικασία που διαμορφώνει το ανθρωπινό πρόσωπο αρχίζει από το ζυγώτη δηλ. από το γονιμοποιημένο ωάριο. Ανεξάρτητα αν σχηματίσθηκε *in situ* ή *in vitro*, ο ζυγώτης είναι προορισμένος να εξελιχθεί και δεία χάριτι να καταστεί τελικά ανθρωπινό πρόσωπο. Τόσο το έμβρυο όσο και ο ενήλικος είναι εν δυνάμει ανθρωπίνα πρόσωπα σε διαφορετικά στάδια εξέλιξης. Συνεπώς οι ορθόδοξοι χριστιανοί βεβαιώνουν και εμμένουν στην ιερότητα της ανθρωπίνης ζωής σε όλα τα στάδια της εξέλιξης. Το έμβρυο, παρότι δεν είναι ακόμη ανθρωπινό πρόσωπο, δεν μπορεί ούτε να καταστραφεί ούτε να χρησιμοποιηθεί για πειραματικούς σκοπούς ανεξαρτήτως του πόσο ευγενής διαφαίνεται να είναι ο στόχος τους. Η δημιουργία σειρών εμβρυϊκών βλαστοκυττάρων είναι ανήθικη διότι δυσιάζει ανθρωπίνα έμβρυα που προορίζονται να εξελιχθούν σε ανθρωπίνα πρόσωπα. Το γεγονός ότι τα έμβρυα δωρίζονται, ότι δεν πρόκειται να εμφυτευτούν σε μήτρα και συνεπώς δεν θα μπορέσουν να ολοκληρώσουν την εξέλιξή τους δεν δικαιολογεί τη δημιουργία τους».

Όπως γίνεται αντιληπτό, ιδιαίτερα από την τελευταία παράγραφο, η εκκλησία μας καταδικάζει και θεωρεί ανήθικη ακόμη και την εξωσωματική γονιμοποίηση κατά την οποία υποχρεωτικά δημιουργούνται περισσότερες βλαστοκύστες από αυτές που χρησιμοποιούνται. Συνακόλουθα, είναι αντίθετη και στην προγεννητική διάγνωση, η οποία ενδέχεται να οδηγήσει σε άμβλωση αν το έμβρυο είναι παθολογικό, και για τον ίδιο ακριβώς λόγο απορρίπτει και την προεμφυτευτική διάγνωση.

Είναι ίσως αναγκαίο να υπομνήσω, ότι οι θέσεις της εκκλησίας διαμορφώθηκαν πριν από πολλούς αιώνες όταν ήταν παντελώς άγνωστο ότι το ωάριο γονιμοποιείται έξω από τη μήτρα, ότι χρειάζονται μερικές μέρες μέχρι να εμφυτευθεί, ότι μπορεί να διαιρεθεί μέχρι και μετά 14 μέρες και ακόμη, ότι μπορεί να γονιμοποιηθεί και να πολλαπλασιασθεί τεχνητά, έξω από το ανθρωπινό σώμα. Όλα αυτά είναι γνώσεις του 20ου αιώνα.

Την ίδια θέση με την Ορθόδοξη εκκλησία υποστηρίζει και η Καθολική. Αυ-

ξάνεται όμως με το χρόνο ο αριθμός των καθολικών θεολόγων που δεν θεωρούν τη βλαστοκύστη πριν εμφυτευτεί στη μήτρα ως ιδιαίτερη ανθρώπινη οντότητα, ως ανθρώπινο πρόσωπο και συνεπώς θεωρούν ότι επιτρέπεται η έρευνα σε κύτταρά της.

Στο Ενωμένο Βασίλειο τόσο ο αρχιεπίσκοπος του Westminster όσο και ο αρχιεπίσκοπος του Canterbury συμφωνούν με την απόφαση του κοινοβουλίου της χώρας τους, που επιτρέπει την έρευνα σε εμβρυϊκά βλαστοκύτταρα, καθώς και την εμφύτευση πυρήνα ανθρώπινου σωματικού κυττάρου σε ωοκύτταρο με σκοπό τη συλλογή εμβρυϊκών κυττάρων από τη σχηματιζόμενη βλαστοκύστη, αλλά απαγορεύει ρητώς την αναπαραγωγική κλωνοποίηση.

Είναι σκόπιμο να επαναλάβω, για τρίτη φορά από το βήμα αυτό, η πρώτη ήταν το 1997 στην ομιλία μου ως προέδρου της Ακαδημίας με θέμα “Κλωνοποίηση: βιολογικό θαύμα ή απειλή”, ότι λόγοι αμιγώς ιατρικοί που να δικαιολογούν τη δημιουργία ανθρώπου με κλωνοποίηση δεν υπάρχουν. Το ισχυρότερο επιχείρημα εναντίον της είναι ότι θα απολεσθεί το μέγα βιολογικό προνόμιο του τυχαίου συνδυασμού των γονεϊκών γονιδίων. Έτσι, θα χαθεί ο μηχανισμός φυσικών επιλογών στις οποίες στηρίζεται η εξέλιξη του ανθρώπινου είδους. Η αναπαραγωγική κλωνοποίηση καταργεί τη βασική αρχή στην οποία οφείλει ο άνθρωπος τη σημερινή βιολογική του υπόσταση. Δικαιολογημένα έχει διεθνώς απαγορευθεί ως επικίνδυνη και χωρίς ηθικό έρεισμα.

Αυθεντικός εκφραστής της θέσεως του Ισλάμ δεν υπάρχει. Υποστηρίζεται όμως ομόθυμα η άποψη, ότι από τις λέξεις που χρησιμοποιεί ο Προφήτης, το έμβρυο αποκτά ψυχή τον 4ο μήνα της κύησης, τότε που αρχίζει να κάνει τις πρώτες κινήσεις του. Σουνίτες και σιίτες βιοηθικοί αποδέχονται την ελεύθερη χρησιμοποίηση των εμβρυϊκών κυττάρων πριν το έμβρυο αποκτήσει ψυχή.

Κατά τον Ιουδαϊκό νόμο, γενετικό υλικό εκτός της μήτρας δεν έχει νομικά δικαιώματα. Δεν είναι καν μέρος της ανθρώπινης ύπαρξης μέχρι να εμφυτευτεί στη μήτρα. Το επιχείρημα υπέρ της έρευνας σε εμβρυϊκά βλαστοκύτταρα ευσταθεί και μόνο από την προοπτική να σώσει ζωές, που είναι υπέρτερη από το δικαίωμα του εμβρύου να υπάρχει. Η τοποθέτηση αυτή συμφωνεί με την ερμηνεία του Ταλμούδ ότι η ιερότητα της αργίας του Σαββάτου μπορεί να καταστρατηγηθεί προκειμένου να σωθεί μιιά ανθρώπινη ζωή.

Η ισορροπία που πρέπει να πρωτανεύει μεταξύ του συμφέροντος του ενός και του συμφέροντος των πολλών, όπως είναι φυσικό, συζητείται έντονα μεταξύ των ασχολούμενων με την βιοηθική ανά τον κόσμο. Με άλλα λόγια επιχειρείται να

δοθεί απάντηση στο ερώτημα αν οι ζώντες, οι άνθρωποι που υπάρχουν αλλά και οι μέλλοντες να υπάρξουν, δικαιούνται κάτι περισσότερο απ' ό,τι ένα κατεψυγμένο γονιμοποιημένο ωάριο.

Η αύξηση και η διάπλαση, από τη στιγμή που γονιμοποιείται το ωάριο μέχρι να καταστεί το έμβρυο βιώσιμο έξω από τη μήτρα, είναι μια συνεχής εξελικτική διαδικασία. Στην πορεία αυτή δεν υπάρχει κάποιο σημείο αποφασιστικό, που να υπερέχει όσων προηγήθηκαν ή όσων θα επακολουθήσουν, στο οποίο μπορεί να αποδοθεί ιδιαίτερο ηθικό βάρος.

Για παράδειγμα, η επένδυση με ηθικό φορτίο όντος που μπορεί να διαιρεθεί συγκρούεται με την αρχή της μοναδικότητας του ανθρώπου. Με τη διαίρεση της βλαστοκύστης, που μπορεί να επισυμβεί τις πρώτες 14 μέρες μετά τη γονιμοποίηση του ωαρίου, εξαφανίζεται το υπάρχον και δημιουργούνται δύο νέα, σπάνια, ακόμη και τέσσερα νέα, των οποίων όμως το δυναμικό εξέλιξης είναι οπωσδήποτε διαφορετικό, παρά το γεγονός ότι τόσο το αρχικό όσο και τα νέα όντα έχουν ακριβώς όμοιο γονιδίωμα.

Συναφές είναι και το γεγονός, ότι οι εξελικτικές εμβρυϊκές διαδικασίες δεν χαρακτηρίζουν αποκλειστικά το ανθρώπινο είδος. Ενυπάρχουν σε μεγάλο βαθμό και στο ζωικό βασίλειο.

Ο σημαντικός λουθηρανός βιοηθικός Hans-Martin Sass θεωρεί ότι το έμβρυο αποκτά νομικά δικαιώματα 70 μέρες μετά τη γονιμοποίηση του ωαρίου. Υποστηρίζει, ότι νωρίτερα δεν υπάρχει ούτε βιολογική ούτε θρησκευτική απόδειξη ότι το έμβρυο έχει ψυχή. Συσχετίζει τη θέση του αυτή με το τέλος της ανθρώπινης ζωής που συμπίπτει με τον εγκεφαλικό θάνατο, μετά τον οποίο, παρότι το σώμα διατηρεί ακόμη ορισμένες ζωτικές λειτουργίες, θεωρείται ότι δεν έχει πια ψυχή, παύει να είναι ανθρώπινο πρόσωπο, δεν έχει πλέον ανθρώπινα ή νομικά δικαιώματα. Και καταλήγει, ότι η ηθική επιβάλλει να μην ισχύουν δύο μέτρα και δύο σταθμά αλλά ένα, το ίδιο και για την αρχή και για το τέλος της ζωής. Υπάρχει βέβαια το αντεπιχείρημα ότι ο εγκεφαλικός θάνατος δεν είναι αναστρέψιμος ενώ το γονιμοποιημένο ωάριο ενδέχεται να εξελιχθεί σε ανθρώπινο πρόσωπο.

Επισημαίνω όμως, ότι η δογματική αντίληψη η οποία χαρακτηρίζει το γονιμοποιημένο ωάριο ταυτόχρονα με το σχηματισμό του ως έμβρυο, πέρα από τη βιολογική της αδυναμία ενέχει και μείζονα σύμφυτη αντινομία. Περιλαμβάνει υποχρεωτικά στα έμβρυα όχι μόνο τα γονιμοποιημένα ωάρια που εμφυτεύονται στη μήτρα αλλά ακόμη κι εκείνα που δεν κατορθώνουν να εμφυτευτούν και απο-

βάλλονται με την εμμηνορρυσία. Πρόκειται για πολλές δεκάδες εκατομμύρια κάθε χρόνο, που δημιουργούνται από τη σεξουαλική ζωή των ανδρών αναπαραγωγικής ηλικίας του πλανήτη μας. Βρισκόμαστε συνεπώς, σύμφωνα με τη δογματική θέση, μπρος σε μια νέα, παντελώς αγνοημένη και ακατανόητη τεράστια ανθρωποδυσία, σε εκατόμβες ανδρώπινων εμβρύων. Είναι προφανές ότι, η πλασματική φύση της ανθρωποδυσίας αυτής αναδεικνύει και τονίζει ως εξίσου πλασματική τη θέση ότι κάθε γονιμοποιούμενο ωάριο είναι έμβρυο και συγχρόνως η αρχή της ανδρώπινης ζωής.

Η παραδοχή επίσης ότι η ανδρώπινη ζωή μπορεί ν' αρχίζει έξω από τον άνθρωπο, μέσα σε γυάλινο σκεύος, όπως συμβαίνει στην εξωσωματική γονιμοποίηση, είναι μάλλον απάνθρωπη.

Οι πρώτες ενδείξεις στοιχειώδους εγκεφαλικής λειτουργίας, που ενδεχομένως θα μπορούσαν να θεωρηθούν ως η αυγή της συνείδησης, αναδύονται τη 12η εβδομάδα. Ο ελάχιστος όμως αριθμός των συνάψεων του εγκεφάλου την περίοδο αυτή αποκλείει παντελώς την ανδρώπινη σκέψη. Ηλεκτρικά κύματα δηλωτικά της ανδρώπινης φύσης του εγκεφάλου εμφανίζονται μόλις την 30ή εβδομάδα της κύησης, δηλαδή 6 περίπου εβδομάδες αργότερα από το χρόνο που το έμβρυο μπορεί να επιζήσει έξω από τη μήτρα με τα σημερινά μέσα.

Η πλήρης αποκωδικοποίηση του ανδρώπινου γονιδιώματος γεννά το ερώτημα αν τα γονιδιά μας είναι εκείνα που διαμορφώνουν την ανδρώπινη φύση μας. Αρκετοί υποστηρίζουν ότι το γονιδίωμα είναι συνώνυμο με την ανδρώπινη φύση. Άποψη που συμπίπτει με μιά μορφή γονιδιωματικής μεταφυσικής, κατά την οποία το γονιδίωμα, ως ουσία της ανδρώπινης φύσης, επηρεάζει όχι μόνο την ειδολογική αλλά και την ατομική μας ταυτότητα.

Η άποψη αυτή συμπίπτει σε μεγάλο βαθμό με την Αριστοτελική έννοια του είδους. Ο Αριστοτέλης και φιλόσοφοι του μεσαίωνα όπως ο Θωμάς Ακινάτης θεωρούν ότι το είδος συνυφάινεται με τη "φόρμα" ή την ψυχή, η οποία δίνει στην ύλη τη μορφή που χαρακτηρίζει κάθε ζώντα οργανισμό. Έτσι, τα φυτά έχουν φυτική ψυχή, τα ζώα ψυχή που αισθάνεται και ο άνθρωπος έχει πνευματική ψυχή.

Πότε όμως η ανδρώπινη ύπαρξη αποκτά ψυχή, νου, πρόσωπο άρα και ανδρώπινα δικαιώματα, εξακολουθεί να είναι κυρίαρχο θέμα στις βιοηθικές αναζητήσεις.

Όπως αναφέρθηκε, η Ορθόδοξη και Καθολική Χριστιανική θρησκεία και όλοι όσοι είναι εναντίον της χρησιμοποίησης εμβρυϊκών κυττάρων για ερευνη-

τικούς σκοπούς, υποστηρίζουν ότι το ανθρώπινο πρόσωπο ενυπάρχει στο γονιμοποιημένο ωάριο. Είναι γεγονός, ότι τούτο μπορεί να θεωρηθεί ότι αποτελεί το υλικό του υπόστρωμα. Αυθόρμητα ανακύπτει το ερώτημα αν είναι και ο πλήρης εκφραστής της ανθρώπινης φύσης. Ο σύγχρονος επιστημονικός στοχασμός δεν αποδέχεται ότι γονιδιακή και ατομική ταυτότητα συμπίπτουν. Οι μονοζυγωτικοί δίδυμοι, παρότι έχουν απολύτως όμοιο γονιδίωμα, έχουν δύο ψυχές, όχι μία. Είναι δίχως την παραμικρή αμφιβολία δύο διακεκριμένα πρόσωπα και όχι ένα. Η γονιδιακή ταυτότητα δεν αντιστοιχεί σε ανάλογη ομοιότητα ανθρώπινων προσώπων. Ανεπανάληπτο παράδειγμα οι σιαμαίοι δίδυμοι Chang και Eng. Παρά το όμοιο γονιδίωμα και την πανομοιότυπη διαβίωση και ανατροφή υπήρξαν δύο διαφορετικοί άνθρωποι. Κυριαρχικός ο ένας, υποχωρητικός ο άλλος. Μέθυσος ο ένας, μόνο νερό έπινε ο άλλος. Ακόμη και διαφορετικές πολιτικές πεποιθήσεις είχαν κατά καιρούς.

Μοναδικότητα άρα και ιδιοπροσωπία θα μπορούσε να θεωρηθεί ότι αποκτά ο ζυγώτης οπωσδήποτε μετά την εμφύτευσή του στη μήτρα, όταν τα κύτταρά του αρχίζουν να διαφοροποιούνται, να γίνονται ανθρώπινα και όταν δεν είναι πλέον δυνατή η διαίρεσή του, που συνεπάγεται απώλεια της μοναδικότητάς του. Γονιδιωματικά όμοιος ζυγώτης που εμφυτεύεται στη μήτρα απειροελάχιστα νωρίτερα ή αργότερα έχει τη δική του μοναδικότητα, έχει τη δική του οντική ταυτότητα διότι οι εξωγενείς παράγοντες που παρεμβαίνουν στην εξέλιξή του δεν είναι ποτέ ακριβώς όμοιοι, παραλλάσσουν αδιάκοπα με αστρική ταχύτητα.

Ανθρώπινο πρόσωπο σημαίνει ασφαλώς κάτι περισσότερο από ένα ανθρώπινο γονιδίωμα. Ο άνθρωπος, παιδί μιας μάνας, δότης και δέκτης αισθήσεων και αισθημάτων, με πνεύμα, συνείδηση, ηθική, τέχνη, αρετές και κακίες, χαρές και λύπες αποκλείεται να ερμηνευθεί μόνο με το γονιδίωμά του, που δεν είναι σε θέση ούτε καν ν' αμαρτήσει.

Η μεγάλη πλειονότητα των νευροφυσιολόγων υποστηρίζει ότι η μοναδικότητα του ανθρώπινου προσώπου, συνδέεται απολύτως με τον εγκέφαλό του. Ο τιμημένος με Νόμπελ Sir Francis Crick, 86 ετών σήμερα, που μαζί με τον James Watson ανακάλυψαν ακριβώς πριν από 50 χρόνια τη δομή του DNA, περιέγραψε πριν από μερικές εβδομάδες μια σαφή εικόνα των νευρωνικών συσχετισμών της συνείδησης, η οποία εκφράζεται με σχετικώς μικρό αριθμό νευρώνων που εκκινούν από τον ινιακό λοβό και τερματίζουν στο μετωπιαίο. Και καταλήγει αποφθεγματικά, ότι η έννοια της ψυχής είναι αυταπάτη.

Υπάρχουν όμως εξίσου σημαντικοί επιστήμονες όπως ο επίσης τιμημένος με

Nobel νευροφυσιολόγος Sir John Eccles, ο οποίος θεωρεί ότι «κάθε ψυχή είναι θείο δημιουργήμα που συνδέεται με το αναπτυσσόμενο έμβρυο κάποια στιγμή ανάμεσα στη σύλληψη και τη γέννηση. Ο ενσυνείδητος νους, συνεχίζει ο Eccles, είναι ανεξάρτητη, ιδιαίτερη οντότητα που βρίσκεται σε διαρκή αλληλεπίδραση με διάφορα κατά περίπτωση κέντρα του επικρατούντος εγκεφαλικού ημισφαιρίου. Ο ενσυνείδητος νους επιλέγει τα κέντρα αυτά ανάλογα με τα ενδιαφέροντά του, ενσωματώνεται μαζί τους ασώματα, και έτσι προκύπτει η ενότητα της από στιγμής σε στιγμή συνειδητής εμπειρίας. Ο δυϊσμός αυτός φέρνει σ' επαφή τον κόσμο της ύλης και της ενέργειας με τη συνείδηση, με τον ενσυνείδητο νου».

Κυρίες και Κύριοι

Ο καθαγιασμός των κατεψυγμένων βλαστοκύστεων, η ταύτισή τους με δυνατό ανθρωπινό πρόσωπο, η απαγόρευση να χρησιμοποιηθούν για ανθρωπιστικούς σκοπούς ενώ υπάρχει απόλυτη αδυναμία, νομική και πραγματική, να προστατευθούν από επικείμενη μαζική καταστροφή, δημιουργεί βαθύτατη απορία και λογικό αδιέξοδο. Οι ηθικές θέσεις πρέπει να υποστηρίζονται με ουσιαστικά και λογικά επιχειρήματα. Δογματικές θέσεις δικαιούνται του σεβασμού μας αλλά μόνον αυτού. Απλή αναδρομή σε επιστημονικά επιτεύγματα των τελευταίων 25 ετών, τα οποία προκάλεσαν αρχικά έντονη διαμάχη μεταξύ δογματικών θέσεων και της κοινωνικής πραγματικότητας, είναι άκρως διδακτική.

Παράδειγμα πρώτο: το αντισυλληπτικό χάπι υποστηρίχθηκε ότι θα προκαλέσει δημογραφική ερήμωση. Η Ελλάδα στην οποία χρησιμοποιήθηκε λιγότερο από οποιαδήποτε άλλη ευρωπαϊκή χώρα έχει τα πρωτεία στην υπογεννητικότητα. Η άμβλωση υποκατέστησε την αντισύλληψη. Πιθανολογείται ότι ο ετήσιος αριθμός άμβλώσεων είναι διπλάσιος του αριθμού των γεννήσεων.

Παράδειγμα δεύτερο: το ανασυνδρασμένο DNA εκδηλώθηκαν φόβοι του τύπου, θα δημιουργηθούν τέρατα και συναφείς φαντασιώσεις. Η τεχνική αυτή απέδωσε μεταξύ άλλων ινσουλίνη, αυξητική ορμόνη, παράγοντες πήξεως και ερυθροποιητίνη, όλα ανθρώπινου τύπου, το εμβόλιο κατά της ηπατίτιδας Β και πρόσφατα σωτήριο φάρμακο για βαρύτατα πάσχοντες ασθενείς από σήψη.

Παράδειγμα τρίτο: η εξωσωματική γονιμοποίηση η αντίδραση ήταν τα παιδιά του σωλήνα. Το πρώτο παιδί, 25 χρόνων σήμερα, είναι υγιέστατη μητέρα φυσιολογικού παιδιού. Εφαρμόζεται ευρύτατα σ' όλον τον κόσμο. Μέχρι σήμερα έχουν γεννηθεί με εξωσωματική γονιμοποίηση περίπου 1.000.000 παιδιά από ζευγάρια που θα είχαν παραμείνει άτεκνα.

Παράδειγμα τέταρτο: η προγεννητική διάγνωση κατηγορήθηκε ότι προάγει τις αμβλώσεις. Η πραγματικότητα είναι ότι έχει συμβάλει στη γέννηση εκατοντάδων χιλιάδων υγιών παιδιών ενώ έχει αποτρέψει τη γέννηση παιδιών με βαρύτατα, ανίατα νοσήματα.

Παράδειγμα πέμπτο: η προεμφυτευτική γενετική διάγνωση κατηγορήθηκε ότι φονεύει ή κακοποιεί τα έμβρυα. Η αλήθεια είναι ότι επιλέγει για εμφύτευση γενετικά υγιείς βλαστοκύστες, αυτές που δεν φέρουν παθολογικά γονίδια, και έτσι αποφεύγεται η κυφορία και γέννηση πάσχοντος βρέφους.

Τέλος, η γονιδιακή θεραπεία και η κλωνοποίηση ζώων κατηγορήθηκαν, ότι παραβιάζουν χώρους που ανήκουν αποκλειστικά στο Θεό. Η γονιδιακή τεχνική που αποσκοπεί στη θεραπεία γενετικής νόσου με την προσθήκη στα σωματικά κύτταρα του πάσχοντος ενός φυσιολογικού γονιδίου, δε διαφέρει σε τίποτα από τη μεταμόσχευση οργάνων. Η κλωνοποίηση ζώων οδήγησε στη δημιουργία μεγάλου αριθμού διαγονιδιακών ζώων (ζώων με ενσωματωμένα ανθρώπινα γονίδια), τα οποία παράγουν σε μεγάλες ποσότητες πολύτιμα και σπανίζοντα ανθρώπινα βιολογικά προϊόντα.

Οι αρνητικές θρησκευτικές και κοινωνικές αντιδράσεις που προκάλεσαν στην αρχή αυτά τα επιστημονικά επιτεύγματα, είτε έσθησαν είτε καταλάγιασαν σε βαθμό που σήμερα δεν γίνονται πλέον αντιληπτές.

Εκφράζω τη βάσιμη ελπίδα, ότι τελικά το ίδιο θα συμβεί και για την τόσα υποσχόμενη για τον άνθρωπο έρευνα σε εμβρυικά βλαστοκύτταρα. Διότι προκαλεί απορία να καταδικάζεται ακόμη και σήμερα η εξωσωματική γονιμοποίηση ως αιτία δημιουργίας περισσευόμενων βλαστοκύστεων. Υπάρχει κανένας που να μη χαίρεται τα 1.000.000 παιδιά που γεννήθηκαν με εξωσωματική γονιμοποίηση; Που με προγεννητική ή προεμφυτευτική διάγνωση γεννιούνται υγιή και αποτρέπεται η γέννηση βαρύτατα πασχόντων βρεφών; Κανένας, απολύτως κανένας δεν μπορεί να στερήσει από τους γονείς το ηθικό και νομικό δικαίωμα να επιδιώκουν ένα γερό, ένα υγιές και όχι άρρωστο παιδί. Και ποιος δεν χαίρεται που με ανασυνδυασμένο DNA παρασκευάσθηκε το εμβόλιο κατά της ηπατίτιδας Β, που έχει σώσει πολλές χιλιάδες ζωές μέχρι σήμερα και που θα σώσει εκατομμύρια ζωές σε βάθος χρόνου; Ποιος από τους σημερινούς πολέμιους της έρευνας σε εμβρυικά βλαστοκύτταρα θα αρνιόταν μελλοντικά σωτήρια θεραπεία δική του ή δικού του ανθρώπου επειδή θα ήταν προϊόν αυτής της έρευνας;

Τελειώνω με τη διαπίστωση ότι σε πείσμα των οποιωνδήποτε αντιδράσεων, η έρευνα στα μυστήρια που κρύβουν τα εμβρυικά βλαστοκύτταρα προχωρεί.

Σημαντικοί ερευνητές του πεδίου αυτού μεταναστεύουν από τις Η.Π.Α. στη Μεγάλη Βρετανία, την Αυστραλία, την Ολλανδία, το Ισραήλ, τις Σκανδιναβικές και άλλες χώρες όπου δεν ισχύουν απαγορεύσεις και η έρευνα ενισχύεται από το κράτος.

Πνεύμα συγκρητισμού θα υπηρετούσε επωφελώς τη σχέση εδραίων αντιλήψεων προς τις αλματικές επιστημονικές εξελίξεις και τα προσωρινά βιοηθικά αδιέξοδα που δημιουργούν. Ο σεβασμός του άλλου ανεκκλήτως οδηγεί σε αμοιβαία συνεννόηση.

Η επιστήμη από τη φύση της αρνείται τη μια και μοναδική αλήθεια. Στερείται η ίδια βεβαιότητας, θεωρεί την κάθε βεβαιότητα απατηλή, αναθεωρεί συνεχώς τις προσωρινές αλήθειές της. Η επίδραση της επιστήμης στη σκέψη και τον πολιτισμό είναι αναμφισβήτητη και όπως αποδεικνύουν τα πράγματα έχει εξελιχθεί σε θεμέλιο και άξονα κάθε νεωτερικότητας.

Η μεγάλη πρόκληση της βιοηθικής σήμερα είναι να εναρμονίσει τις επιστημονικές και κοινωνικές εξελίξεις με τις ευαισθησίες που δόμησαν το ανθρωπινό γένος, ευαισθησίες θρησκευτικές, πολιτισμικές, ηθικές. Βασική προϋπόθεση για να το επιτύχει είναι η τεκμηριωμένη, ειλικρινής και χωρίς προκαταλήψεις ενημέρωση. Σε τούτο ακριβώς απέβλεπε και η σημερινή ομιλία μου. Ελπίζω ότι η προσπάθειά μου δεν υπήρξε ιδιαίτερα ανεπιτυχής.

ΔΗΜΟΣΙΑ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 20^{ΗΣ} ΜΑΪΟΥ 2003

ΣΚΕΨΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΟΥ ΠΟΛΕΜΟΥ
ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΞΑΛΕΙΨΗ ΤΟΥ

ΟΜΙΛΙΑ ΤΟΥ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟΥ κ. ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΣΚΑΡΒΕΛΗ

Γνωρίζω ότι η «πολεμολογία» δεν είναι ευχάριστη, όμως το θέμα μας επιβάλλει να «πολεμολογήσουμε» και ζητώ γι' αυτό την κατανόησή σας.

Τὴν ἐπαύριον τοῦ Β' Παγκοσμίου Πολέμου, μὲ τὰ ἑκατομμύρια τῶν θυμάτων καὶ τίς χωρὶς προηγούμενο ἐκτεταμένες ὕλικές καταστροφές, ἡ ἀνθρωπότητα ὁμόφωνα προέβαλε αἴτημα, μαζί καὶ εὐχή... «ποτέ πιά πόλεμος». Ἐνσάρκωση αὐτοῦ τοῦ αἰτήματος ὑπῆρξε ἡ ἴδρυση τοῦ Ο.Η.Ε., τοῦ ὁποίου πρωταρχικός σκοπὸς ὑπαρξῆς εἶναι ἡ πρόληψη τῶν πολέμων. Παρὰ τὴν τότε πανανθρώπινη ἐπίκληση ἀκολούθησαν, δυστυχῶς, 68 πόλεμοι ἀνὰ τὸν κόσμον, ἀπὸ τὸ 1945 (τὴν ἐπαύριον δηλαδὴ τοῦ μεγάλου πολέμου) ἕως σήμερα.

Ἀφορμὴ γιὰ τὴν ἐπιλογή τοῦ θέματος μᾶς ἔδωσε ἡ σὲ παγκόσμια κλίμακα διαδήλωση τῆς 15ης Φεβρουαρίου, ἐναντίον τοῦ πολέμου κατὰ τοῦ Ἰράκ. Ἡ ἀντίθεση τῆς παγκόσμιας κοινῆς γνώμης κατὰ τοῦ συγκεκριμένου πολέμου, θὰ μπορούσε κάλλιστα νὰ θεωρηθεῖ ὡς γενικότερη ἀντίθεση κατὰ παντὸς πολέμου. Ἴσως νὰ ἀκούεται πολὺ αἰσιόδοξη ἡ ἄποψη αὐτή, ὅμως πρέπει νὰ παραδεχθούμε ὅτι τὰ τελευταῖα χρόνια τὰ φιλειρηνικὰ κινήματα κερδίζουν ἔδαφος, ἰδιαίτερα μὲ τὴ διευκόλυνση τῆς διασύνδεσης καὶ τοῦ συντονισμοῦ τους σὲ πλανητικὴ κλίμακα, χάρις στὴ διαδικτύωσή τους. Βεβαίως οἱ ἐκδηλώσεις τῆς 15ης Φεβρουαρίου δὲν ἀπέτρεψαν τελικὰ τὸν πόλεμον, ὅμως ἔδωσαν σαφὲς μήνυμα γιὰ τὴν πρὸς τὸν πόλεμον ἀντίθεση τῶν λαῶν ἢ μεγάλου μέρους αὐτῶν.

Ἡ ἐξάλειψη τῶν πολέμων πρέπει νὰ ἐνδιέφερε ἀνεκάθεν τὸν ὅπου γῆς

άνθρωπο, άφού ό πόλεμος άποτελεί ζήτημα ζωής και θανάτου γι' αυτόν. Σήμερα τόν ενδιαφέρει άσφαλώς περισσότερο, διότι οί πόλεμοι έχουν γίνει φονικότεροι και καταστρεπτικότεροι. Ό πόλεμος αντίβαίνει πρός τήν ήθική ύπόσταση του ανθρώπου, όσο και άν οί έκάστοτε πρωτεργάτες του προσπαδούν νά τόν δικαιολογήσουν, επικαλούμενοι τó δίκαιο, τήν ειρήνη, άκόμη και άνδρωπιστικούς λόγους, όσο δξύμωρο και άν είναι (τό ζήσαμε στις ήμέρες μας). Έντονη και συνάμα έναγώνια είναι ή επιθυμία του ανθρώπου για μία άπάντηση στα έρωτήματα «Θά παύσουν ποτέ οί πόλεμοι;», «Πώς είναι δυνατόν νά έπιτευχθεί αυτό;».

Τά έρωτήματα αυτά είναι παλαιά όσο και ό πόλεμος. Ό πόλεμος, πάλι, έχει τόσην ιστορία, όση είναι και ή ιστορία τής ανθρωπότητας. Είτε διεξήγεται με ρόπαλα από τούς πρωτογόνους, για τήν άπόκτηση ή προάσπιση αγαθών χρησίμων για τήν επιβίωσή τους, είτε διεξάγεται σήμερα με πρωτοφανή τεχνολογικά μέσα, για τούς ίδιους λόγους, έχει ως κοινό στοιχείο τήν άσκηση «βίας». Η βία συνιστά τó κύριο χαρακτηριστικό γνώρισμα του πολέμου, μία βία πού φθάνει μέχρι τή φυσική εξόντωση του αντιπάλου. Στη βάση ποιών ιδεωδών ή αξιών άνωτέρων τής αξίας τής ανθρωπίνης ζωής είναι δυνατόν νά δικαιολογείται ή βία;

Όλα τά έμβια όντα άσκούν βία στον άγώνα τους για επιβίωση. Δέν διαδέτουν όμως τόν άνεπτυγμένο νοϋ, τή λογική και τήν ήθική θωράκιση του ανθρώπου, ό όποιος, με τέτοια προσόντα, θά μπορούσε άσφαλώς νά επιβιώσει και χωρίς τήν άσκηση βίας στον συνάνθρωπό του. Ποιός άμφιβάλλει; Τότε γιατί καταφεύγει σ' αυτήν; Αναγκαία λοιπόν είναι ή αναδρομή στα αίτια πού προκαλούν τόν πόλεμο, σ' αυτά πού ώθούν τόν άνθρωπο, τó πιό έλλογο όν τής φύσεως, νά συμπεριφέρεται τόσο παράλογα και καταστροφικά, προσφεύγοντας στον πόλεμο. Μέσα από τήν έρευνα τών αίτιων, θά οδηγηδούμε -άν οδηγηδούμε- στην άπάντηση επί του θέματός μας. Άλλά και πάλι, άν θεραπευδούν τά αίτια πού προκαλούν τόν πόλεμο, θά παύσουν οί πόλεμοι; Η λογική λέγει ναί, αλλά πόση λογική ύπάρχει σέ ένα πόλεμο; Θά επανέλδουμε στη συνέχεια στο ζήτημα τών «αίτιων».

Ό πόλεμος συνιστά ανθρωπίνη δραστηριότητα. Παρακολούθησε τήν εξέλιξη τής ανθρωπότητας και εξέλιχθηκε και ό ίδιος. Ό τρόπος διεξαγωγής του σήμερα και τά μέσα πού χρησιμοποιεί άντανακλούν τó επίπεδο τής προόδου μας, τής γνώσης μας, τών επιστημών και τής τεχνικής μας, πού είναι συνιστώσες του πολιτισμού μας. Έπομένως ό πόλεμος είναι μέρος του πολιτισμού μας;

Ἄν ὁ πολιτισμὸς εἶναι τὸ σύνολο τῶν ἐπιτευγμάτων τοῦ ἀνθρώπου, πνευματικῶν καὶ ὑλικῶν, ὁ πόλεμος μπορεῖ νὰ θεωρηθεῖ «ἐπίτευγμα» τοῦ πολιτισμένου ἀνθρώπου; Ἄν ὄχι, τότε γιατί καὶ οἱ θεωρούμενες πολιτισμένες κοινωνίες τὸν χρησιμοποιοῦν; Οἱ δυὸ παγκόσμιοι πόλεμοι ἔγιναν μεταξύ τῶν πλέον πολιτισμένων ἐθνῶν. Γενικά, ἂν προσπαθούσαμε νὰ σταθμίσουμε τὴν προσφορά τῶν πολέμων στὸν πολιτισμὸ μας, πιστεύουμε ὅτι τὸ ἀποτέλεσμα θὰ ἦταν ἀρνητικό, παρ' ὅλο πὺ στὴ συνέχεια θὰ ἰδοῦμε ὅτι ὑπάρχουν καὶ δίκαιοι πόλεμοι. Ὅμως δὲν παύει συνολικά θεωρούμενος νὰ εἶναι μία τραγωδία, νὰ εἶναι τὸ ἔκτρωμα τοῦ πολιτισμοῦ μας.

Τί εἶναι ὁ πόλεμος στὴν οὐσία του; Οἱ μελετητὲς τοῦ φαινομένου ἀναφέρονται σ' αὐτὸν ὡς ἀνθρωπολογικὸ φαινόμενο, μὲ τρομακτικὲς κοινωνικὲς προεκτάσεις, πὺ ἔχουν ἐπίπτωση σὲ ὅλες τὶς ἐκφάνσεις τῆς ζωῆς τοῦ ἀνθρώπου. Σήμερα γνωρίζουμε καλὰ ὅτι, ἐκτὸς ἀπὸ τὸν ἀνθρώπο, ἔχει ἐπιπτώσεις καὶ στὴ φύση, στὸ περιβάλλον, μὲ αὐξητικὴ μάλιστα τάση, χάρις στὰ προηγμένα ὅπλα καὶ πυρομαχικά. Ἀπὸ τότε πὺ ὁ μεγαλύτερος τῶν θεωρητικῶν τοῦ φαινομένου, ὁ στρατηγὸς καὶ διανοητὴς Κλαούζεβιτς, διετύπωσε τὸν ἀφορισμὸ ὅτι «ὁ πόλεμος εἶναι ἡ συνέχιση τῆς πολιτικῆς μὲ ἄλλα μέσα» (ἐμεῖς θὰ λέγαμε ὅτι εἶναι ἡ ἀποτυχία τῆς πολιτικῆς), τὸ στίγμα τοῦ πολέμου ἔγινε καὶ παραμένει μέχρι σήμερα πολιτικό. Κανεὶς δὲν ἀμφιβάλλει γι' αὐτό, ἀφοῦ ἡ ἀπόφαση προσφυγῆς στὸν πόλεμο εἶναι πολιτικὴ καὶ ὁ σκοπὸς του εἶναι πρωτίστως πολιτικός. Ὁ πόλεμος δὲν εἶναι αὐτονομημένος πολιτικά, δὲν ἔχει δική του αὐτόνομη πολιτικὴ, ἀλλὰ γίνεται μέσον τῆς πολιτικῆς. Τελικά, οἱ Ἑνοπλες Δυνάμεις διοικοῦνται ἀπὸ πολιτικούς προϊσταμένους, καὶ τὰ μέσα τους, τὰ πολιτικὰ μέσα τους, διατίθενται μὲ πολιτικὲς ἀποφάσεις καὶ γνωρίζουμε ὅλοι, ὅτι μὲ τέτοιες ἀποφάσεις γίνονται οἱ προμήθειες τῶν ἐξοπλιστικῶν προγραμμάτων, ἀλλὰ καὶ ἡ προώθηση ἐρευνητικῶν προγραμμάτων πολεμικῆς τεχνολογίας, ὅπως συμβαίνει κυρίως στὶς χώρες μὲ μεγάλη πολεμικὴ βιομηχανία. Κατέστη, λοιπόν, ὁ πόλεμος ἐργαλεῖο τῆς πολιτικῆς καὶ ἐνῶ, κατὰ τὸν ὀρισμὸ τοῦ Κλαούζεβιτς, ἡ σειρά χρησιμοποίησης τοῦ ἐργαλείου αὐτοῦ θὰ ἔφθανε, ὅταν θὰ ἐξηντλοῦντο ὅλα τὰ ἄλλα μέσα τῆς πολιτικῆς, πρωτίστως τὰ διπλωματικά, σήμερα τείνει νὰ γίνῃ πρώτη χρήση, ὅπως στὴν περίπτωση τοῦ Ἰράκ, ὅπου δὲν ἐξαντλήθηκαν ὅλα τὰ μέσα. Τολμοῦμε δὲ νὰ ποῦμε ὅτι ἡ ὑπερανάπτυξη τῆς στρατιωτικῆς μηχανῆς στὶς Η.Π.Α., ἀπὸ ἐργαλεῖο πολιτικῆς τείνει νὰ ἀντιστρέψῃ τὰ πράγματα καὶ νὰ ρυμουλκήσῃ τὴν ἐξωτερικὴν πολιτικὴν.

Κάνοντας μία παρένθεση, θά θέλαμε νά αναφερθοῦμε ἐπιγραμματικά στήν ἀπόφαση τῆς ἀνάληψης ἑνὸς πολέμου. Κατὰ πόσον αὐτὴ ἀνήκει ἢ πηγάζει ἀπὸ τὸ λαὸ ἢ τὴν πολιτικὴν του ἡγεσία. Στὰ δημοκρατικὰ καθεστῶτα ἡ πολιτικὴ ἡγεσία πρέπει νά διερμηνεύει τὴ λαϊκὴ βούληση ἢ τουλάχιστον τὴ βούληση τῆς πλειοψηφίας. Ἀναμφίβολα, ὅμως, ὑπάρχουν τεχνικὲς πολιτικῆς ἐπικοινωνίας, ποὺ μποροῦν νά ἐπιτύχουν μία λαϊκὴ συναίνεση ἢ τουλάχιστον μία οὐδέτερη ἢ παθητικὴ στάση. Σὲ αὐταρχικὰ ἢ δικτατορικὰ καθεστῶτα, ἡ κοινὴ γνώμη, ἀκόμα καὶ ἂν ὑπάρχει, λαμβάνεται ἐλάχιστα ἢ καθόλου ὑπόψη. Τελικὰ ὅμως, καὶ στὶς δυὸ περιπτώσεις, οἱ ἡγεσίες, κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον, εἶναι αὐτὲς ποὺ ἀποφασίζουν τοὺς πολέμους καὶ οἱ λαοὶ ἀκολουθοῦν καὶ πολεμοῦν μὲ τὴν πίστη ὅτι προσφέρουν ὑψίστη ὑπηρεσία στὴν πατρίδα καὶ στὸ ἔθνος. Ἔτσι, δὲν εἶναι καθόλου περίεργο, ὅτι σὲ ἓνα πολεμικὸ μέτωπο καὶ οἱ δυὸ ἀντίπαλες παρατάξεις μάχονται μὲ τὸ ἴδιο «πιστεύω» καὶ γιὰ τὰ ἴδια ἰδανικά. Ἐπικαλοῦνται δὲ ἡ καθεμία τὴν εὐνοια τοῦ Θεοῦ, πολλὰς φορὲς τοῦ ἴδιου Θεοῦ. Πρόσφατα, ἐξ ἀφορμῆς τοῦ πολέμου στὸ Ἰράκ, ὁ Οἰκουμενικὸς Πατριάρχης εἶπε σὲ συνέντευξή του ὅτι «... εἶναι λυπηρὸν νά ἐπικαλεῖται κανεὶς τὸν Θεὸ διὰ νά δικαιολογήσει τίς πράξεις του, οἱ ὁποῖες προσεκτικώτερον ἐξεταζόμενες, δὲν ἀρέσουν εἰς τὸν Θεό, ἔστω καὶ ἂν εἰλικρινῶς πιστεύει ὅτι αὐτὲς εἶναι σύμφωνες μὲ τὸ θέλημα Του. Τοῦτο ἰσχύει ἐξίσου διὰ τοὺς ὁπαδοὺς ὄλων τῶν θρησκειῶν». Ἐφόσον τελικὰ οἱ ἡγεσίες ἀποφασίζουν τὸν πόλεμο, πρέπει νά παραδεχθοῦμε ὅτι ἡ χαρακτηριστικὴ τῶν ἡγετῶν ἔχει σημαντικὸ ρόλο στὴ λήψη τῆς ἀπόφασης. Δυστυχῶς, ὅμως, μέχρι σήμερα σὲ κανένα πολιτικὸ σύστημα δὲν ὑπῆρξαν δικλιθεῖς ἀποκλεισμοῦ τῶν φιλοπόλεμων ἀτόμων ἀπὸ τίς θέσεις ἐξουσίας. Στὴν ἱστορία ἀφθονοῦν τέτοιες περιπτώσεις.

Ὅπως εἶπαμε, τελικὰ καὶ οἱ δυὸ ἀντίπαλοι μάχονται μὲ τὸ ἴδιο πιστεύω. Αὐτὸ συμβαίνει διότι μέσα σὲ κάθε ἐθνικὴ κουλτούρα ἔχει ἐνσωματωθεῖ μία συγκεκριμένη ἀντίληψη περὶ τοῦ πολέμου σὲ συνάρτηση μὲ τὴν ἐλευθερία καὶ τὴν ἀνεξαρτησία τῆς πατρίδας. Ἐφόσον ὁ ἄνθρωπος ἀναπτύσσεται καὶ προοδεύει μόνον ὡς ἐλεύθερη ὄντοτητα, ὁ ὑπὲρ βωμῶν καὶ ἐστιῶν πόλεμος, ὁ ἀμυντικὸς πόλεμος, ὁ ὑπὲρ τῆς ἐλευθερίας τῆς πατρίδας πόλεμος, εἶναι ἀποδεκτὸς ὡς δίκαιος πόλεμος. Ἐνας τέτοιος πόλεμος ἐπιβάλλεται ἀκόμη καὶ ἀπὸ λόγους ἀνθρωπίνης ἀξιοπρέπειας ἢ καὶ αὐτοσεβασμοῦ. Ὁ σύγχρονος πολιτικὸς φιλόσοφος Τζῶν Ρῶλς (ἀπεβίωσε πρόσφατα) ἀναφέρεται στὸ δίκαιο πόλεμο, τὸν ἀμυντικὸ, ὡς ἀναγκαία συνθήκη ὑπεράσπισης τῆς ἴδιας τῆς ἐλευθερίας τοῦ ἀμυνομένου, τῆς μὴ ὑποδούλωσής του. Ἀλλὰ πρῶτοι θεμελιωτὲς τῆς ἀντίληψης αὐτῆς εἶναι

οί άρχαιοί Έλληνες. Τό τοῦ Όμηρου ... «εἷς οἰωνός ἄριστος ... ἀμύνεσθαι περί πάτρης» ἔχει θεμελιωτική θέση καί στό σημερινό διεθνές σύστημα. Ἔχει ἐνσωματωθεῖ στόν καταστατικό χάρτη τοῦ ΟΗΕ, στό ἄρθρο 51, ὡς δικαίωμα ἄμυνας κάθε κράτους πού δέχεται ἐπίθεση, καί μάλιστα ὡς φυσικό δικαίωμά του. Μία τέτοια ἀντίληψη ἔχει ἐγκολπωθεῖ καί ἡ παιδεία μας, ἀντίληψη πού δέν βρίσκει ἀντίθετη οὔτε τήν Ἐκκλησία, ἡ ὁποία καί εὐλογεῖ... τὰ ὄπλα τὰ ἱερά. Ἐπομένως, ἂν ὁ πόλεμος εἶναι κάτι τό κακό καί ὄντως εἶναι, ὁ ἀμυντικός πόλεμος, ὁ ἐπιβαλλόμενος, εἶναι κατ' ἀκολουθίαν τό ἀναγκαῖον κακόν, σέ ἀντίθεση μέ τόν ἐπιθετικό πόλεμο, πού εἶναι τό ἀπόλυτο κακό. Ἐξάλλου, ὁ ἀμυντικός πόλεμος ἔχει ἕνα ἄλλοθι: ἂν δέν ὑπῆρχε ὁ ἐπιθετικός πόλεμος, δέν θά ὑπῆρχε οὔτε αὐτός. Σέ αὐτή τή λογική ἐντάσσονται ὁ ἀπελευθερωτικός καί ὁ ἀνεξαρτησιακός πόλεμος, ὡς πόλεμοι πού ἀποσκοποῦν σέ δικαίαν ὑπόθεση. Ἀποδεχόμεστε, λοιπόν, διαφοροποίηση τῶν πολέμων, ἀναλόγως τοῦ σκοποῦ τους. Αὐτό ὅμως πού πρέπει νά ἐπισημανθεῖ ἐδῶ εἶναι, ὅτι ἡ οὔτως ἤ ἄλλως δικαία ἄμυνα ἐπεξετάθη πρόσφατα ὑπέρ τό δέον, στόν λεγόμενο «προληπτικό πόλεμο», ὁ ὁποῖος δικαιολογεῖται (δικαιολογίες πάντοτε βρίσκονται) ὄχι πλέον ἀπό τή θεβαία ἤ διαπιστωμένη ἐπίθεση – ἄρθρο 51 – ἀλλά τήν πιθανολογούμενη ἢ ὑποτιθέμενη, ἡ ὁποία καί ἀφήνει εὐρέα περιθώρια ἐπιλογῶν καί δράσης στόν «προληπτικῶς» ἐνεργοῦντα (καί πάλι περίπτωση Ἰράκ). Ἀξίζει ἐδῶ μία παρένθεση, γιά νά μνημονεύσουμε τήν ἀπόφαση τοῦ Δικαστηρίου τῆς Νυρεμβέργης, τό 1946, τό ὁποῖον ἀπέρριψε τὰ ἐπιχειρήματα τῶν Γερμανῶν, ὅσον ἀφορᾶ στήν ἀναγκαιότητα τῶν προληπτικῶν ἐπιθέσεων τους κατὰ τῶν γειτονικῶν τους κρατῶν, Πολωνίας, Τσεχοσλοβακίας. Λέγει ἡ ἀπόφαση «...τό νά ξεκινᾷς ἕνα τέτοιο πόλεμο (προληπτικό) δέν εἶναι μόνο διεθνές ἔγκλημα, εἶναι τό ἀνώτερο διεθνές ἔγκλημα, τό ὁποῖο διαφέρει ἀπό ἄλλα ἐγκλήματα πολέμου, διότι ἐμπεριέχει τό συσσωρευμένο κακό». Ἄρα, ὁ πόλεμος αὐτοῦ τοῦ εἴδους εἶναι ὁ χειρίστος ὅλων. Ἄν ἡ πρόληψη εἰς τήν ἱατρική εἶναι σωτήρια, στήν περίπτωση τοῦ προληπτικοῦ πολέμου ἐνδέχεται νά ἀνοίξει τόν ἀσκό τοῦ Αἰόλου στὰ θέματα διεθνοῦς νομιμότητας καί διεθνοῦς τάξεως.

Ἡ βία κατὰ τοὺς πολέμους φθάνει συχνά σέ ἀκρότατα ὅρια. Προφανῶς στὰ νεώτερα χρόνια ἡ ἠθική διάσταση τῆς ἀνθρώπινης προσωπικότητας ἐξανέστη τόσο κατὰ τῶν ἀκροτήτων τῶν πολέμων, ὥστε θέλουσα, ἀλλά ἀδυνατοῦσα νά ἐξαλείψει τό «κακόν», ἐπεδίωξε τόν περιορισμό του. Ἔτσι, ἀπό τίς ἀρχές τοῦ προηγούμενου αἰῶνα, ἡ διεθνῆς κοινότητα συναίνεσε στή διατύπωση κανόνων, διά τῶν γνωστῶν Συμβάσεων τῆς Χάγης (1899 καί 1907) καί μετέπειτα τῆς

Γενεύης (1949 και 1977), πρὸς ἀποφυγὴν ἀκροτήτων κατὰ τοὺς πολέμους. Οἱ Συμβάσεις αὐτὲς συνιστοῦν τὸ Δίκαιον τοῦ Πολέμου. Στὴ συνέχεια, με ἐπόμενες Συνθήκες, ἀπαγορεύθηκε ἡ χρῆση χημικῶν καὶ βιολογικῶν ὄπλων καὶ πρὸ δεκαετίας περίπου θεσπίσθηκαν ὁρόφες στὰ ἐπιθετικὰ ὀπλικά συστήματα γιὰ κάθε κράτος τοῦ ΝΑΤΟ καὶ τοῦ πρώην Συμφώνου Βαρσοβίας, ἀπαγορεύθηκαν οἱ πυρηνικὲς δοκιμὲς καὶ συμφωνήθηκαν μειώσεις πυρηνικῶν κεφαλῶν. Εἶναι γνωστὸ τὸ γεγονός ὅτι στὴν πράξιν ὅλες αὐτὲς οἱ διεθνεῖς συμφωνίες πολὺ συχνὰ κατέστησαν ἀπλὰ σημεῖα ἀναφορᾶς. Τὶς ἐπικαλοῦνται μάλιστα ἀμφότεροι οἱ ἀντίπαλοι, ὁ καθένας βέβαια γιὰ τὶς παραβάσεις τοῦ ἄλλου. Εἶναι γνωστοὶ οἱ λόγοι ἀποτυχίας τοῦ κορυφαίου Διεθνoῦς Ὁργανισμοῦ, τῆς Κοινωνίας τῶν Ἑθνῶν. Σήμερα, ὁ διάδοχός της, ὁ ΟΗΕ, ὑπονομεύεται καὶ δυσλειτουργεῖ. Ἡ βασικὴ του ἀποστολὴ, ἡ τῆς πρόληψης τῶν πολέμων, ἔχει πρόσφατα ὑπερακοντισθεῖ ἀπὸ τὸ δόγμα περὶ... προληπτικοῦ πολέμου, ἐνὸς πολέμου κατ' ἐξοχὴν ἐπιθετικοῦ. Τὸ χειρότερο εἶναι ὅτι ὁ Ὁργανισμὸς, μέσα στὴ νέα τάξιν πραγμάτων ἢ στὴν ὑπὸ διαμόρφωσιν νέα διεθνῆ πραγματικότητά, τείνει νὰ ἐξελιχθεῖ σὲ «νομιμοποιητὴ» τῶν ἀποφάσεων καὶ τῆς δράσης τῶν ἰσχυρῶν παικτῶν τοῦ Διεθνoῦς Συστήματος. Καὶ αὐτὸ ἀκόμη τὸ Διεθνὲς Ποινικὸ Δικαστήριον, γιὰ τὴν ἐκδίκασιν τῶν ἐγκλημάτων πολέμου, ποὺ με τὴν καθυστέρησιν ἔχει ἰδρυθεῖ, ὑπονομεύεται ἀπὸ αὐτοὺς ποὺ θὰ ἔπρεπε πρῶτοι νὰ τὸ στηρίζουν σὰν θεσμὸν, χωρὶς νὰ παραβλέπεται ὅτι τελικὰ στὰ δικαστήρια παραπέμπονται μόνο οἱ ἠττημένοι, ἀφοῦ αὐτοὶ ἐπροκάλεσαν καὶ τὰ ὅποια ἐγκλήματα τῶν νικητῶν.

Ἀλλά, διὰ νὰ εἴμεθα δίκαιοι, ἀνέκαθεν ὁ πόλεμος δὲν εἶχε μόνον ἐπικριτές, ἀλλὰ καὶ διασώτες. Ὁ ἀφορισμὸς τοῦ Ἡρακλείτου .. «πόλεμος πάντων πατῆρ» μπορεῖ νὰ ἀποδίδει πλήρως τὴν ἰσχυρὴ ἐπίδρασιν τοῦ πολέμου πάνω σὲ ὅλα τὰ πράγματα ποὺ ἔχουν σχέση με τὸν ἄνθρωπον, ὅμως πολλὰ ἀπὸ αὐτὰ θὰ μπορούσαν νὰ εἶχαν ἄλλον πατέρα καὶ ὄχι τὸν πόλεμον. Εἶναι συζητήσιμη ἡ γενεσιουργὸς πρωτοκαθεδρία τοῦ πολέμου, παρὰ τὸ γεγονός ὅτι οἱ πρόγονοί μας τοῦ εἶχαν ἀφιέρωσιν καὶ μιὰ θεότητα. Θέλουμε νὰ πιστεύουμε ὅτι καὶ χωρὶς τὸν πόλεμον ἡ ἀνθρωπότης δὲν θὰ εἶχε περιέλθει σὲ στασιμότητα, ἀλλὰ θὰ εἶχε ἐξίσου προοδεύσει. Πολλοὶ ἄνθρωποι τοῦ πνεύματος ἐξαίρουν τὶς ἀνθρώπινες ἀρετὲς ποὺ ἀναδεικνύει ὁ πόλεμος, τὴν ἀνδρεία, τὸ θάρρος, τὴν καρτερίαν, τὴν ψυχικὴν καὶ σωματικὴν ἀντοχὴν καὶ ἰσχυρίζονται ὅπως ὁ Προυντόν, ὅτι... “ἐνδυναμώνει τὰ ἔθνη, τὰ ὅποια ἀποχαυνώνει ἡ εἰρήνη ... προσδίδοντας στὴν κοινωνίαν κίνησιν, ζωὴν, σφρίγγον”, ἢ ὅπως ὁ Πρῶσσοσ Στρατάρχης Μόλτκε (γιὰ νὰ ἀνατρέξουμε καὶ σὲ ἓνα στρατιωτικὸ) ὁ ὁποῖος ἰσχυρίζεται ὅτι «... ὁ πόλεμος εἶναι ἀδιάσπαστο μέ-

ρος τῆς θείας τάξεως τοῦ Σύμπαντος καὶ κατὰ αὐτὸν ἐνασκοῦνται οἱ εὐγενέστερες ἀρετὲς τοῦ ἀνθρώπου». Ἀκόμα καὶ ἂν ὑπάρχει κάποια ἀλήθεια στὰ λεχθέντα, πάμπολλα εἶναι τὰ πεδία, κοινωνικά, πολιτισμικά, ἀνθρωπιστικά, ἀκόμη καὶ ἀθλητικά, στὰ ὁποῖα ὁ ἀνθρώπος δὲ μποροῦσε νὰ ἀσκήσει τίς ἀρετὲς αὐτές, χωρὶς νὰ ἀνατρέχει στὸν πόλεμο, ἢ δὲ κοινωνία νὰ ἔχει πνοή καὶ ζωντάνια. Ἀντιθέτως, ὁ Εὐριπίδης στὶς *Ἰκέτιδες* ἐκφράζει τὸ μένος του κατὰ τοῦ πολέμου μὲ τὴν ἀποστροφή ... «ὦ ταλαίπωροι βροτῶν, τί κτᾶσθε λόγγας καὶ κατ' ἀλλήλων φόνους τίθεσθε; παύσασθ', ἀλλὰ λήξαντες πόνων ἄστη φυλάσσεσθ' ἤσυχοι μεθ' ἡσύχων, σμικρὸν τὸ χρεῖμα τοῦ βίου» (στ. 949-953). (Ἄμοιροι θνητοί, γιατί κατέχετε ὄπλα καὶ φονεύετε ὁ ἓνας τὸν ἄλλο; σταματήστε, μὴν πολεμάτε πιά, δώστε τέλος στοὺς πολέμους, μείνετε ἤσυχοι καὶ ἀφήστε ἤσυχους καὶ τοὺς ἄλλους: λίγη εἶναι ἡ ζωή). Ἐπικριτές, ἀλλὰ καὶ θαυμαστές τοῦ πολέμου ὑπάρχουν πάρα πολλοὶ καὶ παρέλκει μία ἐκτενέστερη ἀναφορὰ σ' αὐτούς. Βέβαιον εἶναι, ὅτι ἡ ἱστορία, μέσα ἀπὸ τίς πολεμικὲς δραστηριότητες, ἀνέδειξε Μεγάλους Ἡγέτες καὶ Μεγάλους Πολέμαρχους, κύρια πρόσωπα τῆς ἱστορίας, ποὺ σήμερα μελετῶνται καὶ παρουσιάζονται ὡς πρότυπα. Παρ' ὅλ' αὐτά, ὁ πόλεμος, ὁ οἰσοδότησε πόλεμος, δὲν ἔχει «ἄλλοθι», ἐφόσον ἀντιβαίνει πρὸς τὸ μέγιστον τῶν ἀγαθῶν, τὴν ἀνθρώπινη ζωή, ποὺ εἶναι συνάμα καὶ ἡ ὑπέρτατη ἀξία.

Στὸ φαινόμενο τοῦ πολέμου μεγάλην ὄδηση ἔδωσε ἡ μετεξέλιξη τοῦ Διεθνούς Συστήματος σὲ ἐθνοκρατικὸ μετὰ τὸν 17ο αἰῶνα. Ὑπερاناπτύχθηκαν τὸ ἐθνικὸ «ἐγὼ» καὶ τὰ «ἐθνικὰ συμφέροντα» καὶ ὁργανώθηκαν οἱ ὑπερμεγέθεις «ἐθνικοὶ στρατοὶ» ποὺ ἀντανάκλουν τὴν ἐθνικὴ-κρατικὴ ἰσχύ. Ὁ πόλεμος γίνεται ὑπόθεση ὅλου τοῦ λαοῦ, τοῦ ἔθνους καὶ διεκπεραιώνεται πλέον ἀπὸ τὸ κράτος. Τὸν πόλεμο δὲν τὸν κάνει πιά ὁ Βασιλιάς, ὁ Φεουδάρχης μὲ τὸν προσωπικὸ ἢ ἰδιωτικὸ στρατό του. Οἱ στρατοὶ ἐνισχύονται, διαμορφώνονται συμμαχίες καὶ οἱ πόλεμοι παίρνουν διαστάσεις καὶ καταλήγουν σὲ παγκόσμιες συρράξεις.

Παράλληλα μὲ τὴν ὄδηση τοῦ ἐθνοκρατικοῦ πλέον Διεθνούς Συστήματος, ἤλθε βαθμηδὸν καὶ ἡ πολεμικὴ τεχνολογία, ἰδιαίτερα κατὰ τὸν αἰῶνα ποὺ πέρασε, νὰ προσδώσει νέες μορφές στὸν πόλεμο, μαζί μὲ τὴν ἀνάπτυξη νέων στρατηγικῶν, ἀφοῦ τεχνολογία καὶ στρατηγικὴ ἀλληλοεπηρεάζονται, ὥστε νὰ φθάσουμε σὲ καταστρεπτικότερα μέσα, σὲ φονικότερα πεδία μάχης καὶ νὰ κινδυνεύουμε σήμερα ἀπὸ ὄπλα μαζικῆς καταστροφῆς, τὰ πυρηνοβιοχημικά. Κάθε νέα τεχνολογία μὲ τὴ μορφή ὀπλικοῦ συστήματος προσδίδει στὸν κατέχοντα στρατηγικὸ ἢ τακτικὸ πλεονέκτημα. Ἔτσι, ἡ ἀπόκτηση ὅλο καὶ νεώτερης

στρατιωτικής τεχνολογίας γίνεται έπιτακτική και ή οικονομική διάστασή της έπανατροφοδοτεί τήν έρευνα για ακόμη νεώτερη τεχνολογία. Είηαι δυσδιάκριτη και δέν έχει σημασία ή έξής διαπίστωση: ό πόλεμος ώθει σέ έρευνα και νέα τεχνολογία ή ή τεχνολογία προάγει τόν πόλεμο; Ένα είηαι βέβαιον, ότι, όπως είπαμε προηγουμένως, ή πρόοδος τής ανθρωπότητας θά συνετελείτο και χωρίς τόν πόλεμο. Το ίδιο ισχύει και με τήν τεχνολογία. Καί αύτή θά έκανε τά άλματα της και χωρίς τόν πόλεμο, διότι είηαι στή φύση του ανθρώπου νά έρευνά, νά μαθαίνει και νά δημιουργεί. Η οικονομική παράμετρος του πράγματος, δηλαδή τής όλο και νεώτερης στρατιωτικής τεχνολογίας –μεγάλης σημασίας παράμετρος– θά μās άπασχολήσει κατά τήν άναφορά μας στα αίτια του πολέμου. Έδω όμως πρέπει νά διηγι ή έπιστημονική πλευρά, διότι τήν πολεμική τεχνολογία προωθεί ή έπιστήμη. Άσφαλώς ή έπιστήμη δέν θέλει τó κακό τής ανθρωπότητας και κανείς δέν διανοείται τó αντίθετο. Δέν θά τήν κατηγορήσουμε για συνεργία, ούτε για ήθική αύτουργία, όμως θά πρέπει και νά αυτοπροστατεύεται, με τήν έννοια τής διασφάλισης και κατοχύρωσης των έπιτευγμάτων της, ώστε νά μη τυγχάνουν άντιεπιστημονικής και καταστροφικής για τόν άνθρωπο και τó περιβάλλον εκμετάλλευσης. Άναζητούμε ίσως ιδεατά σχήματα, σέ ένα κόσμο έξαιρετικά πολύπλοκο, όπου ό έπιστήμονας πολλές φορές άδυνατεί νά προκαθορίσει τήν πορεία και τήν καλή ή κακή χρήση τής έπιστημονικής ανακάλυψής του.

Συμπερασματικά, από τά μέχρι τουδε λεχθέντα, γίνεται άντιληπτόν ότι ό πόλεμος είηαι εκ του κόσμου και δια τόν κόσμον αύτόν, συντελεστής τής ιστορίας του, αλλά και τó μέγιστον κακόν, πληγή χαίνουσα στο σώμα τής ανθρωπότητας. Όπως και άν έχει, είηαι ένσωματωμένος στον πολιτισμό μας, στην παιδεία μας και βεβαίως ακόμα και στο ίδιο τó αξιακό σύστημά μας και στην ήθική μας, άν όχι έξ όλοκλήρου, τουλάχιστον ως πόλεμος ύπέρ τής έλευθερίας τής πατρίδος. Είηαι μέσον πολιτικής και δή τó ισχυρότερο και άποτελεσματικότερο και συνάμα καταλυτική παράμετρος στο παιγνίδι των διεθνών σχέσεων. Έχει πολλούς διασώτες ως μέσον εξέλιξης και προόδου, ή όποία όμως ύποστηρίζουμε ότι θά συνετελείτο και χωρίς αύτόν, έστω και με θραδύτερους ρυθμούς. Με μια τέτοια παρουσία στο παγκόσμιο γίγνεσθαι, ή άπάντηση στο έρώτημα του θέματος μας, ως προς τó πότε θά παύσουν έπιτέλους οι πόλεμοι, δέν είηαι καθόλου εύκολη ύπόθεση, διότι προϋποθέτει τήν άνασκευή παγιωμένων άντιλήψεων και καταστάσεων. Βεβαίως, όλα όπως και ό πόλεμος εκπορεύονται από τόν άνθρωπο

και σ' αυτόν, ως πρωταγωνιστή και πρωταίτιο, πρέπει να στραφούμε για την απάντηση, κατά το «ό τρώσας και ιάσεται».

Όμως, επιβάλλεται να προχωρήσουμε και να αναφερθούμε στα αίτια που πιστεύεται ότι προκαλούν τους πολέμους, ώστε να έχουμε πλέον ολοκληρωμένη εικόνα του φαινομένου, πριν επιχειρήσουμε την απάντηση. Έξάλλου, αν η εξάλειψη των αιτίων εξαλείφει και τους πολέμους, τότε η απάντηση φαίνεται ευκολότερη, αρκεί να βρεθεί μία λύση για τα αίτια.

Ός πρώτο και κύριο αίτιο θεωρείται σήμερα η **άνισοκατανομή** πόρων και πλούτου σε παγκόσμια κλίμακα. Ο στοχαστής Π. Κονδύλης αυτήν θεωρεί ως το μεγαλύτερο πρόβλημα του 21ου αιώνα, τον οποίο εξ αιτίας της προβλέπει ως τον συγκλονιστικότερο και τραγικότερο της ανθρώπινης ιστορίας. Προφανώς, διότι θα προκαλέσει πολέμους, οι οποίοι λόγω της συνεχώς αυξανόμενης καταστροφικής ισχύος των όπλων, θα είναι όλεθριοι. Στη φυσική άνισοκατανομή έρχεται να προστεθεί και η ανθρώπινη, ενώ αυτή ακριβώς θα έπρεπε να επενεργεί εξισορροπητικά. Αν κάποτε την άνισοκατανομή υπέθαλπε το άποικιοκρατικό καθεστώς των ισχυρών δυνάμεων, σήμερα χωρίς αυτό, αλλά μέσω χρηματιστηριακών μηχανισμών και δανειοδοτικών μεθοδεύσεων προς τον αναπτυσσόμενο κόσμο, αλλά κυρίως μέσω των πολυεθνικών μεγαθηρίων, ο παραγόμενος από τους πολλούς πλούτος οδεύει στους πολύ λίγους, με αποτέλεσμα την όξυνση των αντιθέσεων. Δεν διαφαίνεται κάποια τάση προς εξομάλυνση της κατάστασης και τα παράγωγά της έχουν ήδη εμφανισθεί με τη μορφή της μετανάστευσης (κυρίως λαθρομετανάστευσης), του διεθνούς έγκλήματος, της διεθνούς τρομοκρατίας. Η άνισοκατανομή και κατά τον Θουκυδίδη έχει τα παρεπόμενά της, που είναι τα προβλήματα ασφάλειας, οι εξοπλιστικοί ανταγωνισμοί, ή υπερανάπτυξη της ισχύος, ή απόκτηση πολιτικής επιρροής, που οδηγούν σε συγκρούσεις και όχι σε εξισορροπήσεις και σταθερότητα. Η παγκοσμιοποίηση στην οικονομική διάστασή της – καμία άλλη διάστασή της, πολιτική, κοινωνική, πολιτισμική δεν έχει εμφανισθεί – δεν φαίνεται προς το παρόν να θεραπεύει την κατάσταση, για να μην ειπούμε ότι λειτουργεί ως αν άθεατη όψη της παλαιάς άποικιοκρατίας υπέρ των έμπνευστών της. Στο Διεθνές Σύστημά μας και πρωτίστως στο Διεθνές Δίκαιο, ούδεμία πρόβλεψη υπάρχει γι' αυτό που ο Καθηγητής Ήφαιστος αναφέρει ως «... διεθνή αναδιανεμητική δικαιοσύνη». Έτσι συμβαίνει το Θουκυδίδειο «... ο ισχυρός επιβάλλει ό,τι του επιτρέπει ή ισχύς του και οι αδύναμοι υποχωρούν και προσαρμόζονται» και προσθέτουμε ότι, αν δεν υποχωρούν,

ἀπειλούνται με πόλεμο. Ὁ Ἀριστοτέλης ἀναφέρει ὡς αἴτιο τῶν πολέμων τὴν ἀνθρώπινη πλεονεξία, ἡ ὁποία στὴ φυσικὴ ἀνισοκατανομὴ προσθέτει τὴ δική της σκιά, μέσα ἀπὸ τὴν κρατικὴ πλεονεξία, ἐφόσον τὰ χαρακτηριστικὰ τοῦ κάθε κράτους στὸ Διεθνὲς Σύστημα δὲν εἶναι παρὰ ἡ προέκταση τῶν ἀνθρώπινων χαρακτηριστικῶν καὶ συνεπῶς καὶ τῆς πλεονεξίας, ὡς δῆθεν κρατικοῦ ἢ ἐθνικοῦ συμφέροντος. Τὸ ζητούμενο δὲν εἶναι νὰ γίνουν ὅλα τὰ κράτη πλούσια (καὶ οἱ λαοὶ ἀντίστοιχα), ἴσως εἶναι καὶ πρακτικὰ ἀδύνατον, ἀλλὰ νὰ ἀμβλυνθοῦν οἱ τρομακτικὲς ἀντιθέσεις ποὺ ὑποδαυλίζουν πολέμους. Ζητοῦμε, δηλαδὴ, ἀπὸ τὰ ἰσχυρὰ καὶ πλούσια κράτη, πολιτικὲς ποὺ ἀντιβαίνουν, κατὰ τις κρατούσες ἀντιλήψεις, στὰ συμφέροντά τους, τὰ ὁποῖα μάλιστα θεωροῦν νόμιμα καὶ δίκαια. Πῶς θὰ ἀποτολμήσουν οἱ ἡγεσίες τους τέτοιες πολιτικὲς;

Δεύτερη αἰτία εἶναι ὁ ἡγεμονισμὸς τῶν ἰσχυρῶν παικτῶν τῆς διεθνούς σκακιέρας, ποὺ στὶς ἡμέρες μας, μετὰ τὴν πτώση τοῦ ὑπαρκτοῦ σοσιαλισμοῦ, μονοπωλεῖται ἀπὸ ἓνα κράτος, ἡγεμονισμὸς, ποὺ εἶναι τὸ ἀποτέλεσμα ἀνισῆς ἰσχύος, συνακόλουθο καὶ τῆς ἀνισοκατανομῆς. Ὁ ἡγεμονισμὸς εἶναι βασικὰ ἐξωστρεφῆς καὶ λειτουργεῖ διεθνιστικά, θεωρώντας ὅτι,

... εἶναι χρέος του νὰ διορθώσει τὰ κακῶς κείμενα τῆς διεθνούς κοινότητας.

... αὐτὸ πρέπει νὰ γίνῃ μέσα ἀπὸ τὴν μεταλαμπάδευση (γιατί ὄχι καὶ ἐπιβολή) τοῦ δικοῦ του πολιτικοῦ καὶ κοινωνικοῦ συστήματος ἢ καὶ τοῦ πολιτισμικοῦ του ἐπιπέδου, διότι, ὅπως πιστεύει, εἶναι τὰ καλύτερα διαθέσιμα στὸν κόσμο.

... ἡ πολιτικὴ ἐπιρροή του πρέπει νὰ καλύπτει τουλάχιστον τὶς στρατηγικὲς περιοχὲς τῶν συμφερόντων του, καὶ τέλος,

... ὁ πόλεμος μπορεῖ νὰ εἶναι πρὸς τοῦτο ἓνα ἀπὸ τὰ μέσα ποὺ ἔχει στὴ διάθεσή του ὁ ἡγεμόνας.

Ἔτσι ἐλειτούργησαν ὅλοι οἱ ἡγεμονισμοί, ἀπὸ τὸν ἀρχαῖο Ἀθηναϊκὸ καὶ Ρωμαϊκὸ, ἕως τοὺς συγχρόνους τῶν Γερμανῶν ναζί, τῶν Σοβιετικῶν διεθνιστῶν καὶ τώρα τῶν Ἀμερικανῶν νεοφιλελευθέρων. Ὁ ἡγεμονισμὸς ἐπιφέρει στὶς ἡμέρες μας σοβαρὸ πλήγμα κατὰ τῆς διεθνούς τάξης καὶ νομιμότητος μετὰ τὴν ἀνατροπὴ τοῦ μέχρι τοῦδε ἀπαράβατου κανόνα τῆς «μὴ ἐπέμβασης», ποὺ κατοχύρωνε τὴν κρατικὴ ἀνεξαρτησία καὶ κυριαρχία, ἀκρογωνιαίου λίθου τοῦ Διεθνούς Συστήματός μας. Παράλληλα τραυματίζει τὴ διακρατικὴ ἰσοτιμία καὶ τείνει

νά περιθωριοποιήσει τους Διεθνείς Όργανισμούς και νά υποσκάψει τὸ Διεθνὲς Δίκαιον. Ἀσκούμενος κατ' αὐτὸν τὸν τρόπο, ὁ ἡγεμονισμὸς ἀποσκοπεῖ στὴν ἐξυπηρέτηση τῶν συμφερόντων τῆς ἡγεμονεύουσας Δύναμης, πὺ κατὰ κανόνα ἀντιστρατεύονται τὰ συμφέροντα ἄλλων δυνάμεων, προκαλώντας ἔτσι ἐστίες ἀστάθειας καὶ κρίσεων, οἱ ὁποῖες εἶναι ὁ προδάλαμος τῶν συγχρούσεων.

Ἡ τεχνολογία ἐπίσης καὶ δὴ ἡ **πολεμικὴ τεχνολογία**, ἐκτὸς τῶν ὅσων ἔχουν ἤδη λεχθεῖ, εἶναι στενά διασυνδεδεμένη, ὡς αἰτία πολέμου, μὲ τὴν πολεμικὴ βιομηχανία καὶ ἀμφότερες σχετίζονται μὲ τοὺς πολέμους μέσα ἀπὸ τὴν οἰκονομικὴ διάστασή τους. Τοῦτο, διότι, ὅπως ἔχουν τὰ πράγματα, γιὰ ὀρισμένες χώρες, τίς ὁποῖες καὶ γνωρίζουμε, ἡ πολεμικὴ βιομηχανία εἶναι σοβαρὸς συντελεστής τῆς ὅλης οἰκονομικῆς τους ὑποδομῆς καὶ κατάστασης. Αὐτὴ πρέπει νά λειτουργεῖ συνεχῶς καὶ νά παράγει καὶ μάλιστα ὅλο καὶ ὑψηλότερης τεχνολογίας πολεμικὰ μέσα, ἄλλως σείεται τὸ ὅλο οἰκονομικὸ οἰκοδόμημα τῆς χώρας. Ἡ ἀνάγκη αὐτὴ γιὰ συνεχεῖ παραγωγή δὲν εἶναι ἄσχετη μὲ τίς κρίσεις σὲ τοπικὸ καὶ περιφερειακὸ ἐπίπεδο, πὺ δημιουργοῦν ζήτησι ὅπλων καὶ ὠθοῦν τοὺς ἐμπλεκομένους σὲ ἐξοπλιστικούς ἀνταγωνισμούς. Ἀκόμη, ἡ καταστροφή πολεμικοῦ ὕλικου κατὰ τοὺς πολέμους, μᾶζι μὲ τὴν κατανάλωση πανάκριβων σύγχρονων πυρομαχικῶν κατὰ τὴ διεξαγωγή τους, καθὼς καὶ ἡ ἀπαξίωση τῶν ὀπλικῶν συστημάτων μέσα ἀπὸ τὴν ἐμφάνισι νέων καλύτερης τεχνολογίας, εἶναι ἀπὸ τοὺς κυρίους λόγους πὺ συντηροῦν τὴν παραγωγή καὶ συνακόλουθα τὴν οἰκονομία τῶν ὑπόψη χωρῶν. Δὲν ὑπαινισσόμεθα ὅτι οἱ πόλεμοι προκαλοῦνται ἀποκλειστικὰ ἀπὸ τοὺς ἔχοντες συμφέροντα συντήρησης ἢ καὶ αὔξεσι τῆς πολεμικῆς παραγωγῆς τους, ὅμως ἡ κερδοφορία εἶναι ἰσχυρὸ κίνητρο γιὰ πώλησι πολεμικοῦ ὕλικου χωρὶς διάκρισι καὶ μέτρο, ἔτσι ὥστε νά ὑπεροπλίζει δικτάτορες, νά ἐξοπλίζει κινήματα καὶ νά ἰσχυροποιεῖ ἀντιμαχόμενους. Ἐκτιμᾶται, ὅτι, ὅπου ὑπάρχει συσσώρευσι πολεμικοῦ ὕλικου, ἐκεῖ ὑπάρχει μία ἐν δυνάμει ἐστία πολέμου. Τὰ πολεμικὰ μέσα προσδίδουν ἰσχύ, δημιουργοῦν ὑπεροπλία καὶ κάνουν τίς ἡγεσίες ἐπιρρεπεῖς πρὸς τὴν ἐσχάτη λύσι.

Βεβαίως, στὰ αἴτια τῶν πολέμων πρέπει νά προστεθοῦν καὶ περισσότερο ἀπτές περιπτώσεις, ὅπως εἶναι οἱ ἐδαφικὲς διεκδικήσεις, τὰ αὐτονομιστικὰ καὶ ἀνεξαρτησιακὰ αἰτήματα, οἱ ἱστορικὲς ἐχθρότητες, οἱ περιπτώσεις ἐθνικοῦ γοήτρου, καθὼς καὶ θέματα ἰδεολογιῶν, θρησκευτικῶν διαφορῶν καὶ ἐπιθυμίας ἀπόκτησι τῆς ἐξουσίας, ἂν καὶ οἱ τελευταῖες αὐτὲς περιπτώσεις

άφοροῦν περισσότερο σὲ ἐμφυλίους πολέμους. Οἱ περισσότερες ἀπὸ τὶς αἰτίες αὐτὲς ἔχουν μεγάλο ἱστορικὸ παρελθόν, τὸ ὁποῖο ρίχνει βαριὰ τὴ σκιά του στὸ παρόν. Οἱ διεκδικήσεις μὲ βάση τὰ ἱστορικὰ γεγονότα εἶναι οἱ πλέον συνήθεις καὶ κληρονομοῦνται ἀπὸ γενεὰ σὲ γενεά. Ἡ προβληθεῖσα τὰ τελευταῖα χρόνια διαφορετικότητα τῶν πολιτισμῶν ὡς δῆθεν αἰτία πολιτισμικῶν πολέμων, κατὰ Χάντιγκτον, δὲν εἶναι τεκμηριωμένη, οὔτε ἐδράζεται σὲ ἱστορικὰ προηγούμενα. Οἱ πολιτισμοὶ δὲν ἀντιμάχονται ἀλλήλους, καίτοι πολιτισμικὰ στοιχεῖα, π.χ. ἡ θρησκεία, ἔχουν κατὰ καιροὺς χρησιμοποιηθεῖ πρὸς ἔξαρση τοῦ φανατισμοῦ τῶν ἀντιπάλων παρατάξεων. Μία καινοφανὴς αἰτία πολέμων θὰ μπορούσε νὰ εἶναι ἡ διεθνὴς τρομοκρατία, ὄχι διότι ἡ ἰδία χρησιμοποιεῖ τὸν πόλεμο γιὰ τοὺς σκοποὺς της (χρησιμοποιεῖ τρομοκρατικὲς ἐνέργειες), ὅμως τοὺς προκαλεῖ γιὰ τὴν καταπολέμησή της (ὅπως στὸ Ἀφγανιστάν καὶ γιατί ὄχι καὶ στὸ Ἰράκ). Εἶναι ὅμως συζητήσιμη ἡ ἀποτελεσματικότητά τέτοιων πολέμων, διότι ἡ τρομοκρατία εἶναι παράγωγον ἄλλων αἰτίων, ποὺ ἔχουν ἤδη ἀναφερθεῖ, δηλαδὴ τῆς ἀνισοκατανομῆς, τῆς ἐκμετάλλευσης, τοῦ ἡγεμονισμοῦ καὶ ἄλλων, τῶν ὁποίων ἡ θεραπεία εἶναι καὶ θεραπεία της. Ἡ καταστολὴ της διὰ τοῦ πολέμου δὲν ἀποδίδει, τουναντίον ἀναπαράγει τὴν τρομοκρατία, ὅπως στὸν φαῦλο κύκλο βίας μεταξὺ Παλαιστινίων -Ἰσραηλινῶν, στὸ Ριάντ, στὴν Καζαμπλάνκα. Προσφορότερη εἶναι ἡ πρόληψη μέσα ἀπὸ τὴν ἐξάλειψη τῶν αἰτίων ποὺ τὴν προκαλοῦν, ἀλλὰ προϋποθέτει θυσίες, οικονομικὲς πρωτίστως, καθόλου ἀρεστὲς στοὺς οικονομικῶς ἰσχυροὺς.

Αὐτὸ ποὺ λέγεται, ὅτι ὅλοι οἱ πόλεμοι εἶναι βασικὰ οικονομικοί, μὲ τὴν ἔννοια ὅτι ἔχουν οικονομικοὺς σκοποὺς καὶ στόχους, καίτοι εἶναι πολὺ γενικευμένη ἄποψη, δὲν στερεῖται ἐντελῶς ἀληθείας. Ἐξάλλου, τὰ λεχθέντα σὲ σχέση μὲ τὴν ἀνισοκατανομὴ τοῦ παραγόμενου πλούτου, τὴν ἐκμετάλλευση τῶν πόρων σὲ παγκόσμια κλίμακα, ἀκόμη καὶ τὴν πολεμικὴ βιομηχανία, μαρτυροῦν ὅτι ὁ πόλεμος ὑπηρετεῖ καὶ οικονομικοὺς σκοποὺς. Πολὺς λόγος γίνεται σήμερα γιὰ τὴν οικονομικὴ «ἀνάπτυξη», τὸ ζητούμενο τῆς ἐποχῆς ἀπὸ κάθε κοινωνία καὶ κάθε κράτος. Ὅμως, ὅπως ἐννοοῦμε τὸν οικονομικὸν αὐτὸν ὄρο καὶ κυρίως ὅπως πρακτικὰ τὸν ἐπιδιώκουμε (τὸν ἐπιδιώκουν τὰ μεγάλα κράτη), ἐπιφέρει ἀκόμα μεγαλύτερη ἀνισοκατανομὴ καὶ ἐκμετάλλευση πλουτοπαραγωγικῶν πηγῶν, ποὺ ὀδηγοῦν σὲ συγκρουσιακὲς ἀντιθέσεις. Ἰδιαίτερα ὅταν κάποια ἀπὸ τὰ κράτη αὐτά, κάποιες δυνάμεις, ἤδη ἀνεπτυγμένες, ἀποβλέπουν στὴν «ὑπερανάπτυξη» τους.

Ἐπίσης λέγεται ὅτι ἡ ὑπαρξὴ στρατῶν ὑποδαυλίζει πολέμους. Βεβαίως οἱ πό-

λεμοι διεξάγονται από στρατούς, όμως αυτό δεν σημαίνει ότι ένας στρατός, από μέσο που είναι, γίνεται και αίτια πολέμου, διότι απλούστατα, αν καταργούντο όλοι οι στρατοί του κόσμου, χωρίς, επαναλαμβάνω χωρίς, παράλληλα να έχουν εξαλειφθεί τα αίτια των πολέμων, τότε είναι μάλλον βέβαιον ότι θα επανασυγκροτούντο οι στρατοί. Ένας στρατός αποτελεί μία εν δυνάμει απειλή, όμως ή υπαρξη ενός άλλου, εξουδετερώνει την απειλή. Έτσι καταλήγουμε στη δυναμική της «ίσορροπίας της ισχύος», που είναι ένα μεγάλο κεφάλαιο των διεθνών σχέσεων. Η θεωρία της «ισχύος» απαιτεί ξεχωριστή διαπραγμάτευση.

Αυτό που πρέπει να επισημανθεί εδώ, είναι ότι το ίδιο αίτιο ή ο ίδιος συνδυασμός αιτίων δεν παράγουν το ίδιο αποτέλεσμα, τον ίδιο πόλεμο. Οι πόλεμοι δεν αντιγράφονται, ούτε διέπονται από νομοτέλεια. Το φαινόμενο του πολέμου, ως προς τα αίτια που το παράγουν, δεν βαίνει επί διαπιστωμένων και παγιώς ισχυόντων κανόνων. Κανόνες ή, όπως λέγονται, αρχές του πολέμου, υπάρχουν ως προς τη διεξαγωγή του, δηλαδή κανόνες στρατηγικής και τακτικής, όμως ο ίδιος ο «πόλεμος» προκύπτει μέσα από διεθνείς συσχετισμούς και πολιτικές διεργασίες, όπου υπάρχει πάντα και το απρόβλεπτο στοιχείο. Είναι υποκείμενος της πολιτικής και ο σκοπός του, όπως έχει ήδη λεχθεί, είναι πρωτίστως πολιτικός.

Έχοντας εκθέσει το θέμα των αιτίων του πολέμου, όσο βέβαια αυτό είναι δυνατό στο πλαίσιο μιας ομιλίας, θα έλεγε κανείς ότι με μία μεθόδευση κατάργησής τους θα μπορούσαμε να απαλλάξουμε την ανθρωπότητα από τους ολέθριους πολέμους. Η απλή λογική αυτό λέγει, όμως πώς θα μπορούσε να επιτευχθεί ή κατάργησή τους, όταν αυτά δεν είναι απλώς μέρος, αλλά συνιστούν την ουσία των σημερινών διεθνών σχέσεων, των κρατικών πολιτικών, ακόμη και των ιδεολογιών; Έχουν διαμορφωθεί ως αίτια, με την πάροδο αιώνων, μέσα από πολιτικές και κοινωνικές διεργασίες πολλών γενεών, μέσα στις οποίες περιλαμβάνονται και μεγάλες επαναστάσεις (ή Γαλλική, ή Οικτωβριανή της Ρωσίας...). Η θεραπεία των αιτίων προϋποθέτει την υπαρξη μιας παγκόσμιας συναίνεσης και συνεννόησης, όμως έχουμε σκεφθεί, πώς είναι δυνατόν να προκύψει μια τέτοια συναίνεση όταν και τα αίτια των πολέμων, τουλάχιστον κάποιων από αυτούς – των θεωρούμενων λ.χ. ως δικαίων – έχουν περάσει στην κουλτούρα των λαών, στην παιδεία, στη θρησκεία και ακόμη, όταν πρωτίστως τα «συμφέροντα των κρατών» επίσημάζουν (για να μην ειπώ παρεμποδίζουν) κάθε πρωτοβουλία και ενέργεια; Η σχέση συμφερόντων και αιτίων πολέμου είναι μια αμφίδρομη σχέση πολύ άμαρτωλή.

Μία παγκόσμια βούληση προς αυτή την κατεύθυνση, στην πρακτική της μορφή, οδηγεί στην άποψη της συγκρότησης ενός υπεροργάνου, κάτι σαν Ύπερκυβέρνησης, μίας Παγκόσμιας Κυβέρνησης. Κάτι τέτοιο προϋποθέτει κατ' αρχήν παγκόσμια συμφωνία και αποδοχή, για την οποία, αν δεν προκύψουν δυσκολίες στη διαμόρφωσή της, θα προκύψουν με βεβαιότητα δυσκολίες στην οργάνωσή της και στη θεσμοθέτηση αρμοδιοτήτων για την Ύπερκυβέρνηση, στην κατάρτιση ενός νομικού πλαισίου δράσης της και στην εξασφάλιση της επιβολής των αποφάσεών της. Όμως, αρμοδιότητες και νομικό πλαίσιο δράσης, ακόμα και επιβολή των αποφάσεων, που απαιτείται ίσως και διάθεση ισχύος, σημαίνουν αφαίρεση μέρους των αντίστοιχων λειτουργιών από κάθε Έθνος - Κράτος του Διεθνούς Συστήματος. Περιορισμό δηλαδή κρατικής κυριαρχίας και ανεξαρτησίας, σε μία εποχή που ακόμη οι άνθρωποι σκοτώνονται για απόκτηση κράτους ανεξαρτήτου και ελεύθερου. Καμία δύναμη, τουλάχιστον από τις ισχυρές, δεν θα εσπεργε να αυτοπεριορισθεί ως προς την κυριαρχία και τις εξουσίες της. Παγκόσμια βούληση μπορούμε να ισχυρισθούμε ότι υπήρξε στην περίπτωση του ΟΗΕ και της προηγούμενης Κοινωνίας των Εθνών, καιτοι δεν επρόκειτο περί Παγκοσμίων Κυβερνήσεων. Η δεύτερη (ή ΚΤΕ) δεν ευδοκίμησε και ο πρώτος (ο ΟΗΕ) έπιζει μετά δυσκολιών σήμερα, χωρίς φυσικά να προλαμβάνει και τους πολέμους, που είναι ο κύριος λόγος της ύπαρξής του. Έν τούτοις, αν η ίδρυση του ΟΗΕ συνιστά έκφραση - και νομίζουμε ότι συνιστά - παγκόσμιας επιθυμίας για πρόληψη των πολέμων και σ' αυτήν προστεθούν ή κατά του πολέμου δραστηριοποίηση των ανά τον κόσμο φιλειρηνικών κινήματων, όπως ή σε πλανητική έκταση μαζική αντίδραση στον κατά του Ιράκ πόλεμο, τότε πρέπει να παραδεχθούμε ότι αρχίζει να διαφαίνεται μία πρώτη αχτίδα φωτός σαν απάντηση στο ερώτημά μας.

Μία άλλη άποψη, ή του Παγκοσμίου Κράτους, καιτοι εκ πρώτης όψεως φαίνεται σε πολλούς ικανή να καταπολεμήσει πολλά από τα αίτια, όπως την ανισοκατανομή, τις έδαφικές και άλλες διεκδικήσεις, τον ήγεμονισμό και το έθνικό «έγώ» κ.λπ., έντούτοις προβάλλει ως μη πραγματοποιήσιμη. Και οι δυο τρόποι διά των οποίων μπορεί να επιχειρηθεί ή έγκαθίδρυση Παγκοσμίου Κράτους, ο πρώτος μέσα από μία συναινετική διαδικασία και ο δεύτερος μέσα από την ήγεμονική πρωτοβουλία, δηλαδή την ήγεμόνευση-κυρίευση του κόσμου από ένα ισχυρό Έθνος - Κράτος ή μια συμμαχία Έθνών-Κρατών, φαντάζουν χωρίς προοπτική μέσα στη σκληρή πραγματικότητα του κόσμου μας. Ο πρώτος

τρόπος για τους λόγους που ανέφερόθησαν προηγουμένως στην περίπτωση της Υπερκυβέρνησης και μάλιστα σε πλέον έντονη μορφή, αφού στη μὲν Υπερκυβέρνηση μιλήσαμε για περιορισμό της κρατικής κυριαρχίας και ανεξαρτησίας πρὸς ὄφελός της, ἐνῶ προκειμένου περὶ τοῦ παγκόσμιου κράτους, ἔχουμε νὰ κάνουμε μὲ ἀκόμη περισσότερο περιορισμὸ ἢ καὶ μὲ τὴν κατάργησή τῶν ἐπὶ μέρους Κρατῶν. Ὁ δεύτερος τρόπος, αὐτὸς τῆς ἡγεμόνευσης - κυρίευσης τοῦ κόσμου ἀπὸ ἓνα ἰσχυρὸ κράτος ἢ μία συμμαχία, προϋποθέτει τὴν ἐπιθυμία τοῦ ἰσχυροῦ κράτους ἢ τῆς συμμαχίας γιὰ ἀνάληψη παγκοσμίων εὐθυνῶν, πού σημαίνει νὰ ἐπωμισθεῖ τὰ παγκόσμια προβλήματα, ἀκριβῶς αὐτὰ πού δημιουργοῦν τὰ αἷτια πολέμου. Πῶς νὰ ἐπιθυμεῖ ἓνα ἰσχυρὸ κράτος ἓνα τέτοιο ρόλο, αφού τελικὰ αὐτὸ ἔχει νὰ χάσει τὰ περισσότερα, στὸ ἰσοζύγιο πού πρέπει νὰ ἐπιφέρει μεταξύ πλουσίων καὶ πτωχῶν κοινωνιῶν καὶ περιοχῶν, μὲ μία δίκαιη κατανομή πλούτου, πού εἶναι καὶ τὸ κυριότερο αἷτιο πολέμων; Μὲ ἄλλα λόγια, τί θὰ εἶχε νὰ κερδίσει μία ἰσχυρὴ Δύναμη, πού σήμερα μὲ τὴν ἰσχύ της καὶ τίς πολιτικές ἐπιλογές καὶ ἄλλες μεθοδεύσεις της ἐπωφελεῖται καὶ συνεχῶς ἀναπτύσσεται καὶ προοδεύει; Γιατί νὰ θελήσει νὰ θυσιάσει τὰ «συμφέροντά» της, αφού περὶ αὐτοῦ πρόκειται;

Κυρίες καὶ Κύριοι,

Ὁ κόσμος μας, χθεςινὸς καὶ σημερινός, ἔχει μέσα του τὴν παθογένεια τοῦ πολέμου. Σὲ ξένη ἐγκυκλοπαίδεια (Collier's Encyclopaedia) ἀναγράφεται στὸ λῆμμα «πόλεμος», ὅτι «... κατὰ τὴν περίοδο ἀπὸ τοῦ 1496 π.Χ. μέχρι τοῦ 1861 μ.Χ., ... ὑπῆρξαν παγκοσμίως 227 ἔτη εἰρήνης μόνο καὶ 3.130 ἔτη πολέμων». Μὲ μία τέτοια ποσοτικὴ διαφορά εἰρήνης-πολέμου, εἶναι πρόδηλον ὅτι τὴν εἰρήνην τὴν ἀντιλαμβανόμεθα μᾶλλον ἐξ ἀντιδιαστολῆς πρὸς τὸν πόλεμο. Μὲ ὀρισμένες μορφές του, ὁ πόλεμος (ὁ ἀμυντικός, ὁ ἀπελευθερωτικός ...) ἔχει τὴ θέσή του καὶ σ' αὐτὸ ἀκόμα τὸ ἀξιακὸ σύστημά μας. Ὁ πόλεμος εἶναι ἐξαιρετικὰ σύνθετο φαινόμενο, μὲ πτυχῆς πολιτικές, κοινωνικές, οικονομικές, ἱστορικές καὶ ἄλλες καὶ γιὰ τοῦτο ἴσως, τὰ κατὰ καιροὺς καὶ ἐποχῆς πολιτικὰ καὶ κοινωνικὰ συστήματα, παρὰ τὴν ἐπικράτησή τους, γιὰ ὅσα ἐξ αὐτῶν καὶ ὅπου τῆς γῆς ἐπεκράτησαν, δὲν κατέστειλαν τοὺς πολέμους, καίτοι ἀπέβλεπαν σὲ μία καλύτερη κοινωνία, πού δὲν θὰ ἔκανε -ἐξυπακούεται- χρῆση βίας.

Δυστυχῶς, ὅσο θὰ ὑπάρχουν διακρατικές διαφορές, ἡγεμονισμοί, ἀνορθολο-

γική και άνιση ανάπτυξη και αλληλοσυγκρουόμενα συμφέροντα, τὸ Διεθνὲς Δίκαιο θὰ παραγκωνίζεται, οἱ Διεθνεῖς Ὅργανισμοὶ θὰ εἶναι ἀναποτελεσματικοὶ καὶ ἡ δημιουργία ἐνὸς συλλογικοῦ συστήματος ἀσφαλείας, ποὺ θὰ ἐγγυᾶται τὴν εἰρήνην σὲ πλανητικὴ κλίμακα μᾶλλον ἀδύνατη.

Κυρίες καὶ Κύριοι,

Ἀπὸ ὅσα μέχρι τοῦδε ἀναπτύχθηκαν, ἤλθε, νομίζω, ἡ στιγμή νὰ παραδεχθούμε, ὅτι τὸ ζητούμενο τῆς κατάπαυσης τῶν πολέμων, τῆς διαρκoῦς παγκόσμιας εἰρήνης, ἀνάγεται σὲ ἓνα κόσμο κατὰ πολὺ διαφορετικὸν ἀπὸ τὸν κόσμο μας. Ὅπως ὁ σημερινὸς κόσμος προέκυψε μέσα ἀπὸ τὴν ἱστορία του, μετὰ ἀπὸ πολλὰς γενεές, ἔτσι καὶ ὁ διαφορετικὸς κόσμος θὰ ἀπαιτήσῃ διεργασίες γενεῶν, διεργασίες ποὺ θὰ ἀφοροῦν πρωτίστως στὸν ἄνθρωπο, ἀφοῦ ἀπὸ αὐτὸν ἐκπορεύονται τὰ πάντα. Διότι καὶ σήμερα «πάντων χρημάτων μέτρον ἄνθρωπος». Αὐτὸς ὁ ἄνθρωπος ποὺ εἶναι πάντοτε ἰκανὸς γιὰ τὸ ὑπέρτατο καλὸ, ἀλλὰ δυστυχῶς καὶ γιὰ τὸ ὑπέρτατο κακὸ. Ὁ διαφορετικὸς αὐτὸς κόσμος, γιὰ νὰ ὑπάρξῃ, προϋποθέτει ἀναγέννηση τοῦ ἀνθρώπου καὶ αὐτὴ μετὰ τὴν σειράν της μίαν ὑπέρβαση, ποὺ θὰ ἀνατρέπει τὴ σημερινὴ κλίμακα ἀξιών, καθὼς αὕτη εἶναι ἐπηρεασμένη ἀπὸ μίαν ὕλιστικὴν καὶ ἀπολύτως ὠφελιμιστικὴν, ἐκκοσμητικὴν ἀντίληψιν τῶν πραγμάτων. Μία ὑπέρβαση, ποὺ θὰ θέτῃ προτεραιότητες μετὰ στόχον τὸ ἀνθρωπιστικὸν ἰδεῶδες, τὴν ἀρετὴν, τὴν ἀγάπην πρὸς τὸ συνάνθρωπον, θὰ θεωρεῖ πρωτίστη ἀξία τὴν ἀνθρώπινον ζωὴν καὶ τὴν προστασίαν της. Θὰ τείνει πρὸς μίαν παγκόσμιαν κουλτούραν, ποὺ δὲν θὰ ἀντιμάχεται τις ὑφιστάμενες διακριτὰς πολιτισμικὰς ὀντότητες, ἀλλὰ θὰ εἶναι μίαν «ὑπερκουλτούραν» κοινῆς ἀποδοχῆς, μετὰ βάση κοινὰ ἀποδεκτὰς ἀξίες. Ἄν αὕτη ἡ ἀποψη ἀνάγει σὲ “θεϊκὴν διδασκαλίαν”, πρέπει νὰ παραδεχθούμε ὅτι ὅπως ἔχει ἐξελιχθεῖ πλέον ἡ δυναμικὴ τοῦ πολέμου, ἡ κατάπαυσίς του δὲν μπορεῖ νὰ ἐπιδιωχθεῖ μέσα ἀπὸ ἀνθρώπινες συνταγὰς μετὰ τὴν μορφήν πολιτικῶν θεωριῶν, οἰκονομικῶν ἀναθεωρήσεων (τοῦ τύπου “κάντε ἐμπόριον, ὄχι πόλεμον”) καὶ φυσικὰ πολιτικοκοινωνικῶν κοσμοθεωρήσεων. Εἶπαμε ὅτι, ἀπαιτεῖται ἡ μετάλλαξις τοῦ ἀνθρώπου, ὄχι ὡς βιολογικοῦ ὄντος, ἀλλὰ ὡς πνευματικῆς καὶ ἠθικῆς προσωπικότητος. Πρακτικὰ, τοῦτο θὰ ἐπιδιωχθεῖ μέσα ἀπὸ μίαν παιδείαν ἀνθρωποκεντρικὴν, ἠθοπλαστικὴν, ἰδεαλιστικὴν, σὲ παγκόσμιαν κλίμακα, μετὰ πρωταγωνιστὰς τοὺς πραγ-

ματικούς ταγούς του πνεύματος. Ο κόσμος θα αλλάξει μόνον αν ο άνθρωπος αλλάξει.

Σήμερα προσπαθούμε να κατοχυρώσουμε την ασφάλειά μας με την οργάνωση στρατιωτικών συμμαχιών και συστημάτων ασφαλείας σε τοπικό επίπεδο ή σε επίπεδο περιφέρειας και ηπείρου, με βάση την ισχύ και τους εξοπλισμούς, όχι βέβαια προς χάριν της ειρήνης, όπως ισχυριζόμαστε, αλλά στην ουσία, για να βρεθούμε καλύτερα προετοιμασμένοι από τους... άλλους, όταν θα εκραγεί ένας πόλεμος. Επιδιώκουμε την ειρήνη μέσα από συστήματα ισορροπίας ισχύος, μίας ειρήνης αβέβαιης και πρωτίστως ειρήνης του ... τρόμου, με την ανεξέλεγκτη διάδοση των όπλων μαζικής καταστροφής. Αγνοούμε τον παράγοντα «άνθρωπο», ενώ είναι η ουσία των πραγμάτων και η φύση του αποτυπώνεται στο είδος των ανθρώπινων σχέσεων και κατ' επέκταση των διεθνών σχέσεων. Μία στροφή προς τον άνθρωπο θα είχε καταλυτική επίδραση όχι μόνο στο θέμα που εξετάζουμε, αλλά και σε άλλα προβλήματα που εμφανίζονται απειλητικά, όπως προστασίας περιβάλλοντος, διεθνούς εγκληματικότητας, διεθνούς τρομοκρατίας, διασποράς όπλων μαζικής καταστροφής, επισιτισμού, υγείας και άλλα. Το γεγονός ότι και οι μεγάλες επαναστάσεις, όπως η Γαλλική και η Ρωσική, που απέβλεπαν σε έναν ανθρωπινότερο κόσμο, είχαν εξίσου επιφέρει απώλειες ανθρωπίνων υπάρξεων, ίσως μάλιστα περισσότερες από έναν πόλεμο, δεν συνιστά άλλοθι γι' αυτόν. Ο πόλεμος δεν ταυτίζεται με ιδεολογίες, ούτε μπορεί να καλύπτεται πίσω από ανθρωπιστικά ιδεώδη. Είναι πράξη ολέθρου, και συνάμα καταισχύνης, για τον έλλογο και έμφρονα άνθρωπο.

Αν η εκφρασθείσα αυτή άποψη φαντάζει στην παρούσα συγκυρία μη ρεαλιστική, ουτοπική, πολύ πιθανόν, ίσως μετά από πολλά χρόνια, όταν θα έχουν κατά πολύ διογκωθεί τα σημερινά παγκόσμια προβλήματα, τα οποία οι πόλεμοι δεν θα επιλύουν, αλλά θα περιπλέκουν έτι περισσότερο, πολύ πιθανόν τότε να αναζητηθεί η λύση δια τον άνθρωπο, μέσα από τον ίδιο τον άνθρωπο. Έως τότε, επαναλαμβάνω έως τότε, θα πρέπει να συνεχισθεί η αναζήτηση της ειρήνης με φιλειρηνικά κινήματα και αντιπολεμικές διαμαρτυρίες σε παγκόσμια κλίμακα, να επιζητείται η ενδυνάμωση του ρόλου των παγκοσμίων οργανισμών, κυρίως του ΟΗΕ, ή ανεμπόδιστη λειτουργία του Διεθνούς Ποινικού Δικαστηρίου, ή εφαρμογή του Διεθνούς Δικαίου και όλων των Συνθηκών περιορισμού των όπλων και κατάπαυσης των πυρηνικών δοκιμών. Η σημερινή τεχνολογία (επικοινωνιών και πληροφορικής) υποβοηθεί την σε πλανητική κλίμακα κινητοποίηση, με αποτελεσματικότερη διασύνδεση

καὶ ὀργάνωσή της. Τὸ διαπιστώνει κανεὶς μὲ λίγη ἔρευνα στὸ διαδίκτυο καὶ στὶς ἱστοσελίδες τῶν πάμπολλων ὀργανώσεων. Μία παγκόσμια κινητοποίηση ποὺ θὰ κάμπει τὶς φιλοπόλεμες πολιτικὲς ἡγεσίες καὶ θὰ τὶς ἀποτρέπει ἀπὸ τὴν προσφυγὴ στὰ ὅπλα καὶ στὸν πόλεμο, ὡς μέσων ἐπίλυσης διμερῶν ἢ καὶ πολυμερῶν προβλημάτων. Ἴδου πεδίου λαμπρὸ γιὰ παγκοσμιοποίηση, πρὸς τὴν κατεύθυνση τῆς γένεσης καὶ ἀνδρωσης μιᾶς παγκοσμιοποιημένης ἀντιπολεμικῆς συνειδήσεως.

Ἡ ἐξάλειψη τοῦ φαινομένου «πόλεμος» καὶ ἡ ἐπικράτηση μιᾶς διαρκoῦς εἰρήνης στὸν κόσμον, ἀποτελεῖ ὑψηλὸ πανανθρώπινο ἰδανικόν, τὸ ὑψηλότερον μᾶλλον, γιὰ τὴν πραγμάτωση τοῦ ὁποίου ὀφείλει νὰ ἐργάζεται ἀκατάπαυστα ἡ διεθνὴς κοινότητα.

ΔΗΜΟΣΙΑ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 27^{ΗΣ} ΜΑΪΟΥ 2003

ΑΝΑΖΗΤΩΝΤΑΣ ΤΟΝ ΧΑΜΕΝΟ ΣΥΜΠΙΑΝΤΙΚΟ ΧΡΟΝΟ

ΟΜΙΛΙΑ ΤΟΥ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟΥ κ. ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ Β. ΝΑΝΟΠΟΥΛΟΥ

Δέν υπάρχει αμφιβολία ότι τὸ μεγαλύτερο, πολυπλοκότερο, δυσκολότερο ἀλλὰ καὶ συναρπαστικότερο πρόβλημα τῆς ἐπιστήμης εἶναι ἡ κατανόηση τῆς ἐμφάνισης καὶ ἐξέλιξης τοῦ Σύμπαντος. Κάθε δυνατὴ λύση πρέπει νὰ εἶναι ἐπιστημονικὰ τεκμηριωμένη, νὰ χαρακτηρίζεται ἀπὸ διαφυστότητα, δηλαδὴ ἀπὸ προβλέψεις πὺ μποροῦν νὰ ἐπικυρωθοῦν ἢ νὰ ἀπορριφθοῦν καὶ ἀπὸ ἀναπαραγωγίσιμα πειραματικὰ δεδομένα. Πῶς ὅμως εἶναι δυνατὸ νὰ μιλάμε γιὰ ἐπιστημονικὴ θεώρηση ὅλου τοῦ Σύμπαντος πὺ ἐμφανίστηκε μιὰ καὶ μόνο φορὰ καὶ δὲν μποροῦμε νὰ τὸ ἀναπαράγουμε ὅσες φορὲς θέλουμε στὸ ἐργαστήριο;

Ἐδῶ ἡ φύση μᾶς προσφέρει ἓνα “θεῖο δῶρο”, τὸ πεπερασμένο τῆς ταχύτητας τοῦ φωτός καὶ τὴ διαστολὴ τοῦ Σύμπαντος.

Μὲ ἄλλα λόγια, ὅσο πιὸ μακριὰ εἶναι τὰ οὐράνια σώματα / φαινόμενα πὺ παρατηροῦμε μέσα ἀπὸ τὰ “τηλεσκόπια”, τόσο πιὸ πίσω κοιτᾶμε στὸ χρόνο καὶ ἄρα μᾶς δίνεται ἡ δυνατότητα πειραματικῆς μελέτης τοῦ νεογνοῦ Σύμπαντος! Τὸ φῶς πὺ ἐκπέμπει ὁ ἥλιος, παραδείγματος χάριν, ταξιδεύει γύρω στὰ 8.3 λεπτὰ μέχρι νὰ φτάσει στὴ γῆ, πὺ σημαίνει ὅτι ἡ “εἰκόνα” τοῦ ἡλίου πὺ βλέπουμε εἶναι ὅπως ἦταν ὁ ἥλιος ἀκριβῶς πρὶν 8.3 λεπτὰ. Ἄρα, χρησιμοποιώντας μεγαλύτερα τηλεσκόπια ἢ ἄλλες σχετικὲς διατάξεις ἀνίχνευσης τῆς ἀκτινοβολίας, μποροῦμε νὰ φθάσουμε πολὺ-πολὺ μακριὰ στὸ διάστημα καὶ ἄρα πολὺ βαθιά, δηλαδὴ πολὺ πίσω, στὸ χρόνο.

Θὰ συζητήσω ἐδῶ τὰ τελευταῖα πειραματικὰ δεδομένα ἀπὸ τὸν Wilkinson Microwave Anisotropy Probe (WMAP), δορυφόρο τῆς NASA, πρωτοφάνους

ἀκρίβειας, πού μᾶς ἐπιτρέπουν ὄχι μόνο νὰ μιλάμε γιὰ ἓνα Standard Model (καθιερωμένο / καταξιωμένο πρότυπο) τοῦ Σύμπαντος, τὸ λεγόμενο “Κοσμολογικὸ Πληθωριστικὸ Μοντέλο”, ἀλλὰ καὶ πού περιορίζουν, σχεδὸν ἀσφυκτικά, τὸν ἐπιτρεπόμενο χώρο παραμέτρων πού χαρακτηρίζουν τὶς Ὑπερσυμμετρικὲς Ἐνοποιημένες Θεωρίες (SUSY GUTS), πού εἶναι τὸ ὄριο, σὲ χαμηλὲς ἐνέργειες τῆς θεωρίας τῶν Ὑπερχορδῶν.

Αλλὰ ἄς πάρουμε τὰ πράγματα ἀπὸ τὴν ἀρχή. Ἀπὸ τὴ Μεγάλῃ Ἀρχῇ, δηλαδή ἀπὸ τὴ Μεγάλῃ Ἐκρηξῇ (Big Bang).

Ξέρουμε σήμερα ὅτι ζοῦμε σὲ ἓνα διαστελλόμενο Σύμπαν, μὲ ρυθμὸ διαστολῆς $H_0 = 71 \text{ km/s Mpc}$ ἢ τιμὴ τῆς παραμέτρου Hubble, σφάλματος μὸλις 5%, πού εἶναι προῖον μιᾶς Μεγάλῃς Ἐκρηξῆς πού συνέβη πρὶν $t_0 = 13,7$ δισεκατομμύρια χρόνια ἢ ἡλικία τοῦ Σύμπαντος σήμερα, σφάλματος μὸλις 1%. Ἡ συνεχῆ διαστολὴ τοῦ Σύμπαντος συνοδεύεται ἀπὸ μίᾳ συνεχῇ ἐλάττωσῃ τῆς θερμοκρασίας του, δηλαδή τῆς θερμοκρασίας πού χαρακτηρίζει τὴν Κοσμικὴ Μικροκυματικὴ Ἀκτινοβολία Ὑποβάθρου (Cosmic Microwave Background Radiation) πού δὲν εἶναι τίποτε ἄλλο ἀπὸ τὴ ΜεγαλοΕκρηκτικὴ πρωτογενῆ Ἡλεκτρομαγνητικὴ Ἀκτινοβολία, τὰ κβάντα τῆς ὁποίας ὀνομάζουμε φωτόνια. Ἡ σημερινὴ τιμὴ τῆς κοσμικῆς αὐτῆς θερμοκρασίας εἶναι $T_0 = 2,725^\circ \text{K}$, σφάλματος μὸλις $\frac{1}{2}\%$, πού ἀντιστοιχεῖ σὲ μικροκυματικὰ (microwave) φωτόνια. Στὰ πρῶτα στάδια ἐξελίξεως τοῦ Σύμπαντος, ἡ ὑψηλὴ κοσμικὴ θερμοκρασία, $T \gg 10,000^\circ \text{K} \approx 1 \text{ eV}$, χαρακτηριστικὴ τιμὴ ἐνέργειας ἰονισμού, δὲν ἐπιτρέπει τὴ δημιουργία ἀτόμων καὶ τὸ Σύμπαν εἶναι σὲ κατάστασιν πλάσματος, δηλαδή μίᾳ ὁμογενῆς καὶ ἰσότροπῃ “σούπα” ὅπου ὕλη καὶ ἀκτινοβολία εἶναι ἀλληλοεγκλωβισμένες.

Μὲ ἄλλα λόγια ἂν καὶ ἀκόμη δημιουργοῦνται ἄτομα ὕδρογόνου (H), φωτόνια μὲ ἐνέργεια μεγαλύτερη τῶν 13,6 eV (ἐνέργεια ἰονισμού τοῦ H) θὰ τὰ ἰονίσουν. Τέτοιου εἶδους διαδικασίες κρατοῦν ὕλη καὶ ἀκτινοβολία σὲ ἰσορροπία καὶ ἄρα δημιουργεῖται ἓνα “ἀδιαφανὲς” περίβλημα. Ὄταν ἡ ἡλικία τοῦ Σύμπαντος, συμπληρώσει περίπου 380.000 χρόνια, ἀπὸ τὴ Μεγάλῃ Ἐκρηξῇ, τότε ἡ κοσμικὴ θερμοκρασία εἶναι χαμηλότερη τῆς ἐνέργειας ἰονισμού τοῦ H, καὶ ἄρα τὰ πρῶτα ἄτομα δημιουργοῦνται καὶ σιγά-σιγά ὕλη καὶ ἀκτινοβολία ἀποσυζεύγνυνται, καὶ τὸ “ἀδιαφανὲς περίβλημα” ἐξαφανίζεται. Τὰ φωτόνια μποροῦν νὰ ταξιδέψουν ἐλεύθερα πιά, ἀπὸ τότε, καὶ νὰ καταλήξουν σήμερα στὰ συστήματα ἀνιχνεύσεώς τους, προσφέροντάς μας ἀνυπολόγιστης ἀξίας πληροφορίες γιὰ τὸ πῶς ἦταν τὸ Σύμπαν τότε, δηλαδή 380.000 μετὰ ἀπὸ τὴ Μεγάλῃ

Έκρηξη. Η εποχή αυτή είναι σπουδαίο **κομβικό σημείο** και από απόψεως πειραματικής, μόνο με φωτόνια δεν μπορούμε να δοῦμε πιό πίσω στην ηλικία του Σύμπαντος, αλλά και από απόψεως θεωρητικής καθώς μᾶς παρέχει μιὰ ἔξοχη “ἐξέδρα” για νὰ μελετήσουμε τὸ Σύμπαν στὴν ἐμβρυακὴ του (παρελθόν), τὴν ὠριμὴ του (παρόν), ἀλλὰ και γερωντικὴ του (μέλλον) ηλικία. Πῶς ὅμως μποροῦν νὰ γίνουν ὅλα αὐτά;

Τὸ θεωρητικὸ πλαίσιο μελέτης τοῦ Σύμπαντος εἶναι ἡ θεωρία τῆς Γενικῆς Σχετικότητας ἢ Βαρύτητας τοῦ Einstein. Ἕνα ὁμογενὲς καὶ ἰσότροπο Σύμπαν εἶναι μιὰ συνεπὴς λύση τῶν ἐξισώσεων τοῦ Einstein, ἀλλὰ χωρὶς νὰ προσδιορίζεται ἡ καμπυλότητα τοῦ Σύμπαντος. Συνέπεια τῆς **Κοσμολογικῆς Ἀρχῆς** εἶναι ὅτι κάθε σημεῖο τοῦ Σύμπαντος πρέπει νὰ ἔχει τὴν ἴδια τιμὴ τῆς ἐνεργειακῆς πυκνότητας ρ . Οἱ ἐξισώσεις τοῦ Einstein μᾶς λένε, ὅτι ἡ ἐνεργειακὴ πυκνότητα καθορίζει τὴν καμπυλότητα στὸ συγκεκριμένο σημεῖο, ἄρα ἡ καμπυλότητα πρέπει νὰ εἶναι ἡ ἴδια παντοῦ στὸ Σύμπαν. Ὑπάρχουν μόνο τρεῖς λύσεις!

Ἡ πιὸ ἀπλὴ λύση εἶναι νὰ ἔχουμε ἓνα Σύμπαν καμπυλότητας **μηδέν**, δηλαδή ἓνα **ἐπίπεδο** ἢ καλύτερα **Εὐκλείδειο** (τρισδιάστατο) Σύμπαν. Σὲ αὐτὴ τὴν περίπτωση ἡ ὀλικὴ ἐνέργεια τοῦ Σύμπαντος εἶναι **μηδέν**. Ἀλλὰ ἓνα **Μηδέν Δυναμικό**. Σὲ κάθε στιγμή τῆς διαστολῆς τοῦ Σύμπαντος ἡ ἐνέργεια διαστολῆς, κινητικὴ ἐνέργεια ἄρα θετικῆ προσήμου, ἰσοῦται ἀκριβῶς σὲ ἀπόλυτη τιμὴ, μὲ τὴν, ἀρνητικὴ σημείου λόγω τῆς ἐλκτικῆς τῆς φύσεως, βαρυτικὴ δυναμικὴ ἐνέργεια, καὶ κατὰ συνέπεια $E_{ολ} = 0!$ Ὑπάρχει ἐπίσης τὸ **ἀνοιχτό**, σαμαροειδές, ἀρνητικῆς καμπυλότητας καὶ θετικῆς ἐνεργειακοῦ ὑπολοίπου, Σύμπαν ὅπως ἐπίσης τὸ **κλειστό**, σφαιρικὸ, θετικῆς καμπυλότητας καὶ ἀρνητικῆς ὑπολοίπου ἐνέργειας Σύμπαν. Τὸ πιὸ προσφιλὲς Σύμπαν ἦταν τὸ ἐπίπεδο ἢ Εὐκλείδειο Σύμπαν, γιατί μᾶς ἀπαλλάσσει ἀπὸ τὸ πρόβλημα τῆς προέλευσης τοῦ ἐνεργειακοῦ ὑπολοίπου. Ἀλλὰ ὑπάρχει καὶ πολὺ πειστικὸς θεωρητικὸς λόγος, πού μᾶς ὀδήγησε στὸν **Κοσμολογικὸ Πληθωρισμό!** Τὸ Σύμπαν εἶναι πάρα πολὺ μεγάλο σὲ χῶρο καὶ χρόνο, γιὰ νὰ ἔχει τὴν παρατηρούμενη ὁμογένεια καὶ ἰσοτροπία. Πειστικὴ πειραματικὴ ἔκφραση αὐτοῦ τοῦ γεγονότος εἶναι ὅτι οἱ τυχόν ἀποκλίσεις ἀπὸ τὴν ἰσοτροπία τῆς κοσμικῆς θερμοκρασίας πρέπει νὰ εἶναι $\leq 10^{-5}$! Ὄντας ἔτσι τὰ πράγματα, τὸ Σύμπαν, στὰ πρώιμα στάδια τῆς ἐξελιξέως του, θὰ ἔπρεπε νὰ περιέχει περιοχὲς πού δὲν θὰ ἦταν σὲ αἰτιατὴ (causal) ἐπαφή, δηλαδή δὲν θὰ μπορούσαν νὰ ἔχουν ἐπικοινωνήσει οὔτε μὲ φωτόνια, πού τρέχουν μὲ τὴ μεγίστη ταχύτητα, δηλαδή τοῦ φωτός! Ἄρα πῶς βρεθῆκανε ὅλες αὐτὲς οἱ ἀπομονωμένες μεταξὺ τους περιοχὲς νὰ ἔχουν ἀκριβῶς τὶς ἴδιες, ιδιότητες, π.χ. $\Delta T / T \leq 10^{-5}$;

Ἡ λύση ἤρθε ἀπὸ τὶς Ἐνοποιημένες θεωρίες (GUTs). Τὸ Σύμπαν, 10^{-35} δευτερόλεπτα, μετὰ τὴ Μεγάλῃ Ἐκρηξῇ, πέρασε ἀπὸ μίᾳ φάσῃ ἐκθετικῆς διαστολῆς, $R \sim e^{Ht}$, γιὰ ἀπειροελάχιστο χρόνο, ποῦ ἦταν δυνατὸν νὰ πάρει μίᾳ μικρῇ, αἰτιατῇ, περιοχῇ καὶ νὰ τὴν “φουσκώσει” τόσο πολὺ τότε, ποῦ σήμερὰ ἡ αἰτιατῇ αὐτῇ περιοχῇ νὰ καλύπτει ὅλο τὸ Σύμπαν!

Τὸ πρόβλημα τοῦ ὀρίζοντος λύθηκε μὲ τὸν «Κοσμολογικὸ Πληθωρισμὸ» (Inflation Theory). Μίᾳ προφανῆς συνέπεια τοῦ Πληθωριστικοῦ μοντέλου εἶναι ὅτι ἀπὸ ὁποιοδήποτε Σύμπαν καὶ ἂν ξεκινήσαμε, μετὰ τὸν «Πληθωρισμὸ» τὸ Σύμπαν θὰ εἶναι ἐπίπεδο: $k_+/k_- \approx 10^{-60}$!

Ἄρα ἔχουμε ἐδῶ ἓνα δυναμικὰ ἐμφανιζόμενο ἐπίπεδο Σύμπαν, ἀνεξάρτητο ἀρχικῶν συνθηκῶν!

Μὲ ἄλλα λόγια $k=0$ ἢ ἰσοδύναμα $E_{0\lambda} = 0$, δηλαδὴ κανένα πρόβλημα μὲ ἐνεργειακὰ ἰσοζύγια. Ἴσοδύναμα αὐτὸ σημαίνει $\Omega \equiv \rho/\rho_{\text{critical}} = 1$, μίᾳ πολὺ βασικῇ πρόβλεψῃ τοῦ πληθωριστικοῦ μοντέλου. Πρέπει νὰ ἀναφέρουμε ἐνδεικτικὰ ἐδῶ ὅτι ὁ λόγος τῶν ἐνεργειακῶν πυκνοτήτων $\Omega \equiv \rho/\rho_{\text{critical}}$ μπορεῖ νὰ εἶναι μεγαλύτερος, μικρότερος ἢ ἴσος τῆς μονάδος, ἂν ζοῦμε σὲ κλειστὰ, ἀνοιχτὰ ἢ ἐπίπεδο Σύμπαν ἀντίστοιχα, ἄρα μὲ τὴν πυκνότητα $\rho_{\text{critical}} = 3H^2/8\pi G_N$ (μὲ H τὴν παράμετρο Hubble καὶ G_N τὴ Νευτώνειο σταθερὰ παγκοσμίου ἔλξεως) νὰ χαράσσει τὶς διαχωριστικὰς γραμμὰς, ὅθεν καὶ ὀνομαζόμενῃ συνήθως κριτικῇ πυκνότητῃ. Ἐέρομε ὅμως ὅτι δὲν ζοῦμε σὲ ἓνα Σύμπαν ἀκριβῶς ὁμογενὲς καὶ ἰσότροπο, ἀλλιῶς δὲν θὰ εἴμαστε ἐδῶ, θὰ εἴμαστε μίᾳ “σούπα” ἠλεκτρονίων, πρωτονίων, φωτονίων κ.λπ. Πῶς ὅμως δημιουργήθηκαν οἱ πυρῆνες ἀνιστροπίᾳς ποῦ ὀδήγησαν στὴ δημιουργία δομῶν στὸ Σύμπαν;

Τὸ πληθωριστικὸ μοντέλο δίνει μίᾳ πολὺ ἱκανοποιητικῇ ἀπάντησιν. Τὸ ἐμβρυακὸ Σύμπαν, διαστάσεων 10^{-25} cm, περίπου 17 τάξεων μεγέθους μικρότερο τοῦ ἀτόμου διαστάσεων 10^{-8} cm, εἶναι ἓνα πολὺ Κβαντικὸ Σύμπαν! Ὅχι μόνον ὀφείλει τὴν ὑπαρξὴ του στὶς τυχαῖες κβαντικὰς διακυμάνσεις, ἀπὸ τὶς ὁποῖες μίᾳ ξέφυγε προκαλώντας τὸ Big Bang καὶ ἔκτοτε διαστέλλεται συνεχῶς, ἀλλὰ καὶ οἱ τυχαῖες κβαντικὰς διακυμάνσεις τῆς ἐνεργειακῆς πυκνότητος στὸ ἐμβρυακὸ Σύμπαν, ξαφνικὰ λόγῳ τοῦ Κοσμολογικοῦ πληθωρισμοῦ μεταμορφώνονται σὲ διακυμάνσεις ἐνεργειακῆς πυκνότητος σὲ κοσμολογικὰς κλίμακες, ποῦ εἶναι οἱ πυρῆνες, ἢ οἱ σπόροι, γύρω ἀπὸ τὶς ὁποῖες σὲ κάποια στιγμὴ ἀρχίζουν νὰ δημιουργοῦνται οἱ μεγάλες δομὰς τοῦ Συμπαντος. Μὲ ἄλλα λόγια ὅπως τὸ Σύμπαν αὐτὸ καθ' ἑαυτὸ, ἔτσι καὶ οἱ μεγάλες δομὰς, σμήνη γαλαξιδῶν, γαλαξίες, σμήνη ἀστέρων, ἀστέρες, κ.λπ. εἶναι κβαντικῆς φύσεως, καὶ ἄρα δυναμικὰ τυχαῖα, καὶ

όχι *ancilla dei τυχαία*. Βεβαίως, αυτές οι διακυμάνσεις της ενεργειακής πυκνότητας θα είναι “παγωμένες” έως ότου η ύλη και η ακτινοβολία αποσχισθούν, διότι αλλιώς τα πολύ ενεργητικά φωτόνια θα ισοπεδώνουν κάθε μικρή τοπική παραμόρφωση. Δηλαδή γύρω στα 380.000 χρόνια, από τη Μεγάλη Έκρηξη, αρχίζουν να εμφανίζονται οι πρώτες κοσμικές διακυμάνσεις της ενεργειακής πυκνότητας, που βέβαια θα προκαλέσουν κάποια ανισοτροπία στη γωνιακή κατανομή των φωτονίων, δηλαδή θα προκαλέσουν ανισοτροπία στην κοσμική θερμοκρασία $\Delta T / T \neq 0$! Τα τελευταία είκοσι χρόνια οι θεωρητικοί έρευνήσαμε διεξοδικά τη μορφή αυτής της ανισοτροπίας, δηλαδή υπολογίσαμε τη συνάρτηση $\Delta T(\vartheta)$, όπου ϑ είναι η γωνία που ξεκινά από 0° στον ορίζοντα, 90° κάθετα επάνω και 180° στην άλλη άκρη. Επίσης τα φωτόνια, σκεδαζόμενα στην “τελική επιφάνεια” διαχωρισμού ύλης-ακτινοβολίας, θα αποκτήσουν συγκεκριμένη “πόλωση” που υπολογίσαμε εν πάση λεπτομερεία. Έν κατακλείδι το κοσμολογικό πληθωριστικό μοντέλο:

- α) Ξέγηγσε όλα τα γνωστά πειραματικά δεδομένα.
- β) Ήλυσε υπάρχοντα προβλήματα του κανονικού μοντέλου του Big Bang, όπως το πρόβλημα του ορίζοντος, της παρούσης ηλικίας του Σύμπαντος και της παρούσης τιμής της ενεργειακής πυκνότητας, χωρίς fine-tuning,...
- γ) προέβλεψε:
 - 1) Ότι ζούμε σε ένα επίπεδο Σύμπαν ($\Omega=1$), και χρησιμοποιώντας την τιμή της $\Omega_{\text{Baryon}} \approx 0,04$, από τον έπιτυχη υπολογισμό της πρωτογενούς πυρηνοσυνθέσεως (Primordial nucleosynthesis), προέβλεψε επίσης την ύπαρξη σκοτεινής ύλο-ενέργειας σε ποσοστό **96%**!
 - 2) Ότι οι διακυμάνσεις ενεργειακής πυκνότητας είναι κβαντικής φύσεως και άρα, παγκόσμιες (universal), ανεξάρτητες του μήκους κύματος (scale invariant), και αδιαβατικές, δηλαδή $\Delta\rho/\rho = 3 \Delta T/T \approx 10^{-5}$. Προέβλεψε την καμπύλη $\Delta T(\vartheta)$, ως προερχόμενη από ακουστικές ταλαντώσεις, άρα με maxima και minima που φθίνουν σε μικρότερες και μικρότερες γωνίες ($\vartheta \ll 1^\circ$) και παρουσιάζουν το πρώτο maximum στη γωνία $\vartheta \sim 1^\circ$ (η ισοδύναμα $l=200$ όπου $l=180^\circ/\vartheta$), που αντιστοιχεί δηλαδή σε επίπεδο Σύμπαν ($\Omega=1$).
 - 3) Την “πόλωση” της Κοσμικής ακτινοβολίας Υποβάθρου.

Δηλαδή το κοσμολογικό Πληθωριστικό Μοντέλο έχει όλα τα στοιχεία, κατά Kuhn, για να προκαλέσει μία Έπιστημονική Έπανάσταση, ή χρησιμοποιών-

τας σύγχρονη γλώσσα ένα **Paradigm shift** (μετατόπιση παραδείγματος). Άρκει βέβαια να επαληθευτούν οι προβλέψεις της!

Για να δούμε λοιπόν τί γίνεται πειραματικά/ παρατηρησιακά;

Η αποστολή του δορυφόρου της NASA **WMAP** ήταν/είναι να προσδιορίσει τη **γεωμετρία, περιεχόμενο και εξέλιξη** του Σύμπαντος, μέσω μιας πλήρους και λεπτομερούς (13FWHM διακριτικότητας) ουράνιας χαρτογράφησης της θερμοκρασιακής ανισοτροπίας στην Κοσμική Ακτινοβολία Υποβάθρου, την πιό παλιά ακτινοβολία που διαχέεται στο Σύμπαν. Σαν κάποιο μέτρο συγκρίσεως με παλαιότερες αντίστοιχες μετρήσεις, απλώς αναφέρουμε ότι ο προηγούμενος δορυφόρος της NASA **COsmic Background Explorer (COBE)** σε αυτό τον τομέα, είχε 45 φορές λιγότερη ευαισθησία και 33 φορές λιγότερη γωνιακή διακριτικότητα!

Άρα αναμένει κανείς ότι τα WMAP αποτελέσματα πρέπει να διακρίνονται για την ακρίβειά τους. Και πράγματι έτσι είναι!

Η καμπύλη μεταβολής της Κοσμικής θερμοκρασίας υποβάθρου σαν συνάρτηση της γωνίας ϑ από τον ορίζοντα, $\Delta T = \Delta T(\vartheta)$ είναι μια χαρακτηριστική καμπύλη ακουστικών ταλαντώσεων, με maxima και minima που φθίνουν σε μικρότερες και μικρότερες γωνίες ($\vartheta \ll 1^\circ$) και παρουσιάζουν το πρώτο maximum κοντά στη γωνία $\vartheta \sim 1^\circ$, που αντιστοιχεί σε $\Omega = 1$! Με άλλα λόγια, η πειραματική καμπύλη δείχνει όλα τα αναμενόμενα χαρακτηριστικά που προέβλεψε το Κοσμικό Πληθωριστικό Μοντέλο που συζητήσαμε πιό πάνω. Μία συστηματική μελέτη των νέων πειραματικών δεδομένων μας επιτρέπει έναν ακριβή προσδιορισμό των εξής φυσικών ποσοτήτων:

(1) Τήν παράμετρο Hubble:

$$H_0 = 71_{-3}^{+4} \text{ km/sMpc} = h (100 \text{ km/s Mpc}) \rightarrow h = 0.71_{-0.03}^{+0.04}$$

(2) Τήν ηλικία του Σύμπαντος,

$$t_0 = (13,7 \pm 0,2) \text{ δισεκατομμύρια χρόνια}$$

(3) Τήν παράμετρο $\Omega_0 \equiv \rho_0 / \rho_{\text{critical}}$

$$\Omega_0 = 1.02 \pm 0.02$$

(4) Τις συνιστώσες της παραμέτρου Ω_0

$$\Omega_0 = \Omega_M + \Omega_{DE}$$

$$\text{με } \Omega_{DE} = 0.73 \pm 0.04, \text{ "Σκοτεινή Ήνέργεια (Dark Energy)"}'$$

και $\Omega_M h^2 = \Omega_B h^2 + \Omega_{DM} h^2 = 0.135 \pm 0.008$, “Μάζα”

(5) Τις συνιστώσες της παραμέτρου Ω_M ,

$\Omega_B h^2 = 0.0224 \pm 0.0009$, “Βαρυόνια”

και $\Omega_{DM} = 0.1126 \pm 0.008$, “Σκοτεινή Ύλη (Dark Matter)”.

(6) Διακυμάνσεις ενεργειακής πυκνότητας, ανεξάρτητες του μήκους κύματος ($n_s \approx 0.99$)

(7) Μετρήθηκε “πόλωση” στην Κοσμική ακτινοβολία Υποβάθρου.

Τα πειραματικά αυτά αποτελέσματα πρωτοφανούς μέχρι τώρα ακρίβειας για Κοσμολογικές μετρήσεις, είναι άκρως ενδιαφέροντα, θά ελεγα συναρπαστικά, γιατί πέρα από την πληροφορία που μας δίνουν για τη γεωμετρία, περιεχόμενο, και εξέλιξη του Σύμπαντος, υποστηρίζουν ισχυρότατα τη θέση ότι όχι μόνο ζούμε σε ένα Κοσμολογικό Πληθωριστικό Σύμπαν, που οφείλει την ύπαρξή του σε μία τυχαία κβαντική διακύμανση, αλλά και όλες οι δομές του Σύμπαντος (από τις πιο μεγάλες έως τις πιο μικρές) είναι προϊόντα τυχαίων κβαντικών διακυμάνσεων του “πληθωριστικού πεδίου”, που ευθύνεται για την “Κοσμική Πληθωριστική φάση” και που μεταμορφώνονται σε τυχαίες διακυμάνσεις της ενεργειακής πυκνότητας σε κοσμική κλίμακα, λόγω ακριβώς της εκθετικής διαστολής, που αναφερθήκαμε πιο πάνω. Αλλά ως δοῦμε τώρα γιατί;

Αυτή καθ’ αυτή η πειραματική καμπύλη $\Delta T = \Delta T (\vartheta)$ δεν είναι τίποτε άλλο παρά μία ακριβής Replica της πρό εικοσαετίας προβλεφθείσας καμπύλης από το Κοσμικό Πληθωριστικό Μοντέλο! Επιπλέον, όπως βλέπουμε από την 3), ζούμε σε ένα επίπεδο ή “Ευκλείδειο Σύμπαν”, όπως είχε προβλεφθεί δυναμικά από το Πληθωριστικό Μοντέλο. Όπως συζητήσαμε πιο πάνω, ένα επίπεδο ή Ευκλείδειο Σύμπαν συνεπάγεται αυτόματα ότι η ολική ενέργεια $E_{ολ} = 0$ που μας απαλλάσσει από το πρόβλημα της προέλευσης του ενεργειακού υπολοίπου αλλά και καθιστά μέσω της αρχής διατήρησης της ενέργειας, εφικτή τη δυνατότητα προέλευσης του Σύμπαντος από το “τίποτα” ($E_{ολ} = 0$) μέσω μιας τυχαίας κβαντικής διακύμανσης. Επιπλέον, όπως μας ενημερώνει ή 6), οι τυχαίες κοσμικές διακυμάνσεις της ενεργειακής πυκνότητας είναι ανεξάρτητες του μήκους κύματος, χαρακτηριστικής προβλέψεως του Κοσμικού Πληθωριστικού Μοντέλου.

Επίσης, όπως μας ενημερώνει ή 7), η πρό πολλού προβλεφθείσα “πόλωση” της Κοσμικής Ακτινοβολίας Υποβάθρου από το Κοσμικό Πληθωριστικό Μοντέλο είναι πλέον γεγονός. Μεγάλης σπουδαιότητας είναι το γεγονός ότι όχι

μόνο $\Omega_0 = 1$, αλλά και οι συγκεκριμένες τιμές των διαφόρων συνιστωσών που “κτιζούν” το Ω_0 . Έτσι βλέπουμε ότι η τιμή της παραμέτρου (6) αποτελείται από 27% “μάζα” ($\Omega_M = 0.27$) και 73% “Σκοτεινή Ένέργεια” ($\Omega_{DE} \approx 0.73$)! Είναι συναρπαστικό ότι ο λόγος Ω_M αποτελείται μόνο (5) από 4% συνηθισμένης ύλης (πρωτόνια, νετρόνια,...) που ονομάζουμε “βαρύνια” ($\Omega_B \approx 0.04$), ενώ το υπόλοιπο 23% αποτελείται από Σκοτεινή Ύλη ($\Omega_{DM} \approx 0.23$)!

Είναι αξιοσημείωτο ότι η τιμή $\Omega_B \approx 0.04$ είναι ακριβώς όπως έχει προσδιοριστεί από έντελως ανεξάρτητες μετρήσεις που έχουν να κάνουν με τη δημιουργία των “ελαφρών” στοιχείων (H, ^4He , D, ^7Li) μέσω της “πρωταρχικής πυρηνοσύνθεσης”, ακρογωνιαίου λίθου του κλασσικού κοσμολογικού μοντέλου της Μεγάλης Έκρηξης, που υιοθετείται αυτόματα από το Κοσμολογικό Πληθωριστικό Μοντέλο. Δεν ξέρουμε ακόμη ξεκάθαρα τη φύση της Σκοτεινής Ύλης αλλά η πιο παραδεκτή σήμερα θεωρία, είναι η θεωρία που πρότεινα το 1983 μαζί με τον John Ellis, John Hagelin, Keith Olive και Mark Srednicki, που προσδιορίζει ότι η Σκοτεινή Ύλη δεν είναι τίποτε άλλο παρά τα neutralinos, τα ελαφρότερα δυνατά σωματία των Υπερσυμμετρικών ένοποιημένων θεωριών. Οι Υπερσυμμετρικές ένοποιημένες θεωρίες είναι **αναπόσπαστο κομμάτι** των Μεγάλων Ένοποιημένων θεωριών όπως αυτές προέρχονται από τις Υπερχορδές. Χαρακτηριστικά αναφέρω εδώ ότι, όπως έχουμε δείξει τελευταία με το συνεργάτη μου Θανάση Λαχανά, η τιμή του λόγου Ω_{DM} (5) περιορίζει σχεδόν ασφυκτικά τον επιτρεπόμενο χώρο παραμέτρων των Υπερσυμμετρικών θεωριών και κάνει σχεδόν επιτακτική την ανάγκη ανιχνεύσεως των προβλεπόμενων νέων υπερσυμμετρικών σωματιών συμπεριλαμβανομένων και των neutralinos, στο πολύ έγγυς μέλλον. Σήμερα βρίσκονται σε εξέλιξη δεκάδες πειράματα σε όλο τον κόσμο που προσπαθούν να ανιχνεύσουν τα neutralinos, των οποίων η έμμεση ύπαρξη επιβεβαιώθηκε από τις WMAP παρατηρήσεις και η άμεση επιβεβαίωσή τους θα είναι ένα εξαιρετικό “τονωτικό” για τη θεωρία των Υπερχορδών. Ενώ η κατάσταση με τη “Σκοτεινή Ύλη” είναι κατά κάποιο τρόπο “υπό έλεγχο”, δεν συμβαίνει το ίδιο με την κατάσταση της “Σκοτεινής Ένέργειας” που αποτελεί το 73% της ολικής ενεργειακής πυκνότητας του Σύμπαντος! Τί συμβαίνει εδώ; Πρέπει να διευκρινιστεί ότι η WMAP παρατήρηση ($\Omega_{DE} \approx 0,73$) επαλήθευσε μια πρό ολίγων (έξι) έτων παρατήρηση που έχει σχέση με τους Supernovae Ia (SnlA). Πράγματι, παρατηρώντας κανείς τη λαμπρότητα μακρινών και κοντινών SnlA, μπορεί να υπολογίσει την απόσταση των μακρινών SnlA και άρα να υπολογίσει την επιβράδυνση στη διαστολή του Σύμπαντος κατά το χρόνο που

κάνανε τα SnIa φωτόνια να φθάσουν στη γη. Το μεγάλο πρόβλημα που δημιουργήθηκε ήταν ότι οι μακρινοί SnIa ήταν λιγότερο λαμπεροί από ό,τι έπρεπε αν το Σύμπαν επιβραδυνόταν, που σημαίνει ότι ήταν σε πολύ μεγαλύτερη απόσταση από την “άναμενόμενη”, που σημαίνει ότι μιά καινούργια **Κοσμική Δύναμη** αντίρροπη της βαρύτητας (αντιβαρύτητα;) **επιταχύνει** το Σύμπαν! Ποιά είναι ή φύση όμως αυτής της καινούργιας Δυνάμεως; Ή πιό απλή εξήγηση έχει δοθεί, **κατά λάθος!**, από τον Einstein το 1917 και καλείται **Κοσμολογική Σταθερά**.

Ο Einstein παρατήρησε τότε, το 1917, ότι οι εξισώσεις της Γενικής Θεωρίας της Σχετικότητας προβλέπουν ένα διαστελλόμενο ή συστελλόμενο Σύμπαν, που ήταν λάθος σύμφωνα με τα γνωστά της εποχής. Η διαστολή του Σύμπαντος ανακαλύφθηκε από τον Hubble μόλις το 1929. Έτσι λοιπόν εισήγαγε την **Κοσμολογική Σταθερά Λ** για να δημιουργήσει ένα **στατικό** Σύμπαν, έτσι ώστε ή Κοσμολογική Σταθερά να δρᾶ ἐναντίον της βαρύτητας και να δημιουργείται άμεσα από αυτή την ισορροπία δυνάμεων ένα στατικό Σύμπαν. Μετά το 1929, ο Einstein ονόμασε την Κοσμολογική Σταθερά, την μεγαλύτερη γκάφα της ζωής του! Βλέπουμε όμως σήμερα ότι τελικά χρειαζόμαστε την Κοσμολογική Σταθερά για να προκαλέσει, όχι το μηδενισμό, αλλά την **επιτάχυνση** στη διαστολή του Σύμπαντος! Ίσως τελικά, ο Einstein έκανε πολύ μεγαλύτερη γκάφα από ό,τι νόμιζε, δηλαδή να απαρνηθεί την Κοσμολογική Σταθερά! Η Κοσμολογική σταθερά, σε σύγχρονους όρους, εξηγείται σαν μία ενεργειακή πυκνότητα κενού (ρ_{vac}) που αντιστοιχεί σε ένα Ω_{vac} που ταυτοποιούμε με το Ω_{DE} , $\Omega_{vac} \equiv \Omega_{DE} \approx 0.73$. Μέχρι τελευταία υπήρχαν και άλλες εξηγήσεις πέραν της Κοσμολογικής Σταθεράς, αλλά πολύ πρόσφατες μετρήσεις Supernovae Ia με το διαστημικό τηλεσκόπιο Hubble, επιβεβαιώνουν την ύπαρξη της Κοσμολογικής Σταθεράς, απορρίπτοντας άλλες απόψεις, και μάλιστα προσδιορίζουν ότι ή μετάβαση από την αρχικά επιβραδυνόμενη στην τωρινή επιταχυνόμενη φάση συνέβη, όταν ή διάσταση του Σύμπαντος ήταν **1,5 φορές** μικρότερη της σημερινής του διάστασης. Επιθυμῶ να αναφέρω ἐδῶ ότι πρὶν περίπου 10 χρόνια, με το συνεργάτη μου Jorge Lopez, αναλύοντας καινούργια τότε αποτελέσματα από το τηλεσκόπιο Hubble, σχετικά με την ηλικία του Σύμπαντος, αναγκαστήκαμε να επανεισαγάγουμε την Κοσμολογική Σταθερά και προσδιορίσαμε συγκεκριμένες τιμές των διαφόρων συνιστωσών του Ω_0 , όχι διαφορετικές από αυτές που μετρήθηκαν από το WMAP και Supernovae Ia.

Είναι ξεκάθαρο ότι βρισκόμαστε ήδη στο ξεκίνημα του “χρυσού αιώνα” της Κοσμολογίας και στην αρχή μιᾶς Ἐπιστημονικῆς Ἐπαναστάσεως, ἴσως

πιό σημαντικής ακόμη και αυτής που μάς πέρασε από το γεωκεντρικό στο ηλιοκεντρικό σύστημα!

Το ανθρώπινο είδος συνεχίζει το “ταξίδι” του στην άεναη ροή του χρόνου αλλά με μια πολύ πιο βαθιά κατανόηση των ἀληθινών, φυσικῶν δυνάμεων που δημιουργοῦν τὸ πεπρωμένο μας.

Σημείωση: Για περισσότερες λεπτομέρειες, τεχνικής φύσεως, που ἀφοροῦν τις παρατηρήσεις τοῦ WMAP ὅπως ἐπίσης, τὸ θεωρητικὸ ὑπόβαθρο τοῦ Κοσμικοῦ Πληθωριστικοῦ Μοντέλου καὶ τῶν Ὑπερσυμμετρικῶν Ἐνοποιημένων θεωριῶν, καὶ γιὰ ἐκτενῆ βιβλιογραφία παραπέμπουμε στὴν πρόσφατη πολυσελιδῆ ἐργασία μας:

“WMapping the Universe: Supersymmetry, Dark Matter, Dark Energy, Proton decay and Collider Physics” A. Lahanas, N. Mavromatos and D.V. Nanopoulos, *Int. J. Mod. Phys D* **12**, 1529 (2003), (ArXiv: hep-ph/0308251)

ΔΗΜΟΣΙΑ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 29^{ΗΣ} ΜΑΪΟΥ 2003

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ

Ο ρόλος της φωσφολαμβάνης στην καρδιακή ανεπάρκεια, υπό της κας Εύαγγελίας Κρανια*, διὰ τοῦ Ἀντεπιστέλλοντος μέλους τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν κ. Χαρισίου Μπουντούλα.

Εἶναι ἰδιαίτερη τιμὴ γιὰ μένα ποῦ μοῦ δίνεται ἡ εὐκαιρία νὰ παρουσιάσω στὴν Ἀκαδημία Ἀθηνῶν ἓνα μικρὸ μέρος ἀπὸ τὴν ἐρευνητικὴ δραστηριότητα τῆς κας Εὐαγγελίας Κρανια, Καθηγήτριας καὶ Διευθύντριας τοῦ τμήματος Καρδιαγγειακῆς Βιολογίας καὶ Κυτταρικῆς Βιοφυσικῆς στὸ πολιτειακὸ Πανεπιστήμιο τῆς Cincinnati στὶς ΗΠΑ καὶ ἐρευνήτριας στὸ Ἴδρυμα Ἰατροβιολογικῶν Ἐρευνῶν τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν.

Θὰ ἀναφερθῶ μόνο στὴν ἐρευνά της ποῦ ἔχει σχέση με τὴ φωσφολαμβάνη, διαταραχὲς τῆς ὁποίας δυνατὸν νὰ προκαλέσουν καρδιακὴ ανεπάρκεια, μιὰ ἀπὸ τὶς βαρύτερες παθήσεις τοῦ καρδιαγγειακοῦ συστήματος.

Εἶναι γνωστὸ ὅτι ἡ βιοϊατρικὴ ἐρευνα ἄρχισε με τὴν κλινικὴ παρατήρηση ποῦ ἦταν ἡ βάση γιὰ τὸν καθορισμὸ τῆς κλινικῆς εἰκόνας τῶν νοσημάτων. Τὸ παθολογοανατομικὸ ἐργαστήριο στὴ συνέχεια εἶχε μεγάλη συμβολὴ στὴ συσχέτιση τῶν ἱστοπαθολογοανατομικῶν εὐρημάτων με τὴν κλινικὴ εἰκόνα. Ἡ εἰσαγωγὴ στὴν κλινικὴ πράξη τῶν διαφόρων ἀπεικονιστικῶν μεθόδων ἐπέτρεψαν τὴ συσχέτιση, ἐν ζωῇ, τῶν κλινικῶν φαινομένων με τὶς παθολογοανατομικὲς ἀλλοιώσεις. Παράλληλα, τὸ πειραματικὸ ἐργαστήριο βοήθησε στὴν κατανόηση παθοφυσιολογικῶν μηχανισμῶν διαφόρων νοσημάτων. Τέ-

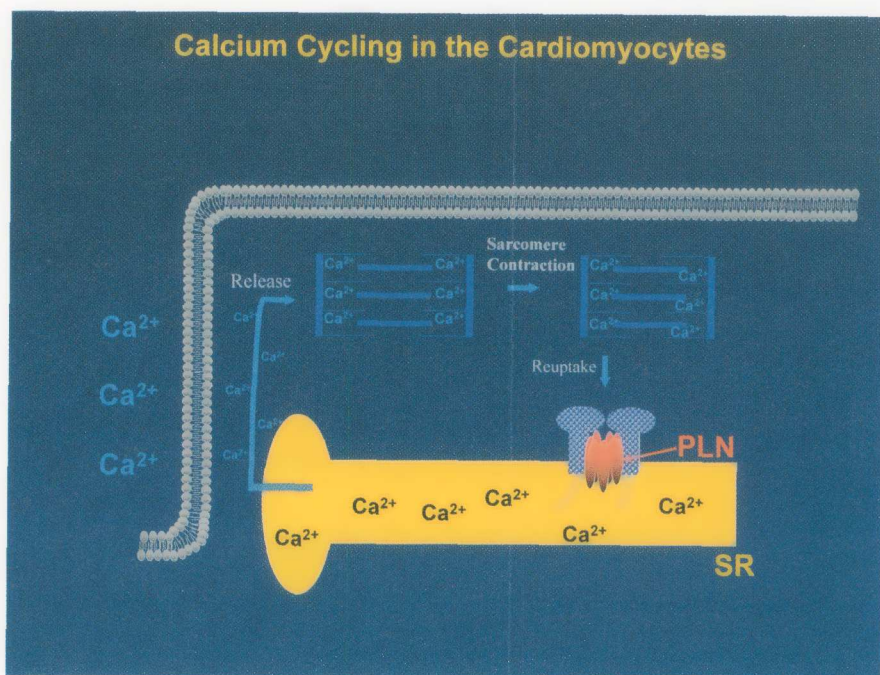
*EVANGELIA KRANIAS, *The role of Phospholamban in heart failure.*

λος, σημαντική ώθηση στην έρμηνεία των κλινικών φαινομένων έδωσε ή εισαγωγή, στην κλινική πράξη, τής μοριακής βιολογίας και τής γενετικής. Σήμερα, μπορούμε πλέον να προσδιορίσουμε άνωμαλίες σε γονιδιακό και μοριακό επίπεδο, άφου εΐμασσε σε θέση να μελετήσουμε τόσο τις πρωτεΐνες που κωδικοποιούνται από τα γονίδια, όσο και τή σχέση αυτών με μία συγκεκριμένη κλινική εικόνα. Η καρδιακή ανεπάρκεια δέν έχει άποτελέσει εξαίρεση αυτού του κανόνα.

Η καρδιακή ανεπάρκεια, όφειλεται σε δυσλειτουργία του μυοκαρδιακού κυττάρου, άποτελεί δέ μία από τις συχνότερες αίτιες άναπηρίας και θανάτου. Κύριες κλινικές εκδηλώσεις της εΐναι ή δύσπνοια και ή εύκολη κόπωση. Η πρόγνωση για τους άσθενείς με καρδιακή ανεπάρκεια εΐναι πολύ κακή και σε όρισμένες μάλιστα περιπτώσεις χειρότερη από πολλές μορφές καρκίνου, άφου ή θνητότητα από αυτή σε μια πενταετία άνέρχεται στο 50% περίπου. Για τήν καρδιακή ανεπάρκεια όριστική θεραπεία δέν ύπάρχει και κατά συνέπεια όποιαδήποτε άγωγή θεωρείται παρηγορική. Για τους λόγους αυτούς κάθε νέα γνώση που άφορά τους παθογενετικούς μηχανισμούς ή τή θεραπεία της, θεωρείται έξοχος σημαντική. Πιστεύεται μάλιστα πως ή σύγχρονη έρευνα που κατευθύνεται σε μοριακό και γενετικό επίπεδο δά έχει ως άποτέλεσμα τήν πλήρη κατανόηση των λεπτών μηχανισμών που συμβάλλουν στην έγκατάσταση και τήν εξέλιξη τής καρδιακής ανεπάρκειας, καθώς και στην πρόληψη ή και στην όριστική θεραπεία αυτής.

Από πολλών έτών εΐχε καταστεί έμφανές ότι τó άσθέσιο διαδραματίζει πρωταρχικό ρόλο στη ρύθμιση τής συσταλτικότητας και τής χάλασης του μυοκαρδιακού κυττάρου. Η δράση του γνωστού καρδιοτονωτικού φαρμάκου π.χ. τής δακτυλίτιδας, που χρησιμοποιείται για περισσότερο από 200 χρόνια στην κλινική πράξη, όφειλεται στην ιδιότητά της να αύξάνει τήν πυκνότητα του ένδοκυττάρου άσβεστίου. Πρίν από τή συστολή τής καρδιάς, άσθέσιο άπελευθερώνεται από τó σαροπλασματικό δίκτυο (SR), δηλαδή τήν έσωτερική μεμβράνη του μυοκαρδιακού κυττάρου, με άποτέλεσμα τήν αύξηση τής πυκνότητας του ένδοκυττάρου άσβεστίου και τήν αύξηση τής συστολικής ικανότητας του μυοκαρδίου. Άμέσως μετά τή συστολή, τó άσθέσιο μεταφέρεται από τόν μυοκαρδιακό ένδοκυττάριο χώρο στη μεμβράνη, δηλαδή τó σαροπλασματικό δίκτυο με άποτέλεσμα τή χάλαση αυτού.

Ό πρωτεϊνικός παράγοντας φωσφολαμβάνη (PLN), ρυθμίζει τήν πυκνότητα του άσβεστίου στο μυοκαρδιακό κύτταρο και με αυτό τόν τρόπο καθορίζει



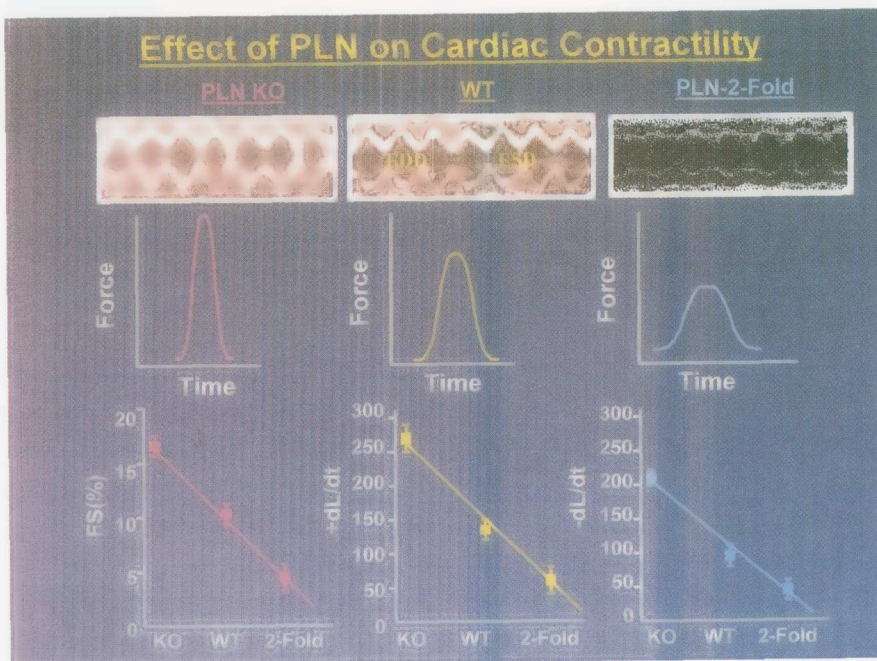
Σχήμα 1. Ανακύκλωση ασβεστίου (Ca^{2+}) στα μυοκαρδιακά κύτταρα (σχηματική παράσταση). PLN = φωσφολαμβάνη, SR = sarcoplasmic reticulum.

τή συστολική και διαστολική λειτουργία της καρδιάς (σχήμα 1). Η κα Κρανια συνέβαλε όσο κανείς άλλος στην κατανόηση των μηχανισμών με τους οποίους η φωσφολαμβάνη ρυθμίζει την ομοιόσταση του ασβεστίου στο μυοκαρδιακό κύτταρο και συνεπώς τη λειτουργία αυτού. Οι μελέτες της αφορούσαν τη δράση της φωσφολαμβάνης σε μεμβράνη μεμονωμένων μυοκαρδιακών κυττάρων, μεμονωμένες καρδιές, γενετικά τροποποιημένα ζώα και ανθρώπους.

Η κα Κρανια απέδειξε για πρώτη φορά, σε μεμονωμένα κύτταρα ότι η φωσφολαμβάνη συμβάλλει στη μεταφορά του ασβεστίου από το μυοκαρδιακό κύτταρο στην κυτταρική μεμβράνη. Αργότερα σε μεμονωμένες καρδιές από ποντίκια και κουνέλια καθόρισε ότι οι κατεχολαμίνες αυξάνουν τη φωσφοριλίωση της φωσφολαμβάνης και ελαττώνουν τη δραστηριότητα αυτής. Η ελάττωση της δραστηριότητας της φωσφολαμβάνης επιταχύνει την ανακύκλωση του ασβεστίου από το μυοκαρδιακό κύτταρο στην κυτταρική μεμβράνη και το αντίστροφο. Η

ταχεία αυτή ανακύκλωση του άσβεστιού συντελεί στην αύξηση της συσταλτικότητας και της χάλασης του μυοκαρδίου.

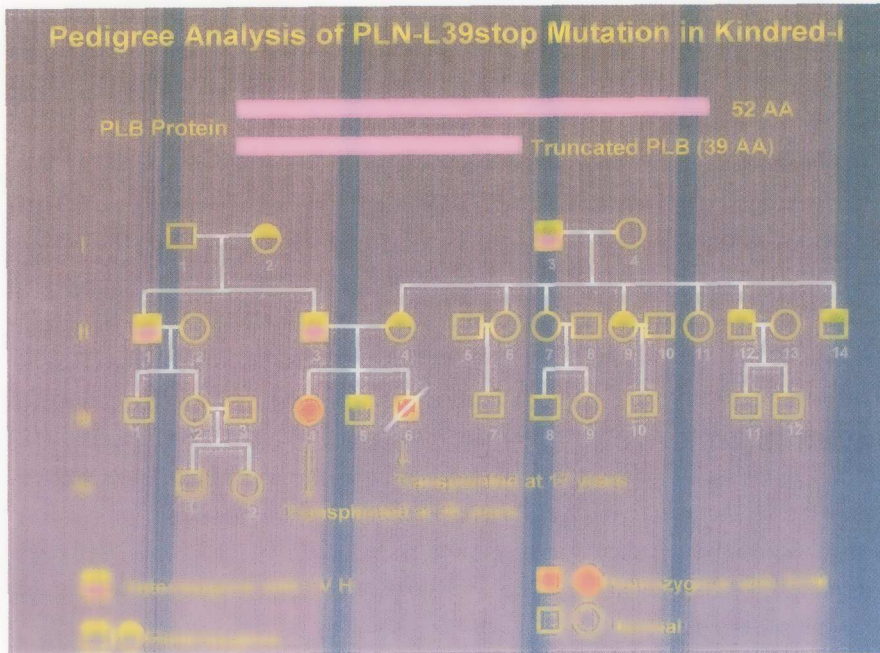
Για την καλύτερη μελέτη της λειτουργίας της φωσφολαμβάνης (PLN) ή κα Κρανια δημιούργησε γενετικά τροποποιημένα πρότυπα ζώων. Σε όρισμένα από αυτά αφαίρεσε το γονίδιο της φωσφολαμβάνης από έμβρυικά στελεχιαία κύτταρα και με αυτό τον τρόπο δημιούργησε ζώα χωρίς φωσφολαμβάνη. Σε άλλη ομάδα ζωικών προτύπων αύξησε τη λειτουργία του γονιδίου της και κατά συνέπεια δημιούργησε πειραματικά πρότυπα με αυξημένη φωσφολαμβάνη. Με τα πειραματικά αυτά πρότυπα απέδειξε για πρώτη φορά, τη σημασία της φωσφολαμβάνης στη ρύθμιση του άσβεστιού στο μυοκαρδιακό κύτταρο. Στα πειραματικά πρότυπα με ελαττωμένη φωσφολαμβάνη παρατηρήθηκε αύξηση της συσταλτικότητας του μυοκαρδίου (force) ενώ στα πρότυπα με τέλεια έλλει-



Σχήμα 2. Συσταλτικότητα του μυοκαρδίου (Force) σε σχέση με επίπεδα φωσφολαμβάνης (PLN). Σε τέλεια έλλειψη φωσφολαμβάνης παρατηρείται αύξηση της συσταλτικότητας του μυοκαρδίου (αριστερά). Αντίθετα σε αύξηση των επιπέδων της φωσφολαμβάνης ή συσταλτικότητα του μυοκαρδίου ελαττώνεται σημαντικά (δεξιά).

ψη αυτής διαπιστώθηκε μεγάλη ελάττωση της συσταλτικότητάς του. Επίσης σε ζωικά πρότυπα με καρδιακή ανεπάρκεια διαπίστωσε ότι η ελάττωση της λειτουργίας της φωσφολαμβάνης είχε ως αποτέλεσμα τη σημαντική βελτίωση της συστολικής και της διαστολικής λειτουργίας της καρδιάς. Πρόσφατα, μελέτησε τη δράση της φωσφολαμβάνης σε μυοκαρδιακά κύτταρα που ελήφθησαν από καρδιές ανθρώπων που παρουσίαζαν καρδιακή ανεπάρκεια. Έχει βρεθεί ότι και σε αυτά τα νοσούντα απομονωμένα μυοκαρδιακά κύτταρα η ελάττωση της φωσφολαμβάνης είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση της συσταλτικής ικανότητας αυτών.

Η αναζήτηση μεταλλάξεων στο γονίδιο της φωσφολαμβάνης σε ανθρώπους με καρδιακή ανεπάρκεια απέτελεσε σταθμό στον καθορισμό της ιδιαίτερης ση-



Σχήμα 3. Οικογενειακό δένδρο σε οικογένεια με μετάλλαξη στο γονίδιο που κωδικοποιεί τη φωσφολαμβάνη (PLN). Οι ομόζυγώτες παρουσίασαν διατακτική μυοκαρδιοπάθεια (DCM) και καρδιακή ανεπάρκεια. Όρισμένοι από τους έτεροζυγώτες παρουσίασαν υπερτροφία της άριστερας κοιλίας (LVH).

μασίας που αυτή έχει στη λειτουργία της καρδιάς του ανθρώπου. Οι μελέτες έγιναν σε ασθενείς από το Cincinnati των ΗΠΑ, την Γερμανία, την Ιαπωνία και την Ελλάδα.

Στην Ελλάδα μελετήθηκαν 71 άτομα από δυο διαφορετικά οικογενειακά δένδρα, στα όποια υπήρχαν ασθενείς με διατακτική καρδιομυοπάθεια (DCM) και καρδιακή ανεπάρκεια σε νεαρή ηλικία. Άλλοι ασθενείς είχαν υπερτροφία της άριστερας κοιλίας (LVH). Στους πάσχοντες με καρδιακή ανεπάρκεια το γονίδιο της φωσφολαμβάνης ήταν παθολογικό, υπήρχε δε σημαντική ελάττωση ή παντελής έλλειψη αυτής.

Βάσει των δεδομένων ελλείπει της φωσφολαμβάνης αναμένεται να συνοδεύεται με αύξηση της συσταλτικότητας του μυοκαρδίου. Αντίθετα όμως στα άτομα αυτά παρατηρήθηκε μυοκαρδιοπάθεια και θάνατος από καρδιακή ανεπάρκεια σε νεαρή ηλικία. Διατυπώνεται η υπόθεση ότι ο συνεχής έρεθισμός και η μακροχρόνια αύξηση της συσταλτικότητας του μυοκαρδίου είχε ως αποτέλεσμα τον κάματο αυτού και την εκδήλωση καρδιακής ανεπάρκειας. Η μελέτη επιβεβαιώνει την ιδιαίτερη σημασία που έχει η φωσφολαμβάνη στη λειτουργία της ανθρώπινης καρδιάς.

Μέχρι τώρα έχουν καθοριστεί διάφορες μεταλλάξεις σε γονίδια ανθρώπων που προκαλούν μυοκαρδιοπάθεια και καρδιακή ανεπάρκεια όπως είναι τα γονίδια που κωδικοποιούν τη δεσμίνη, τη β-μυοσίνη, τη λαμίνη A/C κ.ά. Τα γονίδια αυτά όμως κωδικοποιούν πρωτεΐνες που αποτελούν συστατικά του σαρκομερίου, δηλαδή του “σκελετικού” υποστρώματος του μυοκαρδίου. Αντίθετα, η μυοκαρδιοπάθεια που παρατηρείται σε ασθενείς με μετάλλαξη στο γονίδιο της φωσφολαμβάνης έχει σχέση με τη διαδεσιμότητα του άσβεστιού στο μυοκαρδιακό κύτταρο και όχι τη σύνδεση αυτού. Φαίνεται λοιπόν ότι υπάρχουν τουλάχιστον δυο διαφορετικοί μηχανισμοί που οδηγούν σε καρδιακή ανεπάρκεια. Ο ένας προσβάλλει την ανατομική δομή του μυοκαρδίου και ο άλλος καθορίζει τη διαδεσιμότητα άσβεστιού εις αυτό. Χειρισμοί που σκοπό έχουν να καθορίσουν την ομοιοστάση του άσβεστιού στο μυοκάρδιο πιθανόν να αποτελέσουν θεραπευτικούς στόχους στο προσεχές μέλλον.

Κύριε Πρόεδρε, Κυρίες και Κύριοι,

Όπως ήδη γνωρίζετε, η βιοϊατρική έρευνα σήμερα εξελίσσεται ταχύτατα. Για να στεφθεί όμως με επιτυχία θα πρέπει να υπάρξει στενή συνεργασία μεταξύ

βασικού και κλινικού έρευνητή, όπως έγινε με την περίπτωση της φωσφόλαμ-
βάνης. Το Ίδρυμα Ιατροβιολογικών Έρευνών της Ακαδημίας Αθηνών, στο
όποιο έχω την τιμή να είμαι Διευθυντής του Κέντρου Κλινικής Έρευνας και
Πρόεδρος του Έπιστημονικού Συμβουλίου, αποτελεί πρότυπο για τέτοιου είδους
συνεργασία.

SUMMARY

The role of Phospholamban in heart failure

Heart failure is a leading cause of death and disability in our society, and several investigators have been trying to determine the subcellular mechanisms underlying this disease in order to develop better therapeutic approaches. The new developments in Molecular Genetics and the generation of genetically altered animal models have provided major insights in this investigation. Of special significance, are the recent findings by Dr Evangelia Kranias, Director of Cardiovascular Biology and Professor of the Department of Pharmacology of Cincinnati. Dr Kranias and her team showed for the first time that a small protein, called phospholamban, is a major regulator of cardiac function. The Kranias team generated genetically altered models with decreases or increases in phospholamban levels. Decreased phospholamban was associated with increased contractility, while increased phospholamban caused depressed heart function. Based on these findings, the investigators suggested that phospholamban is an excellent therapeutic target in heart failure. Indeed, decreases in phospholamban levels or activity in human or animal failing cardiomyocytes resulted in increased contractility.

More recently, Dr Kranias extended her studies to human patients with heart failure and investigated whether genetic mutations in phospholamban may predispose for heart failure. Dr Kranias discovered a hereditary phospholamban mutation in two large Greek families, which was associated with phospholamban ablation. Based on the findings in animal models, decreased phospholamban levels were expected to result in enhanced cardiac function.

However, the patients with phospholamban ablation, associated with chronic stimulation of contractility, resulted in dilated cardiomyopathy and death at early age. These findings provided new insights into the significant role of phospholamban in the human heart and constitute a breakthrough in our understanding of the function of the human heart.

ΔΗΜΟΣΙΑ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 12^{ΗΣ} ΙΟΥΝΙΟΥ 2003

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ

Ο Ακαδημαϊκός κ. Γεώργιος Κοντόπουλος παρουσιάζει τήν εργασία του καθηγητού κ. Β. Κ. Παπαζάχου, με τίτλο **Chaos in seismology and earthquake prediction**.

Εισαγωγή. Η θεωρία του χάους έχει πολλές εφαρμογές σε διάφορους κλάδους τής Φυσικής, από τή μελέτη των μορίων μέχρι τή σπουδή του Σύμπαντος.

Μία ενδιαφέρουσα εφαρμογή τής θεωρίας αυτής αναφέρεται στη σεισμολογία. Ο κ. Παπαζάχος, ομότιμος καθηγητής τής Γεωφυσικής στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, στη μελέτη του αυτή παρουσιάζει διάφορες εφαρμογές τής θεωρίας του χάους που μπορούν να οδηγήσουν στη στατιστική πρόγνωση των σεισμών.

Η λιθόσφαιρα τής γής αποτελεί ένα εξαιρετικά πολύπλοκο μη γραμμικό σύστημα. Η συμπεριφορά του συστήματος αυτού δεν είναι τυχαία, αλλά παρουσιάζει φαινόμενα τάξης και χάους. Σημειώνω ότι τὸ χάος είναι διαφορετικό ἀπὸ τήν τύχη. Ακολουθεῖ ὀρισμένους νόμους, καί γι' αὐτὸ τὸ καλοῦμε «ντετερμινιστικὸ χάος».

Νέες ιδέες στη Σεισμολογία. Τὰ τελευταία 15 χρόνια πολλές ἔννοιες τής θεωρίας του χάους εἶχαν εφαρμογή στη σεισμολογία.

Σε πολλές περιπτώσεις ἐμφανίζονται «νόμοι δυνάμεως» (power laws), δηλαδή μία ὀρισμένη ποσότης δίνεται ὡς δύναμις μιᾶς ἄλλης ποσότητος. Τέτοια εἶναι ἡ σχέση τής συχνότητος τῶν σεισμικῶν ρηγματίων μιᾶς περιοχῆς με τὸ μῆκος τῶν ρηγματίων. Ὁ ἐκθέτης τής δυνάμεως ὀνομάζεται «κλασματικὴ διάσταση». Ἐνας τέτοιος νόμος παρουσιάζεται στα fractals. Δηλαδή ἂν παρατηρήσουμε τὰ φαινόμενα σε μικρότερη καὶ μικρότερη κλίμακα βλέπουμε ὅμοια φαινόμενα σε

κάθε κλίμακα. Τα φαινόμενα παρουσιάζουν αυτομοιότητα. Ειδικότερα ισχύουν στην περίπτωση αυτή ομάδες επανακανονικοποιήσεως (renormalization groups) που δίνουν τις εξισώσεις που ισχύουν σε μια όρισμένη κλίμακα μεγεθών με μια άπλη αλλαγή μεταβλητών από μια άλλη κλίμακα μεγεθών.

Στή σεισμολογία χρησιμοποιήθηκαν άπλη μοντέλα που έχουν χαστικές και φρακταλικές ιδιότητες. Τέτοια μοντέλα είναι (1) το «μοντέλο ολισθαινόντων σωμάτων» (sliding block model), (2) το μοντέλο της άμμοβολής ή άμμοστοιβάδος (sand pile model), (3) το μοντέλο πυρκαϊάς του δάσους (forest fire model), και (4) το μοντέλο της κρίσιμης διήθησης (critical percolation model).

Αριθμητικές μέθοδοι προσομοιώσεως βασίζονται σε μοντέλα κυβελικών αυτομάτων (cellular automata) που χρησιμοποιούν διακριτές μεταβλητές αντί για συνεχείς μεταβλητές. Οι τιμές των μεταβλητών σε κάθε βήμα καθορίζονται από τις τιμές των μεταβλητών στο προηγούμενο βήμα βάσει όρισμένων άπλων νόμων. Έτσι παρακολουθούμε ταχύτατα την εξέλιξη των συστημάτων με ηλεκτρονικούς ύπολογιστές. Τέτοια μοντέλα δίνουν την συμπεριφορά των λιθόσφαιρικών ρηγματίων κοντά σε ένα κρίσιμο σημείο όπως είναι ο έστιακός χώρος κατά τη γένεση ενός σεισμού.

Μια βασική θεωρία που χρησιμοποιείται σήμερα στις σεισμολογικές μελέτες είναι η θεωρία της «αυτοοργανούμενης κρίσιμότητας» (self-organized criticality). Σύμφωνα με τη θεωρία αυτή η λιθόσφαιρα βρίσκεται τον περισσότερο χρόνο σε κατάσταση όριακής ευσταθείας. Δηλαδή μια μικρή διαταραχή μπορεί να την καταστήσει ασταθή και να προκαλέσει σεισμό. Ο σεισμός μπορεί να έλθει σύντομα, αλλά μπορεί να παρουσιασθεί μετά από μεγάλο χρονικό διάστημα. Επομένως το ότι το σύστημα είναι σε όριακή ευστάθεια δεν σημαίνει ότι δά γίνει άμέσως σεισμός.

Στις θεωρίες αυτές ο κύριος σεισμός θεωρείται ως ένα «κρίσιμο σημείο» (critical point) στην εξέλιξη του συστήματος. Σε ένα τέτοιο κρίσιμο σημείο οι ιδιότητες του συστήματος αλλάζουν άπτομα. (Ένα γνωστό παράδειγμα κρίσιμου σημείου είναι η θερμοκρασία μεταβολής του νερού σε άτμό. Στή θερμοκρασία αυτή το νερό χάνει άπτομα τις ιδιότητες του ύγρου και γίνεται άέριο).

Η μετάβαση του συστήματος στο κρίσιμο σημείο γίνεται με ένα νόμο δυνάμεως. Έτσι, πριν άπό τον κύριο σεισμό υπάρχουν προσεισμικά φαινόμενα που έπιταχύνονται καθώς πλησιάζουμε τον κύριο σεισμό.

Δημιουργία τών σεισμών. Η βασική αιτία τών σεισμών είναι η κίνηση τών τεκτονικών πλακών. Η κίνηση αυτή προκαλεί μια βραδεία αύξηση τής τάσεως εκατέρωθεν ενός ρήγματος. Όταν η τάση υπερβεί ένα όρισμένο, αλλά όχι γνωστό εκ τών προτέρων όριο, η συσσωρευμένη ενέργεια εκλύεται υπό μορφήν σεισμικής ενέργειας, και η λιθόσφαιρα επανέρχεται σε μια νέα κατάσταση ισορροπίας, αλλά με τὰ τμήματά της εκατέρωθεν τού ρήγματος μετατοπισμένα (σχῆμα 1 τής έργασίας).

Η κίνηση τών πλακών όμως συνεχίζεται. Έτσι δημιουργούνται νέες τάσεις που εκτονώνονται από νέους σεισμούς κ.ο.κ.

Θα έλεγε κανείς ότι τὰ φαινόμενα αυτά έχουν μια περιοδικότητα που θα επέτρεπε τήν πρόγνωση τών σεισμών. Έν τούτοις παρ' όλον ότι τὸ φαινόμενο είναι ντετερμινιστικό, ή συμπεριφορά τού συστήματος είναι χαοτική. Δηλαδή μια μικρή αλλαγή τών αρχικών συνθηκών προκαλεί μεγάλες μεταβολές στην εξέλιξη τού συστήματος, και αυτό καθιστά τήν πρόγνωση μεμονωμένων σεισμών πρακτικά αδύνατη. Π.χ. μικρές διαφορές στο μήκος ενός ρήγματος έχουν σημαντική επίδραση στις επόμενες φάσεις τής τάσεως στα τμήματα τής λιθόσφαιρας εκατέρωθεν τού ρήγματος.

Ένας πολύ γνωστός νόμος στη σεισμολογία είναι ὁ νόμος Gutenberg-Richter

$$\text{Log}N=a-bM$$

όπου N είναι ὁ αριθμός τών σεισμών μεγέθους $\geq M$ και a, b παράμετροι που εξαρτώνται από τήν περιοχή.

Στὸ σχῆμα 2 τής έργασίας δίδεται τὸ logN συναρτήσεϊ τού M: (a) σε ὀλόκληρη τή γῆ και (b) στα Ἴονια νησιά. Παρατηρούμε ότι τὸ b και στις δυὸ περιπτώσεις είναι πλησίον τού 1, ενώ τὸ a είναι πολύ μεγαλύτερο στους παγκόσμιους σεισμούς.

Ὁ κ. Παπαζάχος έδωσε μια σχέση που δίνει τοπικά τὸ χρόνο T μεταξύ διαδοχικῶν σεισμῶν μεγέθους μεγαλύτερου τού M

$$\text{Log}T=0.19M+0.33M_p+0.39\log m_0+q$$

όπου M_p είναι τὸ μέγεθος τού προηγούμενου σεισμοῦ, m_0 εκφράζει τήν έτησία σεισμικότητα τής περιοχῆς και q είναι μια σταθερά. Η σχέση αυτή είναι συμβατή με τὸν νόμο Gutenberg-Richter και εκφράζει τήν μέση χρονική απόσταση μεταξύ μεγάλων σεισμῶν.

Ὁ νόμος τῶν Gutenberg-Richter ἐρμηνεύεται σήμερα μὲ βάση τὴν ὑπόθεση τῆς κρίσιμης αὐτοοργανώσεως. Δηλαδή κάθε περιοχή ρηγματίων εὐρίσκεται σὲ μιὰ κατάσταση ὀριακῆς εὐσταθείας. Μετὰ ἀπὸ κάθε σεισμό πού ἀπελευθερώνει τὴ συσσωρευμένη ἐνέργεια, ἡ περιοχή ἐπανέρχεται σύντομα στὴν κατάσταση τῆς κρίσιμης αὐτοοργανώσεως.

Συνέπεια αὐτοῦ εἶναι ὅτι ἡ συχνότης τῶν σεισμῶν σὲ μιὰ εὐρεία περιοχή, σὲ συνάρτηση μὲ τὴν ἐνέργεια, ἀκολουθεῖ ἓνα νόμο δυνάμεως, ὅπως εἶναι ὁ νόμος Gutenberg-Richter. Ἡ ὑπόθεση αὐτὴ ἐρμηνεύει ἐπίσης τὴν ἐπαγόμενη ἀπὸ ἀνθρώπινες δραστηριότητες σεισμικότητα (φόρτωση τεχνητῶν λιμνῶν, ἀντλήση πετρελαίου κ.λπ.).

Μεταξὺ τῶν προσπαθειῶν ἐφαρμογῆς τῆς θεωρίας τοῦ χάους γιὰ τὴν κατανόηση τῆς σεισμογένεσης εἶναι ἡ μοντελοποίηση τῆς προσεισμικῆς διαδικασίας ἢ ὅποια καταλήγει στὸν κύριο σεισμό πού θεωρεῖται ὡς κρίσιμο σημεῖο. Τὸ μοντέλο αὐτὸ ἐρμηνεύει τὴν ἐπιταχυνόμενη διαδικασία γένεσης τῶν προσεισμῶν καὶ δημιουργεῖ ἔτσι ἀξιόπιστη θεωρητικὴ βάση γιὰ τὶς μεθόδους μεσοπρόθεσμης στατιστικῆς πρόγνωσης τῶν σεισμῶν πού βασίζονται σ' αὐτὴ τὴν πρόδρομη ἐπιταχυνόμενη σεισμογένεση.

Πρόγνωση τῶν σεισμῶν. Ὁ κ. Παπαζάχος διακρίνει τρία εἶδη προγνώσεως. Τὴν βραχεία πρόγνωση (μερικῶν ἡμερῶν), τὴν μεσοπρόθεσμη (μερικῶν μηνῶν ἢ ἐτῶν) καὶ τὴν μακρὰ πρόβλεψη (δεκαετιῶν).

(1) Βραχεία πρόγνωση

Ἐγιναν πολλές προσπάθειες νὰ βρεθοῦν χαρακτηριστικὰ φαινόμενα πού νὰ ἐπιτρέπουν τὴν πρόγνωση συγκεκριμένων σεισμῶν σὲ μιὰ ὀρισμένη περιοχή. Τέτοια φαινόμενα εἶναι σεισμολογικὰ (π.χ. προσεισμοί), ἠλεκτρομαγνητικὰ σήματα, μεταβολὲς τοῦ ἐδάφους, ἢ τοῦ ὕδατος τοῦ ὑπεδάφους κ.λπ.

Ὅμως ὅλες οἱ μέχρι τώρα προσπάθειες δὲν ἔφεραν πρακτικὰ ἀποτελέσματα. Οἱ προσπάθειες συνεχίζονται ἀλλὰ ἡ γενικὴ πεποίθηση εἶναι ὅτι μιὰ ντετερμινιστικὴ πρόγνωση συγκεκριμένων σεισμῶν εἶναι ἀδύνατη, δεδομένου ὅτι ἡ ἐξέλιξη τῆς λιθοσφαίρας εἶναι ἐν πολλοῖς χαοτικὴ.

(2) Μεσοπρόθεσμη πρόγνωση

Τὸ μοντέλο τοῦ κρίσιμου σημείου ἐπιτρέπει μιὰ στατιστικὴ πρόβλεψη τῶν

σεισμών, δηλ. στην εκτίμηση της σεισμικής επικινδυνότητας μιας περιοχής, αλλά με αρκετά μεγάλη αβεβαιότητα στο επίκεντρο και στο χρόνο γένεσης των σεισμών.

Π.χ. από την στατιστική των σεισμών στο Β. Αιγαίο διαπιστώνονται κανονικότητες που επιτρέπουν προβλέψεις για σεισμούς μεγαλύτερους των $M=6.4$ Richter, με ακρίβεια ± 100 km και χρόνο ± 1.5 έτη.

Ο κ. Παπαζάχος υπελόγισε τη συνολική τάση S στην περιοχή του Β. Αιγαίου το 2000 και έδωσε μια καμπύλη την οποία επεξέτεινε και στο μέλλον (Σχ.5 της εργασίας). Μετά 10 μήνες το 2001 έγινε ένας σεισμός $M=6.3$ Richter στα όρια που προέβλεπε η καμπύλη αυτή. Δεν θα μπορούσε όμως να γίνει μια ακριβέστερη πρόβλεψη, ούτε για το επίκεντρο, ούτε για το χρόνο του σεισμού.

(3) Προβλέψεις μακράς διάρκειας

Μπορούν να γίνουν μόνο στατιστικές εκτιμήσεις της σεισμικής επικινδυνότητας σε μεγάλες περιοχές, χρήσιμες για να ληφθούν γενικά αντισεισμικά μέτρα, αλλά όχι προβλέψεις συγκεκριμένων σεισμών.

Το συμπέρασμα είναι ότι στατιστικές μελέτες μπορούν να δώσουν στοιχεία για τη σεισμική επικινδυνότητα διαφόρων περιοχών, αλλά πρόγνωση συγκεκριμένων μεγάλων σεισμών δεν είναι δυνατή.

Ο Ακαδημαϊκός κ. Νικόλαος Αμβράζης αναφέρει ότι η εργασία του κ. Παπαζάχου είναι αξιόλογος. Αν και με περιορισμένα δεδομένα παρατηρήσεων που αφορούν ως επί το πλείστον τον Ελληνικό χώρο, προσφέρει μία πρώτη ένδειξη χαώδους συμπεριφοράς της σεισμικής δράσεως.

Ο Ακαδημαϊκός κ. Νικόλαος Αρτεμιάδης έρωτά πώς ο κ. Παπαζάχος εφάρμοζει τη θεωρία του Χάους για να καταλήξει στα συμπεράσματά του.

Ο κ. Γεώργιος Κοντόπουλος απαντά τα εξής:

Ο κ. Παπαζάχος χρησιμοποιεί τη θεωρία του χάους σε όρισμένα μοντέλα που περιγράφουν την εξέλιξη των σεισμών και καταλήγει σε προβλέψεις της σεισμικής δραστηριότητας σε σχετικά μεγάλα χρονικά διαστήματα. Δεν μπορεί όμως να προβλέψει συγκεκριμένους σεισμούς.

Chaos in seismology and earthquake prediction, by B. C. Papazachos*,
διὰ τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ κ. Γεωργίου Κοντοπούλου.

Abstract

A review of the contribution of the chaos theory to the knowledge on earthquake generation and earthquake prediction is attempted. It is shown that chaos theory: a) contributed to a better understanding of seismic faulting dynamics and of seismicity properties, b) explained difficulties in long term earthquake prediction and c) improved methods of intermediate term earthquake prediction. Chaos theory stimulated the introduction of different scientific hypotheses to Seismology, as well as new concepts, physical models, arithmetic simulation and analytical methods, which led to rationalization of several seismological observations that had puzzled seismologists for a long time. Thus, induced seismicity due to very low stress changes caused by human activity is well explained, now, by the assumption that parts of the earth's crust are at the verge of rupture, as it is suggested by the self-organized criticality hypothesis. Also accelerating seismicity preceding a mainshock is explained by the critical point hypothesis, which predicts such seismicity behavior if the mainshock is considered as a critical point. Furthermore, there is evidence that the chaos theory will probably contribute to a better understanding of problems related to short-term earthquake prediction.

1. Introduction

A scientific theory is useful for a specific scientific discipline if, both the study of a particular aspect of nature, as well as the prediction ability of the very scientific field that studies this aspect, are served. Chaos theory represents a new look at the study of non-linear dynamic systems. Physical

* B. Κ. ΠΑΠΑΖΑΧΟΣ, Συμβολή τῆς Θεωρίας τοῦ Χάους στὴν ἔρευνα γιὰ τὴν πρόγνωση τῶν σεισμῶν.

B. C. Papazachos, *Geophysical Laboratory, Aristotle University of Thessaloniki, PO Box 352-1, GR-54124, Thessaloniki, Greece, basil@lemnos.geo.auth.gr*

processes in the earth's lithosphere compose a non-linear complex system and the generation of earthquakes is part of this process (Keilis-Borok et al., 2001). Thus, chaos theory suggests novel routes to understand seismological phenomena. On the other hand, since chaos is not totally random and is revealing patterns of order (Fisher, 1985), an insight into these patterns could have useful applications to earthquake prediction. Seismological research work has already been stimulated by this emerging discipline. During the last fifteen years several new concepts (power-laws, fractals, scale invariance, self-similarity), physical models (slider-block, sand-pile, forest-fire, site percolation), numerical simulation and analytical methods (cellular automata models, renormalization group theory, hierarchical models) and scientific hypotheses (deterministic chaos, self-organized criticality, critical point) have been introduced into Seismology.

A **power law** is a relation in which a physical quantity is linearly related to another quantity raised to some power, that is, the logarithm of one quantity is linear function of the logarithm of the other quantity. Thus, the frequency of seismic faults in a broad region is related to the corresponding size of the fault by a power law, that is, the larger the fault the less the frequency of its appearance. **Fractals** are objects of which the frequency (number) is related to their size by a power-law. The power value in the fractal relation is the **fractal dimension**. The power-law distribution is the only one that does not include a characteristic length scale. Therefore, fractals are **scale invariant**, that is, they appear identical at a variety of scales. Also fractals have a **self-similar** stochastic distribution, that is, they behave in a similar form, independently from the range of sizes considered. The philosophy of fractals has been set forth by their inventor Benoit Mandelbrot (1967, 1982). Though crustal deformation may appear to be complex, it does obey fractal statistics in a variety of ways. Thus, seismicity of a region can be reliably quantified if we assume that its distribution is fractal (Kagan, 1997).

A simple model that includes properties of real faults, such as the stick-slip behavior and the elastic rebound, is the **slider-block model** (Burridge and Knopoff, 1967). It is consisted of blocks, which are coupled both to each other, as well as to a constant low velocity driver and are dragged along a surface. Friction between the surface and blocks can result in a stick-slip behavior that is characteristic of faults. Any asymmetry in the model results

in classic chaotic behavior, that is, in Feigenbaum period-doubling route to chaos, even when the model consists only of two blocks with different frictional forces (Huang and Turcotte, 1990). A model, which involves the use of many slider blocks and combines their analog features and the high-order aspects of cellular-automata, shows also chaotic behavior, even though the system is completely deterministic (Carlson and Langer, 1989).

The **sand-pile model** is the simplest physical model that is used in order to investigate complex high-order dynamic systems. It is consisted of a pile of sand on a circular table, where grains of sand are randomly dropped on the pile, until the slope reaches a critical angle of repose. This is the maximum slope that a granular material can maintain without the “sliding-down-the-slope-grains” effect. The sand pile never reaches the hypothetical global critical state. As the critical state is approached, sand grains trigger avalanches at various sizes. The global frequency-size distribution of these avalanches follows a power-law and their geometrical distribution is fractal. This model and its counterpart homogeneous cellular automaton have been used as the prototypes for the self-organized criticality (SOC) hypothesis (Bak et al., 1987, 1988). These models have also been in use to support the idea that regional (and global) seismicity can be explained by the assumption that the crust is in a SOC state at this scale (Bak and Tang, 1989).

In the basic **forest fire model**, trees are randomly planted on a grid and this is the steady input. Sparks are randomly dropped on the grid and if a spark lands on a tree then that tree and all adjacent trees are burnt. Properties of forest fire model are investigated by its counterpart cellular-automaton model. The random planting of trees corresponds to the lithospheric plate motion and the fires correspond to the earthquakes. The frequency-size distribution of fires is found to be fractal, that is, fires show a self-organized critical behavior. There are many variations of this basic forest-fire model according to the rules of the corresponding cellular-automata model (Bak et al., 1992; Turcotte, 1999).

The **site percolation** model describes the flow of a fluid through a porous medium. This model is proper for examining critical point problems, because the percolation probability is a tuning parameter and the critical point corresponds to the critical point percolation probability. The frequency-size distribution of percolation clusters follows a power-law scaling only in the

immediate vicinity of the critical point and it is there where self-similarity occurs. For smaller values of probability the distribution of clusters is Poissonian and the frequency-size distribution of clusters is exponential (Stauffer and Aharony, 1992). This model is of interest to Seismology because mainshocks have been considered as critical points (Sornette and Sornette, 1990; Jaume and Sykes, 1999).

Dynamical complexity such as self-organized criticality (SOC) and critical point behavior can be simulated using highly simplified models of spatially extended dynamical systems, called **cellular-automata models**. A cellular-automaton consists of an array of cells, each of which is assigned a dynamical variable. The original example of such model, used by Bak, Tang and Wiesenfeld (1987, 1988) to simulate SOC, is composed of a square grid of boxes, while particles are randomly added to the boxes. When a box contains four particles, they are distributed to the four adjacent boxes and particles are lost in redistributions from edge and corner boxes. After the redistribution from a box, if any of the adjacent boxes has four or more particles, further redistributions are required. Although multiple events are common, the model involves only nearest neighbor interactions, while the computations are simple. In principle, they could study three-dimensional partial differential equations, yet the numerical calculations would be prohibitively time consuming. Bak and Tang (1989), based on this model, argued that regional seismicity is an example of self-organized criticality. However, this homogeneous model is oversimplified. Investigations of heterogeneous cellular-automata, which have different nearest neighbor laws or model geometry, produce different types of dynamical behavior (Steacy and McCloskey, 1999; Sammis and Smith, 1999; Weatherly et al., 2000).

Renormalization group theory is the transformation of a set of equations from one scale to another, by changing of variables. This procedure has successfully been used in treating a variety of phase change and critical point problems. By considering a relatively simple system at the smallest scale, the problem, then, is renormalized in order to utilize the same system at the next larger scale and the process is repeated at larger and larger scales. Thus, within the framework of the hypothesis that preshock accelerating seismicity approaches criticality and that the mainshock is a critical point, the renormalization group theory has been applied to deduce the failure process

at a larger length scale and closer to the main failure time, using the failure process at a small spatial scale and temporally far from the global failure (Saleur et al., 1996). **Hierarchical methods** are similarly applied to extract the dominant structure at some scale, based on the knowledge of the structure at smaller scales. Thus, Ouillon et al. (1996) mapped joint and fault patterns at different scales (from 1cm to 100km) and applied such procedure to quantify the multiscale behavior of faulting anisotropy.

Self organized criticality (SOC) is the spontaneous organization of a system, driven slowly from outside, in a dynamical stationary state which is characterized by power-law spatial, temporal and size correlations (Bak et al., 1987, 1988). Such systems are dissipative (energy is released), spatially extended, have many degrees of freedom and exhibit long-range interactions. At this state, the system is marginally stable, that is, minute perturbations can make it unstable. The stationarity condition, however, ensures that the system is not in a transient phase, that is, when perturbed it comes back to its marginal stability. The critical state is an **attractor** of the dynamics. The self-organized criticality hypothesis is substantiated by various numerical and analytical studies (cellular automata, sand pile model, etc), as well as by observations. The earth's crust on a regional (or global) scale, or parts of it on a local scale, has been considered as being in a SOC state (Bak and Tang, 1989; Sornette, 1991). The driving forces in this case are caused by the really slow lithospheric plate motion (\sim cm/yr) in comparison with the slip motion on the crustal seismic faults (\sim m/sec). The SOC in the earth's crust is not a result of diffusion from a nucleus but the outcome of the repetitive action of rupture cascades. In other words, different portions of the crust become correlated at long distances by the action of the earthquakes, which transport the stress field fluctuations in the different parts of the crust many times back and forth, up to the point when the system is finally organized.

Critical point of a system is the point when properties of the system suddenly change. Points at which materials change phase are considered as critical points. Thus, the point at which liquid water changes to vapor due to an increased temperature (tuning state variable) is a critical point. Also a magnet, heated to a certain temperature, abruptly loses its magnetism at the critical point. Just before the critical point, there is a period when the system is at a **metastable state** (superheated water prior to a steam explosion,

etc). At this state, several power-law scales hold, that is, the system is in a self-organized criticality. A mainshock can be considered as a critical point (Sornette and Sornette, 1990). The state variable for earthquake generation is the stress and the period of metastable state is the time when the values of stress vary between the dynamic friction stress and the static friction stress (Rundle et al., 2000). During this period, the Benioff strain (square root of energy) of the intermediate magnitude preshocks is accelerating with the time to the mainshock by a power-law. Similarly, the stress correlation length is accelerated according to a power of the time to the mainshock.

The purpose of the present paper is to show how these new ideas contribute to a better understanding of the earthquake generation process and, consequently, how to handle effectively problems related to earthquake prediction. It consists of three main parts. In the first part, basic information is given on earthquake generation. In the second part, the main contribution of the chaos theory to seismological knowledge is presented. In the third part, the problem of earthquake prediction is discussed in the light of the new ideas stemming from the chaos theory.

2. Earthquake Generation Process

Earthquake generation has puzzled philosophers and scientists since antiquity. Ancient Greek physical philosophers were the first who attributed earthquakes to physical causes. Thales from Miletos (624-546BC) believed that the water is responsible for earthquake generation, Pythagoras (570-496BC) attributed earthquakes to the heat which originates from the earth's interior and Archelaos (5th century BC) thought that air (or vapour) causes earthquakes. The thoughts of Archelaos have been further developed by Aristotle (384-323 BC) and his ideas were dominant for about two thousands years, that is, up to the sixteenth century when Agricola (1494-1555) and Gorden (1501-1576) attributed earthquakes to chemical reactions.

Surface fault traces observed in the epicentral area of some large earthquakes during the nineteenth century led Lyell and other geologists to associate earthquakes with faults. General acceptance of the modern idea that faulting causes earthquakes came gradually after the 1906 San Francisco big earthquake, when H.F.Reid (1910) interpreted the geodetic observations

(triangulations) by his “elastic rebound theory”. As to the causes of faults, it was at the end of 1960s, when the theory of “lithospheric plate tectonics” was proposed (McKenzie and Parker, 1967; Isacks and Oliver, 1968) and was later proved very efficient in explaining, among others, the driving mechanism which cause seismic slip on faults.

In the paragraphs that follow some basic information, related to the causes of earthquakes and to the properties of seismicity, is given.

2.1. Causes of earthquakes

According to the **elastic rebound theory**, the crustal rocks store potential energy during a slow and gradual strain accumulation. When the accompanying elastic stress accumulates beyond the competence of the rocks, there is a fracture on a preexisting **seismic fault** and the distorted blocks snap back toward equilibrium and cause slip on the fault that produce the earthquake.

The diagram of figure (1) illustrates the process. The thick straight line represents the strike (direction) of a vertical fault. In *A*, the crustal rocks are in unstrained condition immediately after the previous earthquake when all stored potential energy (deformation energy) was released. In *B*, strain and stress is accumulated, the region is distorted and the lines normal to the strike of the fault (fences, roads, etc) are deformed into an “S” shaped curves but there is not as yet fracture. In *C*, the fault slip occurs and the deformation energy (dynamic energy) is released. Part of this energy is transformed to seismic wave energy, which makes the earthquake. After the generation of the earthquake, in *D*, the crustal rocks are again in an unstrained condition and the lines normal to the fault strike are again parallel but there is an offset. Driving forces continue to act and the process is repeated in a cyclic way, according to this theory. The distortion of crustal rocks is spread over many kilometers and is relatively small so that it can be measured only with precise instrumentation. For large earthquakes (eg. $M=7.5$) the fault slip is of the order of a few meters ($\sim 3\text{m}$), and the duration of the rupture is of the order of seconds ($\sim 20\text{sec}$). The stresses build up by what we now recognize as plate motion, which is relatively slow ($\sim 10\text{cm/yr}$).

Reid (1910) interpreted geodetic data collected before and after the 1906

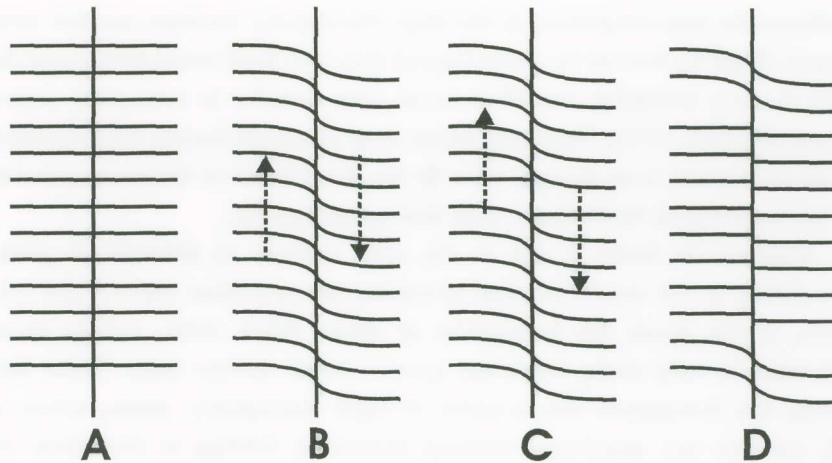


Fig.1. Schematic representation of the elastic rebound theory after Reid. The shape of the lines parallel to the strike of the fault are shown in A: immediately after the previous earthquake, B: just before the earthquake, C: during the earthquake, D: immediately after the earthquake.

earthquake and proposed that the next 1906-type earthquake in the San Francisco Bay area along the San Andreas fault would recur about the time that stress was restored to the level just before the 1906 shock. He proposed making geodetic measurements of deformation to ascertain that approximate time, i.e., to make long-term prediction. Although his elastic rebound theory, as subsequently interpreted in the plate tectonic framework, is the basis of much of Seismology including the seismic gap and seismic cycle hypotheses, recent research work shows that seismic faulting is a very complicated physical process. This view has a negative impact on earthquake prediction, as it is explained by the chaos theory, and will be discussed later. Faults almost never exist as single isolated structures. They occur within a population of faults and hence are not mechanically isolated. Thus, they may interact with other faults through their stress fields and, at a lower hierarchical level, an individual fault is segmented and its surface is inhomogeneous. Seismic rupture on a fault is a very complex phenomenon, as it comes out from geological observation (cross rocks of various strengths, bend, etc) and seismological observations (complex form of high-frequency waves in the near field, etc). An interesting

evidence for this complexity is the large discrepancy between the low stress drop ($\sim 10\text{MPa}$) derived by seismological data and field observations and the high stress ($\sim 100\text{MPa}$) needed to break rock samples in laboratory experiments (Byerlee, 1978). Estimated stress drop in a fault during the generation of an earthquake is an average value of the stress drops in the heterogeneities of the fault which break easier than homogeneous rock.

Rupture on faults is due to the slow motions of **lithospheric plates**. According to the theory of plate tectonics, the outermost shell of the solid earth, which forms the lithosphere of about 80km thick, suffers strong deformation only along relatively narrow linear mobile belts. These belts divide the lithosphere into a series of rigid lithospheric plates, which do not undergo any significant internal stretching, folding or distortion. An important property of the lithosphere is that it transfers stresses at long distances. The lithospheric plates can move easily on the asthenosphere, which is formed of weak material.

2.2. Properties of seismicity

Seismicity shows significant variation in space, time and size. We present here some properties of seismicity, which are related to chaos theory and to earthquake prediction, such as some properties of regional seismicity, induced seismicity and accelerated seismicity.

It has been shown that seismicity in a relatively broad region (or globally) obeys the following Gutenberg and Richter (1954) law:

$$\log N = a - bM \quad (1)$$

where N is the number of earthquakes with magnitudes M or larger and a , b are parameters determined by the available data for the region. Kagan (1997) analyzed regional and global earthquake catalogues and showed that the frequency-magnitude statistics follows the Gutenberg-Richter (G-R) relation (1) with a roughly universal b -value close to 1. Figure (2) shows the frequency-magnitude cumulative distribution for earthquakes, which occurred globally with $M \geq 7.5$ and for earthquakes which occurred in a very active region of western Greece (Ionian islands) with $M \geq 5.0$ for the period 1911-1989. The data for global seismicity are given by Pachecho and Sykes

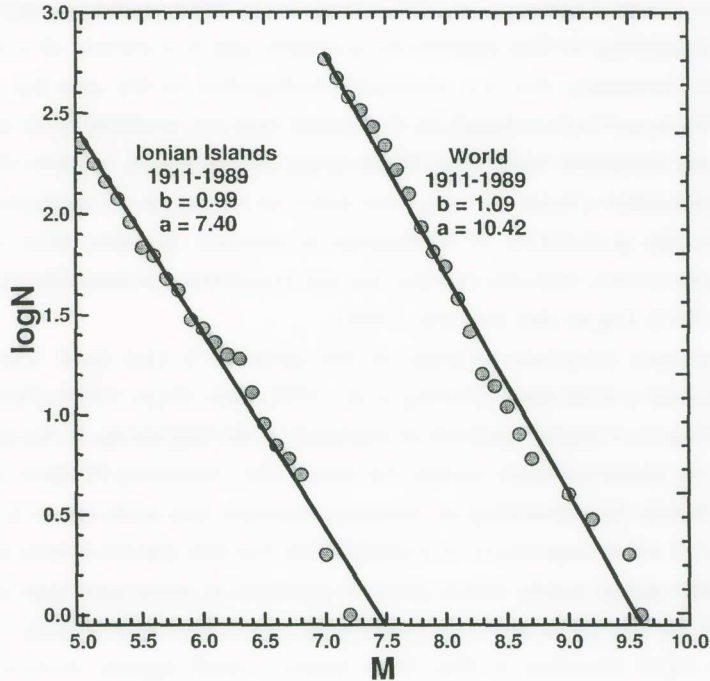


Fig. 2. Logarithm of the number, N , of earthquakes with magnitude M or larger for the time period 1911-1989 as a function of M for worldwide data (right) and for the region of Ionian Islands in Greece (left). It is observed that the slopes of the two lines (b -values) are both about equal to 1.

(1992) and for Ionian Islands are reported by Papazachos et al. (2000). It is observed that both the b -value globally and in the Ionian region is about equal to 1. The value of “ a ” of relation (1) is 10.42 for worldwide data and equal to 7.40 for Ionian Islands.

Earthquake statistics in a spatially limited zone seems to give results different from those obtained for regional or global seismicity and discussed above. Such zone can be a seismic fault or a simple plate boundary. This statistics led to the concept of **characteristic earthquake**, that is, the largest earthquake of the zone, which shows a quasi-periodic feature of occurrence (Schwartz and Coppersmith, 1984). The concept of the characteristic earthquake and cyclic occurrence is related to the **seismic gap** hypothesis

(Fedotov, 1968; Kelleher et al., 1973; Nishenko, 1991; Nishenko and Sykes, 1993). According to this hypothesis, a seismic gap is a section of a fault or of a plate boundary that has produced earthquakes in the past but is now quiet. This hypothesis is based on the notion that the probability of the next earthquake increases with time. Some scientists, however, support the idea that earthquakes cluster in time and space at all levels of magnitude and therefore, the probability of earthquake occurrence increases after another earthquake occurs, opposite to what the gap hypothesis predicts (Jackson and Kagan, 1993; Kagan and Jackson, 1995).

A recently proposed solution of this problem is that fault trace complexities evolve with time (Stirling et al., 1996; Ben-Zion, 1999; Shimazaki, 1999). That is, a fractal network of fractures at the beginning of the development of an immature fault system, for which the Gutenberg-Richter relation holds, evolves by smoothing or breaking barriers and ends up to a mature system with a few large faults or a single fault. For this mature system the **time predictable model** holds, which predicts increase of interevent time with increase of the slip in the previous mainshock (Shimazaki and Nakata, 1980).

The usual situation is that these relative small regions include a few interacting mainfaults and seismicity there obeys both the Gutenberg-Richter relation and the time predictable model. Thus, interevent time, T , in such a region depends both on the minimum magnitude, M_{\min} , and on the magnitude, M_p , of the previous earthquake. Papazachos et al. (1997) used declustered data from 274 relatively small regions of the entire continental fracture system of the earth to derive the relation:

$$\log T = 0.19M_{\min} + 0.33M_p - 0.39 \log m_0 + q \quad (2)$$

where m_0 is the annual seismic moment rate and q is constant. The repeat time given by (2) is of the order of decades. Therefore, the model expressed by this relation, in addition to its agreement with the G-R relation and the semi-periodic behavior of large earthquake occurrence, does not exclude time clustering of earthquakes of the order of some years.

Another important property of seismicity is that it can be induced by human activities. Induced seismicity has been mainly observed in cases of water impoundment in artificial lakes (Carder, 1945; Comninakis et al., 1968; Gupta and Rastog, 1976; Simpson, 1986), of fluid injection in the

earth's crust under pressure greater than hydrostatic (Evans, 1966; Healy et al., 1968) and of hydrocarbon extraction from hydrocarbon fields (Grasso and Wittlinger, 1990; Guyoton et al., 1992). Induced seismicity by water impoundment or by fluid injection is attributed to stress variation due to pore pressure changes and are associated with normal faulting, while seismicity triggered by hydrocarbon extraction is attributed to stress changes caused by mass withdrawal and are associated with thrust faulting. Observations show that both pore pressure changes and mass transfers leading to incremental deviatoric stresses of smaller than 1MPa (10bar) are sufficient to trigger instabilities in the uppermost crust with magnitudes up to 7.0 and that once triggered, stress variations at least one order of magnitude less are enough to sustain seismic activity (Grasso and Sornette, 1998).

One of the most important cases of time variations of seismicity is the accelerating seismicity of intermediate magnitude earthquakes before the generation of a mainshock (Tocher, 1959; Mogi, 1969; Sykes and Jaume, 1990; Knopoff et al., 1996; Bowman et al., 1998; Papazachos and Papazachos, 2000, 2001). Bufe and Varnes (1993), based on a damage mechanics model, proposed the following power law relation to fit the time variation of the cumulative Benioff strain, S (cumulative square root of seismic energy):

$$S(t) = A + B(t_c - t)^m \quad (3)$$

where t_c is the origin time of the mainshock and A , B , m are parameters which can be calculated by the available data. Relation (3) is followed by the release of seismic energy due to frequency and magnitude increase of the intermediate magnitude preshocks as the generation of the mainshock is approached, while the frequency and magnitude of the small shocks remain constant in the preshock region. The region covered by the foci of intermediate magnitude earthquakes (preshock region) is an order of magnitude larger than the rupture (fault) region of the mainshock. The accelerating occurrence of intermediate magnitude earthquakes, expressed by relation (3), is of importance because it has been used for the development of a promising method for intermediate term earthquake prediction (Papazachos et al., 2002).

3. Contribution of Chaos Theory to the Rationalization of Seismological Observations

Seismological research on the physical process of earthquake generation in faults and on seismicity properties has benefited significantly by the chaos theory. In particular, deterministic chaos contributes to the better understanding of seismic slip properties on faults, self-organized criticality explains regional and induced seismicity and the critical point hypothesis interprets accelerated seismicity and its culmination by the generation of a mainshock. These three issues are discussed in the following.

3.1. *Deterministic chaos in seismic faulting*

Properties of seismic faults and earthquakes generated by fault slip have been widely explored by the deterministic laboratory and numerical slider-block model. This model has also been in use to study dynamic instabilities associated with complicated frictional laws (Burridge and Knopoff, 1967; Byerlee, 1978; Rice and Tse, 1986; Nassbaum and Ruina 1987; Huang and Turcotte, 1990; Narkouskaia and Turcotte 1992; Carlson and Langer, 1989; Beck, 2000).

The lowest order model that allows spatial variations consists of two sliding blocks coupled to each other and to the constant velocity driver by elastic springs (fig. 3). Huang and Turcotte (1990) used a simplified version of this model in which the masses of the two blocks are equal, the friction follows the simple static/dynamic friction law and the loading velocity of the driver is sufficiently low, so that the velocity during sliding can be assumed equal to zero. The system is completely deterministic because the differential equations of motions and their solutions are known. Based on these solutions they concluded that there is a cyclic behavior of the system when the frictional forces for the two blocks are equal (symmetric system), while for an asymmetric system the solutions exhibit deterministic chaos. This result was also reached by the use of the cellular automaton version of this two-block model (Narkounskaia and Turcotte, 1992). It has been further demonstrated that a one slider quasi-static model, with two state variable rate and state

dependent friction, shows chaotic dynamics in the deterministic sense, that is, the existence of universal period which doubles in the stick-slip cycles en route to chaos (Becker, 2000). These results provide evidence that earthquake generation on seismic faults is an example of deterministic chaos.

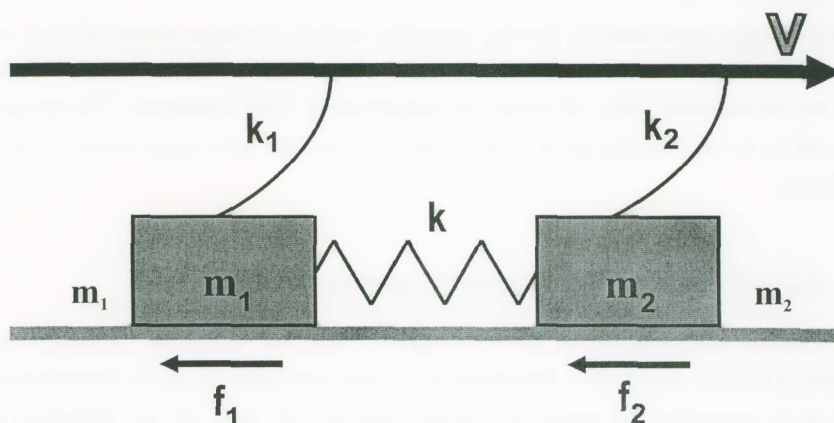


Fig.3. Illustration of the two slider-blocks model. m_1, m_2 are the masses of the two blocks, f_1, f_2 are the corresponding frictional forces, k, k_1, k_2 are the constants of the three springs and V is the constant velocity of the driver.

Linear arrays with number of slider blocks up to 400 and a velocity-weakening friction law have been considered to model a single fault (Carlson and Langer, 1989).

Although this system is completely deterministic, its behavior is chaotic, that is, two such identical systems, with nearly identical initial conditions and loaded at the same low rate, show exponential divergence in the slip difference as a function of time. Most of this difference occurs in large events, that is, large events cause most of the divergence between the two systems. Another important conclusion, which comes out from this model, is that the state of the system after a large event is very sensitive to the details of the initial conditions. Frequency-size statistics obtained for smaller events shows that these events obeyed a power law (fractal) relationship. The large events were associated with characteristic earthquakes on the fault, while the small

events represent the background seismicity on the fault between characteristic earthquakes.

It can, then, be argued that most of the complexity of the earthquake generation process arises from the sensitivity of the stress distribution to the details of the slip distributions in large earthquakes, while chaos and non-linearity arise mainly during unstable sliding in large events (Sykes et al., 1999). Slight differences in the length of the rupture have a major effect on the subsequent state of stress of neighboring fault segments. Therefore, according to this model, predicting events beyond the next large event is very difficult.

3.2. Self organized criticality in the earth's crust

Crustal deformation is more complex than the idealized lithospheric model predicts, since this deformation is not confined in plate boundaries but it is extended in relatively broad regions. In spite of its complexity crustal deformation obeys some statistical order. Several authors made the hypothesis that the earth's crust is in a self-organized critical state and that earthquakes are self-organized critical phenomena. This hypothesis is based on simple mathematical modeling (Bak et al., 1987, 1988) and on comparison with seismological observations. Such observations are: a) the power law scaling expressed by the Gutenberg-Richter frequency-size distribution of earthquakes in regional seismicity, b) induced seismicity triggered by very small stress perturbations, c) the small rates of driving tectonic motion (\sim cm/yr) in comparison with the fault slip rate (\sim m/sec), d) the scale invariance of seismic fault populations over several orders of magnitudes, etc. (Grasso and Sornette, 1988). We present in the next paragraphs evidence for a rationalization of properties of regional and induced seismicity in the framework of self-organized criticality (SOC).

Figure (2) shows that regional seismicity and worldwide seismicity obeys the cumulative frequency-size relation (1) with a b-value about equal to 1. It has been shown that this relation is equivalent to fractal distribution (Aki, 1984; Turcotte, 1997).

The strain released during an earthquake is directly associated to seismic

moment, M_0 (in Joule), which is related to the moment magnitude, M , of the earthquake by the relation:

$$\log M_0 = cM + d \quad (4)$$

where the constants have values $c=1.5$, $d=9.1$ (Hanks and Kanamori, 1979) and with the rupture (fault) area, S , by the relation:

$$\log M_0 = \frac{3}{2} \log S + k \quad (5)$$

where k is constant (Kanamori and Anderson, 1975). From relations (1), (4), (5) we have:

$$\log N = -\frac{b}{c} \log M_0 + A \quad (6)$$

$$\log N = -\frac{3b}{2c} \log S + E \quad (7)$$

$$\text{where } A = a + \frac{bd}{c}, \quad B = a - \frac{b(k-d)}{c}$$

Relations (6) and (7) lead to the conclusion that the cumulative frequency of earthquakes in a region follows power laws with the seismic moment (and with seismic energy), as well as with the rupture area (and with the fault length), which suggests that relation (1) is entirely equivalent to a fractal distribution.

The distribution of objects is fractal when the number N of objects with characteristic linear dimension greater than r is given by the relation:

$$N = C \cdot r^{-D} \quad (8)$$

where C, D are constants and D is called spatial fractal dimension (Grassenberg and Procaccia, 1983). If N is the cumulative number of earthquakes and $S \sim r^2$ from (7) and (8) we get:

$$D = \frac{3b}{c} \quad (9)$$

and taking the theoretical $c=1.5$ we receive:

$$D = 2b \quad (10)$$

which shows that the spatial fractal dimension, D , of the regional or worldwide seismicity is twice the b -value (Aki, 1984; Turcotte, 1997). For $b=1$, which is the usual value for b , we have $D=2$, that is, the spatial distribution of regional seismicity is two-dimensional as it is expected.

Accumulated observations on **induced seismicity** indicate that the hypothesis of self-organized criticality offers convincing interpretation for these observations (Grasso and Sornett, 1998). It interprets induced seismicity by reservoir impoundment or hydrocarbon withdrawal, because such human activity causes low stress changes ($<1\text{MPa}$), which can perturb preexisting state of stress and cause failure only in those parts of the crust, where these stresses are in fragile equilibrium with frictional strength, as predicted by the SOC hypothesis. The long-range spatial correlations of the stress field, predicted by the SOC hypothesis, explains the triggering of earthquakes with magnitudes up to 7.0 Richter by relatively low water depths in artificial lakes. The induced seismicity is also characterized by a power-law frequency distribution, similar to the Gutenberg-Richter relation, as expected for a region that is in a state of self-organized criticality.

Recent seismological observations and theoretical work show that the earth's crust is not everywhere and always at a SOC state, as the original oversimplified cellular automaton model indicated. Thus, there are numerous reservoir impoundments with water height larger than 100km, which have not triggered fast seismic activity (Gupta, 1985) and, therefore, where the crust is not at the verge of rupturing. That is, there are parts of the crust which are not in a state of self-organized criticality (Grasso and Sornette, 1998). This is supported by geological and seismological observations, which indicate that characteristic earthquakes in a fault show quasi-periodic behavior and do not follow any power law distribution. On the other hand, such quasi-periodic behavior of large events has been also deduced from recently proposed inhomogeneous cellular automata which better resemble nature (Sornette and Sammis, 1995; Sammis and Smith, 1999; Weatherly et al., 2000), from studies of avalanches in physical sand piles (Rosendahl et al., 1994) and from other theoretical work (Ben-Zion et al., 1999). If the earth's crust is at all times in

a SOC state then this occurs in global or continental scale only (Sykes et al., 1999).

3.3. A mainshock as a critical point

Among the attempts to apply chaos theory for the understanding of earthquake generation is the modeling of earthquake process as a critical phenomenon, culminating in a large event (mainshock), which is analogous to a kind of critical point (Somette and Sornette, 1990). Critical point systems are closely related to self-organized critical systems. Rather than remaining perpetually near a critical state, critical point systems progressively approach and retreat from a critical state. The approach to criticality corresponds to the growth of long-range spatial correlations of a physical property of the system (e.g. stress). As long-range stress correlations formed in the earth crust, large events become progressively more likely to occur. The region reaches a critical state when stress correlation extends up to the size of the region. In the critical state, the generation of a large earthquake (mainshock) is possible. Cumulative energy release prior to the mainshock follows a power law time-to-failure relation. The mainshock results in the failure of a considerable portion of the region, destroying long-range stress correlations and criticality on its network and returning the system far-from failure (Sornette and Sammis, 1995; Saleur et al., 1996). A period of relative quiescence follows, after which the process is repeated by rebuilding correlation lengths toward criticality and the next mainshock.

Validation of the critical point model can have important theoretical and practical consequences. Thus, if this model represents the physical process that leads to the generation of a mainshock, the crust cannot be in a continuous state of self-organized criticality in a region, since the mainshock reduces the stress below the SOC state and remains so for a long period of time. As stress is slowly re-established by tectonic loading, a region approaches a SOC state during the last part of the cycle prior to the next mainshock. The presence of that state can be regarded as an intermediate term precursor rather than as an impediment to prediction because seismicity in the critical (preshock) region has certain observable premonitory peculiarities that can be used in order to estimate the parameters of the oncoming mainshock (Papazachos

and Papazachos, 2000). Recent strong evidence, which support the critical point model for earthquake generation, has been deduced from laboratory experiments, seismological observations and statistical physics.

Laboratory experiments show that rupture process in heterogeneous media is a critical phenomenon. A power law increase in the cumulative seismic strain is expected in such process and relation (3) is applied (Sornette and Sammis, 1995; Andersen et al., 1997). This relation has been proved to fit well cumulative accelerating Benioff strain in preshock (critical) regions before and up to the generation of a mainshock in several seismotectonic regimes (Bowman et al., 1988; Papazachos and Papazachos, 2001). On the other hand, the critical point dynamics predict a growing spatial correlation length, L , according to a power law relation of the form:

$$L(t) = Z(t_c - t)^k \quad (11)$$

where Z is positive and k negative. This relation has been successfully applied to data of preshock seismic activity in Southern California (Zoller and Hainzl, 2001) and shows that intermediate magnitude preshocks are associated with the growing correlation length of the regional stress field prior to a mainshock. The mainshock is viewed as being analogous to the critical point in a chemical or magnetic phase transition. Rundle et al. (2000) related the behavior of seismicity prior to a mainshock to the instability of superheated water (spinodal instability) prior to a steam explosion. They show that the power law activation associated with the spinodal instability is essentially identical to the power law increase in Benioff strain observed prior to a mainshock and found for the exponent a theoretical value of 0.25, which is in good agreement with the observed values of m in relation (3).

Recent work on inhomogeneous cellular automata models give further support to the idea that a mainshock can be considered as a critical point. In such models, where a specified fraction of the stress energy is lost from each step, energy release increases as a power-law of the time to the critical state; large events cluster in time and produce large stress perturbations that move the system out of the critical state. Such clusters are followed by a shadow period of quiescence and then a new approach back toward the critical state occurs (Sammis and Smith, 1999). If the stress in the rupture zone is not reduced to zero by a mainshock but it remains above a certain minimum stress

level, then the rate of small earthquakes are unaffected by larger ruptures and change of occurrence rates is confined only to moderate and strong earthquakes in agreement with observations (Weatherly et al., 2000). Such behavior can also explain the relatively low stress drop ($\sim 5\text{Mpa}$) observed for mainshocks, because these shocks do not drain the region by all its stress.

Figure (4) shows an example of the Benioff strain released by shocks with $M \geq 4.8$ in the critical region of the 28 March 1970 mainshock in western Turkey before, during and after its generation. The accelerated energy release before the mainshock and the quiescence after the mainshock is obvious.

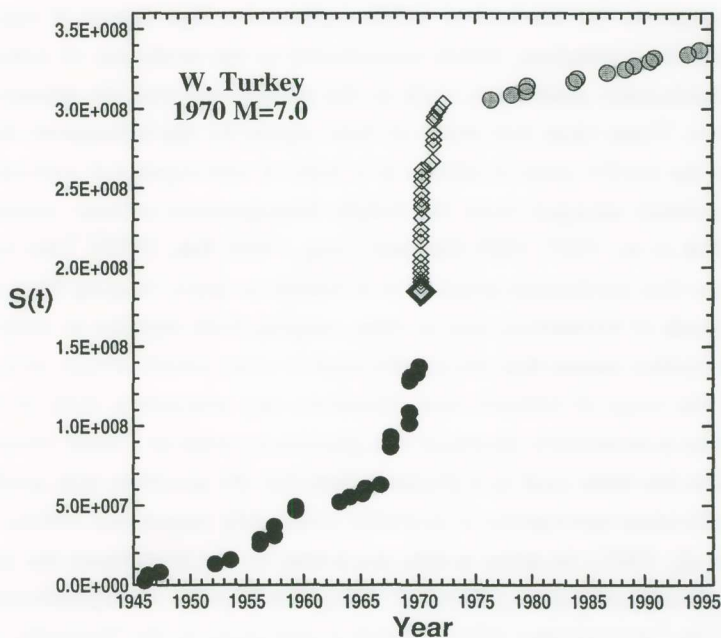


Fig.4. Time variation of the cumulative Benioff strain release by shocks with $M \geq 4.8$ in the critical region of the mainshock of 28 March 1970 (39.2°N , 29.5°E $M=7.0$) in western Turkey. Black circles, diamonds and shaded circles show strain energy released by preshocks, mainshock (including aftershocks) and postshocks, respectively. Accelerating seismic energy release during the preshock period and quiescence during the postshock period is observed.

4. Earthquake Prediction

Earthquake prediction has been the “dream” of scientists and other people for long time. This is due to the fact that it is widely believed that prediction will save lives and properties from earthquakes, which cause large number of fatalities in a short time and have a large psychological and economic impact on society. Up to the present, however, only statistical earthquake forecasting has been universally accepted, that is, estimation of the probability that earthquakes with a certain size will occur in a certain region over a specified time.

The development of the new global tectonics and of the theory of lithospheric plates in the last half of 1960s supported a high degree of regularity in earthquake generation, which contributed to the evolution of some ideas on the earthquake prediction, such as the seismic gap and the seismic cycle hypotheses. These ideas lost much of their repute by the subsequent hypothesis that the earth’s crust is always at a state of self-organized criticality, as this hypothesis emerged from the simple homogeneous cellular automation model (Bak et al., 1987,1988; Bak and Tang, 1989; Bak, 1999). This hypothesis means that earthquake generation is fractal in space, ranging from meters to thousands of kilometers, and in time, ranging from minutes to millions of years. It further means that the earth’s crust is everywhere, always and at any scale at the verge of rupture, and, therefore, any precursory state of a large earthquake is essentially identical to a precursory state of a small event. This hypothesis has been used as a physical basis for the assertion that prediction of an individual earthquake is probably inherently impossible (Main, 1997; Geller et al., 1997). In other words, according to this hypothesis the onset of the long-term generation process of a large earthquake is unpredictable because of the “microtremor effect” which is analogous to the “butterfly effect” in meteorology (Evison, 2001). This unpredictability, however, is caused by critical fluctuations rather than exponential sensitivity to initial conditions of a chaotic low-dimensional system (Bak and Tang, 1989).

The hypothesis that the earth’s crust is at SOC state everywhere, always and at any scale, which is based on the oversimplified homogeneous cellular automaton model, is not correct (Grasso and Sornette, 1998; Sykes et al.,

1999) and, therefore, earthquakes must not be considered as inherently unpredictable phenomena. Instead, there is theoretical and observational information, within the framework of the chaos theory, which shows that there are precursory phenomena, which create new prospects for earthquake prediction. It must be emphasized that earthquake prediction must not be equated with short term earthquake prediction (uncertainties of the order of days to weeks in time) because intermediate term prediction (uncertainties of the order of months to a few years) or long term prediction (uncertainties of the order of years to decades) can have important positive social impacts. For this reason a very brief discussion for each of these three kinds of earthquake prediction follows.

4.1. Short-term prediction

Intensive research efforts have been made during the last four decades for short-term earthquake prediction. This research has focused on the identification of several kinds of precursory patterns (seismological, geophysical, geological, geochemical, geodetic, etc). Well known such precursors are foreshocks, seismicity quiescence, crustal strain changes, electromagnetic signals, temporal changes of seismic wave velocities, slip on geological faults, changes in groundwater geochemistry and in pore pressure of underground fluids (Wyss, 1997). Some hypotheses have also been made to link these precursors to a physical mechanism, such as the dilatancy hypothesis based on rock fracture laboratory experiments (Scholz et al., 1973). The practical results of this research work are rather poor. It is generally believed that short period deterministic prediction of an individual earthquake is not feasible, given the current status of scientific knowledge.

The failure to make any serious progress in short term earthquake prediction, after so hard efforts, can be attributed to the fact that several phenomena originally considered as precursory ones are not because their physical relation with the subsequent earthquake is debatable. The adoption of a new broader paradigm is probably needed to face this difficult and very important problem and such paradigm can emerge from the chaos theory. Thus, Bernard (1999, 2001) has proposed a broader conceptual framework of

a generalized self-organized criticality model for the earth's crust, in which the large family of crustal transients will be researched.

4.2. Intermediate-term prediction

Efforts on intermediate-term earthquake prediction during the last decade have been mainly focused on the observed precursory accelerated seismicity, which has found a theoretical support by the critical point model. Thus, a method for intermediate term earthquake prediction has been developed during this decade on the basis of observational and theoretical findings.

Buffe and Varnes (1993) proposed the so-called time-to-failure analysis to model accelerated generation of intermediate magnitude earthquakes that preceded mainshocks in the Great San Francisco Bay Region. They proposed a procedure for earthquake prediction by application of relation (3), which has been tried in some cases. Bowman et al. (1998) proposed an algorithm to identify circular critical regions where accelerating Benioff strain occurred before large earthquakes along the San Andreas Fault system, by minimizing a curvature parameter C . This parameter is defined as the ratio of the root-mean-square error of the power-law fit (relation 3) to the corresponding linear fit error.

Papazachos and Papazachos (2000,2001) developed further this procedure by determining elliptical critical (preshock) regions for mainshocks in the Aegean area and defining five empirical relations proposed as additional constraints to the critical earthquake model. Three of these constraints relate the magnitude, M , of the mainshock with: a) the area of the critical region, b) the parameter B of relation (3) and c) the average magnitude, M_{13} , of the three largest preshocks, respectively, and can be used to estimate the magnitude of oncoming mainshocks. The other two constraints relate the duration, t_p , of the preshock sequence with: a measure of the long term seismicity in the critical region and with the parameter A of relation (3). A quality factor, q , has also been defined in an attempt to simultaneously evaluate the compatibility of an identified critical region with: these five relations, relation (3) and the optimum value of the curvature parameter. The geographical point where this quality parameter has its optimum (maximum) value is considered as the epicenter of an oncoming mainshock. The origin time of an oncoming

mainshock is estimated by relation (3) and by the time of a preshock excitation, which has been found to be related to the origin time (Papazachos et al., 2001). Thus, a method called “accelerated seismic deformation method” has been developed by which the epicenter coordinates, magnitude and origin time of an ensuing mainshock can be predicted. Application of this method for a retrospective prediction of eighteen recent strong ($M \geq 6.4$) mainshocks in the Aegean area has shown that the uncertainties of the prediction are up to 100Km for the epicenter, ± 0.5 for the magnitude, and ± 1.5 years for the origin time with a confidence $\sim 90\%$ (Papazachos et al., 2001). Therefore, this is an intermediate term earthquake prediction method.

The method of “accelerated seismic deformation” has been applied to predict future mainshocks and successful such predictions have already been made. Thus, Karakaisis et al. (2002) identified by this method an elliptical critical region and predicted a strong mainshock in northern Aegean (the predicted parameters were 39.7° N, 23.7° E, $M=6.0$, $t_c = 2001.1$ yrs and the paper with these parameters was received by the Geophysical Journal International on 14 September 2000). Figure (5) shows a plot of the cumulative Benioff strain, S , as a function of time for the preshocks of the predicted earthquake. On July 26, 2001 a strong earthquake occurred in northern Aegean with parameters (39.1° N, 23.4° E, $M=6.3$, $t_c = 2001.6$) within the space, magnitude and time windows of the predicted earthquake. Therefore, it seems to be a promising method but further testing and scoring in future earthquakes is needed before it can be considered as a valid method for intermediate term earthquake prediction.

4.3. Long-term prediction

In long-term earthquake prediction we must distinguish between prediction of individual earthquakes and probabilistic forecasting of seismicity in a seismic zone.

The pattern of earthquakes along a fault resembles other chaotic phenomena and, for this reason, prediction of individual **earthquakes** is a very difficult problem. Even if we know the seismic fault where an earthquake is expected, it is difficult to predict the earthquake because its parameters (magnitude, origin time) are controlled strongly by the distribution of slip and

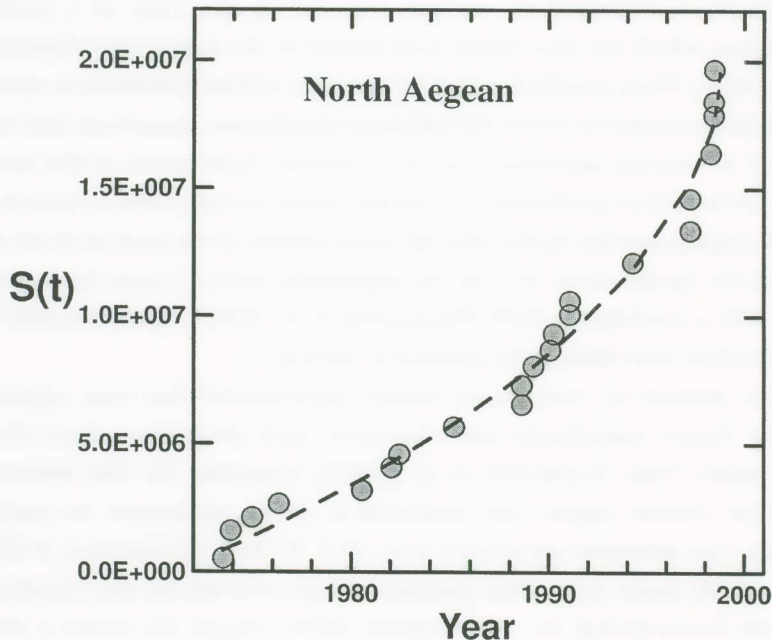


Fig.5. Accelerated Benioff strain (in $\text{Joule}^{1/2}$) released by intermediate magnitude preshocks in the critical region of the mainshock of 26 July 2001 near Skyros island (Karakaisis et al. 2002).

stress drop during the last strong earthquake. An additional argument, which has been used to support this idea, is based on the fact that application of the seismic gap hypothesis has not been successful. Therefore, better knowledge of the slip distribution in depth and along strike would have led to more accurate long-term predictions. Predicting more than one cycle ahead, however, appears to be inherently almost impossible, since considerable nonlinear behavior associated with a fault segment occurs at the time of large earthquakes (Sykes et al., 1999).

The mathematics of chaos is a step forward from randomness. Thus, while prediction of an individual earthquake is difficult, the bulk result on a seismic zone can be modeled quite precisely. In the case of the sand pile, it is the cone whose sides are at the angle of repose. In the case of earthquakes, it is an overall level of energy release that matches the long-term movements

of the earth's crustal plates. This information gives the possibility to make a probabilistic forecasting of the seismicity in a zone and estimation of the seismic hazard at a site.

By the use of seismological, geophysical and geological data, a region is separated in seismic zones. By using historical and instrumental data the seismicity parameters for each zone (parameters of relation 1, maximum expected magnitude, etc) are calculated. Then, by assuming Poissonian (random) time distribution of earthquakes we can make probabilistic forecasting of seismicity in each zone. Then, by using estimated seismicity and attenuation of seismic wave relations we can make probabilistic assessment of the seismic hazard at any site (Cornell, 1968). The assessed hazard by this method is time independent because it is based on the assumption that seismicity in a zone is chaotic, that is, time independent. Relation (2) in combination with a normal distribution of the difference between observed and calculated interevent times can be used in order to estimate time dependent seismicity in a seismic zone (Papazachos et al., 1997) and assess time dependent hazard (Papaioannou and Papazachos, 2000). Therefore, probabilistic forecasting of seismicity can be confidently applied for long-term seismic hazard assessment. This is useful for planners, emergency agencies and designers of buildings and other technical structures.

5. Conclusions

The chaos theory has drastically affected seismological research on the physical process of earthquake generation and on earthquake prediction, by stimulating the introduction of several concepts, physical models, arithmetic simulation and analytical methods, as well as scientific hypothesis to Seismology.

Physical models, and particularly the slider-block model, indicate that rupture on a seismic fault has characteristics of deterministic chaos that prevail during the generation of large earthquakes on the fault.

Properties of regional and global seismicity are interpreted by the Self-Organized Criticality (SOC) scientific hypothesis. Induced seismicity indicates that parts of the Earth's crust are in a state of SOC at a local scale too, but not all crust is always and at all scales in a SOC state.

The scientific hypothesis that a mainshock can be considered as a critical point interprets satisfactorily preshock accelerating seismicity, the mainshock occurrence (including aftershocks) and postshock quiescence.

Statistical long-term time-independent forecasting of earthquakes in a seismic zone is an internationally accepted and practically applicable technique for seismic hazard assessment. Statistical long-term time-dependent forecasting is possible but it needs further testing. Long-term prediction of an individual mainshock (from years to decades) is very difficult because it needs very accurate information for the rupture properties of the previous mainshock, which occurred on the same fault.

Intermediate-term earthquake prediction (from months to years) is very probably possible but further testing and scoring is needed before it can be considered as a valid method.

Short-term earthquake prediction (from days to weeks) is not feasible with the present state of knowledge, although much effort has been made to this goal during the last three decades. New scientific paradigms should be formed and used for this purpose and the chaos theory shows routes to such ideas.

REFERENCES

- Andersen, J.V., Sornette, D. and Leung, K.T. (1977). Tri-critical behavior in rupture induced by disorder. "Phy.Rev.Lett.", 78, 2140-2143.
- Aki, K. (1981). A probabilistic synthesis of precursory phenomena. In "Earthquake Prediction, Ed.D.W. Simpson and P.G. Richards, AGU, Washington, D.C.", 566-574.
- Bak, P. (1999). The consequences for earthquake predictions if they are indeed self-organized critical phenomena. "Nature Debates", 1-3.
- Bak, P. and Tang, C. (1989). Earthquakes as self-organized critical phenomenon. "J.Geophys.Res.", 94, 15635-15637.
- Bak, P., Tang, C. and Wiesenfeld, K. (1987). Self-organized criticality: An explanation of 1/f noise. "Phys. Rev. Lett.", 59, 381-384.
- Bak, P., Tang, C. and Wiesenfeld, K. (1988). Self-organized criticality. "Phys. Rev.", A38, 364-374.

- Bak, P., Chen, K., and Tang, C. (1992). A forest fire model and some thoughts on turbulence. "Phys. Lett.", A47, 297-300.
- Becker, Th.W. (2000). Deterministic Chaos in two state-variable friction sliders and the effect of elastic interactions. In "Geocomplexity and Physics of Earthquakes, Ed. J.B.Rundle, D.L.Turcotte and W.Klein, AGU, Washington D.C.", 5-26.
- Bernard, P. (1999). Earthquake precursors and crustal transients. "Nature Debates", 1-4.
- Bernard, P. (2001). From the search of precursors to the research on crustal transients. "Tectonophysics", 338, 225-232.
- Ben-Zion, Y., Dahmen, K., Lyakhovsky, V., Ertas, D., and Agnon, A. (1999). Self-driven mode switching of earthquake activity on a fault system. "Earth Planet. Science Lett.", 172, 11-21.
- Bowman, D.D., Ouillon, G., Sammis, C.G., Sornette, A., and Sornette, D. (1998). An observational test of the critical earthquake concept. "J.Geophys.Res.", 103, 24359-24372.
- Bufe, C.G. and Varnes, J. (1993). Predictive modeling of seismic cycle of the Great San Francisco bay region. "J.Geophys.Res.", 98, 9871-9883.
- Burridge, R. and Knopoff, L. (1967). Model and theoretical seismicity. "Bull. Seism.Soc.Am.", 57, 341-371.
- Byerlee, J. (1978). Friction of rocks. "Pure Appl. Geophys.", 116, 615-626.
- Carlson, J.M. and Langer, J.S. (1989). Mechanical model of an earthquake fault. "Phys.Rev.", A40, 6470-6484.
- Carder, D.S. (1945). Seismic investigation in the Boulder dam area, 1940-1945 and the influence of reservoir loading on earthquake activity. "Bull. Seismol. Soc. Am.", 35, 175-192.
- Comninakis, P., Drakopoulos, J., Moumoulidis, G. and Papazachos, B.C. (1968). Foreshock and aftershock sequences of the Cremasta earthquake and their relation to the water-loading of the Cremasta artificial lake. "Annali di Geofisica", 21, 39-71.
- Cornell, C.A. (1968). Engineering seismic risk analysis. "Bull. Seismol. Soc.Am.", 1503-1606.
- Evans, D.M. (1966). Man-made earthquakes in Denver. "Geotimes", 10, 11-18.

- Evison, F.F. (2001). Long-range earthquake forecasting: an aim for the millennium. "Tectonophysics", 338, 207-215.
- Fedotov, S.A. (1968). The seismic cycle, quantitative seismic zoning and long-term seismic forecasting. In "Seismic zoning of the USSR, Ed.S.Medvedev, Moscow", 133-166.
- Fisher, A. (1985). Chaos: the ultimate asymmetry. "Mosaic", January/February 1985, 25-33.
- Geller, R.S., Jackson, D.D., Kagan, Y.Y. and Mulargia, F. (1997). Earthquakes cannot be predicted. "Science", 275, 1616-1617.
- Grassenberg, P. and Procaccia J. (1983). Measuring the strangeness of strange attractors. "Physica", 9D, 189-208.
- Grasso, J.R. and Wittlinger, G. (1990). Ten years of seismic monitoring over a gas field area. "Bull. Seismol. Soc. Am.", 80, 450-473.
- Grasso, J.R. and Sornette, D. (1998). Testing self-organized criticality by induced seismicity. "J.Geophys.Res.", 103, 29965-29998.
- Gupta, H.K. (1985). The present status of reservoir induced seismicity: Investigations with special emphasis on Koyna earthquakes. "Tectonophysics", 118, 257-279.
- Gupta, H.K. and Rastogi, B.K. (1976). Dams and earthquakes. "Elsevier, New York", 229pp.
- Gutenberg, B. and Richter, C.F. (1954). Seismicity of the earth and associated phenomena. "Hafner, New York", 310pp.
- Guyoton, F., Grasso, J.R. and Volant, P. (1992). Interrelation between induced seismic instabilities and complex geological structure. "Geophys. Res. Lett.", 19, 705-708.
- Hanks, T.C. and Kanamori, H. (1979). A moment-magnitude scale. "J. Geophys. Res.", 84, 2348-2350.
- Healy, J.H., Rubey, W.W., Griggs, D.T., and Raleigh, C.B. (1968). The Denver earthquakes. "Science", 161, 1301-1310.
- Huang, J. and Turcotte, D.L. (1990). Are earthquakes an example of deterministic chaos? "Geophys.Res. Lett.", 17, 223-226.
- Isacks, B. and Oliver, J. (1968). Seismology and new global tectonics. "J.Geophys.Res", 73, 5855-5899.
- Jackson, D.D. and Kagan, Y.Y. (1993). Reply to Nichenko and Sykes. "J.Geophys.Res.", 98, 9917-9920.

- Jaume, S.C. and Sykes, L.R. (1999). Evolving towards a critical point: a review of accelerating seismic moment /energy release rate prior to large and great earthquakes. "Pure Appl.Geophys.", 155, 279-306.
- Kagan, Y.Y. (1997). Seismic moment-frequency relation for shallow earthquakes: Regional comparison. "J.Geophys. Res.", 102, 2835-2852.
- Kagan, Y.Y. and Jackson, D.D. (1995). New seismic gap hypothesis:five years after. "J.Geophys.Res.", 100, 3943-3960.
- Kanamori, H. and Anderson, D.L. (1975). Theoretical basis of some empirical relations in Seismology. "Bull.Seismol.Soc.Am.", 65, 1073-1096.
- Karakaisis, G.F., Papazachos, C.B., Savvaidis, A.S. and Papazachos, B.C. (2002). Accelerating seismic crustal deformation in the North Aegean Trough, Greece. "Geophys.J.Int", 148, 193-2000.
- Keilis-Borok, V., Ismail-Zadeh, A., Kossobokov, V., and Shebalin, P. (2001). Nonlinear dynamics of the lithosphere and intermediate term earthquake prediction. "Tectonophysics", 338, 247-260.
- Kelleher, J., Sykes, L. and Oliver, J. (1973). Possible criteria for predicting earthquake locations and their application to major plate boundaries of the Pacific and Caribbean. "J.Geophys.Res.", 78, 2547-2585.
- Knopoff, L.T., Levshina, T., Keilis-Borok, V. and Mattoni, C. (1996). Increased long-range intermediate-magnitude earthquake activity prior to strong earthquakes in California. "J.Geophys.Res.", 101, 5779-5796.
- Main, J. (1997). Long odds on prediction. "Nature", 385, 19-20.
- Mandelbrot, B.B. (1967). How long is the coast of Britain. Statistical self-similarity and fractional dimension. "Science", 156, 636-638.
- Mandelbrot, B.B. (1985). Self-affine and fractal dimension. "Physica Scripta", 32, 257-260.
- McKenzie, D.P. and Parker, R.L. (1967). The north Pacific: an example of tectonics on a sphere. "Nature", 216, 1276-1280.
- Mogi, K. (1969). Some features of the recent seismic activity in and near Japan. II. Activity before and after great earthquakes. "Bull.Earthquake Res. Inst. Univ. Tokyo", 47, 395-417.
- Narkounskaia, G. and Turcotte, D.L. (1992). A cellular-automata, slider-block model for earthquakes: I. Demonstration of chaotic behavior for a low order system. "Geophys.J.Int.", 111, 250-258.

- Nishenko, S.P. (1991). Circum-Pacific seismic potential: 1989-1999. "Pure Appl. Geophys.", 135, 169-259.
- Nishenko, S.P. and Sykes, L.R. (1993). Comment on seismic gap hypothesis: ten years after by Y.Y.Kagan and D.D.Jackson. "J.Geophys.Res.", 98, 9909-9916.
- Nussbaum, J. and Ruina, A. (1987). A two degree of freedom earthquake model with static/dynamic friction. "Pure Appl.Geophys.", 124, 629-656.
- Ouillon, G., Castaing, C., and Sornette, D. (1996). Hierarchical geometry of faulting. "J. Geophys. Res.", 101, 5477-5487.
- Pachecho, J.F. and Sykes, L.R. (1992). Seismic moment catalog of large shallow earthquakes, 1900-1989. "Bull. Seismol. Soc. Am.", 82, 1306-1349.
- Papaioannou, Ch. and Papazachos, B.C. (2000). Time-independent and time-dependent seismic hazard in Greece based on seismogenic sources. "Bull. Seismol. Soc. Am.", 90, 22-33.
- Papazachos, B.C. and Papazachos, C.B. (2000). Accelerated preshock deformation of broad regions in the Aegean area. "Pure Appl. Geophys.", 157, 1663-1681.
- Papazachos, C.B. and Papazachos, B.C. (2001). Precursory seismic deformation in the Aegean area. "Annali di Geofisica", 144, 461-474.
- Papazachos, B.C., Papadimitriou, E.E., Karakaisis, G.F. and Panagiotopoulos, D.G. (1997). Long term earthquake prediction in the Circum-Pacific convergent belt. "Pure Appl. Geophys.", 149, 173-217.
- Papazachos, B.C., Comninakis, P.E., Karakaisis, G.F., Karakostas, B.G., Papaioannou, Ch. A., Papazachos, C.B. and Scordilis, E.M. (2000). A catalogue of earthquakes in Greece and surrounding area for the period 550BC-1999. "Publ. Geophys. Lab., Univ. of Thessaloniki".
- Papazachos, B.C., Karakaisis, C.B., Papazachos, C.B. and Scordilis, E.M. (2001). A method for estimating the origin time of an ensuing mainshock by observations of preshock crustal seismic deformation. In "Proc. 9th International Congress Geol. Soc. Greece, Athens, 20-25 September 2001", 4, 1573-1582.
- Papazachos, C.B., Karakaisis, G.F., Savvaidis, A.S. and Papazachos, B.C. (2002). Accelerating seismic crustal deformation in the southern Aegean area. "Bull. Seismol. Soc.Am.", 92, 570-580.

- Reid, H.F. (1910). The mechanics of the earthquakes, the California earthquake of April 18, 1906. "Report of the State Investigation Commission, Carnegie Institution of Washington, Washington, D.C.", 2, 16-28.
- Rice, J.R. and Tse, S.T. (1986). Dynamic motion of a single degree of freedom system following a rate and state dependent friction law. "J. Geophys. Res.", 91, 521-530.
- Rosendahl, J.M., Vekic, M. and Rutledge, K.E. (1994). Predictability of large avalanches on a sandpile. "Phys. Rev. Lett.", 73, 537-540.
- Rundle, J.B., Klein, W., Turcotte, D.L. and Malamud, B.D. (2000). Precursory seismic activation and critical-point phenomena. "Pure Appl. Geophys.", 157, 2165-2182.
- Saleur, H., Sammis, C.G. and Sornette, D. (1996). Renormalization group theory of earthquakes. "Nonlinear Processes in Geophysics", 3, 102-109.
- Sammis, C.G. and Smith, S.W. (1999). Seismic cycles and the evolution of stress correlation in cellular automation models of finite fault networks. "Pure Appl. Geophys.", 155, 307-334.
- Scholz, C.H., Sykes, L.R. and Aggarwal, Y.P. (1973). Earthquake prediction: A physical basis. "Science", 181, 803-809.
- Schwartz, D.P. and Coppersmith, K.J. (1984). Fault behavior and characteristic earthquakes: Examples from the Wasatch and San Andreas fault zones. "J. Geophys. Res.", 89, 5681-5698.
- Shimazaki, K. and Nakata, K. (1980). Time predictable recurrence model for large earthquakes. "Geophys. Res. Lett.", 7, 279-282.
- Shimazaki, K. (1999). The Almighty earthquake. "Opinion", March/April 1999, 70-72.
- Simpson, D.W. (1986). Triggered earthquakes. «Annu. Rev. Earth Planet. Sci.», 14, 21-24.
- Sornette, D. (1991). Self-organized criticality in plate tectonics. In "Spontaneous Formation of Space-Time Structures and Criticality, Kluwer Acad. Norwell, Mass.", 57-106.
- Sornette, A. and Sornette, D. (1990). Earthquake rupture as a critical point. Consequences for telluric precursors. "Tectonophysics", 179, 327-334.

- Sornette, D. and Sammis, C.G. (1995). Complex critical exponents from renormalization group theory of earthquakes: Implications for earthquake predictions. "J.Phys.I", 5, 607-619.
- Stauffer, D. and Aharony, A. (1992). Introduction to Percolation Theory, 2nd Edn. "Taylor and Francis, London", 181pp.
- Steady, S.L. and McCloskey, J. (1999). Heterogeneity and the earthquake magnitude-frequency distribution. "Geophys.Res.Lett.", 26, 899-902.
- Stirling, M.W., Wesnousky, S.G. and Shimazaki, K. (1996). Fault trace complexity, cumulative slip, and the shape of the magnitude-frequency distribution for strike-slip faults: a global survey. "Geophys. J. Int.", 124, 833-868.
- Sykes, L.R. and Jaume, S. (1990). Seismic activity on neighboring faults as a long term precursor to large earthquakes in the San Francisco bay area, "Nature", 348, 595-599.
- Sykes, L.R., Shaw, B.E. and Scholz, Ch.H. (1999). Rethinking earthquake prediction. "Pure Appl. Geophys.", 155, 207-232.
- Tocher, D. (1959). Seismic history of the San Francisco bay region. "Calif. Div. Mines Spec. Rep.", 57, 39-48.
- Turcotte, D.L. (1997). Fractals in Geology and Geophysics. "Cambridge Univ. Press., New York, 2nd Ed.", 221pp.
- Turcotte, D.L. (1999). Seismicity and self-organized criticality. "Phys. Earth Planet. Inter.", 111, 275-293.
- Weatherley, D., Jaume, S.C. and Mora, P., (2000). Evolution of stress deficit and changing rates of seismicity in cellular automaton models of earthquake faults. "Pure Appl. Geophys.", 157, 2183-2207.
- Wyss, M. (1997). Cannot earthquakes be predicted? "Science", 278, 487-488.
- Zoller, G. and Hainzl, S. (2001). Detecting premonitory seismicity patterns based on critical point dynamics. "Natural Hazards and Earth System Science", 1, 93-98.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η συμβολή τής θεωρίας του χάους στην έρευνα για την πρόγνωση τών σεισμών

Στην ιστορία τής Σεισμολογίας υπήρξαν διάφορες περίοδοι που αποτέλεσαν σταθμούς στην εξέλιξή της. Η πρώτη τέτοια περίοδος ήταν ο 6ος π.Χ. αιώνας, όταν για πρώτη φορά αποδόθηκαν οι σεισμοί σε φυσικά αίτια, ενώ προηγούμενα οι ποιητές (Όμηρος, Ήσιόδος) απέδιδαν τους σεισμούς σε θεικές δυνάμεις και ιδιαίτερα στον Ποσειδώνα τον όποϊον χαρακτήριζαν γαιήοχο. Έτσι, ο Θαλής απέδιδε τους σεισμούς στο νερό και ο Πυθαγόρας στη ροή τής θερμότητας από τὸ ἐσωτερικὸ τής Γῆς. Άλλοι σταθμοὶ στὴν εξέλιξη τής Σεισμολογίας ἦταν: ἡ ἀνακάλυψη κατὰ τὸν 19ο αἰώνα ὅτι οἱ σεισμικὲς κινήσεις ὀφείλονται σὲ ἐλαστικὰ κύματα, ἡ γενικὴ παραδοχὴ στὶς ἀρχὲς τοῦ 20οῦ αἰώνα ὅτι οἱ σεισμοὶ γεννῶνται σὲ σεισμικὰ ρήγματα καὶ ὅτι τὰ σεισμικὰ ρήγματα προκαλοῦνται ἀπὸ τὴν κίνηση τῶν λιθοσφαιρικῶν πλακῶν που ἐπιβεβαιώθηκε κατὰ τὶς τελευταῖες τέσσερες δεκαετίες. Ὑπάρχουν σήμερα σοβαρὲς ἐνδείξεις ὅτι ἄρχισε ἤδη μία νέα φάση γρήγορου ρυθμοῦ ἀνάπτυξης τής σεισμολογικῆς ἔρευνας που ὀφείλεται στὴν εἰσαγωγή σ' αὐτὴ νέων ιδεῶν, φυσικῶν μοντέλων, ἀριθμητικῶν μεθόδων προσομοίωσης καὶ ἐπιστημονικῶν ὑποθέσεων που προέρχονται ἀπὸ τὴ θεωρία τοῦ χάους.

Οἱ προηγούμενες «ἐπιστημονικὲς ἐπαναστάσεις» εἶχαν ὡς συνέπεια τὴν κατανόηση σὲ σημαντικὸ βαθμὸ τῶν φυσικῶν διαδικασιῶν γένεσης καὶ διάδοσης τῶν σεισμικῶν κυμάτων ἀλλὰ συνέβαλαν ἐλάχιστα στὴν ἔρευνα γιὰ τὴν πρόγνωση τῶν σεισμῶν. Ἀντίθετα, ἡ θεωρία τοῦ χάους ἄρχισε ἤδη ὅχι μόνο νὰ συμβάλλει στὴ βαθύτερη κατανόηση τῶν διαδικασιῶν αὐτῶν ἀλλὰ καὶ νὰ δημιουργεῖ, γιὰ πρώτη φορά στὴν ιστορία τής Σεισμολογίας, σαφεῖς προϋποθέσεις γιὰ τὴ μεσοπρόθεσμη πρόγνωση τῶν σεισμῶν (μὲ χρόνο πρόγνωσης ἀπὸ μῆνες μέχρι λίγα ἔτη).

Μία ἀπὸ τὶς βασικὲς ιδέες τής θεωρίας τοῦ χάους εἶναι ἡ Αὐτὸ-Ὁργανωμένη Κρισιμότητα (AOK), που σημαίνει ὅτι διάφορα συστήματα στὴ φύση καὶ στὴν κοινωνία αὐτο-ὀργανώνονται σὲ μία κρίσιμη κατάσταση ὅπου ἐπικρατοῦν εὐαίσθητες ἰσορροπίες. Γι' αὐτὸ δευτερεύοντες ἐξωτερικοὶ παράγοντες μπορεῖ νὰ ἐπηρεάσουν τὸ σύστημα στὸν ἴδιο βαθμὸ που τὸ ἐπηρεάζουν σημαντικοὶ παράγοντες. Έτσι, ὁ στερεὸς φλοιὸς τής Γῆς θεωρήθηκε ἀρχικὰ (στὸ τέλος τής δεκαετίας τοῦ 1980) ὅτι βρίσκεται πάντοτε καὶ παντοῦ σὲ τέτοια κατάσταση, ἀφοῦ δευτερεύοντες παράγοντες ὅπως εἶναι ἡ φόρτωση μὲ νερὸ τεχνητῶν λιμνῶν μποροῦν νὰ διαταράξουν τὴν εὐαίσθητη ἰσορροπία του καὶ νὰ προκαλέσουν σεισμοὺς μὲ

μεγέθη μέχρι 7 Ρίχτερ. Η αντίληψη αυτή αποτέλεσε τότε τη θεωρητική βάση ώστε όρισμένοι σεισμολόγοι να υποστηρίξουν την άποψη ότι οι σεισμοί είναι μη προβλέψιμα φαινόμενα, αφού οποιοδήποτε πρόδρομο φαινόμενο έχει πιθανότητα να ακολουθηθεί από πολύ μικρό ή πολύ μεγάλο σεισμό. Δηλαδή, όπως «μια καταιγίδα στη Νέα Υόρκη μπορεί να προκληθεί από το πέταγμα μιας πεταλούδας στο Πεκίνο», έτσι «ένας μεγάλος σεισμός στην Ελλάδα μπορεί να προκληθεί από ένα μικροσεισμό στην Αγγλία».

Νεώτερες, όμως, θεωρητικές, εργαστηριακές και παρατηρησιακές έρευνες, οι οποίες έγιναν στα πλαίσια της θεωρίας του χάους, κατέληξαν σε τρία σοβαρά συμπεράσματα. Το πρώτο είναι ότι οι μεγάλοι σεισμοί (κύριοι σεισμοί) δεν αποτελούν μέρος της διαδικασίας αυτοοργάνωσης του φλοιού αλλά είναι κρίσιμα σημεία όπου καταλήγει η διαδικασία αυτή, αντίστοιχα με τα κρίσιμα σημεία άλλων κρίσιμων φαινομένων (κρίσιμη εκρηξη κατά τη μεταβολή νερού σε ατμό, κρίσιμη θερμοκρασία απομαγνήτισης σώματος, κ.λπ). Το δεύτερο συμπέρασμα είναι ότι η γένεση του κυρίου σεισμού καταστρέφει την Αυτό-Όργανωμένη Κρισιμότητα και συνεπώς ο φλοιός της Γης δε βρίσκεται πάντοτε σ' αυτή την κατάσταση. Το τρίτο και σημαντικότερο συμπέρασμα είναι ότι, όπως συμβαίνει και με άλλα «κρίσιμα σημεία», του κυρίου σεισμού προηγούνται παρατηρήσιμα πρόδρομα φαινόμενα με τα οποία μπορεί να γίνει πρόγνωση του επίκεντρου, του μεγέθους και του χρόνου γένεσης του κυρίου σεισμού. Τέτοια φαινόμενα είναι η αύξηση του ρυθμού γένεσης των προσεισμών ενδιάμεσου μεγέθους, ή αύξηση του χώρου συσχέτισης των τεκτονικών τάσεων όσο πλησιάζει ο χρόνος γένεσης του κυρίου σεισμού, κ.λπ.

Στο Έργαστήριο Γεωφυσικής του Α.Π.Θ, αναπτύχθηκε κατά τα τελευταία τρία χρόνια μέθοδος μεσοπρόθεσμης πρόγνωσης που βασίζεται στην παραπάνω αρχή. Η μέθοδος, η οποία έχει δημοσιευθεί σε μεγάλα διεθνή περιοδικά, βρίσκεται υπό στατιστικό έλεγχο για να καθορισθεί το ποσοστό επιτυχίας της. Τα πρώτα αποτελέσματα της μεθόδου είναι εξαιρετικώς ενθαρρυντικά αφού έγιναν ήδη επιτυχείς και έγκυρες προγνώσεις τόσο του σεισμού της Σκύρου (26 Ιουλίου 2001) όσο και του σεισμού της Καρπάθου (22 Ιανουαρίου 2002). Η επιστημονική αυτή εξέλιξη, η οποία οφείλεται σε ιδέες που προήλθαν από τη θεωρία του χάους, δημιουργεί νέες συνθήκες για την αντισεισμική μας προστασία, αφού η μεσοπρόθεσμη πρόγνωση ενός ισχυρού σεισμού παρέχει τη δυνατότητα λήψης μέτρων έτοιμότητας σε συγκεκριμένη περιοχή, ώστε οι κοινωνικές συνέπειες του επερχόμενου σεισμού να περιοριστούν σημαντικά.

ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ

ΔΗΜΟΣΙΑ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 14^{ΗΣ} ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 2003

ΥΠΟΔΟΧΗ ΤΟΥ ΑΝΤΕΠΙΣΤΕΛΛΟΝΤΟΣ ΜΕΛΟΥΣ ΣΤΥΛΙΑΝΟΥ ΑΝΤΩΝΑΡΑΚΗ

ΠΡΟΣΦΩΝΗΣΗ ΥΠΟ ΤΟΥ ΠΡΟΕΔΡΟΥ κ. ΓΡΗΓΟΡΙΟΥ ΣΚΑΛΚΕΑ

Ἡ Ἀκαδημία Ἀθηνῶν ὑποδέχεται σήμερα καὶ περιλαμβάνει στοὺς κόλπους της, ὡς Ἀντεπιστέλλον Μέλος αὐτῆς, ἕναν διακεκριμένο ἐρευνητὴ, τὸν Καθηγητὴ τοῦ Πανεπιστημίου τῆς Γενεύης κ. Στυλιανὸ Ἀντωνάρακη.

Ὁ κ. Ἀντωνάρακης, πάντοτε ἄριστος, ἀπὸ τὰ σχολικὰ του χρόνια, τὶς πανεπιστημιακὲς σπουδὲς καὶ τὴν ὅλη πανεπιστημιακὴ σταδιοδρομία του, ἐξέλεγε Καθηγητὴς στὸ Πανεπιστήμιο τῆς Γενεύης, ὅπου καὶ ἐργάζεται. Μετὰ ἀπὸ πολλαπλὲς ἀξιολογες ἀνακαλύψεις, κυρίως εἰς τὸν τομέα τῆς Γενετικῆς, ἔχει ἀναγνωρισθεῖ ὡς μία μεγάλη προσωπικότης εἰς τὴν Ἰατροβιολογικὴ Ἐπιστήμη. Εἶναι δημιουργὸς τῆς εἰδικότητος Ἰατρικῆς Γενετικῆς στὴν Ἑλβετία. Περιλαμβάνεται μετὰ τῶν πρὸ παραγωγικῶν ἐπιστημόνων τοῦ κόσμου καὶ ἐπιχορηγεῖται ἐτησίως γιὰ τὴν ἐρευνητικὴ του ἐργασία μὲ τὸ ποσὸ τῶν \$ 2.000.000.

Ἀγαπητὲ Κύριε Ἀντωνάρακη,

Δὲν θὰ ἀποπειραθῶ νὰ παρουσιάσω τὸ θαυμάσιο ἔργο σας, ἀφοῦ τοῦτο θ' ἀναλυθεῖ, κατόπιν ἀποφάσεως τῆς Συγκλήτου, ἀπὸ τὸν συνάδελφο κ. Ματσανιώτη, ἀλλὰ ἐπιθυμῶ νὰ σᾶς εὐχηθῶ ὑγεία καὶ μακροχρόνια συνέχιση τῆς ἐρευνητικῆς σας προσπάθειας, ὄχι μόνον ἀπὸ τὸ Πανεπιστήμιο τῆς Γενεύης, ἀλλὰ καὶ ἀπὸ τὴν Ἀκαδημία Ἀθηνῶν, ὑπὸ τὴν νέα σας θέση.

Κύριε Ἀντωνάρακη,
Καλῶς ἤλθατε!

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΥΠΟ ΤΟΥ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟΥ κ. ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΜΑΤΣΑΝΙΩΤΗ

Ο κ. Στυλιανός Αντωναράκης γεννήθηκε στην Αθήνα το 1951. Εισήχθη πρώτος στην Ιατρική Σχολή του Πανεπιστημίου Αθηνών το 1969. Πτυχίο Ιατρικής το 1975 με άριστα, μοιράστηκε την πρωτιά με τον συμφοιτητή του Γ. Χροῦσο, σημερινό καθηγητή της Παιδιατρικής στο Πανεπιστήμιο Αθηνών. Περάτωσε την ειδικότητα της Παιδιατρικής στην Α΄ Παιδιατρική Κλινική του Πανεπιστημίου Αθηνών, υπό τη διεύθυνσή μου τότε, το 1980. Αμέσως μετά συνέχισε στις Η.Π.Α. τή μεταπτυχιακή του εκπαίδευση στην Ιατρική Γενετική (κλινική και εργαστηριακή) στο Πανεπιστήμιο Johns Hopkins της Βαλτιμόρης (καθ. V. McKusick και Η. Kazazian). Σημειώνω ότι ο καθηγητής McKusick είναι ο δημιουργός, πατέρας και πατριάρχης της Ιατρικής Γενετικής.

Ο καθηγητής κ. Αντωναράκης ήταν από τους πρώτους στις Ήνωμένες Πολιτείες που αξιόδηξαν την ειδικότητα του γενετιστή. Η διδακτορική διατριβή του με θέμα τους πολυμορφισμούς και τις μεταλλάξεις της β-σφαιρίνης τιμήθηκε με άριστα από το Πανεπιστήμιο Αθηνών το 1983. Το ίδιο έτος έγινε επίκουρος καθηγητής και το 1985 αναπληρωτής καθηγητής στο Johns Hopkins. Από το 1989 έως το 1996 διετέλεσε τακτικός καθηγητής στο ίδιο Πανεπιστήμιο. Αξίζει να μνημονευθεί ότι η αναγόρευσή του σε καθηγητή σε ηλικία μικρότερη των 40 ετών στο πιο σημαντικό κέντρο ιατρικής γενετικής του κόσμου, δίνει το μέτρο της διεισδυτικής του σκέψης και της ακάματης εργατικότητας που του επέτρεψαν να συμβάλει αποφασιστικά και δημιουργικά στην επιστημονική έρευνα.

Η επιστημονική ώριμότητα του δημιούργησε την πρόκληση να αποσπασθεί από τη μεγάλη έρευνητική οικογένεια του Johns Hopkins, της οποίας ήταν διακεκριμένο μέλος, και να δημιουργήσει με τις δικές του δυνάμεις αποκλειστικά ένα νέο κέντρο ιατρικής γενετικής. Η ευκαιρία του δόθηκε με την έκλογή του ως καθηγητού εις την Ιατρική Σχολή του Πανεπιστημίου της Γενεύης το 1993, στο οποίο εργάζεται μέχρι σήμερα. Η απόφασή του να αποδεχθεί τη νέα αυτή θέση στηρίχθηκε και στην πλήρη ικανοποίηση των προϋποθέσεων και όρων τους οποίους έθεσε. Έτσι σε σύντομο χρονικό διάστημα δημιούργησε ένα μείζον έρευνητικό και κλινικό κέντρο, το τμήμα γενετικής του Πανεπιστημίου της Γενεύης. Σημειώνεται ότι το έρευνητικό και τεχνικό προσωπικό του εργαστηρίου του υπερβαίνει τα 60 άτομα. Πρόσφατη αξιολόγηση από διεθνή

έπιτροπή τὸ ἀνέδειξε ἰσάξιο μὲ τὰ ἀντίστοιχα κέντρα τοῦ Καίμπριτζ καὶ τῆς Ὁξφόρδης.

Τὸ ἐρευνητικὸ ἔργο τοῦ καθηγητῆ κ. Ἀντωναράκη ἐπικεντρώθηκε στὴ μοριακὴ αἰτιολογία καὶ παθογένεση τῶν κληρονομικῶν νόσων. Μελέτησε ἀρχικὰ τὴ μοριακὴ βάση τῆς μεσογειακῆς ἀναιμίας, κατόπιν τὶς μεταλλαγές τοῦ γονιδίου τοῦ παράγοντος VIII στὴν αἱμορροφιλία καὶ ἔπειτα τὸ κύριο ἔργο του ἐστιάστηκε στὴν τρισωμία 21. Χαρτογράφησε τὸ χρωμόσωμα 21, συνέβαλε στὴν ἀνάγνωση τοῦ DNA τοῦ χρωμοσώματος καὶ κλωνοποίησε τὸ μεγαλύτερο μέρος τῶν γονιδίων του. Ἀπομόνωσε καὶ μελέτησε τὰ γονίδια τοῦ χρωμοσώματος 21 πού σχετίζονται μὲ τὴ μονογονιδιακὴ ἐπιληψία, τὴν κώφωση καὶ τὴν αὐτοανοσία. Συμμετείχε στὴν ἀνάγνωση τοῦ γονιδιώματος τοῦ ποντικοῦ καὶ πρόσφατα περιέγραψε τὴν ὑπαρξὴ λειτουργικῶν περιοχῶν DNA πού δὲν εἶναι ὅμως γονίδια. Ἐπίσης συνέβαλε στὴ χαρτογράφηση χρωμοσωμικῶν περιοχῶν πού περιέχουν γονίδια προδιαθέτοντα στὴ σχιζοφρένεια. Δημοσίευσε περισσότερες ἀπὸ 450 ἐργασίες, πολλές ἀπὸ τὶς ὁποῖες σὲ ἄριστα περιοδικὰ μὲ σημαντικὸ δείκτη ἀππηγήσεως (impact factor). Ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀναφορῶν στὶς ἐργασίες του ὑπερβαίνει τὶς 16.000.

Ἐνα ἀκόμη δείγμα τῆς ποιότητος καὶ τοῦ μεγέθους τῆς ἐπιστημονικῆς παραγωγῆς του εἶναι ὅτι συγκαταλέγεται στὴν ἐκλεκτὴ ὁμάδα τῶν πλέον παραγωγικῶν ἐπιστημόνων τοῦ ἱατροβιολογικοῦ χώρου στὸν κόσμο, ἡ ὁποία περιλαμβάνει τὸ ἀνώτερο ἓνα χιλιοστὸ τοῦ συνόλου.

Τὸ διδακτικὸ του ἔργο εἶναι ἐκτεταμένο. Στὸ ἐργαστήριό του ἐκπαιδεύτηκαν περισσότεροι ἀπὸ 60 μεταπτυχιακοὶ φοιτητὲς καὶ ὑποψήφιοι διδάκτορες. Εἶναι συνδιοργανωτὴς τῆς Εὐρωπαϊκῆς Σχολῆς Γενετικῆς καὶ διδάσκει ἐπὶ 25 χρόνια στὸ πιὸ σημαντικὸ διεθνὲς μάθημα γενετικῆς στὸ Bar Harbor τοῦ Maine. Ἐπίσης συνεχῶς ἀνανεώνει, μᾶζι μὲ ἄλλους συνεργάτες, τὴ βιβλιοθήκη δεδομένων γιὰ τὶς κληρονομικὲς ἀρρώστιες.

Ἔχει τιμηθεῖ μὲ τὸ βραβεῖο τοῦ καλύτερου νέου ἐρευνητῆ ἀπὸ τὴν Ἀμερικανικὴ Ἐταιρεία Παιδιατρικῆς Ἔρευνας, μὲ Μετάλλιο Τιμῆς ἀπὸ τὸ Πανεπιστήμιο τοῦ Τόκιο, καὶ τὸ βραβεῖο Linus Pauling τῆς Ἰταλικῆς Ἐταιρείας Μοριακῆς Ἰατρικῆς. Διετέλεσε πρόεδρος τῆς Εὐρωπαϊκῆς Ἐταιρείας τῆς Γενετικῆς τοῦ ἀνδρώπου 2001-2002.

Ὁ κ. Ἀντωναράκης δημιούργησε τὸ πιὸ σημαντικὸ τμῆμα Γενετικῆς στὴν Ἑλβετία πού περιλαμβάνει κλινικὴ, κυτταρογενετικὴ, μοριακὴ διαγνωστικὴ, μοριακὴ καὶ κυτταρικὴ ἔρευνα, πληθυσμιακὴ καὶ βιοχημικὴ γενετικὴ, ἐργα-

στήρια μελέτης του γονιδιώματος και γενετική επιδημιολογία. Το έρευνητικό του έργο επιχορηγείται συνεχώς, από το 1982, από το Αμερικάνικο Ίνστιτούτο Υγείας (N.I.H), τον Έθνικό Όργανισμό Έπιστημονικής Έρευνας της Έλβετίας, την Ευρωπαϊκή Ένωση και άλλους οργανισμούς. Κατά μέσο όρο επιχορηγείται με \$ 2.000.000 ετησίως.

Τα έλληνικά ονόματα μεταξύ των συνεργατών του στις δημοσιευθείσες εργασίες είναι συχνά, δηλωτικό ότι ο κ. Αντωνάκης αποτελεί επιστήμονα με μεγάλη ακτινοβολία όχι μόνο στο διεθνές αλλά και στον ελληνικό χώρο και ότι είναι ένθερμος υποστηρικτής των νέων Ελλήνων ερευνητών στη μοριακή βιολογία και τη γενετική. Δέκα από τους νεώτερους συνεργάτες του στο Johns Hopkins και το Πανεπιστήμιο της Γενεύης είναι ήδη καθηγητές σε Πανεπιστήμια παγκοσμίως ανά τον κόσμο.

Η έξοχη σταδιοδρομία του κ. Αντωνάκη είναι προϊόν των λαμπρών προτερημάτων του. Εύφυής, με πτυχές ιδιοφυΐας στην αναζήτηση του νέου και του μη αναμενόμενου στην επιστήμη, εργασιομανής και τελειοθηρικός, συνεργατικός αλλά και ανταγωνιστικός με έντονα στοιχεία πρωτεΐσμου. Το λεπτό, νεανικό, σχεδόν παιδικό πρόσωπό του καλύπτει μια ισχυρή, επίμονη και ήγερτη προσωπικότητα.

Είναι έγγαμος και πατέρας τεσσάρων παιδιών. Είναι αυτόνομο ότι είναι εύτυχης και συγκινημένος απόψε το βράδυ που η Ακαδημία Αθηνών τον συμπεριλαμβάνει στα μέλη της. Έχει όμως και έναν πρόσθετο λόγο. Ο μεγάλος του γιός αποφοίτησε από την Ιατρική Σχολή του Κάρντιφ πρώτος και την ώρα αυτή μετέχει σε δείπνο που δίνεται προς τιμήν του από τους καθηγητές και τους συμφοιτητές του.

Ο κύριος Αντωνάκης συνοδεύεται σήμερα από τρεις κυρίες που βρίσκονται ανάμεσά μας.

Τη σεβαστή Δέσποινα, μητέρα του, που είναι υπερέφανη και εύτυχης για το γιό της και τον έγγονό της. Την κυρία Γρηγορία Αντωνάκη, που έχει κάθε λόγο να αισθάνεται εύτυχης σύζυγος και εύτυχης μητέρα και τη δεσποινίδα Χριστίνα Αντωνάκη εύτυχη κόρη και αδελφή.

Αγαπητέ μου Στέλιο αισθάνομαι χαρά και τιμή, που 23 χρόνια μετά τις εξετάσεις σου για την ειδικότητα του παιδίατρου, σε υποδεχόμαστε σήμερα ως συνάδελφο στην Ακαδημία Αθηνών και σου εύχομαι να χαρείς στη ζωή σου πολλές ακόμη επιτυχίες και ανάλογα εύτυχηματα.

ΤΟ ΑΛΦΑΒΗΤΑΡΙΟ ΤΗΣ ΖΩΗΣ (ΓΟΝΙΔΙΩΜΑ)
ΚΑΙ ΟΙ ΑΝΘΡΩΠΙΝΕΣ ΑΡΡΩΣΤΙΕΣ

ΕΙΣΙΤΗΡΙΟΣ ΛΟΓΟΣ ΤΟΥ ΑΝΤΕΠΙΣΤΕΛΛΟΝΤΟΣ ΜΕΛΟΥΣ
κ. ΣΤΥΛΙΑΝΟΥ ΑΝΤΩΝΑΡΑΚΗ

Είναι μεγάλη τιμή για μένα να στέκομαι μπροστά σας και να κατέχω αυτό το βήμα που έχει φιλοξενήσει αντιπροσώπους από ό,τι πιο έκλεκτο είχε και έχει ό τόπος μας στις επιστήμες και τέχνες.

Ευχαριστώ θερμά τὰ μέλη τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν γιὰ τὴν ἐμπιστοσύνη τους στὴν προσφορά τοῦ ἐργαστηρίου μας καὶ τὴν καλοσύνη νὰ με ἐκλέξουν ἀντεπιστέλλον μέλος τους.

Ευχαριστώ θερμά τὸν Πρόεδρο τῆς Ἀκαδημίας γιὰ τὴν ὑποστήριξή του καὶ τὴ συνεχῆ ἀκούραστη καὶ παραδειγματικὴ προσφορά του στὸ Ἴδρυμα καὶ στὸ Κέντρο Ἰατροβιολογικῶν Ἐρευνῶν.

Ευχαριστῶ ἐξαιρετικὰ τὸν σεβαστό μου διδάσκαλο καὶ Γενικὸ Γραμματέα τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν, καθηγητὴ κύριο Νικόλαο Μαρσανιώτη, γιὰ τὴν εἰσήγησή του στὰ μέλη τῆς πρώτης τάξεως τῆς Ἀκαδημίας καὶ τὴν προσφώνησή του, τὴν παραδειγματικὴ Πανεπιστημιακὴ του παρουσία, τὴν ἄοκνη προσφορά του στὴν Ἑλληνικὴ Παιδιατρικὴ, τὴν ἐπιρροή του καὶ τὴν ὑποστήριξή του στὴν Ἀκαδημαϊκὴ μου ζωή.

Κυρίες καὶ κύριοι,

Ἡ ὑπαρξὴ τοῦ καθένα ἀπὸ ἐμᾶς, τὰ μέλη τοῦ εἴδους Homo Sapiens, ὅπως καὶ αὐτὴ ὅλων τῶν ἄλλων ἔμβιων ὄντων, καθορίζεται ἀπὸ δυὸ παράγοντες, ἐξ ἴσου σημαίνοντες καὶ ἀλληλοεπιδρώντες: τὴ γονιδιακὴ μας κληρονομιά καὶ τὸ περιβάλλον μας.

Τύχη ἀγαθὴ συνέτρεξε ὥστε τὸ προσωπικὸ μου ταξίδι νὰ εἶναι ἐμπλουτισμένο μὲ ἄριστους γονεῖς καὶ ἄριστο περιβάλλον.

Πρῶτα λοιπὸν ἐπιθυμῶ νὰ εὐχαριστήσω τὸν ἀείμνηστο καὶ ἰκανότατο πατέρα μου Ἐμμανουήλ, Κρήτα ἐκ Σμύρνης τῆς Μικρᾶς Ἀσίας, γιὰ τὴν ἀφοσίωσή του στὴν ἀνατροφή μου, τὴ δίψα γιὰ τὴ γνώση καὶ τὴν ἀλήθεια, τὴν ὑπερηφάνεια τῆς ἀψεγάδιαστης τιμιότητάς.

Ἐκ δευτέρου εὐχαριστῶ ὀλόψυχα τὴ μητέρα μου Ἀλεξάνδρα, τὸ γένος Γεωργαλᾶ ἐκ Δερβενίου Κορινθίας, γιὰ τὴν ἐπίσης ἀφοσίωσή της στὴν ἀνατροφή μου, τὴν προσήλωσή της στὴν Ὀρθοδοξία καὶ τὶς Ἑλληνικὲς παραδόσεις, τὴν αἰχμηρὴ ἐξυπνάδα της, τὴν προσωποποίηση τῆς Ἑλληνίδας μητέρας πού οὐσιαστικὰ στηρίζει ὅλο τὸν κοινωνικὸ ἰστό.

Ἐπιτρέψτε μου νὰ ἀναφερθῶ τώρα σὲ μερικοὺς ἐξαιρετικοὺς ἀνθρώπους πού εἶχαν ξεχωριστὴ ἐπιρροή στο πολὺχρονο ταξίδι.

Ἡ προτίμησή μου γιὰ τὴν Ἱατρικὴ κατεύθυνση ὀφείλεται στὸν παραδειγματικὸ οἰκογενειακὸ μας γιατρὸ Δημήτρη Παιδιωτίδη καὶ τὸν καθηγητὴ Κωνσταντῖνο Χωρέμη πού ἦταν ὁ θεράπων μου ἰατρός ὅταν νοσηλεύθηκα μικρὸ παιδάκι στο Νοσοκομεῖο Παίδων γιὰ διφθερίτιδα.

Στὰ χρόνια τῆς φοίτησής μου στὴν Ἱατρικὴ Σχολὴ Ἀθηνῶν ἐξαιρετικὴ ἐπιρροή εἶχαν οἱ σεβαστοὶ μου καθηγηταὶ Φαίδων Φέσσας, Κωνσταντῖνος Γαρδίκας καὶ Νικόλαος Ματσανιώτης. Ὁ καθένας τους μὲ τὴν ἰδιαίτερη προσωπικότητα, γνώση καὶ τάλαντα ἐπηρέασαν τὴν μετέπειτα κατεύθυνσή μου. Πιὸ συγκεκριμένα ὁ πρῶτος διακρινόταν γιὰ τὴ διορατικότητά του στὴν κλινικὴ ἔρευνα, ὁ δεύτερος γιὰ τὴν ὀξυδερκὴ κλινικὴ παρατήρηση καὶ ὁ τρίτος γιὰ τὴν παραδειγματικὴ ὀργανωτικὴ καὶ διοικητικὴ του ἰκανότητα, καὶ τὴν ἐξόχως κορυφαία ἐπιστημονικὴ καὶ κλινικὴ προσφορά του πού ὀδήγησε στὴν περίοπτη θέση τῆς Ἑλληνικῆς Παιδιατρικῆς καὶ τὴν ἐπιτυχεῖ σταδιοδρομία πλήθους μαθητῶν του.

Γιὰ τὴν παιδιατρικὴ μου ἐκπαίδευση χρέος ἔχω νὰ εὐχαριστήσω τὸν ἀείμνηστο Κώστα Γιογκαράκη καὶ πάλι τὸν Νικόλαο Ματσανιώτη.

Στὰ χρόνια τῆς μεταμόρφωσής μου σὲ Γενετιστὴ εἶχα τὴν ἐξαιρετικὴ τύχη νὰ μαθητεύσω σὲ δύο λαμπροὺς ἀστέρες τοῦ διεθνοῦς στερεώματος τῆς Ἱατρικῆς Γενετικῆς, τὸν καθηγητὴ Victor McKusick τοῦ Πανεπιστημίου Johns Hopkins, Βαλτιμόρης, πού θεωρεῖται ὁ πατέρας τῆς Ἱατρικῆς Γενετικῆς καὶ τὸν καθηγητὴ Haig Kazazian, ἐπίσης τοῦ ἰδίου Πανεπιστημίου, τὸ ἐργαστήριό του ὁποῖο μεταξὺ ἄλλων ἀνακάλυψε τὶς μεταλλάξεις τοῦ γονιδίου τῆς β-σφαιρίνης πού προκαλοῦν Μεσογειακὴ Ἀναιμία.

Θὰ ἦταν ἀγνωμοσύνη ἂν δὲν εὐχαριστοῦσα τοὺς φίλους συμφοιτητές μου καὶ καθηγητές μου στὴν Ἱατρικὴ Σχολή, τοὺς συναδέλφους στο τμήμα Γενετικῆς Ἱατρικῆς τοῦ Πανεπιστημίου Johns Hopkins, τοὺς συναδέλφους Γενετιστές διεσπαρμένους σὲ ὅλα τὰ μέρη τοῦ κόσμου, τοὺς μαθητές καὶ τοὺς συνεργάτες μου στο ἐργαστήριό καὶ τὴν κλινικὴ, τοὺς συναδέλφους στὰ Πανεπιστήμια τοῦ

Johns Hopkins και της Γενεύης, την Έλληνική κοινότητα της Βαλτιμόρης, και την Έλληνική κοινότητα της Γενεύης.

Είμαι επίσης χρεωφειλέτης και ευγνώμων για τα όσα μου έμαθαν όλοι οι συνάνθρωποί μου με κληρονομικές αρρώστιες που μου έμπιστεύθηκαν την υγεία τους, άνοιξαν τα μύχια της ψυχής τους, μοιράστηκαν τα συμπτώματά τους και τους ιστούς τους με την κλινική και το εργαστήριό μου, και διαρκώς μου θυμίζουν με τα αναπάντητα έρωτήματά τους πώς η Ίατρική μας γνωρίζει τόσο λίγα, και πώς αξίζει να αφιερώσει κανείς τη ζωή του στην κατανόηση των ανωμαλιών τους και την πιθανή βελτίωση της υγείας των οικογενειών τους.

Τέλος ευχαριστώ τη σύντροφό μου στο απαιτητικό και πολύπλοκο ταξίδι: την Γρηγορία Γρηγορίου για την αγάπη, βοήθεια, κατανόηση, συμπαράσταση και προπαντός την απέραντη χαρά της επικοινωνίας.

Τύχη αγαθή και πάλι μάς έδωσε την ευθύνη και ευτυχία να μοιράσουμε την οικογενειακή μας στέγη και να μάθουμε πολλά από τα τέσσερα παιδιά μας, Έμμανουήλ, Γρηγόριο, Αλέξανδρο και Χριστίνα.

*
* *

Αγαπητοί φίλοι,

Δύο είναι οι κεντρικές έρωτήσεις στην Βιοϊατρική έρευνα.

Η πρώτη: Τί προκαλεί την αρρώστια στον άνθρωπο; και η δεύτερη: Πώς μπορώ να θεραπεύσω την αρρώστια;

Οι δυο έρωτήσεις είναι στενά συνδεδεμένες μεταξύ τους γιατί η απάντηση στην πρώτη δίνει τη δυνατότητα απάντησης στη δεύτερη.

Όταν καταλάβουμε την αιτιολογία, τότε μπορούμε να πειραματιστούμε με νέες θεραπείες.

Η πρώτη έρωτηση: Τί προκαλεί την αρρώστια στον άνθρωπο ήταν και είναι η συνεχής έμμονη ιδέα και τὸ πάθος του εργαστηρίου μας.

Φυσικά γνωρίζουμε αρκετά για τις αρρώστιες που προκαλούνται από μικροοργανισμούς, τις λοιμώξεις δηλαδή, και τη θεραπεία τους. Μά μου ήταν ξεκάθαρο από τὸ τέλος των φοιτητικῶν μου χρόνων πὸς γνωρίζαμε δυστυχῶς πολὺ λίγα, σχεδὸν τίποτε για τὴν πληθώρα των ἀσθενειῶν που σχετίζονται με τὸ πιὸ σημαντικό μὲρος τῆς ζωῆς, τὸ γονιδίωμα μας που εἶναι τὸ σύνολο τοῦ DNA, στὸ κάθε ἓνα ἀπὸ τὰ τρισεκατομμύρια κύτταρά μας.

Αυτή η διαπίστωση της όλοτελους άγνοιάς μας για αυτές τις γονιδιακές άς τις πούμε άρρώστιες, με όδηγησε στον τομέα της Γενετικής και της εργαστηριακής έρευνας.

Η δουλειά του Γενετιστή δεν είναι τόσο γνωστή στο εύρύ κοινό. Η κύρια προσφορά του είναι η συσχέτιση γονιδίων με τις διάφορες γενετικές νόσους και κληρονομούμενους χαρακτήρες. Η συσχέτιση αυτή μεταξύ μεταλλαγών στα περίπου 30.000 γονίδια και τους πολυπληθείς φαινοτύπους (άρρώστιες και χαρακτηριστικά) έχει άρχισει εδώ και 30 περίπου χρόνια και θα συνεχιστεί έντατικά στα έπόμενα 50 χρόνια.

Διδάσκαλοι και έμπνευση για τους Γενετιστές είναι οί συνάνθρωποί μας με τους μύριους διαφορετικούς γενετικούς φαινότυπους. Μία από τις άσθενείς μου, η δεκαεξάχρονη Έλένη με μεσογειακή άναιμία, ήταν αυτή που μετά από μακρά συζήτηση στους διαδρόμους του Νοσοκομείου Παίδων Αγία Σοφία τó 1976 μου έπισφράγισε την έπιθυμία για τó ταξίδι στη Γενετική.

Για να μπορεί να άρχισει η προσπάθεια του συσχετισμού άσθενειών με γονίδια, είναι άπαραίτητο να γνωρίζουμε ποιά είναι τά γονίδια. Η γνώση αυτή ήταν σχεδόν άπούσα στη δεκαετία του '80 και μετά από έγκυμοσύνη 10 ετών πάρθηκε η άπόφαση της εκτελέσεως του διεθνούς προγράμματος, του διαβάσματος του ανθρώπινου γονιδιώματος.

Η έναρξη και χρηματοδότηση της προσπάθειας αυτής έγινε από την 1η Οκτωβρίου 1990 και έχω τή μεγάλη ίκανοποίηση να σάς μεταφέρω τó χαρμόσυνο μήνυμα πώς τó πρόγραμμα αυτό σχεδόν ολοκληρώθηκε τον Άπριλιο 2003 δύο χρόνια πριν από την προβλεπόμενη ήμερομηνία περάτωσης.

Η κινητήρια δύναμη της χρηματοδότησης ήταν πάντα η χρησιμότητά του στην Ίατρική και η σημασία του στην ανακάλυψη της αίτιολογίας (και κατόπιν θεραπείας) πολλών από τά γενετικά νοσήματα.

Τά στάδια του προγράμματος ήταν πρώτα να αναπτυχθεί ένας άδρος Γενετικός χάρτης, κατόπιν ó Φυσικός χάρτης (άπομόνωση όλων των κομματιών του DNA) και τέλος τó διάβασμα όλων των νουκλεοτιδίων (γραμμάτων) του DNA. Ένας έπιπρόσθετος σκοπός ήταν επίσης η εκτίμηση της ποικιλομορφίας του γονιδιώματος στους διαφόρους ανθρώπους.

Τό άποτέλεσμα αυτού του μεγαλειώδους προγράμματος για τή βιοϊατρική έρευνα είναι άνάλογο με τή δημοσίευση του όγκώδους βιβλίου της πρώτης άκριβούς και λεπτομερούς ανατομίας του ανθρώπου από τον Άνδρέα Vesalius στη Βασιλεία τó 1543. Είναι εύνητο τó πόσο βοήθησε και βοηθά ακόμα αυτή η

δημοσίευση τήν πρόοδο τής ιατρικής και τής χειρουργικής στα 450 χρόνια που ακολούθησαν.

Είναι σπάνιο στην καριέρα ενός επιστήμονα να παρουσιάζεται μπροστά στο άκροατήριό του και να ανακοινώνει την ολοκλήρωση μιάς μελέτης.

Κυρίες και κύριοι, εξ' ονόματος χιλιάδων επιστημόνων στον διεθνή εργαστηριακό στίβο, είμαι στην εξαιρετικά ευχάριστη θέση να σας κοινοποιήσω πώς το πρόγραμμα του διαβάσματος του γονιδιώματος τελείωσε τον περασμένο Άπριλιο. Έχουμε ήδη εισέλθει στη «μεταγονιδιωματική» εποχή τής Ιατρικής Ιστορίας. Πάνω από 98% των τριών δισεκατομμυρίων νουκλεοτιδίων έχει αναγνωστεί με μεγάλη ακρίβεια και μόνο ένα ελάχιστο (<1%) παραμένει άγνωστο. Μιά αναλογία του μεγέθους: εάν κάθε νουκλεοτίδιο είναι ένα γράμμα στην έγκυκλοπαίδεια Britannica, χρειάζονται 13 sets τής έγκυκλοπαίδειας για να γραφεί όλο το γονιδίωμα! Και φαντασθείτε ότι όλο αυτό το μόριο αντιγράφεται από κύτταρο σε κύτταρο και από γενιά σε γενιά!

Πρώτη μεγάλη έκπληξη από την περιγραφή του γονιδιώματος είναι ότι τα γονίδια αποτελούν μόνο το 1-2% του συνόλου των νουκλεοτιδίων! Επομένως όλο το πολύτιμο τμήμα που κωδικοποιεί τις πρωτεΐνες είναι μιά μικρή μειονότητα του συνόλου. Για το άλλο 98% θά σας μιλήσω αργότερα.

Το ολοκληρωμένο βιβλίο του γονιδιώματος είναι ίσως το πιό σημαντικό βιβλίο που έχει γραφτεί για το ανθρώπινο είδος και είναι τώρα έπιτακτική ανάγκη και πρόκληση να κατανοήσουμε το περιεχόμενό του.

Το γονιδίωμα του κάθε ανθρώπου είναι επίσης ποικιλόμορφο στον πληθυσμό, δηλαδή είναι ελάχιστα διαφορετικό από όποιοδήποτε άλλο άνθρωπο. Ένα κάθε περίπου 1.000 γράμματα (νουκλεοτίδια) διαφέρει μεταξύ δυο γονιδιωμάτων στον πληθυσμό. Οι διαφορές αυτές έχουν ως αποτέλεσμα να είμαστε όλοι διαφορετικοί από τους άλλους και να έχουμε ό καθένας μας μιά μοναδική και θαυμαστή ιδιαιτερότητα. Οι διαφορές αυτές έχουν όμως και το άρνητικό τους αποτέλεσμα, γιατί μερικές είναι υπεύθυνες για τις πολλαπλές γενετικές νόσους και δυσλειτουργικές καταστάσεις.

Η ποικιλομορφία του γονιδιώματος είναι τριών ειδών :

1. Οι βαριές παθολογικές μεταλλαγές (σπάνιες) που προκαλούν τις σοβαρές μονογονιδιακές νόσους.
2. Οι μεταλλαγές (πολύ συχνές) που είναι έντελώς ουδέτερες, δηλαδή δεν έχουν καμία σχέση με όποιοδήποτε φαινότυπο. Αυτοί είναι οι ουδέτεροι πολυμορφισμοί.

3. Οί μεταλλαγές (πιθανώς πολύ συχνές) που προδιαθέτουν σε φαινότυπους / νόσους με γενετικό χαρακτήρα ή σε παραλλαγές διαφόρων χαρακτηριστικών.

Η πρόκληση τής ιατρικής είναι να ανακαλύψουμε ποιές από τις πολυμορφικές ποικιλομορφίες του γονιδιώματος του κάθε ανθρώπου συμβάλλουν σε νόσους. Καταλαβαίνετε πώς αυτό δεν είναι καθόλου εύκολο γιατί οι πολυμορφισμοί είναι πολυάριθμοι. Κατά μέσο όρο δυο τυχαία γονιδιώματα στον πληθυσμό διαφέρουν σε 3.000.000 νουκλεοτίδια! Πόσα γονίδια έχουμε;

Μόνο περίπου 30.000 αναγνωρίζουμε με τις σημερινές μεθόδους και γνώσεις. Πιθανώς όμως στο μέλλον ή έρευνα να ανακαλύψει επιπρόσθετα γονίδια, αλλά ο αριθμός τους δεν αναμένεται να αυξηθεί κατά πολύ, ούτε καν να διπλασιαστεί. Μια σύγκριση με τον αριθμό των γονιδίων άλλων ειδών: Ο μονοκύτταρος οργανισμός ζύμη τής μπύρας έχει περίπου 6.000, το σκουλήκι του έργαστηρίου περίπου 19.500, ή μύγα δροσόφιλα του έργαστηρίου περίπου 14.000, το φυτό *Arabidopsis* τής οικογενείας τής μουστάρδας περίπου 25.000 και το ρύζι πάνω από 45.000, δηλαδή πιά πολλά από τον άνθρωπο. Η πολυπλοκότητά μας λοιπόν και η ξεχωριστή μας θέση στα έμβια όντα φαίνεται ότι δεν οφείλεται βέβαια στον αριθμό των γονιδίων μας αλλά σε άλλους, λειτουργικά αγνώστους, βιολογικούς μηχανισμούς.

Το έργαστήριό μας μελετά το χρωμόσωμα 21, το πιά μικρό χρωμόσωμα του ανθρώπου που αποτελεί 1% του συνόλου και περιέχει περίπου 250 γονίδια. Για να κατανοήσουμε το τί είναι σημαντικό στα 33,5 εκατομμύρια νουκλεοτίδια του χρωμοσώματος αυτού ως χρησιμοποιήσουμε τή μέθοδο που είναι τόσο πολύτιμη στις περισσότερες επιστήμες: τή σύγκριση. Είναι τόσο καλά διατυπωμένη ή σημασία τής μεθόδου αυτής στο γράμμα του Jean Francois Champollion στον αδελφό του, στα 1818, όταν αποκρυπτογράφησε τήν Ίερογλυφική Αιγυπτιακή γραφή στη στήλη τής Ροζέττας, γράφει: όλα είναι αποτέλεσμα σύγκρισης. Με τί λοιπόν να συγκρίνουμε το γονιδίωμα του χρωμοσώματος 21; Μά με αυτό των άλλων έμβιων ειδών με τὰ όποια έχουμε κοινή καταγωγή. Άς πάρουμε το γονιδίωμα του ποντικού με τον όποιο έχουμε κοινό πρόγονο πριν από περίπου 70-80 εκατομμύρια χρόνια.

Η λογική τής σύγκρισης των γονιδιωμάτων είναι άπλή. Μεταλλαγές που αλλάζουν το DNA συμβαίνουν συνεχώς, όμως μόνο αυτές που γίνονται σε περιοχές χωρίς λειτουργική σημασία είναι ανεκτές και έπιζούν. Οί άλλες που συμβαίνουν σε λειτουργικά κομμάτια DNA είναι οι περισσότερες βλαβερές για το είδος και δεν έπιζούν. Έτσι μετά από τὰ εκατομμύρια χρόνια τής διαφοροποι-

ησης των ειδών μόνο λειτουργικά τμήματα DNA είναι όμοια μεταξύ των γονιδιωμάτων του ανθρώπου και του ποντικίου. Όλα τα «άχρηστα» τμήματα έχουν διαφοροποιηθεί, έτσι ώστε δεν είναι πια αναγνωρίσιμα. Άς συγκρίνουμε λοιπόν τα 33, 4 εκατ. γράμματα του χρωμοσώματος 21 με τα αντίστοιχα 25,7 εκατ. γράμματα του γονιδιώματος του ποντικίου (που είναι διεσπαρμένα στα χρωμοσώματα 16, 17 και 10 στον μακρινό μας αυτόν εξάδελφο). Άς επικεντρωθούμε σε κομμάτια DNA που είναι πάνω από 100 νουκλεοτίδια και είναι πάνω από 70% όμοια. Και εδώ μας περιμένει μια πρώτου μεγέθους έκπληξη. Από τα περίπου 3.500 όμοια τμήματα μόνο 1.300 αντιστοιχούν σε γονίδια, τα υπόλοιπα 2.200 αποδείξαμε πως δεν είναι γονίδια αλλά ή λειτουργία τους είναι εξίσου σημαντική με αυτά. Η ακριβής λειτουργία τους μας είναι έντελως άγνωστη και πολλά έργαστήρια τώρα προσπαθούν να βρουν ποια είναι ή αποστολή τους και ή σημασία τους. Έτσι, λοιπόν, το λεγόμενο άχρηστο DNA περιέχει και αυτό σημαντικά λειτουργικά κομμάτια.

Πρόσφατα είδαμε ότι αυτά τα τμήματα που προσωρινά τα έχουμε ονομάσει με τα αγγλικά αρχικά CNG (conserved non-genic, εξελικτικά συντηρημένα αλλά όχι γονίδια) υπάρχουν σε όλα τα θηλαστικά, έχουν δηλαδή συντηρηθεί αναλλοίωτα πάνω από 150 εκατομμύρια χρόνια. Το συμπέρασμα από την άπλη αυτή σύγκριση είναι ότι το γονιδίωμά μας περιέχει δυο σημαντικά πράγματα: τα γονίδια φυσικά που αποτελούν 1-2%, και τα CNGs που καλύπτουν το 3% του γονιδιώματος. Το άλλο 95% είναι άραγε εξελικτικά σκουπίδια;

Άς επιστρέψουμε στο ξεκίνημά μας, την ιατρική σπουδαιότητα του διαβάσματος του γονιδιώματος. Το νέο αυτό βιβλίο της γονιδιακής ανατομίας είναι βέβαιο πως θα μας δώσει τη δυνατότητα της:

- κατανόησης των μονογονιδιακών ασθενειών,
- κατανόησης των πολυγονιδιακών / πολυπαραγοντικών ασθενειών,
- κατανόησης των διαφόρων καρκίνων (γιατί οί περισσότεροι καρκίνοι έχουν γονιδιακές ανωμαλίες των σωματικών κυττάρων),
- παροχής / δυνατότητας ακριβούς διάγνωσης,
- δυνατότητας καθορισμού προδιάθεσης μιās ασθένειας,
- δυνατότητας για νέες θεραπείες,
- δυνατότητας εξατομικευμένης θεραπείας.

Το γονιδίωμα είναι επίσης βιβλίο γονιδιακής ιστορίας που θα μας βοηθήσει στην:

- κατανόηση τής εξελικτικής μας ιστορίας,
- κατανόηση τής ανάπτυξης του ανθρώπου,
- κατανόηση τής άτομικότητας του ανθρώπου.

Όλα αυτά ελπίζω και εύχομαι στα επόμενα 50 χρόνια να μās οδηγήσουν σε ακριβέστερη διάγνωση, πρόληψη και κυρίως θεραπεία των μυρίων γενετικών και γονιδιακών νόσων.

Λίγα λόγια για τὸ κόστος τής ανάγνωσης του γονιδιώματος. Στα 13 χρόνια που πέρασαν τὸ κόστος ἦταν κατὰ μέσο ὄρο 1 δολλάριο ἀνὰ γράμμα (νουκλεοτιδίο), τὸ συνολικὸ δηλαδή κόστος ἦταν 3 δις δολλάρια διεσπαρμένα σὲ 13 χρόνια, ἀπὸ ὅλες τις βιομηχανοποιημένες χώρες. Συγκρίνατε αὐτὸ τὸ ποσὸ μὲ τις πολεμικὲς δαπάνες. Μόνο 19 F-22 ἀεροπλάνα ἀρκοῦν γιὰ νὰ καλύψουν αὐτὴ τὴ δαπάνη! Ἀναλογιστεῖτε πόσα F-22 βλέπετε στις τηλεοράσεις σας κατὰ τοὺς διάφορους σύγχρονους πολέμους. Τὸ κόστος λοιπὸν τοῦ γονιδιώματος ἦταν πολὺ μικρό. Καὶ ὅχι μόνο αὐτό. Ἡ τιμὴ τοῦ διαβάσματος τῶν νουκλεοτιδίων σήμερα ἔχει πολὺ μειωθεῖ, ἔτσι ὥστε τώρα ἡ ὅλη ἀνάγνωση τοῦ γονιδιώματος ἑνὸς θηλαστικοῦ (καὶ τοῦ ἀνθρώπου φυσικὰ) κοστίζει περίπου μόνο 50 ἑκατ. δολλάρια.

Στὰ επόμενα 10 λεπτὰ θὰ ἀναφερθῶ σὲ μερικὲς γνώσεις πὺ ἀποκτήσαμε σχετικὰ μὲ τὴ μοριακὴ αἰτιολογία τῶν κληρονομικῶν / γενετικῶν νόσων. Τὰ περασμένα 15 χρόνια ἡ ἱατρικὴ εἶχε φανταστικὲς ἐπιτυχίες στὴν κατανόηση τής αἰτιολογίας τῶν μονογονιδιακῶν λεγομένων νόσων, αὐτῶν δηλαδή πὺ ὀφείλονται σὲ βλάβες ἑνὸς κυρίως γονιδίου. Σήμερα τὸ πρῶν συμβουλευτήκα τοὺς καταλόγους δεδομένων καὶ ἔχουμε καταγράψει 1.500 γονίδια πὺ παρουσιάζουν μεταλλαγές πὺ προκαλοῦν τέτοιες νόσους. Φαντασθεῖτε πὺς ὅλη ἡ θαυμαστὴ πολυπλοκότητα τής βιο-ἱατρικῆς γνώσης μας σήμερα βασίζεται πάνω σὲ μόνο 1500 γονίδια. Εἶναι εὐτυχῆς ἡ νέα γενιὰ συναδέλφων πὺ θὰ μπορέσει νὰ ἐμπλουτίσει τὴ γνώση μὲ τὴν ἀνακάλυψη τῶν λειτουργιῶν καὶ τῶν συνεπειῶν τής δυσλειτουργίας ὅλων τῶν 30.000 γονιδίων.

Τί προκαλεῖ λοιπὸν τὴ συμφορὰ τής ἀρρώστιας στὸ εἶδος μας;

Μὰ χωρὶς ἄλλο οἱ πολυπληθεῖς παθολογικὲς μεταλλαγές στὸ DNA μας. Γνωρίζουμε περίπου 37.000 μεταλλαγές πὺ ἔχουν βρεθεῖ ὅτι προκαλοῦν μονογονιδιακὲς νόσους.

Οἱ περισσότερες ἀπὸ αὐτὲς εἶναι ἀπλῶς ἡ ἀλλαγὴ ἑνὸς νουκλεοτιδίου (ἑνὸς γράμματος) μὲ ἕνα ἄλλο ἀπὸ τὰ 3.000.000.000 νουκλεοτιδία τοῦ DNA. Σὰν ἕνα

τυπογραφικό λάθος δηλαδή κατά την αντιγραφή του DNA. Και από αυτές τις μεταλλαγές ενός νουκλεοτιδίου μία κατηγορία είναι η πιο συχνή. Η μεταλλαγή της κυτοσίνης σε θυμίνη όταν η κυτοσίνη βρίσκεται πριν από γουανίνη. Τα γράμματα CG δηλαδή μεταλλάσσονται σε TG (ή CA στην άλλη αλυσίδα του DNA). Η άπλη αυτή μεταλλαγή είναι, κυρίες και κύριοι, η πιο συχνή αιτία του ανθρώπινου πόνου και δυστυχίας από τις πολλαπλές μας νόσους.

Η δεύτερη συχνότερη κατηγορία μεταλλαγών είναι τα μικρά ελλείμματα ή εισαγωγές μερικών γραμμάτων στο κείμενο του DNA, πάλι από λάθος στην αντιγραφή του από κύτταρο σε κύτταρο.

Και η τρίτη είναι βλάβες του ποσού των γονιδίων και των ρυθμιστικών τους περιοχών: είναι δηλαδή διπλασιασμοί ή ελλείμματα του κειμένου του DNA (σαν να προστίθενται ή αφαιρούνται ολόκληρες σελίδες ή κεφάλαια του γονιδιακού μας βιβλίου). Ο μηχανισμός αυτών των μεταλλαγών είναι γνωστός αλλά δεν θα σας απασχολήσω με αυτόν. Θα ήθελα μόνο να σας έπιστημάνω πως η κυριότερη αιτία των βλαβών αυτών είναι ότι κατά τα άπύθμενα χρόνια της εξέλιξης έχουμε συσσωρεύσει διπλές ή τριπλές περιοχές στο γονιδίωμά μας και αυτές είναι επικίνδυνες για λάθη στην αναπαραγωγή ενός καινούργιου γονιδιώματος. Περίπου 5% του DNA μας έχει διπλά ή τριπλά τέτοια κομμάτια τα οποία προδιαθέτουν σε τέτοιου είδους μεταλλαγές.

Υπάρχουν παθογόνες μεταλλαγές και στα CNGs;

Είναι πολύ πρόσφατη η ανακάλυψη των CNGs αλλά έχουμε ήδη ένα παράδειγμα μιας συγγενούς άνωμαλίας που σχετίζεται με ένα CNG. Η μεταλλαγή ενός γράμματος σε αυτό το CNG, που βρίσκεται 1.000.000 γράμματα μακριά από ένα σημαντικό γονίδιο ονόματι SHH, προκαλεί και μορφή πολυδακτυλίας. Η πιθανή λειτουργία αυτού του CNG είναι η ρύθμιση της έκφρασης του γονιδίου SHH.

Λίγα λόγια για τον ντετερμινισμό / διεισδυτικότητα των παθολογικών μεταλλαγών, έτσι ώστε να καταλάβουμε τί συμβαίνει με τις συχνές νόσους με γενετική προδιάθεση.

Υπάρχουν μεταλλαγές που όπωσδήποτε 100% προκαλούν νόσο (φαινότυπο). Παράδειγμα ή μεταλλαγή ενός γράμματος στο γονίδιο FGF8 που πάντα προκαλεί άγονδροπλασία, ένα χονδροδυσπλαστικό σύνδρομο νανισμού. Άλλες μεταλλαγές, όπως αυτή που αλλάζουν δύο γράμματα στο γονίδιο BRCA 1, έχουν

μικρότερη διεισδυτικότητα. Μία γυναίκα με BRCA1 μεταλλαγή έχει επτά φορές μεγαλύτερη πιθανότητα να αναπτύξει καρκίνο του μαστού από αυτή σε γυναίκες του γενικού πληθυσμού που δεν έχουν τή μεταλλαγή. Έδώ η διεισδυτικότητα της μεταλλαγής είναι 70%. Δύο άλλες μεταλλαγές, που κωδικοποιούν την άπολιποπρωτεΐνη E4, προσδίδουν σε όμοζυγώτες 15 φορές αύξημένο κίνδυνο για νόσο του Alzheimer από ό,τι στο γενικό πληθυσμό.

Αυτό το παράδειγμα με φέρνει στην αναζήτηση της πιο σημαντικής έλπίδας που μας δίνει το διάβασμα του γονιδιώματός μας, δηλαδή τη δυνατότητα να καταλάβουμε τη μοριακή (γονιδιακή) αιτιολογία των συχνών, πολυγονιδιακών, πολυπαραγοντικών νόσων του είδους μας. Η επιστημονική υπόθεση είναι ότι μεταλλαγές σε περισσότερα από ένα γονίδια μας προδιαθέτουν (σε σχέση με το περιβάλλον) στην ανάπτυξη αυτών των νόσων. Ο κατάλογος των νόσων αυτών είναι άρκετα γνωστός: Διαβήτης, αρτηριοσκλήρωση, σχιζοφρένεια, μανιοκατάθλιψη, οστεοπόρωση, σκλήρυνση κατά πλάκας, άσθμα, Alzheimer, ταχύτητα γήρατος, νεοπλασμάτα. Ο κατάλογος αυτός μπορεί να περιέχει όχι μόνο νόσους, αλλά και χαρακτηριστικά του ανθρώπου, όπως επί παραδείγματος ή συμπεριφορά μας.

Τί θα πεί προδιάθεση σε πολυγονιδιακές συχνές νόσους; Επιτρέψτε μου να σας δώσω ένα παράδειγμα από το τραπεζιτικό σύστημα. Υποθέστε πως καταθέτω € 1.000 σήμερα με επιτόκιο 5% γιατί στο γονιδιώμά μου (στη σελίδα 2003/14^ο γράμμα της 10ης σειράς) έχω το γράμμα C. Ο αδερφός μου καταθέτει το ίδιο ποσό με επιτόκιο 5, 5% – μικρή διαφορά – γιατί έχει A αντί για C στην ίδια θέση του γονιδιώματός του. Περιμένουμε λοιπόν 15 χρόνια και μετράμε το κεφάλαιό μας. Εγώ θα έχω λιγότερο από € 2.000 και ο αδελφός μου λίγο περισσότερο από € 2.100. Υπάρχει δέ ένας νόμος στο έτος 2015, ότι όποιος έχει λιγότερο από € 2.000 θα πεθάνει και όποιος έχει περισσότερο θα συνεχίσει να ζει. Καταλαβαίνετε πως εγώ θα εξαφανιστώ, από διαβήτη, αρτηριοσκλήρωση, Alzheimer, σχιζοφρένεια και όλους τους άλλους πολυγονιδιακούς φαινοτύπους, ενώ ο αδερφός μου θα συνεχίσει να ζει. Η ποικιλομορφία του γονιδιώματός μας, μας προδιαθέτει ή μας προφυλάσσει από τις συχνές αυτές νόσους. Η μεγαλύτερη πρόκληση λοιπόν σήμερα για τη γενετική βιοϊατρική έρευνα είναι να βρούμε ανάμεσα στα 3.000.000 εκατομμύρια των πολυμορφισμών του κάθε ανθρώπου, ποιές είναι οι αλλαγές νουκλεοτιδίων που προδιαθέτουν ή προφυλάσσουν από αυτές τις νόσους. Όπως είναι ευνόητο και ο ρόλος του γενετιστή (και του ιατρού

γενικότερα σιγά-σιγά αλλάζει). Ο γιατρός γίνεται κάτι σαν οικονομικός σύμβουλος που προσπαθεί να διατηρήσει το κεφάλαιο της υγείας του κάθε ανθρώπου, προφυλάσσοντάς τον από τους κινδύνους των προδιαθετικών μεταλλαγών και προβάλλοντας τις ευεργετικές συνέπειες των προφυλακτικών μεταλλαγών.

Έχει κινδύνους και προβλήματα το διάβασμα του γονιδιώματος;

Φοβοῦμαι πώς ἡ ἀπάντησή εἶναι θετική, ἐπειδή οἱ ἄνθρωποι εἴμαστε ἐπιρρεπεῖς σέ λάθη.

Δὲν θὰ σᾶς κουράσω μὲ ὄλο τὸν κατάλογο τῶν κινδύνων, θὰ σταθῶ μόνο σὲ ἓνα.

Αὐτὸ πὸ ἀποκαλοῦμε Γενετικὸ διαχωρισμὸ, δηλαδή τὸ δυσμενῆ διαχωρισμὸ τῶν ἀνθρώπων ἀνάλογα μὲ τὴ γονιδιακὴ ποικιλομορφία τους. Ἐνα παράδειγμα ἀπὸ τὴν πρόσφατη ἱστορία.

Στὴν ἐκδασή του ὁ γιατρός Otto Ritter τοῦ Τμήματος Ὑγείας τοῦ Βερολίνου ἔγραφε στὴ Γερμανικὴ Ὑπηρεσία Ἐπιστημονικῆς Ἐρευνας στὶς 31 Ἰανουαρίου 1941 ὅταν τελείωσε τὴν ἐρευνά του.

«.....διαπιστώθηκαν 23.822 περιπτώσεις Τσιγγάνων.....»

καὶ διαβάζουμε λίγο ἀργότερα στὰ πρακτικὰ τῆς δίκης τῆς Νυρεμβέργης: «ἀπὸ τοὺς 20.943 τσιγγάνους πὸ ἐνεγράφησαν στὸ στρατόπεδο συγκεντρώσεως τοῦ Auschwitz, 3.641 μεταφέρθηκαν σὲ ἄλλο στρατόπεδο (γιατὶ ὑπέστησαν ἐδελοντικὴ στείρωση). Οἱ ὑπόλοιποι πέθαναν ἀπὸ πείνα, ἀρρώστιες, θανατηφόρα ἀέρια.....».

Τὸ συμπέρασμα εἶναι:

Νὰ προχωρήσουμε μὲ προσοχή, σύνεση καὶ γνώση τῆς ἱστορίας.

Στὸν κατάλογο τῶν προβλημάτων θὰ σταθῶ ἐπίσης σὲ ἓνα: αὐτὸ πὸ ὀνομάζουμε Τυραννία τῆς γνώσης ἢ θεραπευτικὸ χάσμα.

Τὸ πρόβλημα αὐτὸ τὸ πρόβαλε ὁ Σοφοκλῆς στὸ ἔργο του *Οιδίπους Τύραννος*. Ὁ Οιδίπους καταλαβαίνει ὅτι κάτι κακὸ συμβαίνει στὴν οἰκογένειά του καὶ ρωτᾷ τὸν τυφλὸ Μάντη Τειρεσία (τὸν γενετιστὴ ἄς πούμε πὸ γνωρίζει τὸ γονιδίωμά σας). «Μάντη Τειρεσία», τοῦ λέει: «Τί κακὸ συμβαίνει στὴν πόλη;» Καὶ ἐκεῖνος ἀπαντᾷ (παραφραστικὰ τὸ λέω) «Τί θέλεις νὰ μάθεις ἂν δὲν μπορεῖς νὰ κάνεις τίποτα γιὰ νὰ διορθώσεις τὸ κακό». Αὐτὸ τὸ «σύμπλεγμα» τοῦ Τειρε-

σία, όπως τὸ ὀνομάζουμε, εἶναι ἀρκετὰ συχνὸ στὴν γενετικὴ πράξη. Γνωρίζουμε πολλές προδιαθέσεις, ἀλλὰ ἂν δὲν ὑπάρχει τρόπος παρεμβάσεων ἢ θεραπείας, οἱ περισσότεροι συνιστοῦν ὅτι εἶναι προτιμότερη ἡ ἄγνοια παρά ἡ τυραννία τῆς γνώσης.

Ὡς συμπέρασμα θὰ ἤθελα νὰ ὑπογραμμίσω ἀκόμα μία φορά τὴ σημασία τῆς σύγκρισης.

Στὴν ἐρώτηση: Τί εἶναι σημαντικὸ στὸ γονιδιωματά μας;

Ἡ ἀπάντηση δίνεται ἀπὸ τὴ σύγκριση τῶν γονιδιωμάτων τῶν διαφόρων εἰδῶν, ποὺ μᾶς παρέχει τὴ δυνατότητα νὰ ἀναγνωρίσουμε τὰ λειτουργικὰ τμήματα τοῦ ἀνθρωπίνου γονιδιώματος.

Στὴν ἐρώτηση: Τί προκαλεῖ γενετικὲς νόσους;

Ἡ ἀπάντηση δίνεται ἀπὸ τὴ σύγκριση τῶν γονιδιωμάτων τῶν διαφόρων ἀνθρώπων, ποὺ μᾶς παρέχει τὴ δυνατότητα νὰ ἀναγνωρίσουμε τίς παθογόνες μεταλλαγές οἱ ὁποῖες προκαλοῦν νόσους ἢ προδιαθέτουν σὲ παθολογικὲς καταστάσεις.

Καὶ τώρα ἐπιτρέψτε μου νὰ σᾶς δώσω μιὰ ἀπάντηση στὸ καυτὸ ἐρώτημα:

Γιατί ὑπάρχουν οἱ ἀρρώστιες τοῦ γονιδιώματος;

Ἡ ἀπάντηση μετὰ ἀπὸ ὅλα τὰ χρόνια τῆς μελέτης εἶναι μᾶλλον σαφὴς καὶ σχετικὰ καθαρὴ:

Συσσωρεύουμε μεταλλαγές (ποὺ μερικὲς ἀπὸ αὐτὲς εἶναι παθογόνες) γιὰ νὰ ἔχουμε τὴ δυνατότητα τῆς ἐξέλιξης στὸ διαρκῶς μεταβαλλόμενο περιβάλλον. Αὐτὸ προϋποθέτει ἡ ἀδιάκοπη ἀντιγραφή τοῦ γονιδιώματός μας νὰ μὴν εἶναι ἀπόλυτα ἀκριβής / ἀλάνθαστη, ἔτσι ὥστε ὁ καθένας μας νὰ εἶναι διαφορετικὸς ἀπὸ τοὺς ἄλλους καὶ νὰ ἔχουμε τὴ δυνατότητα νὰ ἐπιζήσουμε σὰν εἶδος. Τὸ τμήμα αὐτῆς τῆς ποικιλομορφίας εἶναι οἱ μεταλλαγές ποὺ προκαλοῦν νόσους.

Μὲ αὐτὸ τὸ συμπέρασμα, ἀγαπητοί μου, κυρίες καὶ κύριοι, σεβαστὲ κύριε Πρόεδρε, κύριε Γενικὲ Γραμματεᾶ καὶ ἀξιότιμα μέλη τῆς Ἀκαδημίας ἐπιτρέψατέ μου νὰ περατώσω τὴν ὀμιλία.

Σᾶς εὐχαριστῶ καὶ πάλι γιὰ τὴν προσοχή σας.

ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ

ΔΗΜΟΣΙΑ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 21^{ΗΣ} ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 2003

ΥΠΟΔΟΧΗ

ΤΟΥ ΑΝΤΕΠΙΣΤΕΛΛΟΝΤΟΣ ΜΕΛΟΥΣ
ΣΠΥΡΙΔΩΝΟΣ ΑΡΤΑΒΑΝΗ-ΤΣΑΚΩΝΑ

ΠΡΟΣΦΩΝΗΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΥΠΟ ΤΟΥ ΠΡΟΕΔΡΟΥ κ. ΓΡΗΓΟΡΙΟΥ ΣΚΑΛΚΕΑ

Ἡ Ἀκαδημία Ἀθηνῶν ὑποδέχεται σήμερα ἐπίσημα καὶ περιλαμβάνει στοὺς κόλπους της, ὡς Ἀντεπιστέλλον Μέλος αὐτῆς, στὸν κλάδο τῆς Μοριακῆς Βιολογίας, τὸν Καθηγητὴ κ. Σπυρίδωνα Ἀρταβάνη-Τσάκωνα, διακεκριμένο ἐρευνητὴ καὶ πνευματικὸ ἄνδρα, ὁ ὁποῖος ἐτίμησε τ' ὄνομα τῆς χώρας μας στὴ διεθνή ἐπιστήμη.

Ἀγαπητὲ φίλε καὶ συνάδελφε, κ. Ἀρταβάνη-Τσάκωνα,

Μὲ πραγματικὴ χαρά, ἀλλὰ καὶ ὑπερηφάνεια σᾶς καλωσορίζω σήμερα, κατὰ τὴν ἐπίσημη ὑποδοχὴ σας, στὸ Ἀνώτατο Πνευματικὸ Ἴδρυμα τῆς χώρας μας καὶ σᾶς εὐχομαι νὰ συνεχίσετε ἐπὶ μακρὸν τὴν ὑψηλὴ ἐπιστημονικὴ ἀποστολή σας, ἣ ὁποία ἔχει προαγάγει σημαντικὰ τὴν ἐπιστήμη τῆς βιολογίας καὶ τῆς ἱατρικῆς. Ἡ Σύγκλητος τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν ἔκανε τὴν τιμὴ νὰ μοῦ ἀναθέσει τὴν παρουσίαση τῆς Βιογραφίας καὶ τοῦ ἐπιστημονικοῦ σας ἔργου, τὰ ὁποῖα θὰ ἀναλύσω σὲ γενικὲς γραμμές.

Ὁ κ. Σπυρίδων Ἀρταβάνης-Τσάκωνας γεννήθηκε στὴν Ἀθήνα τὸ 1946, ὅπου καὶ περάτωσε τὶς ἐγκύκλιες σπουδές του στὴ Γερμανικὴ Σχολή. Ἐσπούδασε Θεωρητικὴ Χημεία στὸ Πανεπιστήμιο τῆς Ζυρίχης, ἀλλὰ οἱ σειρῆνες τῶν ταχέως ἐξελισσόμενων Βιολογικῶν Ἐπιστημῶν τὸν ὀδήγησαν στὴ Μοριακὴ Βιολογία, ὅπου τὸ 1975 ἀπέκτησε διδακτορικὸ δίπλωμα ἀπὸ τὸ Πανεπιστήμιο

του Καίμπριτζ της Αγγλίας. Ακολούθως, ως μεταδιδακτορικός σπουδαστής, εργάστηκε μεταξύ των ετών 1975-78 στην Έλβετία και κατά τα έτη 1979 και 1980 στο Πανεπιστήμιο Στάνφορντ των Η.Π.Α.

Το 1981 διορίστηκε Επίκουρος Καθηγητής στο Τμήμα Βιολογίας του Πανεπιστημίου Γιέηλ, όπου μετά τριετία προήχθη σε Άναπληρωτή Καθηγητή. Μεταξύ των ετών 1988-89 εργάστηκε ως Επισκέπτης Καθηγητής στο Ίνστιτούτο Παστέρ των Παρισίων. Το 1989 διορίστηκε Καθηγητής της Βιολογίας στο Πανεπιστήμιο του Γιέηλ. Το 1990 κατέλαβε την έδρα της Μοριακής Βιολογίας του Γιέηλ και συγχρόνως ανακηρύχθηκε Έρευνητής του Ίνστιτούτου Χάουαρντ Χιούζ, τίτλος ύψιστης έπιστημονικής αξίας.

Από το 1999 εργάζεται ως Καθηγητής της Όγκολογίας του τμήματος της Κυτταρικής Βιολογίας του Πανεπιστημίου Χάρβαρντ στην έδρα Ίσελμπάχερ/Σουόρτς. Παράλληλα, είναι Διευθυντής του Τμήματος Αναπτυξιακής Βιολογίας και Νεοπλασματικών Νόσων του Γενικού Νοσοκομείου της Μασαχουσέτης του ίδιου Πανεπιστημίου.

Το 2000 εξελέγη Καθηγητής της Αναπτυξιακής Βιολογίας στο Collège de France. Το 1998 εξελέγη μέλος της Ακαδημίας Τεχνών και Έπιστημών των Η.Π.Α. Κατά την διάρκεια της σταδιοδρομίας του έχει τύχει πολλών τιμητικών διακρίσεων. Έχει κληθεί να διδάξει ως Έπισκέπτης Καθηγητής σε πολλά Πανεπιστήμια της Εύρώπης και της Αμερικής, ενώ άμετρητες είναι οι συμμετοχές του σε Έπιστημονικά Συνέδρια. Επίσης είναι κριτής σε έρευνητικά προγράμματα και σε διεθνή έρευνητικά περιοδικά.

Η μεγάλη συμβολή του Καθηγητού κ. Άρταβάνη-Γσάκωνα στην έρευνα είναι ή ανακάλυψη και ή λεπτομερειακή ανάλυση της λειτουργίας ενός από τα άκρογωνιαία συστήματα της ανάπτυξης κάθε πολυκυττάριου οργανισμού. Η ανάπτυξη από ένα και μόνο αρχικό κύτταρο σε μία τρισδιάστατη δομή με χαρακτηριστική μορφή είναι το αποτέλεσμα συγκροτημένων γονιδιακών λειτουργιών που κατευθύνουν τον προορισμό κάθε κυττάρου. Για να επιτευχθεί αυτό, το κάθε κύτταρο καλείται να έρμηνεύσει σήματα από το άμεσο περιβάλλον του και να τροποποιήσει τις λειτουργίες του έτσι ώστε να προχωρήσει στο επόμενο στάδιο της εξέλιξής του.

Ο κ. Άρταβάνης-Γσάκωνας, με πειραματικό μοντέλο τή δροσόφιλα-μύγα, κατάφερε να προσδιορίσει το σημαντικότερο για την εξέλιξη σύστημα σηματοδότησης, το σύστημα Νότς. Συγκεκριμένα, πρώτος κλωνοποίησε το γονίδιο και στη συνέχεια απέδειξε ότι είναι όντως αυτό υπεύθυνο για τον φαινότυπο της μύγας με έγκοπές στις πτέρυγές της, ό όποιος και για αυτό έπονομάζεται

Νότς. Τò 1985, ó κ. Άρταβάνης-Τσάκωνας περιέγραψε για πρώτη φορά τò Νòτς σάν ύποδοχέα τής κυτταρικής μεμβράνης, γεγονός πò αποτελείσε τò έναυσμα για τήν δημιουργία óλοκλήρου πεδίου έρευνας με τò óποιο ασχολòνται σήμερα περισσότερα από 100 έργαστήρια στòν κόσμο. Ό κ. Άρταβάνης-Τσάκωνας και οί συνεργάτες του έδραίωσαν ότι τò Νòτς έχει διατηρηθεί έξελικτικά από τούς σκώληκες έως τòn άνθρωπο και βοήθησε τò διστακτικό κοινό τών βιολòγων νά χρησιμοποιήσουν δροσόφιλες και σκώληκες σάν απλούστερα αλλά και πολύ αποτελεσματικά μοντέλα κατανόησης óντογενετικών διαδικασιών πò άφορούν τòn άνθρωπο. Έπιπλέον, ανατέμνοντας με μοριακό τρόπο τή Νòτς σηματοδοτική óδò, ανακάλυψαν και άλλα έξίσου σημαντικά μόρια-κόμβους τής óδου.

Οί έρευνές του ανοίγουν τòn δρόμο για τήν κατανόηση και τήν επίλυση πολλών παθολογικών καταστάσεων τού ανθρώπου, μεταξύ τών όποίων συμπεριλαμβάνεται και ó καρκίνος. Ένα μικρό παράδειγμα για τήν επίπτωση πò οί παρατηρήσεις τού κ. Άρταβάνη-Τσάκωνα μπορεί νά έχουν, είναι ή τρέχουσα έρευνα στην λεμφόβλαστική λευχαιμία στην νόσο CADACIL (μιά νοσολογική óντότητα πò χαρακτηρίζεται από άποπληξία και άνοια) και τò σύνδρομο ALAGILLE (μιά πλειοτροπική νοσολογική óντότητα πò σχετίζεται με άγγειακές άνωμαλίες).

Έχει δημοσιεύσει στὰ πλέον έγκυρα περιοδικά πολυάριθμες πρωτότυπες εργασίες, οί όποιες αναφέρονται από πολλές χιλιάδες έρευνητές σέ έγκριτα περιοδικά και σχετικά συγγράμματα. Δύναται νά χαρακτηριστεί ως ένας εκ τών πλέον προβεβλημένων διεθνώς δημιουργών στην Άναπτυξιακή Βιολογία.

Διαδέτει άριστη γενική μόρφωση και κλασσική παιδεία. Κατά τις ελεύθερες ώρες του ασχολείται με τή ζωγραφική. Είναι έμπνευσμένος Έλληνας πατριώτης, όπως αποδεικνύεται από τòn μεγάλο αριθμό νέων Έλλήνων έρευνητών τούς όποιους έχει εκπαιδέψει, αλλά και τούς άγώνες του για τήν προάσπιση τών έλληνικών Δικαιών.

Για τούτο ή Τάξη τών Θετικών Έπιστημών όμόφωνα έ πρότεινε και ή Όλομέλεια εξέλεξε τòn κ. Σπυρίδωνα Άρταβάνη-Τσάκωνα ως Άντεπιστέλλον Μέλος τής Άκαδημίας Άθηνών στòν κλάδο τής Άναπτυξιακής Βιολογίας και Γενετικής.

Άγαπητέ φίλε και συνάδελφε κύριε Άρταβάνη -Τσάκωνα,

Σας καλωσορίζω, σας εύχομαι ύγεια και οικογενειακή εύτυχία και εκφράζω τήν εύχή νά συμβάλλετε στην προαγωγή τής έπιστήμης και από τήν νέα σας ιδιότητα.

ΓΕΝΕΤΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ
ΠΡΟΣΠΕΛΑΣΗ ΣΕ ΚΑΘΟΛΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΤΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

ΕΙΣΙΤΗΡΙΟΣ ΛΟΓΟΣ ΤΟΥ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟΥ Κ. ΣΠΥΡΙΔΩΝΟΣ ΑΡΤΑΒΑΝΗ-ΤΣΑΚΩΝΑ

Ἡ βιολογία εἶναι ἡ φυσικὴ ἐπιστῆμη τῆς ὁποίας τὸ ἀντικείμενο προσεγγίζει ἀπὸ μίαν συγκεκριμένη σκοπιὰ περισσότερο ἀπὸ κάθε ἄλλη ἐπιστῆμη τὴν ἀνάλυση τῆς ἀνθρώπινης ὑπαρξῆς. Ὑπόσχεται νὰ ἀντιμετωπίσει τὰ γηρατεία καὶ τὶς ἀρρώστιες, νὰ ἐξαλείψει τὴν πείνα καὶ ἴσως ἀκόμα νὰ φτάσει κοντὰ σὲ ὅ,τι οἱ ἀρχαῖοι ὀνόμαζαν «πνεῦμα». Εἶναι ὁ συνδυασμὸς τῶν λύσεων σὲ πανάρχαιες ἐλπίδες καὶ ἀρχέγονους φόβους, ποὺ θέτουν τὴ Βιολογία τόσο κοντὰ μας.

Ἡ βιολογία σὰν γνωστικὸ ἀντικείμενο σήμερα

Ἡ βιολογία εἶναι κατ' ἐξοχὴν πειραματικὴ ἐπιστῆμη καὶ δὲν μπορεῖ νὰ θεωρηθεῖ ἀκριβῆς ὅπως ἡ φυσικὴ καὶ τὰ μαθηματικά. Τὰ ἀντικείμενα τῆς βιολογικῆς ἔρευνας εἶναι ἀρκετὰ πολύπλοκα καὶ δὲν εἶναι κλειστὰ ὡς συστήματα γιὰ νὰ περιγραφοῦν μὲ γενικὲς θεωρίες. Σήμερα ὅμως, ὅλοι ἀντιλαμβανόμεστε ὅτι βρισκόμαστε σὲ μίαν περίοδο μεθοδολογικῆς καὶ ἐπιστημολογικῆς σύνθεσης στὶς βιολογικὲς ἐπιστῆμες.

Ἡ τεχνολογικὴ πρόοδος στὶς δυὸ τελευταῖες δεκαετίες μᾶς ἔδωσε καινούργιες δυνατότητες ἀνάλυσης τοῦ βιολογικοῦ κόσμου καθὼς καὶ μίαν ἄνευ προηγουμένου ποσότητα πληροφοριῶν, πραγματικὰ προκαλώντας τὴν μέχρι σήμερα πειραματικὴ καὶ ἀκαδημαϊκὴ μας πρακτικὴ. Ἡ ἐπανάσταση τῆς γονιδιωματικῆς τῆς προηγούμενης δεκαετίας μᾶς δίνει ἐπιτέλους τὴ δυνατότητα νὰ μελετήσουμε ὄργανισμοὺς ὡς ὀλοκληρωμένα συστήματα. Εἶναι ἡ πρώτη φορὰ ποὺ ἔχουμε βάσιμες ἐλπίδες νὰ μὴν περιοριστοῦμε στὰ ἐρωτήματα ποὺ σχετίζονται μὲ τὸ πῶς εἶναι χτισμένο ἓνα σύστημα καὶ νὰ προχωρήσουμε σὲ ἐρωτήματα ποὺ ἀναφέρονται στὸ γιατί εἶναι φτιαγμένο ὅπως εἶναι.

Ἡ θέση ποὺ ἀναπτύσσω καὶ ὑποστηρίζω βασίζεται σὲ αὐτὸ ποὺ πιστεύω ὅτι ἀποτελεῖ τὴν πιὸ σημαντικὴ γενίκευση ποὺ ἀναδύεται ἀπὸ τὶς βιολογικὲς μελέ-

τες τών περασμένων πενήντα χρόνων. Συγκεκριμένα, ότι οι βασικές κυτταρικές λειτουργίες και βιοχημικοί μηχανισμοί συντηρούνται ανάμεσα στα διάφορα είδη. Η πειραματική δουλειά, πάνω στην οποία βασίζεται αυτό το σημαντικότερο συμπέρασμα, έγινε ως επί το πλείστον πάνω σε σχετικά απλά βιολογικά μοντέλα, όπως βακτηρίδια, μύγες, σκώληκες κτλ. Αυτά είναι τα βιολογικά μοντέλα που αποτελούν το αντικείμενο μελέτης της αναπτυξιακής βιολογίας και της γενετικής, των δυο αυτών αναπόσπαστων σήμερα κλάδων της βιολογίας.

Θα προσπαθήσω να εξηγήσω γιατί και πώς η ανάλυση ενός σχετικά απλού οργανισμού όπως η μύγα, ή όποια είναι το πιο βασικό εργαλείο της δικιάς μου έρευνας και που προσφέρεται για πολύπλοκες γενετικές αναλύσεις, μπορεί να αποσαφηνίσει βασικές αρχές που διέπουν τα βιολογικά συστήματα και ως εκ τούτου να διαλευκάνει καθολικές βιολογικές έννοιες που αναφέρονται ακόμα και στην ανθρώπινη βιολογία και παθοφυσιολογία.

Ίστορικό αναπτυξιακής βιολογίας

Θα μου επιτρέψετε να περιγράψω το γνωστικό αντικείμενο της αναπτυξιακής βιολογίας και της γενετικής και να θέσω τις προόδους αυτών των κλάδων σε ένα σύντομο ιστορικό πλαίσιο. Το παρελθόν στη βιολογία δεν προσφέρει μόνο τη γνώση του τί έχει ήδη συμβεί αλλά είναι χρήσιμο για την αξιολόγηση των σύγχρονων αντιλήψεων.

Η αναπτυξιακή βιολογία ή έμβρυολογία, όπως επίσης ονομάζεται, είναι η επιστήμη που προσπαθεί να κατανοήσει το πώς το γονιμοποιημένο ωάριο εξελίσσεται από ένα μοναδικό κύτταρο σε ένα πολυκύτταρο, πολύπλοκο οργανισμό. Δεν υπάρχει καμία αμφιβολία πώς ο πρώτος αναπτυξιακός βιολόγος ήταν ο Άριστοτέλης.

Η βιολογία όμως του Άριστοτέλη ήταν τελεολογική και κατά συνέπεια ή προσωκρατική σκέψη είναι πλησιέστερη στις σημερινές αντιλήψεις και στο Δαρβίνο του 19ου μ.Χ. αιώνα απ' ό,τι αυτή του Άριστοτέλη. Οι προσωκρατικοί φιλόσοφοι, σχεδόν πρότειναν τη «φυσική επιλογή». Η άποψη, φερ' ειπείν ότι τα δόντια προέκυψαν τυχαία και παρέμειναν καθώς πρόσδιδαν στον οργανισμό που τα έφερε τη δυνατότητα αποτελεσματικότερης θρέψης, είναι εξαιρετικά διαφωτιστική κάτω από μία μοντέρνα οπτική γωνία: ταυτα μὲν ἐσώθη ἀπὸ τοῦ αὐτομάτου συστάντα ἐπιτηδείως, όπως ισχυρίζονταν οι Προσωκρατικοί, εισάγοντας επίσης με αυτή τους τη φράση την έννοια της τύχης και της αναγκαιότητας, δυο

έννοιες που υιοθετήθηκαν και αναλύθηκαν διεξοδικά από τον Jacques Monod στο διάσημο ομότιτλο βιβλίο του.

Η τελεολογική προσέγγιση, που απορρίπτεται σήμερα, αναπτύχθηκε σε αντιπαράθεση με την προσωκρατική θέση του «αυτόματου», του τυχαίου, με άλλα λόγια, σαν αρχή που βρίσκεται στη βάση της δημιουργίας νέων τύπων. Επιχειρηματολογώντας ενάντια στους προδρόμους του, ο Άριστοτέλης ανέπτυξε τις επιστημονικές αρχές της πειραματικής μεθοδολογίας. Άκόμα και αν τα συμπεράσματά του, και συγκεκριμένα η τελεολογία του, δεν είναι αποδεκτά, η μεθοδολογία του και οι παρατηρήσεις του παραμένουν αξιολογώσιμες και ως ένα μεγάλο βαθμό ακριβείς.

Η ελληνική περίοδος της βιολογικής σκέψης σταματά με τον Γαληνό, ενώ ακολουθούν περισσότεροι από οκτώ αιώνες σιωπής μέχρι τον Leonardo da Vinci. Η αριστοτελική επιστημονική άποψη, όμως, απέδειχθη ιδιαίτερα ισχυρή μια και κυριάρχησε ως και τον 18ο αιώνα μέχρι να αμφισβητηθεί από τον Διαφωτισμό. Η καρτεσιανή σκέψη ξαναφέρει στο προσκήνιο αντιλήψεις που βρίσκονται κοντά στους Προσωκρατικούς, προτείνοντας ότι οι αρχές που διέπουν τη λειτουργία των έμβιων οργανισμών δεν διαφέρουν από τις αρχές που διέπουν τα αντικείμενα.

Η ιδέα όμως ότι οι ίδιοι φυσικοί νόμοι βρίσκουν εφαρμογή τόσο στην ανόργανη ύλη, όσο και στους έμβιους οργανισμούς, καθώς και η προέκταση αυτής της αντίληψης, ότι ακόμα και νοητικές καταστάσεις μπορούν να έρμηνευθούν με βάση φυσικά φαινόμενα, ήταν ασύλληπτη και βλάσφημη, πυροδοτώντας τη διαμάχη μεταξύ των διαφόρων υλιστικών και βιταλιστικών κινήματων, διαμάχη που τουλάχιστον για μερικούς δεν έχει επιλυθεί ακόμα και μέχρι σήμερα!

Ο 19ος αιώνας γνώρισε μία πραγματική επανάσταση στη βιολογία. Οι βιολογικές επαναστάσεις δεν βασίζονται μόνο στη διαμόρφωση καινούργιων εννοιών και υποθέσεων αλλά συχνότερα ίσως βασίζονται σε τεχνολογικές και μεθοδολογικές προόδους. Το 19ο αιώνα εμφανίζονται κατ' αρχήν μικροσκόπια που έχουν τη δυνατότητα να αναλύουν ιστούς σε κυτταρικό επίπεδο και κατά δεύτερο λόγο καινούργιες βιολογικές έννοιες που θα αλλάξουν όριστικά την εικόνα μας για το ζωικό και φυτικό βασίλειο.

Γύρω στα 1850, η κυτταρική θεωρία βασισμένη στην ανάλυση ιστών μέσω του μικροσκοπίου διατυπώνεται από τον Theodor Schwann. Η θεωρία αυτή αποτελεί ίσως και την πρώτη κυριολεκτικά καθολική αρχή της βιολογικής επιστήμης, καθώς αναγνωρίζει σε όλα τα φυτά και τα ζώα, άσχετα με τις τεράστιες

διαφορές στην εξωτερική τους μορφολογία, το κύτταρο σαν το βασικό δομικό τους λίθο.

Ο Theodor Schwann συγκεκριμένα αναφέρει ότι «όλοι οι οργανισμοί απαρτίζονται από όμοια μέρη, δηλαδή από κύτταρα. Αυτά τα κύτταρα συγκροτούνται και αναπτύσσονται σύμφωνα με κοινές αρχές. Έπομένως, οι μηχανισμοί που διέπουν τη συμπεριφορά των κύτταρων είναι πάντοτε το αποτέλεσμα των ίδιων φυσικών δυνάμεων».

Αυτό αποτελεί μια εξαιρετικής σημασίας αρχή, μια και συνεπάγεται την ύπαρξη βασικών, κοινών βιολογικών μηχανισμών που διαπερνούν τους φραγμούς ανάμεσα στα είδη. Η πλήρης αποδοχή της λειτουργικής αυτής διατήρησης, που κατά την άποψή μου αποτελεί ίσως και την πλέον προωθημένη προσφορά της βιολογίας, θα καθυστερούσε περισσότερο από έναν αιώνα, μέχρι την ανάπτυξη της μοριακής γενετικής.

Κατά το δεύτερο μισό του 19ου αιώνα ο Δαρβίνος διατύπωσε τη θεωρία της φυσικής επιλογής, προτείνοντας ένα γενικότερο μηχανισμό που μπορούσε να ερμηνεύσει την εξέλιξη των ειδών, ενώ ο Μέντελ διατύπωσε τις βασικές αρχές της κληρονομικότητας. Οι θεωρίες του Δαρβίνου γίνονται αμέσως αντιληπτές από την επιστημονική κοινότητα ενώ ο Μέντελ παραμένει έντελώς άγνωστος μέχρι τις αρχές του 20ου αιώνα.

Πειραματική έμβρυολογία και γενετική

Στο τέλος του 19ου αιώνα ακριβείς περιγραφικές έμβρυολογικές μελέτες καταφέρνουν να αποδείξουν την κατά βάση αριστοτελική υπόθεση της επιγένεσης, σύμφωνα με την οποία το έμβryo αναπτύσσεται διαδοχικά από την ουσιαστικά άμορφη μάζα του γονιμοποιημένου ωαρίου. Υπόθεση αντίθετη με την θεωρία του προσχηματισμού που υποστήριζε ότι το έμβryo προϋπάρχει σε πλήρως ανεπτυγμένη αλλά μικροσκοπική μορφή, είτε μέσα στο σπέρμα είτε μέσα στο ωάριο. Κατά την έμβρυακή ανάπτυξη αυτή η μικροσκοπική μορφή απλά αναπτύσσεται. Η έρευνα όμως για μηχανισμούς που διέπουν την ανάπτυξη, δεν μπορούσε πλέον να αρκестεί σε περιγραφικές μελέτες και έπρεπε να γίνουν πειράματα.

Φτάνουμε έτσι στην αύγη του 20ου αιώνα και στην μετάπτωση των μεθόδολογικών προσεγγίσεων της έμβρυολογίας. Η έμβρυολογία από περιγραφική γίνεται πειραματική και εισέρχεται σε νέα εποχή με την εισαγωγή των πειραμάτων μεταμόσχευσης. Ο Μέντελ ανακαλύπτεται εκ νέου το 1900 και ο

Thomas Hunt Morgan με τους μαθητές του στο Πανεπιστήμιο Columbia της Νέας Υόρκης καθιερώνουν τη μύγα *Drosophila melanogaster* ως ένα γενετικό μοντέλο και ουσιαστικά καθιερώνουν την γενετική σαν επιστημονικό κλάδο. Βασίζόμενος ο Morgan στους νόμους του Μέντελ διατυπώνει τη λεγόμενη θεωρία του γονιδίου, ή οποία αντίθετα με τις θεωρίες της βιολογίας που είναι πιθανολογικού χαρακτήρα, παρέχει τη δυνατότητα της πρόβλεψης.

Από το 1900 μέχρι τις αρχές της δεκαετίας του '40 η πειραματική έμβρυολογία άνθισε, θέτοντας τις βάσεις για πολλές από τις κυτταρικές αντιλήψεις που θεωρούμε όρθες μέχρι σήμερα, οριοθετώντας και πολλά από τα προβλήματα που μας απασχολούν ακόμα. Παράλληλα η γενετική εξελίσσεται, αλλά χωρίς να επικοινωνεί σχεδόν καθόλου με την έμβρυολογία. Το πώς όμως οι μονάδες της κληρονομικότητας, τα γονίδια, σχετίζονται με την ανάπτυξη ενός οργανισμού, παραμένει άγνωστο.

Οι έμβρυολόγοι σε όλο αυτό το διάστημα δεν έπαυαν να είναι ιδιαίτερα επιφυλακτικοί ως προς τη σχέση που πιθανόν να συνδέει τα γονίδια και την έμβρυϊκή ανάπτυξη. Η κρατούσα άποψη στους κύκλους των έμβρυολόγων ήταν ότι τα γονίδια που μελετούσαν οι γενετιστές δεν είχαν να κάνουν τίποτα με την έμβρυογένεση και ότι οι φαινότυποι, που παρατηρούνταν και αναλύονταν, σχετίζονταν μόνο με φαινόμενα που είχαν σχέση με την τελική μόνο διαφοροποίηση του οργανισμού, και όχι με το πώς ο οργανισμός διαμορφώνεται.

Κατά συνέπεια, έως ότου οι γενετιστές καταφέρουν να συσχετίσουν σαφώς μεταλλαγμένα γονίδια με συγκεκριμένους έμβρυϊκούς φαινοτύπους και να εξηγήσουν την κυτταρική διαφοροποίηση, πώς δηλαδή ένα και το αυτό χρωμόσωμα, ένα και το αυτό γονιδίωμα, θα λέγαμε σήμερα, μπορεί να υποστηρίξει διαφορετικούς κυτταρικούς τύπους, δεν υπήρχε λόγος να ασχολείται η έμβρυολογία με τη λειτουργία των γονιδίων.

Ο Morgan που είχε ξεκινήσει την επιστημονική του καριέρα ως έμβρυολόγος, όρθα διέβλεψε ότι τα γονίδια θα πρέπει να παίζουν ένα σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη, δεν ήταν όμως σε θέση να συσχετίσει τη λειτουργία των γονιδίων με την έμβρυϊκή ανάπτυξη. Κάποια λίγα δεδομένα που συσχέτιζαν τη λειτουργία κάποιου γονιδίου με θνησιγενείς φαινοτύπους κατά την έμβρυογένεση, άρχισαν να εμφανίζονται δειλά κατά την δεκαετία του '30, έπρεπε όμως να περάσουν άλλα 40 χρόνια μέχρι να αποδειχθεί χωρίς πια καμία αμφιβολία ότι η μορφογένεση στην ανάπτυξη ενός οργανισμού καθοδηγείται από το γονιδίωμα, και συγκεκριμένες λειτουργίες όφειλονται σε συγκεκριμένα γονίδια.

Αυτά τα επόμενα 40 χρόνια πάντως σφραγίστηκαν από αυτό που σήμερα ονομάζουμε επανάσταση της μοριακής βιολογίας. Η ανακάλυψη από τον Avery και τους συνεργάτες του ότι τα γονίδια συντίθεται από DNA σηματοδότησε την άπαρχή αυτής της επανάστασης στις αρχές της δεκαετίας του '40. Το 1953 οι Watson and Crick διαλεύκαναν τη δομή του DNA, η οποία εξήγησε πώς τα γονίδια διπλασιάζονται κατά την κυτταρική διαίρεση παρέχοντας έτσι και ένα μοριακό μηχανισμό για την κληρονομικότητα. Η γένεση της μοριακής βιολογίας και η έκρηξη της έρευνητικής δραστηριότητας που ακολούθησε παραμέρισε την έμβρυολογία και τη γενετική από το προσκήνιο.

Στο τέλος της δεκαετίας του '60 είχαμε τεθεί οι μοριακές βάσεις της κυτταρικής φυσιολογίας. Ξέρουμε πλέον πώς οι γενετικές πληροφορίες έναποδηγευμένες στις άλληλουχίες νουκλεοτιδίων του DNA τελικά μεταφράζονται σε συγκεκριμένες πρωτεΐνες και ξέρουμε πώς έξω-κυτταρικά μοριακά σήματα μπορούν να ελέγχουν τη λειτουργία συγκεκριμένων γονιδίων. Επί τέλους μπορούμε να εξηγήσουμε πώς ένα πανομοιότυπο γονιδίωμα μπορεί να διαφοροποιείται λειτουργικά ανάλογα με τα σήματα που δέχεται από το κυτταρικό περιβάλλον. Το πρόβλημα της κυτταρικής διαφοροποίησης, που είχε τεθεί από τον προηγούμενο αιώνα, έχει θεωρητικά τουλάχιστον λυθεί.

Ακόμα και με την εφαρμογή της μοριακής βιολογίας, ωστόσο, η σύνδεση γενετικής και έμβρυολογίας δεν ήταν δυνατή καθώς απουσίαζαν οι μέθοδοι που θα επέτρεπαν την απομόνωση και μελέτη συγκεκριμένων γονιδίων σε βιοχημικό επίπεδο. Και πάλι μία μεθοδολογική ανακάλυψη έλυσε το πρόβλημα. Μία έρευνητική ομάδα στο Stanford, στις αρχές της δεκαετίας του '70, ανακάλυψε την τεχνολογία του ανασυνδυασμένου DNA, ανοίγοντας τους δρόμους της γενετικής μηχανικής και επιτρέποντας την απομόνωση κάθε γονιδίου σε ποσότητες που επιτρέπουν τη βιοχημική ανάλυση. Η στιγμή της μοριακής ανάλυσης της όντογένεσης είχε πλησιάσει.

Η τεχνολογία του ανασυνδυασμένου DNA είχε τεράστια επίδραση στην πειραματική βιολογία. Για πρώτη φορά ήταν δυνατό να μελετήσουμε βιοχημικά τα επιμέρους γονίδια και να αναλύσουμε σε μοριακό πλέον επίπεδο τις ομοιότητες και διαφορές ανάμεσα σε γονίδια απομονωμένα από διαφορετικά είδη.

Αναπτυξιακή γενετική

Φτάνουμε στο τέλος της δεκαετίας του '70, όταν η Christiane Nüsslein-

Volhard και ο Eric Wieschaus πραγματοποίησαν τη γενετική ανάλυση της ανάπτυξης χρησιμοποιώντας τη μύγα του Morgan, τη *Drosophila melanogaster*. Τήν εποχή αυτή πλέον ή *Drosophila* αποτελούσε ένα ένδεδειγμένο πειραματικό μοντέλο που είχε πίσω του 60 χρόνια γενετικής ανάλυσης.

Εκείνο που έκαναν αυτοί οι έρευνητές ήταν να κορέσουν το γονιδίωμα της μύγας αυτής με μεταλλάξεις σε κάθε γονίδιο και να προσδιορίσουν αυτά που προκαλούσαν διαρθρωτικές αλλαγές στη μορφογένεση του έμβριου. Το αποτέλεσμα ήταν σχετικά απλό και προσδιόρισε μία ομάδα γονιδίων που λειτουργούν συγχρονισμένα για να χτίσουν από ένα άμορφο μονοκυτταρικό ωάριο έναν οργανισμό, ο οποίος αποτελείται από εκατομμύρια κύτταρα τοποθετημένα με ακρίβεια, όριζοντας έτσι έναν τρισδιάστατο οργανισμό. Η αναπτυξιακή λογική που υπόκειται της μορφογένεσης είχε αποκαλυφθεί.

Η γέφυρα ανάμεσα στη γενετική και την αναπτυξιακή βιολογία είχε επί τέλους δημιουργηθεί. Η ένδελέχεια των βιταλιστών του 19ου αιώνα και του Άριστοτέλη δέν ήταν πλέον μυστήριο.

Συγκριτικές αναλύσεις

Οι συγκριτικές μοριακές μελέτες ανάμεσα στα γονίδια της μύγας και σε αυτά των θηλαστικών, συμπεριλαμβανομένου και του ανθρώπου, αποκάλυψαν ένα βαθμό εξελικτικής συντήρησης που ξεπερνούσε και τα πιο τολμηρά όνειρα όσων από μας υποστηρίζαμε με θέρμη τον άφορισμό που αποδίδεται στο Jacques Monod: «ό,τι ισχύει για το βακτηρίδιο *E.coli* ισχύει και για τον ελέφαντα».

Οι μοριακές μελέτες έδειξαν σαφώς ότι σχεδόν κάθε γονίδιο της μύγας έχει το όμολόγό του στον άνθρωπο. Πιο σημαντικό όμως ακόμα είναι το γεγονός ότι λειτουργικά τα γονίδια αυτά εκπληρώνουν τον ίδιο σκοπό. Σκεφτείτε πόσο εκπληκτικό είναι το γεγονός ότι η αλληλουχία των μοριακών συμβάντων που όρίζουν, παραδείγματος χάριν, τον πρόσθιο-όπισθιο άξονα στις μύγες και στους ανθρώπους, δηλαδή οι κανόνες που όρίζουν ότι ο θώρακας βρίσκεται μεταξύ της κεφαλής και του κοιλιακού χώρου, είναι κοινοί. Οι μηχανισμοί δηλαδή που διέπουν την ανάπτυξη, τη μορφογένεση και κατά πολύ την οργανογένεση της μύγας είναι οι ίδιοι που χτίζουν ένα θηλαστικό έμβρυο, συμπεριλαμβανομένου και του ανθρώπου. Το ίδιο γονίδιο που ρυθμίζει την ανάπτυξη του οφθαλμού στα θηλαστικά ρυθμίζει και την ανάπτυξη του ματιού της μύγας.

Χωρίς να υπεισέλθω σε πειραματικές λεπτομέρειες θα αναφερθώ, άπλου-

στεύοντας βέβαια, σε μία σειρά πειραμάτων τα οποία έχουν γίνει στο εργαστήριο του Gehring στη Βασιλεία και απεικονίζουν παραστατικά αυτές τις αρχές. Άς σκεφτούμε μία μύγα της οποίας το γονίδιο που είναι απαραίτητο για την ανάπτυξη του ματιού έχει μία μετάλλαξη και δεν λειτουργεί, με αποτέλεσμα ή μύγα να μην έχει καθόλου μάτια. Εάν τώρα χρησιμοποιώντας μεθόδους της γενετικής μηχανικής τοποθετήσουμε στο γονιδίωμα αυτής της μεταλλαγμένης μύγας το όμοιο ανθρωπίνου γονίδιο το οποίο ρυθμίζει την ανάπτυξη του ανθρώπινου οφθαλμού, τότε το γονίδιο από το θηλαστικό είναι σε θέση να λειτουργήσει στο νέο κυτταρικό περιβάλλον του και να αντικαταστήσει τη γονιδιακή έλλειψη της μεταλλαγμένης μύγας, ή οποία μπορεί πλέον να έχει κανονικά μάτια.

Είναι έντυπωσιακό και απρόσμενο ότι υπάρχει μία βιολογική ένότητα στην ανάπτυξη των μεταζώων που δεν θα μπορούσε να γίνει αντιληπτή χωρίς τη γενετική και μοριακή ανάλυση που μας προσέφερε η *Drosophila*, αυτό το σχετικά απλό γενετικό μοντέλο.

Γονιδιωματική (Genomics)

Χάρη στις τεχνικές προόδους της τελευταίας δεκαετίας έχουμε πια φτάσει σε ένα σημείο όπου μπορούμε να μελετήσουμε ολόκληρο γονιδίωμα και όχι μόνο μεμονωμένα γονίδια. Η αλληλουχία και συνεπώς ή γραμμική δομή ολόκληρων γονιδιωμάτων διάφορων ειδών, συμπεριλαμβανομένου και του ανθρώπου, είναι πλέον στην διάθεσή μας. Οι πληροφορίες αυτές ενισχύουν την ιδέα της εκπληκτικής πράγματι ομοιότητας μεταξύ της γονιδιακής δομής και λειτουργίας του ανθρώπου και ασπόνδυλων οργανισμών όπως οι μύγες και οι σκώληκες. Υποδεικνύοντας για ακόμη μια φορά ότι απλά γενετικά μοντέλα μπορούν να μας διδάξουν πολλά για το πώς λειτουργούν εξελικτικά ανώτερα είδη.

Η μαζική «γονιδιωματική ανάλυση» αποτέλεσε πρόκληση για τις υπάρχουσες μεθοδολογίες, τις οποίες μπορούσαμε μέχρι σήμερα να χρησιμοποιήσουμε για να αναλύσουμε βιολογικά συστήματα. Οι μέθοδοι ανάλυσης ξεπερνούν πια τις κλασικές θά ελεγα βιολογικές προσεγγίσεις και αγγίζουν καινούργιους όριζοντες: οι υπολογιστές, ή κατασκευή μοντέλων (modelling) και ή πληροφορική έχουν πια εισχωρήσει για τα καλά στη βιολογία. Ένας έντελως καινούργιος τρόπος ανάλυσης και μία καινούργια γλώσσα ανάμεσα στους βιολόγους και τους μαθηματικούς έχει γεννηθεί.

Η μονάδα μελέτης στην πειραματική βιολογία μεταφέρεται από το γονίδιο

στο γονιδίωμα παρασύροντας μαζί της τήν μεθοδολογική βάση τής βιολογικής ανάλυσης. Σάν αποτέλεσμα, ή έρευνα επεκτείνεται σε ένα επίπεδο πέρα από αυτό τών μεμονωμένων πειραματικών συστημάτων, παρέχοντάς μας για πρώτη φορά τή δυνατότητα να δούμε μακρύτερα από τις τοπικές αλήθειες που εκ τών πραγμάτων μπορούν μόνο να προσφέρουν οι μελέτες μεμονωμένων γονιδίων και πειραματικών συστημάτων. Έχουμε τή δυνατότητα να μελετήσουμε βιολογικά συστήματα σε ένα έντελως νέο επίπεδο, φέρνοντας πιό κοντά τὰ έρωτήματα τής εξέλιξης στη μοριακή γενετική.

Οι συγκρίσεις γονιδιωμάτων μεταξύ απομακρυσμένων ειδών μπορούν να δώσουν πληροφορίες που θά ήσαν αδιανόητες ακόμα και πριν από μερικά χρόνια, ενώ όλοι προσδοκούμε συγκρίσεις μεταξύ συγγενικών ειδών. Είναι περιττό να τονίσω τις δυνατότητες που προσφέρουν οι συγκρίσεις ανάμεσα π.χ. στον άνθρωπο και τον πίθηκο. Δεν είναι δύσκολο να φανταστούμε ότι τέτοιες συγκρίσεις ίσως μας δώσουν κάποιες ένδειξεις σχετικά με τή βιολογική μας ύπαρξη, τὸ βιολογικό μας *raison d'être*. Η γλώσσα και ή σκέψη έχουν αναμφισβήτητητα και βιολογική διάσταση που έμπιπτει στην περιοχή τών ενδιαφερόντων όλων μας. Δεν ισχυρίζομαι ότι ή σύγκριση θά δώσει όπωσδήποτε τέτοιου είδους απαντήσεις, αλλά δεν υπάρχει άμφιβολία ότι οι συγκρίσεις τών γονιδιωμάτων συγγενικών ειδών θά γίνουν έχοντας αυτά τὰ έρωτήματα υπ' όψιν.

Σύνθετοι και άπλοι οργανισμοί

Παρόλο που ο άφορισμός του Monod -όσα ισχύουν για τὸ βακτηρίδιο *E.coli* ισχύουν και για τὸν ελέφαντα- έχει επαληθευτεί σε έκπληκτικό βαθμό, δεν χρειάζεται να είναι κανείς βιολόγος για να αντιληφθεί πώς ό,τι ισχύει για τὸν ελέφαντα δεν ισχύει για τὸ βακτηρίδιο! Έφόσον όμως ο βαθμός ομοιότητας μεταξύ του ανθρώπινου γονιδιώματος και τών οργανισμών-μοντέλων είναι μεγάλος, ή εύλογη έρώτηση είναι πώς επιτυγχάνεται ή πολυπλοκότητα και ή ιδιαιτερότητα ενός οργανισμού. Με άλλα λόγια, γιατί ο άνθρωπος είναι διαφορετικός από τή μύγα ενώ τὰ γονιδιώματά τους μοιάζουν τόσο πολύ. Βέβαια εδώ δεν αναζητώ μεταφυσικές αλλά φυσικές εξηγήσεις.

Αυτό που είναι ξεκάθαρο είναι ότι, τόσο σε επίπεδο φυσικής εμφάνισης όσο και σε επίπεδο συμπεριφοράς, τὰ χαρακτηριστικά αυτά δεν συσχετίζονται με ευθέως ανάλογο τρόπο με τὸν αριθμό τών γονιδίων που βρίσκονται στο γονιδίωμα. Ξέρουμε πλέον ότι ή βιολογική αίτια τής μεγαλύτερης πολυπλοκότητας του

άνθρώπου συγκριτικά με την μύγα -για να χρησιμοποιήσω το ίδιο παράδειγμα- δεν είναι ένα αναλογικά περιπλοκότερο γονιδίωμα.

Οι άνθρωποι έχουν μόλις διπλάσιο αριθμό γονιδίων από τις μύγες και τους σκώληκες. Στόν άνθρωπο, παρόλο που ο τρόπος με τον οποίο αναδιπλώνονται οι λειτουργικές και δομικές υπομονάδες που συνιστούν τις πρωτεΐνες, είναι κάπως πιο πολύπλοκος από αυτόν των ασπόνδυλων οργανισμών-μοντέλων, το 90% αυτών των υπομονάδων είναι έντελως όμοιες. Ός εκ τούτου οι διαφορές μεταξύ των άπλων και των πολυσύνθετων οργανισμών, ή διαφορά της πολυπλοκότητας μεταξύ της μύγας και του ανθρώπου πρέπει να αναζητηθεί σε επίπεδο πέρα από τη σύγκριση του αριθμού γονιδίων στο γονιδίωμα.

Η πολυπλοκότητα είναι ένας όρος που μπορεί να γίνει κατανοητός διαισθητικά αλλά δεν είναι καθόλου εύκολο να ορισθεί με σαφήνεια. Είναι όρος που έχει απασχολήσει πολλούς θεωρητικούς οι οποίοι προσπάθησαν να τον ορίσουν, να τον μελετήσουν -μεταξύ αυτών αξίζει να αναφερθούν ο Ίλια Πριγκοζιν και ο στενός του συνεργάτης Γρηγόρης Νίκολης. Δεν θα προσπαθήσω να αναλύσω τον όρισμό της πολυπλοκότητας, είναι όμως σημαντικό να αγγίξω τουλάχιστον το θέμα, μιά και είναι, πιστεύω, ή πεμπτουσία της βιολογίας του σήμερα.

Αν θεωρήσουμε ότι ένας οργανισμός με συγκεκριμένο σχήμα, μέγεθος, χρόνο ζωής και συμπεριφορά είναι το αποτέλεσμα αλληλεπιδράσεων ανάμεσα σε εκατομμύρια ανεξάρτητα κύτταρα, και ότι καθένα από αυτά είναι ένα πολυδιάστατο έργοστάσιο αποτελούμενο από δεκάδες χιλιάδες μόρια που με τη σειρά τους συμμετέχουν σε χιλιάδες χημικές αντιδράσεις, τότε όλοι θα συμφωνήσουμε ότι συζητάμε για ένα δικτυοειδές σύστημα που με θαυμαστό τρόπο καταφέρνει να συντονίζει όλα αυτά έλλογα.

Πώς αυτή η εξάισια άρμονία επιτυγχάνεται, αποτελεί κατ' έμε τουλάχιστον ίσως το πιο σημαντικό ερώτημα της βιολογίας σήμερα. Όλη η επανάσταση της μοριακής γενετικής και της γονιδιωματικής ανάλυσης των τελευταίων ετών υπαινίσσεται την ύπαρξη γενικών νόμων που διέπουν την αρχιτεκτονική και τη λειτουργικότητα αυτής της πολυπλοκότητας. Οί νόμοι αυτοί πρέπει να βρίσκουν το πώς φτάνουμε από μεμονωμένα γονίδια σε οργανισμούς. Δεν είναι τυχαίο ότι δεν υπάρχουν οργανισμοί με σχετικά λίγα μόνο γονίδια, καθώς φαίνεται πως απαιτείται ένας ελάχιστος βαθμός πολυπλοκότητας για να επιτευχθεί αυτό που ονομάζουμε ζωή. Οί κανόνες που διέπουν τους έμβιους οργανισμούς σε αυτό το επίπεδο είναι έντελως άγνωστοι, και θεωρητικές αναλύσεις του προβλήματος

ύπαινίσσονται εκπλήξεις, καινούργιους βιολογικούς κανόνες -όχι απαραίτητα αναγωγιστικούς- και κατά συνέπεια καινούργιες καθολικές βιολογικές έννοιες.

Θέλω να τονίσω ότι αυτά τα προβλήματα, τα όποια πλέον αρχίζουμε να αντιμετωπίζουμε με τις καινούργιες τεχνικές τής γονιδιωματικής που έχουμε στη διάθεσή μας, δεν συνδέονται άπλα και μόνο με θεωρητικές επιστημονικές γνώσεις αλλά έχουν προεκτάσεις στον τρόπο με τον οποίο είμαστε ικανοί να αντιληφθούμε το περιβάλλον μας και να κατανοήσουμε την κυτταρική φυσιολογία στην υγεία και την πάθηση. Οί εφαρμογές αυτών των γνώσεων είναι άμεσα συνδεδεμένες με τη φαρμακολογία και γενικότερα την ιατρική.

Σχέσεις με την ιατρική

Έπανερχόμενος στην πράγματι καθολική έννοια τής συντήρησης τής δομής και λειτουργίας των γονιδίων μεταξύ των ειδών, μπορούμε να πούμε πως αποτελεί ήδη ένα όμοιογενή φακό μέσω του οποίου μπορούμε να δούμε τον κόσμο των έμβιων όντων. Αυτή ή ματιά έχει όχι μόνο μεθοδολογικές και επιστημολογικές, αλλά ακόμα και κοινωνικές επιπτώσεις.

Νοσήματα, όπως ο καρκίνος, διάφορες μορφές συμφόρησης, μορφές τής νόσου Alzheimer και πάρα πολλές άλλες, έχουν συσχετιστεί με μεταλλάξεις σε συγκεκριμένα γονίδια. Γενικά, οί μοριακές αναλύσεις έχουν δώσει έμφαση στο γενετικό υπόβαθρο των άσθνεσιών. Τονίζω όμως ότι απέχουμε πολύ ακόμα από το να κατανοήσουμε πως οί περιβαλλοντικές παράμετροι επηρεάζουν τή γενετική ιδιοσυστασία. Αναφέρομαι σε αυτό μιὰ και ακριβώς λόγω τής συνειδητοποίησης τής μεγάλης σημασίας τής κληρονομικότητας -του γονιδιώματος δηλαδή- στη βιολογία μας, καλοδελητές έχουν προβάλει διάφορες ντετερμινιστικές έρμηνείες, προσφέροντας σαθρά επιστημονικά έπιχειρήματα σε διάφορες μορφές ρατσισμού.

Είναι σημαντικό να έχουμε πάντα υπ' όψιν ότι ή συσχέτιση γονότυπου /φαινότυπου είναι προσεγγιστική. Δεν μπορούμε με ακρίβεια να προσεγγίσουμε τή λειτουργία ενός φυσιολογικού γονιδίου από τή μεταλλαγμένη συμπεριφορά του. Κάποιες φορές αυτή ή προσέγγιση λειτουργεί, άλλες όχι. Έπιπλέον, αν θέλουμε να διορθώσουμε κάποια μετάλλαξη, ή, για να τὸ θέσω διαφορετικά, να θεραπεύσουμε κάποια άσθένεια, τὸ γονίδιο τὸ όποιο έχει συσχετισθεί με τήν άσθένεια αυτή μπορεί να μὴν είναι ο καλύτερος στόχος.

Αναφερθήκαμε ήδη στο γεγονός ότι τὰ γονίδια μέσα στο κύτταρο ποτέ

δέν λειτουργούν μόνα τους. Ένα μεμονωμένο γονίδιο αποτελεί μόνον ένα κρίκο μέσα σέ ένα δίκτυο πού ορίζεται από πολύπλοκες γονιδιακές διασυνδέσεις. Οί διασυνδέσεις αυτές καθ' αυτές είναι εκείνες πού ορίζουν τις κυτταρικές λειτουργίες. Ως εκ τούτου ένα γονίδιο τó όποιο έχει συνδεθεί με μία ασθένεια δέν είναι απαραίτητα, θά έλεγα δέ ότι σπάνια είναι, ó καλύτερος θεραπευτικός στόχος. Έάν όμως γνωρίζουμε τó λειτουργικό δίκτυο μέσα στο όποιο τó μεταλλαγμένο γονίδιο είναι ένταγμένο, οί πιθανότητες θεραπευτικής άγωγής αυξάνονται σημαντικά, μία και ή διόρθωση κάποιας δυσλειτουργίας μπορεί νά αντιμετωπιστεί στοχεύοντας στοιχειά στο δίκτυο και όχι απαραίτητα στοχεύοντας τó συγκεκριμένο γονίδιο.

Ίσως ένα άπλοϊκό παράδειγμα θά καταφέρει νά σάς δώσει μία πιό συγκεκριμένη εικόνα τής σημασίας πού μπορεί νά έχει ή γνώση τής λειτουργικής σύνδεσης τών γονιδίων. Φανταστείτε ένα τραπέζι πού έχει χάσει τή σταθερότητά του, μία και κάτι συνέβη και τó ένα πόδι έγινε λίγο κοντύτερο από τά άλλα. Ένας τρόπος νά διορθώσουμε τó πρόβλημα είναι νά βάλουμε ένα χαρτονάκι κάτω από τó προβληματικό πόδι. Έάν όμως δέν έχουμε πρόχειρο χαρτί αλλά έχουμε πριόνι, ένας άλλος τρόπος νά διορθώσουμε τó πρόβλημα είναι νά κοντύσουμε κατάλληλα τά άλλα τρία πόδια. Προϋπόθεση βέβαια στη δεύτερη... θεραπευτική λύση είναι ή γνώση ότι τά τέσσερα πόδια είναι συνδεδεμένα λειτουργικά!

Τó νά μελετήσουμε τó κύκλωμα και κατά συνέπεια νά όρίσουμε τις λειτουργικές διασυνδέσεις τών γονιδίων σέ ένα κύτταρο δέν είναι εύκολη ύπόθεση. Η καλύτερη και πλέον αποτελεσματική μέθοδος για νά κάνουμε τέτοιες συσχετίσεις είναι μέσω γενετικής. Δυστυχώς όμως στον άνθρωπο και γενικότερα στα θηλαστικά, ó κύκλος ζωής, τó γονιδίωμα, καθώς και διάφορες άλλες παράμετροι καρδιοτών αδύνατους τούς γενετικούς πειραματισμούς πού είναι άπαραίτητοι για νά όρίσουμε τά λειτουργικά κυκλώματα τών γονιδίων.

Όμως, εάν οί μύγες και οί σκώληκες, πειραματικά μοντέλα πού επιτρέπουν τέτοιου είδους γενετικές αναλύσεις, διαθέτουν τó ίδιο γενετικό πλαίσιο με τόν άνθρωπο, ή μελέτη τής λειτουργίας τών γονιδίων στις μύγες μπορεί νά λύσει προβλήματα σχετικά με τήν ανθρώπινη βιολογία. Ίσως, λοιπόν, νά μήν ξαφνιαστείτε εάν σάς πώ ότι περισσότερα από 60% τών γονιδίων τών ανθρώπων πού έχουν συσχετιστεί άμεσα με νοσήματα έχουν όμόλογα στις μύγες.

Άρα βλέπουμε πώς γενετικά μοντέλα όπως οί μύγες και οί σκώληκες μπορούν νά χρησιμοποιηθούν για τόν προσδιορισμό γονιδιακών κυκλωμάτων πού έχουν άμεση σχέση με ανθρώπινα νοσήματα. Η διατήρηση γονιδιακών λειτουργ-

γιών ανάμεσα στα είδη μετέβαλε τα γενετικά αυτά πειραματικά μοντέλα από έσωτεριστικά αντικείμενα [esoteric] της γενετικής σε μοντέλα ανθρώπινων νόσων.

Αυτός ο σύνδεσμος που σχετικά πρόσφατα έγινε έφικτος άνοιξε ένα καινούργιο δρόμο που συνδέει τη βασική βιολογία και τη μοριακή γενετική με την ιατρική. Η σύνδεση είναι ακόμα άπλοϊκή αλλά σάς αφήνω να φαντασθείτε τις δυνατότητες που προσφέρονται. Πιστεύω ότι αυτός ο δρόμος έχει τεράστια σημασία για το μέλλον και υπόσχεται να αλλάξει τον τρόπο με τον οποίο μελετούμε και αντιμετωπίζουμε τις νόσους.

Το κοινωνικό πρόσωπο της βιολογίας

Έλπίζω στη σύντομη αυτή όμιλία να κατάφερα να δώσω μία μικρή ιδέα γιατί και πώς γενετικά πειραματικά μοντέλα έχουν καταλάβει κεντρική θέση στη βιολογία. Τα μοντέλα αυτά έχουν γίνει γέφυρες που επιτέλους επιτρέπουν στους βιολόγους την εξέταση και τον προσδιορισμό γενικών βιολογικών έννοιων. Ναι μὲν μπορεί να μὴν καταφέραμε ποτέ να περιγράψουμε τη βιολογία με γενικές, μεγάλες, προγνωστικού τύπου θεωρίες, αλλά δὲν ὑπάρχει, νομίζω, ἀμφιβολία, ὅτι βρισκόμαστε σε μία ἐποχή που μᾶς ἐπιτρέπει να ὁραματιζόμαστε μία μεγάλη σύνδεση.

Καθὼς ἡ ἀναπτυξιακή βιολογία και ἡ γενετική κατέχουν σήμερα κεντρικό ρόλο στη βιολογική ἔρευνα, κατ' ἐπέκταση ἀντίστοιχος εἶναι και ὁ ρόλος τους στὴν καθημερινή ζωή. Σχεδὸν κάθε εὔρημα στὴ βιολογία ἔχει και ἓνα κοινωνικό πρόσωπο.

Ἐπανερχόμενος στὴν ἀρχική διατύπωσή μου, ἡ βιολογία βρίσκεται κοντὰ στὴν ἀνθρώπινη ὑπαρξη, οἱ πρόοδοι που μόλις χτὲς πρόβαλλαν σὰν ἐπιστημονική φαντασία, σήμερα εἶναι πραγματικότητας. Οἱ βιολογικές ἐπιστῆμες εἰσέβαλαν στὴ ζωή μας με πρωτόφαντο τρόπο.

Οἱ ἀσθένειες ἀντιμετωπίζονται, ὁ θάνατος ἀπομακρύνεται και οἱ μύθοι μας (οἱ φαντασιακές μας ἀξίες, δανειζόμενος μία ἔκφραση τοῦ μεγάλου στοχαστῆ Κορνήλιου Καστοριάδη) ἀπειλοῦνται. Πιστεύω πὼς ἡ πειραματική προσέγγιση, που συνιστᾷ μεθοδολογικά τὸν ἀκρογωνιαῖο λίθο τῆς ἐπιστῆμης μου, ἔχει καθοριστικές προεκτάσεις. Προσπαθεῖ να ἀπαντήσει σε θεμελιώδη ἐρωτήματα, που σε τελική ἀνάλυση ἀφοροῦν τὴν καθημερινότητά μας ὡς πρὸς τὴ φυσική

της καθώς και -τολμῶ νὰ πῶ- τὴν πνευματικὴ ὅπως καὶ τὴν κοινωνικὴ της διάσταση.

Οἱ δυνητικὲς προεκτάσεις τῆς βιολογικῆς γνώσης εἶναι τόσο ἀπτές ποῦ δὲν εἶναι περίεργο ὅτι ἡ κοινωνία μετασχηματίζεται χάρις σ' αὐτήν. Εἶναι ἡ σχέση τοῦ ἀτόμου μὲ τὸ κοινωνικὸ σύνολο, τὰ συστήματα υγείας, ἡ ἀνάπτυξη καὶ ἡ διαδεσιμότητα φαρμάκων, ἡ ἀνθρώπινη κλωνοποίηση, ἡ επέκταση τῆς ζωῆς, ὁ καθορισμὸς θεραπευτικῶν στρατηγικῶν στὴν ἰατρικὴ, καὶ ἄλλα πολλὰ ποῦ ἐπηρεάζονται ἀπὸ τὴ γνώση τῶν βασικῶν ἀρχῶν, τῶν καθολικῶν πορισμάτων τῆς πειραματικῆς βιολογίας.

Ὅσο διευρύνονται οἱ βιολογικὲς μας γνώσεις, τόσο ἀναρωτιόμαστε γιὰ τὸ ἐὰν ὄντως χτίζουμε ἕναν καλύτερο κόσμο. Ὅπως ἔχω πολλὰς φορὲς ὑποστηρίξει, ἡ ἀπάντησή εἶναι καταφατικὴ! Δὲν πρέπει νὰ ὑπάρχει ὄριο στὴ γνώση. Τὸ γνῶ-δι σαυτὸν δὲν εἶναι ἀπλὰ μιὰ διανοητικὴ ἄσκηση ἀλλὰ, πιστεύω, ὑποχρέωση. Ἡ γνώση, βέβαια, δὲν ἔχει σύνορα ἀλλὰ ταυτόχρονα δὲν ἔχει οὔτε ἠθικὴ οὔτε συναίσθημα, ἐν ἀντιθέσει μὲ ἐμᾶς. Κατὰ συνέπεια ἡ βιολογικὴ γνώση μᾶς προσφέρει δυνατότητες ποῦ μπορούμε εἴτε νὰ χρησιμοποιήσουμε εἴτε νὰ καταχραστοῦμε, κατὰ βούληση.

Ὁ ἀνερχόμενος ρόλος τῆς βιολογίας στὴν καθημερινότητα ἔχει ὡς ἀποτέλεσμα πολλὰς φορὲς νὰ ἀξιολογεῖται ἢ ἐπιστημονικὴ μας δουλειὰ μὲ κριτήρια ὄχι ἐντελῶς ἐπιστημονικά. Ἡ βιολογία εἶναι γνωστικὸ ἀντικείμενο τῆς μόδας, καὶ ὡς ἐκ τούτου οἱ πληροφορίες γιὰ τὰ εὑρήματά της συχνὰ περνοῦν ἀπὸ χέρια ἀμφιβόλου ἐπιστημονικῆς ἀξίας. Πιστεύω ὅμως ὅτι σὰν διανοούμενοι καὶ πολίτες ἔχουμε καθήκον νὰ υἱοθετήσουμε ἕναν ἡγεμονικὸ ρόλο ὥστε ἀπὸ τὴ μιὰ πλευρὰ νὰ ἐξασφαλίσουμε τὴν ἀξιολόγησή τῆς ἐπιστημονικῆς ἐργασίας μὲ αὐστηρὰ ἐπιστημονικά κριτήρια, καὶ ἀπὸ τὴν ἄλλη νὰ διασφαλίσουμε ὅτι ἡ βιολογικὴ γνώση δὲν στρεβλώνεται καὶ δὲν χρησιμοποιεῖται σὰν ἐργαλεῖο ἀπὸ αὐτοὺς ποῦ κατέχουν ἐξουσία καὶ χρειάζονται ἕνα λογικοφανὲς πρόσχημα γιὰ διάφορα ἀνομήματα.

Ὡς ἀκροτελεύτια ἐπισήμανση θέλω νὰ πῶ ὅτι ἡ βιολογία βρίσκεται σήμερα σὲ μιὰ πράγματι χρυσὴ ἐποχῇ. Ἀπὸ τοὺς προσωκρατικούς φτάσαμε στὴ μοριακὴ βιολογία ποῦ σὲ τελευταία ἀνάλυση ἀνήγαγε τὰ βιολογικὰ φαινόμενα σὲ φυσικὴ καὶ χημεία. Ὅπως μόλις πρὶν ἀπὸ λίγες δεκαετίες ἦταν ἀδύνατον νὰ φανταστοῦμε ὅτι ἡ μορφογένεση στὰ ζῶα εἶναι τὸ ἀποτέλεσμα συγχεκριμένων γονιδιακῶν λειτουργιῶν ἐνὸς σχετικὰ μικροῦ ρεπερτορίου γονιδίων, ὅπως δὲν μπορούσαμε νὰ φανταστοῦμε ὅτι ἡ ἀναπτυξιακὴ λογικὴ τῆς μύγας εἶναι ὅμοια μὲ τὴ λογικὴ

πού διέπει τήν ανάπτυξη τοῦ ἀνθρώπινου ἐμβρύου, ἔτσι σήμερα εἶναι δύσκολο νά φανταστοῦμε ὅτι ἡ ἀνθρώπινη σκέψη, ἡ συμπεριφορά, «τὸ πνεῦμα» μὲ ἄλλα λόγια, θὰ μπορέσει ποτὲ νά ὑπόκειται καὶ σὲ βιολογικούς προσδιορισμούς.

Οἱ γνώμες πάνω στοῦ θέμα αὐτὸ βέβαια διαχίζονται, ὅμως ἴσως ἀξίζει νά θυμηθοῦμε πῶς ἀπὸ τὴ σκοπιὰ τοῦ Ἀριστοτέλη ἡ βιολογία καὶ ἡ ψυχολογία δὲν ἦταν χωριστὲς ἐπιστῆμες. Πρέπει νά ὁμολογήσω ὅτι δὲν θὰ ἐκπλαγῶ ἐὰν ἡ βιολογία τοῦ αὔριο καὶ ὄχι τοῦ μεθαύριο δώσει ὀρισμένα σημαντικὰ κλειδιά ἐρμηνείας φαινομένων πού βρίσκονται κοντὰ σὲ ὅ,τι ἀποκαλοῦμε «πνεῦμα».

ΔΗΜΟΣΙΑ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 20^{ΗΣ} ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ 2003

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ

Πρακτικῶν Συνεδρίου «Galaxies and Chaos», ὑπὸ τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ κ. Νικολάου Ἀρτεμιάδη.

Ἔχω τὴν τιμὴ νὰ παρουσιάσω σήμερα στὴν Ὀλομέλεια τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν τὸν τόμο πὺ φέρει τὸν τίτλο "Galaxies and Chaos", μὲ περιεχόμενο τὰ Πρακτικά τοῦ συνεδρίου "Galaxies and Chaos. Theory and Observations", τὸ ὁποῖο ἔλαβε χώραν στὴν Ἀθήνα ἀπὸ 16 ἕως 19 Σεπτεμβρίου 2002. Ἡ ἐκτύπωση τοῦ καλαίσθητου αὐτοῦ τόμου ἀποτελουμένου ἀπὸ 441 σελίδες ἔγινε ἀπὸ τὸν γνωστὸ ἐκδοτικὸ οἶκο Springer - Verlag, τὴν δὲ ἐπιμέλεια τοῦ τόμου ἀνέλαβαν καὶ ἔφεραν σὲ αἴσιο πέρας ὁ Ἀκαδημαϊκὸς Γεώργιος Κοντόπουλος, ἐπόπτης τοῦ Κέντρου Ἀστρονομίας τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν (ΚΕΑΕΜ) καὶ ὁ Διευθυντὴς τοῦ ΚΕΑΕΜ Δρ. Νικόλαος Βόγγλης.

Οἱ λόγοι πὺ ὑπαγόρευσαν τὴν σύγκληση τοῦ ὡς ἄνω συνεδρίου ἦταν οἱ ἐξῆς: Κατὰ τὰ τελευταῖα εἴκοσι καὶ πλέον χρόνια ὁ κλάδος τῆς ἐπιστήμης ὁ ἀσχολούμενος μὲ τὰ μὴ γραμμικὰ δυναμικὰ συστήματα ἔχει κάνει ἀλματώδεις προόδους. Νέες ιδέες καὶ τρόποι διεξαγωγῆς ἔρευνας πὺ ἔχουν κάνει τὴν ἐμφάνισή τους στὴν διεθνή βιβλιογραφία, βοήθησαν σὲ μεγάλο βαθμὸ νὰ γίνει καλύτερα ἀντιληπτὸς ὁ ρόλος τὸν ὁποῖο διαδραματίζει ἡ Θεωρία τοῦ Χάους στὴν μελέτη τῶν δυναμικῶν συστημάτων καὶ εἰδικότερα στὴν περιοχὴ τῆς δυναμικῆς τῶν γαλαξιών καὶ τοῦ ἡλιακοῦ συστήματος. Ἐκ παραλλήλου, πρόσφατες παρατηρήσεις καὶ μελέτες τῶν γαλαξιών καὶ ἄλλων ἔξω-ἡλιακῶν συστημάτων κατέληξαν καὶ αὐτὲς στὸ νὰ διαπιστωθεῖ ἡ ὑπαρξὴ φαινομένων «τάξεως» καὶ «χάους» στὰ συστήματα αὐτά. Γιὰ τοὺς παραπάνω λόγους, τὰ μέλη τοῦ ΚΕΑΕΜ σκέφθηκαν

νά διοργανώσουν ένα ειδικό συνέδριο (Workshop) επί των ως άνω θεμάτων υπό τὸν προαναφερθέντα τίτλο.

Στὸ συνέδριο ἔλαβαν μέρος 77 ἐπιστήμονες προερχόμενοι ἀπὸ 21 χώρες: τῆς Εὐρώπης, ΗΠΑ, Αὐστραλίας, Ἰαπωνίας καὶ Χιλῆς. Πραγματοποιήθηκαν 45 ὀμιλίες ἐκ τῶν ὁποίων οἱ 23 κατόπιν προσκλήσεως, καὶ κατατέθηκαν ἐγγράφως 10 ἐργασίες (posters). Στὶς ὀμιλίες αὐτὲς παρουσιάσθηκαν οἱ σύγχρονες πρόοδοι ποὺ ἐπιτεύχθηκαν ἀπὸ θεωρητικῆς καὶ παρατηρησιακῆς πλευρᾶς στὴν μελέτη τῶν δυναμικῶν συστημάτων στοὺς γαλαξίες καὶ εἰδικότερα στὸν ρόλο ποὺ διαδραματίζει ἡ Θεωρία τοῦ Χάους στὴν ἐν γένει μελέτη θεμάτων ποὺ ἀφοροῦν στοὺς γαλαξίες. Ἐπειδὴ οἱ χρησιμοποιούμενες μέθοδοι στὶς μελέτες αὐτὲς εἶναι παρόμοιες μὲ ἐκεῖνες ποὺ συχνὰ χρησιμοποιοῦνται στὴν οὐράνιο μηχανικὴ καθὼς καὶ σὲ ἄλλους κλάδους τῆς φυσικῆς καὶ τῆς ἀστρονομίας, προσεκλήθησαν ὀμιλητὲς ἀσχολούμενοι ἐρευνητικὰ μὲ τὰ θέματα αὐτά. Ὁ τόμος ὡς ἐκ τούτου περιλαμβάνει ὀμιλίες σχετικὲς καὶ μὲ προβλήματα ποὺ ἀφοροῦν στὴν οὐράνιο μηχανικὴ.

Στὴν 10μελῆ Ἐπιστημονικὴ Ὄργανωτικὴ Ἐπιτροπὴ ὑπὸ τὴν Προεδρίαν τοῦ κ. Κοντοπούλου, ἡ ὁποία ἀπετελεῖτο ἀπὸ 8 μέλη προερχόμενα ἀπὸ τὶς προαναφερθεῖσες χώρες καὶ ἀπὸ τὸν κ. Βόγγλη, καθὼς καὶ στὴν τοπικὴ ὀργανωτικὴ ἐπιτροπὴ, ἡ ὁποία ἀπετελεῖτο ἀπὸ τοὺς ἐρευνητὲς τοῦ ΚΕΑΕΜ, ὀφείλεται ἡ ὄντως μεγάλη ἐπιτυχία τοῦ συνεδρίου.

Ἡ Ἀκαδημία Ἀθηνῶν ἐκάλυψε ἓνα μεγάλο μέρος τῶν ἐξόδων. Τὸ Πανεπιστήμιο Ἀθηνῶν, τὸ Ὑπουργεῖο Πολιτισμοῦ, τὸ Ἰδρυμα Λεβέντη, ὁ Δῆμος Ἀθηναίων καὶ μερικὰ μεμονωμένα ἄτομα ἐνίσχυσαν ἐπίσης οικονομικὰ τὴν προσπάθεια αὐτή.

Στὴν συνέχεια θὰ ἀναφερθῶ στὸ περιεχόμενο τοῦ ἐν λόγω τόμου.

Τὸ θέμα «Τάξη καὶ Χάος» ἀναπτύχθηκε κυρίως μετὰ τὴν εἰσαγωγὴ τῶν συγχρόνων ὑπολογιστῶν στὴν Δυναμικὴ Ἀστρονομία. Οἱ ὑπολογιστὲς πρωταγωνίστησαν. Οἱ γενόμενοι ὑπολογισμοὶ τῶν τροχιῶν στοὺς γαλαξίες καὶ ἰδιαίτερα οἱ ὑπολογισμοὶ τῶν τριδιάστατων τροχιῶν ὀδήγησαν ἀργότερα στὴν θεωρίαν τοῦ λεγόμενου «τρίτου ὀλοκληρώματος», στὸ ὁποῖο ἡ συμβολὴ τοῦ Γ. Κοντοπούλου ὑπῆρξε οὐσιαστικὴ.

Ἐκ παραλλήλου, ἀνεξάρτητα ἀπὸ τὴν προηγούμενη, μιὰ μεγάλη προσπά-

θρεια ξεκίνησε με τήν έργασία τών Fermi - Pasta - Ulam, τὸ 1955, ἡ ὁποία ὀδήγησε στὴν ἀνακάλυψη ὑπάρξεως ὀργανωμένων τροχιῶν σὲ συστήματα με πολλοὺς βαθμοὺς ἐλευθερίας.

Τὸ ἐν λόγῳ συνέδριο παρουσιάζει, σὲ γενικὲς γραμμές, τὴν ἐξέλιξη πὺ ἐπιτεύχθηκε στὴν Δυναμικὴ Ἀστρονομία τὰ τελευταία 40 χρόνια.

Οἱ 45 ὀμιλίες πὺ πραγματοποιήθηκαν μποροῦν νὰ καταταχθῶν στὶς ἐξῆς πέντε ἐνότητες.

- I. Order and Chaos (Τάξη καὶ Χάος),
- II. Orbit Theory (Θεωρία Τροχιῶν),
- III. Observations (Παρατηρήσεις),
- IV. Formation and Evolution of Galaxies (Γένεση καὶ Τρόποι ἐξελίξεως τών Γαλαξιών),
- V. Solar Systems - Dynamics (Ἡλιακὰ Συστήματα - Δυναμικὰ Συστήματα).

Θὰ ἀναφερθῶ ἐπιλεκτικὰ με συντομία στὶς ὀμιλίες τοῦ συνεδρίου, δίνοντας μεγαλύτερη ἔμφαση σὲ ἐκείνες πὺ δόθηκαν ἀπὸ Ἑλληνες συνέδρους.

— **Γ. Κοντόπουλος.** Γίνεται μία εὐρεία ἀνασκόπηση τών Ἐφαρμογών τῆς Θεωρίας τοῦ Χάους στοὺς διάφορους κλάδους τῆς Ἀστρονομίας, καὶ δίδεται ἰδιαίτερη ἔμφαση στὸν ρόλο πὺ παίζει ἡ διάχυση τών χαοτικῶν τροχιῶν καθὼς καὶ ἐκείνων πὺ ἐκφεύγουν στὸ ἄπειρο. Τονίζεται ὅτι τὰ περισσότερα θέματα πὺ ἀφοροῦν στὴν δυναμικὴ ἀστρονομία περιλαμβάνονται στὸ πρόσφατα κυκλοφορήσαν σύγγραμμα τοῦ Γ. Κοντοπούλου με τίτλο: "Order and Chaos in Dynamical Astronomy" (Springer - 2002).

— **D. Lynden - Bell καὶ J. M. Barot** (The Observatories, Cambridge). Μία ἐνδιαφέρουσα μελέτη τών λεγομένων "ergos curves", δηλαδὴ ὀρισμένου εἶδους τροχιῶν σὲ ἓνα γαλαξιακὸ πρότυπο.

— **L. Galgani A. καὶ Carati** (Università di Milano). Ἀποδεικνύει τὴν ὑπάρχουσα ἀναλογία μεταξύ μοριακῶν δυναμικῶν καὶ γαλαξιακῶν δυναμικῶν.

— **N. Βόγγλης.** Μελετᾶ τὰ λεγόμενα "Solitons" καὶ "breathers", τὰ ὁποία ἐμφανίζονται σὲ ὀρισμένες ὀλοκληρώσιμες διαφορικές ἐξισώσεις με μερικὲς παραγῶγους. Τὰ solitons εἶναι μεμονωμένοι κυματισμοὶ οἱ ὁποῖοι κινῶνται με κάποια δεδομένη ταχύτητα, ἐνῶ τὰ breathers εἶναι μὴ γραμμικὲς τοπικὲς ταλαντώσεις

σέ συστήματα πολλών βαθμῶν ἐλευθερίας. Λύσεις τοῦ εἴδους αὐτοῦ εἶναι ἐνδιαφέρουσες γιὰ τὰ γαλαξιακὰ δυναμικὰ συστήματα.

Παραδέτω ἓνα σύντομο ἱστορικό σχετικό μὲ τὰ solitons.

Τὸ Soliton ἀνακαλύφθηκε τὸ 1965 ἀπὸ τοὺς Zabusky καὶ Kruskal, οἱ ὁποῖοι ἔδωσαν αὐτὴ τὴν ὀνομασία γιὰ νὰ θυμίζει αὐτὴ τὴν ἀναλογία ποὺ ὑπάρχει μεταξὺ τῶν solitons καὶ τῶν σωματιδίων ("soli" ἀπὸ τὴν λέξη solitary καὶ "tons" ποὺ σημαίνει σωματίδια). Τὰ Solitons, πρὸς μεγάλη ἐκπληξὴ ὄλων, παρουσιάζονται σὲ ἓνα τεράστιο ἀριθμὸ φυσικῶν φαινομένων, ἀκόμα, ὅπως βλέπετε, καὶ στὴν ἀστρονομία. Γιὰ νὰ γίνῃ ἀντιληπτό καὶ ἀπὸ ἐμᾶς τοὺς μὴ εἰδικούς τί πράγμα εἶναι τὸ Soliton θὰ ἀναφέρω ὅτι τὸ Soliton παρατηρήθηκε γιὰ πρώτη φορά τὸ 1834 ἀπὸ τὸν J. Scott Russell. Ὁ Russell διέκρινε ἓνα Soliton ὅταν αὐτὸς ἐκινεῖτο ἔφιππος παράλληλα μὲ μιὰ φορτηγίδα (ἓνα μικρὸ πλοῖο) ἢ ὁποῖα ἔπλεε κατὰ μῆκος μιᾶς διώρυγος. Ὅταν ἡ φορτηγίδα σταμάτησε, ὁ Russell παρατήρησε ὅτι τὸ σταμάτημα αὐτὸ τοῦ πλοίου προκάλεσε μιὰ ἀνύψωση τοῦ νεροῦ, ἓνα ὀμαλοῦ σχήματος ὄγκο νεροῦ, ὁ ὁποῖος ὄγκος συνέχισε νὰ κινεῖται κατὰ μῆκος τῆς διώρυγος χωρὶς οὔτε αὐτὸς οὔτε ἡ ταχύτητά του νὰ μεταβληθοῦν. Ἦταν ἓνα Soliton.

Ἡ παρατήρηση αὐτὴ ἔδωσε ἀφορμὴ σὲ πολλὲς συζητήσεις οἱ ὁποῖες διήρκεσαν περισσότερο ἀπὸ 50 χρόνια καὶ ἀποτέλεσαν πρόκληση γιὰ τοὺς μαθηματικούς οἱ ὁποῖοι ἐκαλοῦντο νὰ περιγράψουν τὸ φαινόμενο.

—**Τ. Μπούνητς.** (Πανεπιστήμιο Πατρῶν). Παρουσίασε μιὰ γενικὴ εἰκόνα τῶν breathers (πνοῶν) σὲ συστήματα Χάμιλτον πολλῶν βαθμῶν ἐλευθερίας.

—**Γ. Βογιατζῆς.** (Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης). Ἀσχολήθηκε μὲ τὴν παρουσίαση τρόπων γιὰ τὴν διάκριση μεταξὺ χασοτικῶν καὶ μὴ χασοτικῶν τροχιῶν.

Ἀξιόλογες ὑπῆρξαν οἱ ὁμιλίες τῶν C. Hunter (USA), H. Kandrup (USA), R. Miller (USA), οἱ ὁποῖες ἀφοροῦσαν στὴν ἐνότητα «Θεωρία Τροχιῶν».

Οἱ ὁμιλίες τῶν P. Grosbol (Germany), P. O. Linblad (Sweden) καὶ A. Fridman (Russia), ἀναφέρονται στὴν ἐνότητα «Παρατηρήσεις» καὶ παρέχουν τρόπους ἐντοπίσεως τοῦ χάους καὶ ἄλλων ιδιοτήτων διὰ τῆς παρατηρήσεως.

Στὴν ἐνότητα IV (γένεση καὶ ἐξέλιξη γαλαξιών) ἀνήκει ἡ ὁμιλία τῆς Λίας Ἀθανασούλα (Ἀστεροσκοπεῖο Μασσαλίας). Τὸ πλεόν ἐντυπωσιακὸ ἀποτέλεσμα τῆς Ἀθανασούλα ὑπῆρξε ἡ διαπίστωση τῆς πολὺ μεγάλης διαφορᾶς ποὺ ὑπάρχει μεταξὺ τῶν inert halo καὶ live halo.

Στήν ίδια ένότητα ἀνήκει καί ἡ ὁμιλία τῆς Μ. Χαροπούλα καί Ν. Βόγγλη, μελῶν τοῦ ΚΕΑΕΜ.

Στήν δυναμική τῶν ἡλιακῶν συστημάτων ἐντάσσονται τὰ ἀποτελέσματα τῶν R. Dvorak (Austria), Χατζηδημητρίου (Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης) καί Χ. Βάρβογλη (Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης).

Τέλος θὰ ἤθελα νὰ προσδέσω ὅτι στό συνέδριο παρουσιάσθηκαν ἐρευνητικές ἐργασίες οἱ ὁποῖες ὅμως δέν περιλαμβάνονται στόν τόμο τῶν Πρακτικῶν. Μεταξὺ τῶν ἐργασιῶν αὐτῶν εἶναι καί ἐκεῖνες τῶν Π. Πάτση, Κ. Εὐθυμόπουλου, Ν. Βόγγλη καί Χ. Σκόκου.

Εἶναι προφανές ὅτι:

Ἡ λεπτομερὴς ἀναφορὰ στό ἐρευνητικὸ ἔργο τῶν ὡς ἄνω ἐρευνητῶν καθὼς καί τῶν ὑπολοίπων ποὺ περιλαμβάνονται στόν ὑπὸ παρουσίαση τόμο εἶναι ἀδύνατον νὰ γίνῃ, κατὰ τρόπο ἀκριβῆ καί σαφῆ, σὲ μιὰ ὀλιγόλεπτη παρουσίαση τῶν πρακτικῶν ἐνὸς συνεδρίου, ὅπως ἡ παρούσα.

Θὰ ἤθελα νὰ τελειώσω τὴν σύντομη αὐτὴ παρουσίαση μὲ μερικές προσωπικές μου ἀπόψεις.

Ἡ μελέτη τῶν δυναμικῶν συστημάτων καί ὁ ρόλος ποὺ διαδραματίζει σὲ αὐτὰ ἡ μαθηματικὴ Θεωρία τοῦ Χάους στήν Ἀστρονομία φαίνεται νὰ εἶναι τὸ κεντρικὸ σημεῖο περὶ τὸ ὁποῖο περιστρέφονται οἱ προσπάθειες τοῦ συνεδρίου.

Ἀπὸ ἱστορικῆς σκοπιᾶς θεωρούμενη ἡ Θεωρία τῶν Δυναμικῶν συστημάτων «γεννήθηκε» στήν περίφημη ἐργασία τοῦ διαπρεποῦς Γάλλου μαθηματικοῦ Henri Poincare ἡ ὁποία ἀφορᾷ «τὸ πρόβλημα τῶν τριῶν σωμάτων». Κατὰ τὴν γνώμη μου ἡ ἀνάπτυξη τῆς Θεωρίας τῶν Δυναμικῶν Συστημάτων, καθὼς καί κάθε ἄλλης ἀξιόλογης μαθηματικῆς θεωρίας, ἀκολουθεῖ δυὸ βασικά στάδια. Τὸ πρῶτο, εἶναι ἡ πλήρης καί σαφῆς κατανόηση μιᾶς σειρᾶς συγκεκριμένων παραδειγμάτων, τὸ δὲ δεύτερο εἶναι ἡ γενίκευση αὐτῶν. Ἐνα μεγάλο μέρος τοῦ δευτέρου σταδίου περιλαμβάνει τὴν εἰσαγωγὴ «ὀρθῶν ἀρχῶν», οἱ ὁποῖες ἀκολουθούμενες μετατρέπουν τὶς διάφορες ἀπόψεις καί ἐπιχειρήματα ποὺ χρησιμοποιήθηκαν, ποὺ ἐξετάσθηκαν, στό πρῶτο στάδιο, σὲ μιὰ θεωρία ποὺ διέπει τὶς μερικές περιπτώσεις.

Τὰ δύο αὐτὰ στάδια φαίνεται νὰ ἀκολουθήθηκαν στό ἐν λόγω συνέδριο, τὸ ὁποῖο, ὅπως ἀνέφερα καί προηγουμένως, στέφθηκε ἀπὸ ἐπιτυχία.

Τέλος, θὰ ἤθελα νὰ συγχαρῶ τὸν συνάδελφο Γεώργιο Κοντόπουλο καί τοὺς

συνεργάτες του καθώς και τὰ υπόλοιπα μέλη τοῦ συνεδρίου, διότι μὲ τὴν ἄρτια ὀργάνωση καὶ ὁμαλὴ διεξαγωγή τοῦ συνεδρίου συνέβαλαν θετικά στὴν πρόοδο τῆς Ἐπιστήμης τῆς Ἀστρονομίας, προέβαλαν σὲ Διεθνὲς ἐρευνητικὸ ἐπίπεδο τὸ Κέντρο Ἀστρονομίας, τὴν Ἀκαδημία Ἀθηνῶν καθώς καὶ τὴν χώρα μας.

Εὐχαριστῶ.

ΕΚΘΕΣΗ

Περί τῶν ἐργασιῶν τοῦ Συνεδρίου **“World Science Forum”**, ὑπὸ τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ κ. Λουκά Γ. Χριστοφόρου.

Τὸ συνέδριο **“World Science Forum”** ἔλαβε χώρα στὴ Βουδαπέστη στὶς 8-10 Νοεμβρίου, 2003. Τὸ θέμα του ἦταν «Γνώση καὶ Κοινωνία» (Knowledge and Society) καὶ ὁ σκοπός του ἡ προώθηση ἑνὸς γενικοῦ διαλόγου πάνω στοὺς νέους ρόλους τῆς γνώσης στὴν παγκόσμια κοινωνία καὶ στὶς διασυνδέσεις ἐπιστήμης, τεχνολογίας καὶ κοινωνίας.

Συμμετείχαν περισσότεροι ἀπὸ 400 προσκεκλημένοι συνέδριοι (ἐπιστήμονες, τεχνικοί, πολιτικοί, κοινωνιολόγοι, φιλόσοφοι, μάνατζερς, κ.λπ.) ἀπὸ 80 χώρες. Ἰδιαίτερα ἐνεργὸς ἦταν ἡ συμμετοχὴ ἀντιπροσώπων τῆς Εὐρωπαϊκῆς Ἐνωσης, τῆς UNESCO, τοῦ ICSU, τῶν Ἀκαδημιῶν τῶν χωρῶν τῆς Εὐρώπης καὶ τῶν Ἠνωμένων Πολιτειῶν, καθὼς καὶ τοῦ ἐπιστημονικοῦ καὶ πολιτικοῦ κόσμου τῆς Οὐγγαρίας (πολλοὶ τῶν ὁποίων ζοῦν ἐκτὸς τῆς χώρας).

Οἱ σχέσεις γνώσης καὶ κοινωνίας εἶναι πολύπλοκες καὶ προϋποθέτουν ὀρισμὸ τοῦ ὅρου «γνώση» καὶ ὀλοκληρωμένη θεώρηση τῆς σύγχρονης κοινωνίας καὶ τῶν προβλημάτων της. Ἡ γνώση ξεπερνᾷ τὴν πληροφόρηση γιατί προϋποθέτει κατανόηση. Κάθε κοινωνία εἶναι κοινωνία γνώσης σύμφωνης μὲ τὴ δική της παράδοση. Ὑπάρχουν ἀσφαλῶς διαφόρων εἰδῶν γνώσεις. Ὡστόσο, ἡ ἐπιστημονικὴ γνώση προωθείται σὲ βαθμὸ πού τείνει νὰ ἐξαλείψει τὴ γνώση τῶν προηγούμενων κοινωνιῶν καὶ νὰ ὀδηγήσει στὴν ἀντίληψη ὅτι εἶναι τὸ μόνο ἀποδεκτὸ εἶδος γνώσης.

Ἀρκετοὶ ὀμιλητὲς ἐτόνισαν τὴ σημασία τῆς ἐπιστημονικῆς γνώσης γιὰ τὴν κατανόηση τοῦ φυσικοῦ κόσμου, τοῦ ἀνθρώπου, τῆς κοινωνίας, καὶ ἀναφέρθησαν στὶς σχέσεις τῆς ἐπιστημονικῆς γνώσης μὲ τὴν ἀλήθεια καὶ τὶς ἠθικὲς ἀξίες. Ἰδιαίτερα ὁμως συζητήθηκε ἡ χρῆση τῆς ἐπιστημονικῆς γνώσης γιὰ τὸ καλὸ τῆς παγκόσμιας κοινωνίας. Ὑπάρχουν ἐκεῖνοι πού θεωροῦν ὅτι μὲ τὴν ἐπιστημονικὴ γνώση μπορεῖ νὰ ἐπιτευχθεῖ ὅτιδήποτε καὶ ὑπάρχουν ἐκεῖνοι πού φοβοῦνται μήπως γίνεῖ κάτι τέτοιο. Ὑπάρχουν ἀκόμα ἐκεῖνοι πού θεωροῦν ὅτι

σήμερα ή επιστημονική γνώση χωρίζει τους λαούς της γης στους πλούσιους του Βορρά και στους φτωχούς του Νότου.

Παρά τή δραματική πρόοδο τής επιστήμης και τις νέες δυνατότητες τών εφαρμογών τής επιστημονικής γνώσης, ή σύγχρονη επιστήμη αντιμετωπίζει μία σκεπτικιστική κοινωνία με συνεχώς νέα έρωτήματα. Συνδέεται όλο και περισσότερο ή παραγωγή τής επιστημονικής γνώσης με τή χρήση της. Η σύγκλιση τής επιστήμης και τής κοινωνίας σε ό,τι άφορά τους νέους ρόλους τής γνώσης θεωρείται αναγκαία και προϋποθέτει τήν ύπαρξη πανανθρώπινων αξιών. Προϋποθέτει άκόμα τήν ύπευθυνότητα του επιστήμονα στην παραγωγή και στη χρήση τής νέας γνώσης, και τήν άποφυγή «άκατάλληλης χρήσης τής τεχνολογίας» (improper use of technology).

Γενικότερα, ή συζήτηση του θέματος «Γνώση και Κοινωνία» κάλυψε τις άκόλουθες περιοχές:

1. Γνώση και ποιότητα ζωής (Knowledge and the quality of life). Άπαιτείται συνολική ύπευθυνότητα για να γεφυρωθεί τó χάσμα άνάμεσα στην επιστημονική γνώση και τήν κοινωνία, και τή χρήση τής επιστημονικής γνώσης από τήν κοινωνία για τή βελτίωση τής ποιότητας τής ζωής. Ως κύρια παραδείγματα άναφέρθησαν τά σύγχρονα επιτεύγματα τών βιολογικών επιστημών, ή γονιδιακή ιατρική, ή πληροφορική, οί μεταλλαγμένες τροφές, κ.λπ.

2. Γνώση, περιβάλλον και ανάπτυξη (Knowledge, environment and development). Οί διασυνδέσεις περιβάλλοντος και κοινωνίας και ό ρόλος τών κοινωνικών επιστημών είναι αναγκαίες προϋποθέσεις για τήν επίλυση τών περιβαλλοντικών προβλημάτων. Επιβάλλεται έναρμόνιση βραχυπρόθεσμων και μακροπρόθεσμων κοινωνικών και οικονομικών συμφερόντων και ή έξεύρεση λύσεων στα καυτά προβλήματα τών κλιματικών αλλαγών, τών φυσικών πόρων όπως ή ενέργεια και τó νερό, και τών κοινωνικών πληγών όπως ή άνέχεια, ή πείνα, ή παιδική και μητρική θνησιμότητα, ή έξάπλωση του AIDS και τής έλονοσίας. Τόσο οί επιβλαβείς όσο και οί ώφέλιμες έπιπτώσεις τών εφαρμογών τής γνώσης έχουν πάρει σήμερα τεράστιες διαστάσεις σε αντίθεση με τó παρελθόν.

3. Επιστήμη και γνώση (Science and knowledge). Ριζικές άλλαγές επιβάλλονται σε ό,τι άφορά στην παραγωγή και στην όργάνωση τής επιστημονικής γνώσης και στη σχέση της με τήν κοινωνία. Συζητήθηκε ή σχέση επιστήμης

και ήθδικής και διατυπώθηκε ή άποψη ότι οί ρίζες τής ήθδικής βρίσκονται βαθιά στους διαφοροποιημένους μικροπολιτισμούς τής γής.

4. Κοινωνία βασισμένη στή γνώση (Knowledge-based society). Ή έποχή τής περιορισμένης πρόσβασης στή γνώση έχει όριστικά ξεπεραστεί. Τήν άντικατάστησε σέ μεγάλο βαθμό ή γνώση με άυτοδιδασκαλία (self-education) και ή δυνατότητα πρόσβασης στα τεράστια κέντρα πληροφοριών σέ σχετικά μικρό χρόνο. Μία κοινωνία βασισμένη στή γνώση είναι μία κοινωνία συνεχούς εκμάθησης, δυναμισμού, πολιτιστικού και ύλικού έμπλουτισμού, και συνεχούς διαλόγου μεταξύ έπιστημονικής γνώσης και κοινωνίας. Πρέπει όμως ή έπιστήμη και ή έφαρμογή τής έπιστημονικής γνώσης νά παραμείνουν «άνθρώπινες» (human) διαδικασίες. Ή διατήρηση τής πολιτιστικής και γλωσσικής κληρονομιάς τών λαών άποτελεί ύποχρέωση και προϋποθέτει παγκόσμια ήθδική.

5. Τεχνολογία Πληροφόρησης (Information Technology). Ή επίδραση τής τεχνολογίας τής πληροφόρησης στήν κοινωνία είναι ιδιαίτερα σημαντική. Μαζί με τήν ποιότητα και τήν ποσότητα τής πληροφορίας, αλλάζει και ή γνώση μας στό πού βρίσκονται οί πληροφορίες και πού και ποιός τις διοχετεύει ή τις βλέπει. Σήμερα ένα ήλεκτρονικό μήνυμα (an e-mail) μεταβιβάζεται μέσω ενός άριθμού computers. Το ίδιο ήλεκτρονικό μήνυμα σταλμένο μισό δευτερόλεπτο άργότερα μεταβιβάζεται μέσω ενός έντελώς διαφορετικού συστήματος computers. Άύριο κανείς δέν θά γνωρίζει πώς μεταφέρεται μία πληροφορία ή πού βρίσκεται. Ή μετάβαση σέ μία κοινωνία βασισμένη στήν πληροφορία έμπεριέχει ήθδικές, νομικές, κοινωνικές, πολιτιστικές δυνατότητες, αλλά και νομικά και ήθδικά προβλήματα και φόβους. Πιο κρίσιμη θά είναι άκόμα ή μετάβαση άπό μία κοινωνία βασισμένη στήν πληροφορία σέ μία κοινωνία βασισμένη στή γνώση. Αύτή ή μετάβαση άπαιτεί ύπεύθυνη παραγωγή και διάδοση τής γνώσης και σύνδεση τής γνώσης με τή συνείδηση.

6. Οικονομία βασισμένη στή γνώση (Knowledge-based economy). Ή γνώση σήμερα προωθεί τήν οικονομία. Ή ποιοτική και ποσοτική πρόσβαση στή γνώση και ή αξιοποίηση τής γνώσης διαχωρίζουν τις σημερινές κοινωνίες. Έπιβάλλεται έπομένως ή διευκόλυνση πρόσβασης στή γνώση και ή άναγκασία πρòς τούτο εκπαίδευση.

Τελικά, άξια προσοχής είναι τά άκόλουθα συμπεράσματα τού συνεδρίου.

- Ἡ ἐπιστημονικὴ ἔρευνα ἐπιδρᾷ ὅλο καὶ περισσότερο στὴν κοινωνία καὶ ἡ κοινωνία ὅλο καὶ περισσότερο ἐγείρει τὶς δικές της ἀπαιτήσεις καὶ τοὺς δικούς της ὄρους.
- Ἡ ἐλευθερία τῆς ἐπιστήμης δὲν νοεῖται χωρὶς τὶς ὑποχρεώσεις της.
- Οἱ κάτοχοι γνώσης, συμπεριλαμβανομένων καὶ τῶν ἐπιστημόνων, ἔχουν ἠθικὴ εὐθύνη γιὰ τὴ γνώση τους.
- Ἡ ἐπιστῆμη ἀδυνατεῖ νὰ ἐπιλύσει πολλὰ κοινωνικὰ προβλήματα, τῶν ὁποίων ὡστόσο ἡ λύση δὲν μπορεῖ νὰ ἐπιτευχθεῖ χωρὶς τὴν ἐπιστῆμη.

Σὰς εὐχαριστῶ.

ΔΗΜΟΣΙΑ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 27^{ΗΣ} ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ 2003

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ

Συσχέτιση γονότυπου-φαινότυπου οίκογενούς νόσου (Lamin A/C) του συστήματος κολποκοιλιακής αγωγιμότητας και του μυοκαρδίου. Οδύσσεια δυο αιώνων, 1803-2003, υπό του αντεπιστέλλοντος μέλους κ. Χαρισίου Μπουντούλα, μετά των Elizabeth A. Sparks, Harry L. Graber, J.G. Seidman, Christine E. Seidman, Charles F. Wooley*.

Η καρδιακή ανεπάρκεια οφείλεται σε δυσλειτουργία του μυοκαρδικού κυττάρου, αποτελεί δε μια από τις συχνότερες αιτίες αναπηρίας και θανάτου. Η πρόγνωση για τους ασθενείς με καρδιακή ανεπάρκεια είναι πολύ κακή και σε όρισμένες μάλιστα περιπτώσεις είναι χειρότερη από την πρόγνωση πολλών μορφών καρκίνων, αφού η θνησιμότητα από αυτή σε μία πενταετία ανέρχεται στο 50% περίπου. Για την καρδιακή ανεπάρκεια όριστική θεραπεία δεν υπάρχει και γι' αυτό το λόγο κάθε νέα γνώση που αφορά τους παθογενετικούς μηχανισμούς θεωρείται εξόχως σημαντική. Πιστεύεται ότι η σύγχρονη έρευνα, που κατευθύνεται σε μοριακό και γενετικό επίπεδο, θα έχει ως αποτέλεσμα την πλήρη κατανόηση των γενετικών μηχανισμών που συμβάλλουν στην έναρξη και την εξέλιξη αυτής, καθώς και στην πρόληψη ή/και στην όριστική θεραπεία της καρδιακής ανεπάρκειας.

Αίτια της καρδιακής ανεπάρκειας είναι η γενικευμένη βλάβη του μυοκαρ-

* CH. BUDOULAS, ELIZABETH A. SPARKS, HARRY L. GRABER, J.G. SEIDMAN, CHRISTINE E. SEIDMAN, CHARLES F. WOOLEY, **Genotype-Phenotype Correlations in Heritable (Lamin A/C) Cardiac Conduction and Myocardial Disease. Two Hundred Years Odyssey, 1803-2003**

δίου, ή τμηματική βλάβη αυτού που κυρίως όφείλεται στη στεφανιαία νόσο, και ή αύξηση του έργου τής καρδιάς όπως συμβαίνει στην αρτηριακή υπέρταση ή στις διάφορες βαλβιδοπάθειες. Διάχυτη βλάβη του μυοκαρδίου συχνά όφείλεται σε κληρονομικά/οικογενή νοσήματα.

Σήμερα, τὰ κληρονομικά νοσήματα, με τον καθορισμό του γενετικού κώδικα, αποκτούν ιδιαίτερη σημασία. Η έννοια όμως τής κληρονομικότητας δεν είναι νέα, αλλά έχει τις ρίζες της στην αρχαιότητα. Ήδη ο Ίπποκράτης είχε αναφέρει ότι τὰ παιδιά συνήθως έχουν χαρακτηριστικά και από τούς δυο γονείς. «Έστι δέ οὐκ άνυστόν πάντα τῇ μητρὶ εἰοικέναι, τῷ δὲ πατρὶ μηδέν, ἢ τὸ ἐναντίον τούτου, οὐδὲ μηδετέρῳ εἰοικέναι μηδέν». Επίσης αναφέρει ότι όρισμένα νοσήματα δυνατόν νά είναι κληρονομικά. «Άρχεται δὲ ὡσπερ και τᾶλλα νοσήματα κατὰ γένος».

Σήμερα έχω τήν τιμή νά παρουσιάσω στην Ακαδημία Αθηνών μία μορφή οικογενούς μυοκαρδιοπάθειας ή όποία όφείλεται σε μετάλλαξη του γονιδίου που κωδικοποιεί τή λαμίνη A/C.

Οί πρόγονοι τής οικογένειας που μελετήσαμε ἦταν Γερμανικής καταγωγῆς είχαν δὲ ἐγκατασταθεῖ στοῦ Columbus Ohio στις αρχές του 19ου αιώνα. Οί πρώτες κλινικές παρατηρήσεις έγιναν πριν από 35-40 χρόνια, όταν οί άσθενεῖς τής οικογένειας νοσηλεύονταν, με κολποκοιλιακό αποκλεισμό στοῦ Νοσοκομειακό Κέντρο του Πολιτειακού Πανεπιστημίου του Ohio. Από τή λεπτομερή λήψη του ιστορικού εἶχε γίνει ἐμφανές ότι αρκετοί από αυτούς προέρχονταν από τήν ἴδια οικογένεια. Η μακροχρόνια παρακολούθησή τους ἔδειξε ότι βαθμιαία ανέπτυσαν καρδιακή ανεπάρκεια, και εἶχαμε καταλήξει στοῦ συμπέρασμα ότι ή νόσος αρχίζει με διαταραχές τής κολποκοιλιακῆς αγωγιμότητας, καταλήγει σε καρδιακή ανεπάρκεια, είναι κληρονομική και μεταφέρεται στους απογόνους κατὰ τὸν ἐπικρατοῦντα χαρακτήρα.

Ο κληρονομικός χαρακτήρας τής νόσου μᾶς ὤδησε στην ἀναζήτηση του υπεύθυνου για αὐτή γονιδίου. Σε συνεργασία με τὸ τμήμα γενετικής τής Ιατρικῆς Σχολῆς του Πανεπιστημίου του Harvard εἶχαμε καθορίσει πριν από τρία χρόνια τή θέση του υπεύθυνου γονιδίου για τή νόσο που ἐντοπίζεται στοῦ κεντρικό μέρος του χρωμοσώματος 1. Τὰ ἀποτελέσματά μας είχαν τότε ἀνακοινωθεῖ στην Ακαδημία Αθηνών, δημοσιεύθηκαν δὲ στοῦ Nature Genetics. Πριν λίγους μήνες καθορίσαμε και τὸ γονίδιο που είναι υπεύθυνο για τή νόσο.

Διαθέτουμε στοιχεία για τὸ γενεαλογικό δέντρο από 1182 άτομα. Πληροφορίες για τούς άσθενεῖς τῶν πρώτων γενεῶν ἔχουμε πάρει από τούς μετέπειτα

απογόνους τους, καθώς και από τὰ οικογενειακά βιβλία στὰ ὅποια ὑπάρχουν λεπτομέρειες γιὰ τὴ ζωὴ καὶ τὸν τρόπο θανάτου τῶν μελῶν τῆς οἰκογένειας. Ὁ διαγνωστικὸς ἔλεγχος πού ἔγινε σὲ ἄτομα τῆς οἰκογένειας ἦταν, λεπτομερὲς ἱστορικὸ καὶ κλινικὴ ἐξέταση σὲ 483 ἄτομα, ἠλεκτροκαρδιογράφημα σὲ 467 ἄτομα, ἠχοκαρδιογράφημα μὲ Doppler σὲ 483 ἄτομα καὶ εἰκοσιτετράωρη καταγραφή τοῦ καρδιακοῦ ρυθμοῦ σὲ 467 ἄτομα. Ἡλεκτροφυσιολογικὴ μελέτη ἔγινε σὲ 35, καρδιακὸς καθετηριασμὸς σὲ 35 καὶ βιοψία τοῦ μυοκαρδίου σὲ 14 ἀσθενεῖς. Νεκροτομὴ μὲ ἱστολογικὲς ἐξετάσεις ἔγιναν σὲ 11 ἀπὸ τοὺς ἀσθενεῖς πού ἀπεβίωσαν. Τέλος, συλλογὴ αἵματος γιὰ γενετικὴ ἀνάλυση ἔγινε σὲ 387 ἄτομα. Ὁ μέσος ὄρος παρακολούθησης τῶν μελῶν τῆς οἰκογένειας ἦταν 20 ἔτη.

Ἡ γενετικὴ ἀνάλυση ἔδειξε μετάλλαξη στὸ γονίδιο πού κωδικοποιεῖ τὴ λαμίνη A/C. Τὸ γονίδιο αὐτὸ ἀποτελεῖται ἀπὸ 12 ἐξόνια καὶ 3204 νουκλεοτίδια (Σχῆμα 1).

LMNA: Twelve exons, 3204 bases

1	atggagacc	cgtccagcg	gcggccacc	cgacggggg	cgagggccag
61	ctgtgccc	cccgatcac	ccggctgag	gagaggggg	acotgagga
121	cgctggggg	tctacatga	ccgtgtgog	tcgctggaa	cgaggaacgc
181	cttcgatca	ccgagtctga	agaggtggtc	agccggggg	tgtccggcat
241	taaggggcg	agctgggga	tgccggagag	acocctgact	cgtagccaa
301	cgctgcagc	tggagctgag	caaggtggt	gagagttta	aggagctgaa
361	accaagag	aggtgacct	gatagtgtc	caggctcggc	tgagggacct
421	ctgaactca	aggggccgc	actgagcact	gctctcagtc	agaagccac
481	gagctgcatg	atctggggg	ccgggtggcc	aagctgag	cagccctagg
541	aagcaactc	aggatgagat	gctgggggg	gtggatgctg	agaacaggct
601	aaggaggaac	tggactcca	gaagaacac	tacagtgag	agctgctgga
661	cgctcagga	ccgactggt	ggagattgac	aactgggagc	agctgagtt
721	ctggcggatg	cgctgcagga	actgggggcc	cgagctgag	accagctgga
781	aaggagctgg	agaaactta	ttctgccaag	ctgggacatg	ccagggcagtc
841	aacagcaacc	tggtgggggc	tgcccaagag	gagctgcagc	agctggccat
901	agcctctctg	cccagctcag	ccaagctccag	aagcagctgg	cagccaaggga
961	cgagaactgg	aggactaac	ggcccgtag	cgggacaca	gcccggggct
1021	aaggagcggg	agatggcga	gatgcggga	aggatgcagc	agcagctgga
1081	gagcttctg	acatcaagct	ggccctggac	atggagatcc	acgctacgg
1141	gaggggaggg	aggagggct	acgctgtcc	cccagcccta	ctcgcaggg
1201	cgctctctct	ctcactcact	ccagacaag	ggctggggca	gctcaccaa
1261	ctggagctca	ctgagagcgg	cagcagcttc	tcacagcagc	cacgcactag
1321	gctgtggagg	aggtggatga	ggagggcag	tttgtcggc	tgcccaacaa
1381	gaccagctca	tggcaattg	gcagatcaag	cgccagatg	gagatgctcc
1441	taocggctcc	caaccaagtt	caacctgag	gctggggcag	tggtagcagat
1501	ggagctgggg	caaccaag	ccccctacc	gacctggtgt	ggaaggcaca
1561	ggctgggggg	acaagctgag	tacggctctc	atcaactcca	ctggggagga
1621	cgcaagctgg	tgctctcagt	gactgtggtt	gaggacgagc	agcatcagga
1681	ctgctccatc	accaccag	ctccactgc	agcagctcgg	gggaccctgc
1741	ctggctcgc	gcaacctgct	gtgctggacc	tgctggcagc	ctgcoagaa
1801	agcggctcag	gagcccaggt	ggctggacc	atctctctg	ctctctctgc
1861	aggtcactc	gcagctaccg	cagctggggg	ggcagctggg	gtggcagctt
1921	ctggtaacc	gctcactcct	ctggggcaac	tccagcctcc	gaaaccagag
1981	tgcagcatca	tgtaactcgg	gacctgcccag	gcaggggggg	gggtgggggg

Σχῆμα 1: Τὸ γονίδιο πού κωδικοποιεῖ τὴ λαμίνη A/C ἀποτελεῖται ἀπὸ 12 ἐξόνια καὶ 3.204 νουκλεοτίδια.

Στό γονίδιο βρέθηκε ότι υπάρχει έλλειψη δυο νουκλεοτιδίων, τής κυτοσίνης στη θέση 906 και τής θυμίνης στη θέση 907 (Σχήμα 2). Όπως είναι γνωστό, η λαμίνη A/C αποτελεί βασικό συστατικό του πυρηνικού φακέλου, και όπως αναμένεται, παίζει ουσιαστικό ρόλο στη διατήρηση τής άκεραιότητας του κυτταρικού πυρήνα.

Family OSU

Two-nucleotide deletion (906C,907T) in Exon 5 of *LMNA*

	301	302	303	304	
WT	<u>G A C</u> Asp(D)	<u>A G C</u> Ser(S)	<u>C T C</u> Leu(L)	<u>T C T</u> Ser	<u>G C C</u> Ala
MT 1	<u>G A C</u> Asp	<u>A G C</u> Ser	- - C	<u>T C T</u> Leu	<u>T G C C</u> Cys
MT 2	<u>G A C</u> Asp	<u>A G C</u> Ser	<u>C T - - C</u> Leu	<u>T G C C</u> Cys	C
MT 3	<u>G A C</u> Asp	<u>A G C</u> Ser	<u>C T C</u> Leu	T - -	<u>G C C</u> Cys

A.A

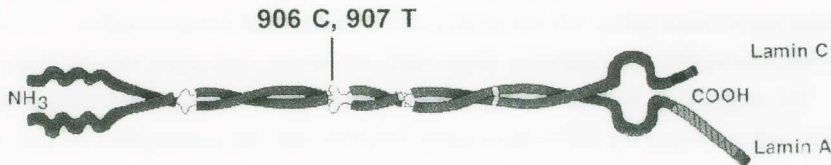
WT:³⁰³DSL³⁰³SAQCL.....

MT: ...DSLCPAQPAPPEAAGSQQGGEASRPGLTGP³²⁸stop

Σχήμα 2: Στό γονίδιο τής οικογενούς νόσου που περιγράφεται υπάρχει έλλειψη δυο νουκλεοτιδίων τής κυτοσίνης στη θέση 906 και τής θυμίνης στη θέση 907.

Η μετάλλαξη αυτή έχει ως αποτέλεσμα τή σύνδεση παθολογικής λαμίνης A/C (Σχήμα 3). Η παθολογική λαμίνη οδηγεί στην καταστροφή του κυτταρικού πυρήνα και κατά συνέπεια του κυττάρου και τήν εμφάνιση των κλινικών εκδηλώσεων τής νόσου. Από τὰ άτομα που μελετήθηκαν βρέθηκε ότι 103 είχαν τή μετάλλαξη στό γονίδιο, ενώ 284 δέν τήν είχαν. Σέ 62 ασθενείς ή μετάλλαξη στό γονίδιο βρέθηκε με άμεση ανάλυση του DNA. Σαράντα ένας από τούς

Lamin A/C Family OSU: A 2-Nucleotide Deletion



Σχήμα 3: Η μετάλλαξη στο γονίδιο που κωδικοποιεί τη λαμίνη A/C έχει ως αποτέλεσμα τη σύνδεση παθολογικής λαμίνης.

ασθενείς είχαν πεθάνει πριν από τη γενετική ανάλυση, θεωρήθηκε όμως ότι είχαν τη μετάλλαξη, επειδή είχαν χαρακτηριστικά συμπτώματα της νόσου (π.χ. καρδιακή ανεπάρκεια, αιφνίδιο θάνατο, κ.ά.), επιπλέον δε διαπιστώθηκε ύπαρξη παθολογικού γονιδίου με άμεση ανάλυση του DNA τουλάχιστον σε ένα από τα παιδιά τους.

Ο πατέρας της οικογένειας είχε γεννηθεί το 1803, πριν δηλαδή 200 χρόνια, πέθανε δε σε ηλικία 52 ετών πιθανότατα από τη νόσο, ενώ η μητέρα πέθανε σε ηλικία 90 ετών και γι' αυτό θεωρήθηκε ότι δεν είχε τη νόσο. Το ζεύγος απέκτησε 9 παιδιά, εκ των οποίων τα 4 είχαν το παθολογικό γονίδιο.

Η νόσος εμφανίζεται με πολλαπλές κλινικές εκδηλώσεις. Αυτή αρχίζει σε ηλικία 18-25 ετών με φλεβοκομβική βραδυκαρδία, κολπικές πρόωρες συστολές και μικρού βαθμού διαταραχές της κολποκοιλιακής αγωγιμότητας. Κολπική μαρμαρυγή συνήθως εμφανίζεται από την τρίτη έως την πέμπτη δεκαετία. Σε ηλικία 40-45 ετών οι ασθενείς αναπτύσσουν πλήρη κολποκοιλιακό αποκλεισμό, για την αντιμετώπιση του οποίου χρειάζεται ή τοποθέτηση βηματοδότη, και σε ηλικία 55-65 ετών αναπτύσσουν καρδιακή ανεπάρκεια. Αιφνίδιος θάνατος μπορεί να επέλθει σε οποιοδήποτε στάδιο της νόσου, πιο συχνά όμως συμβαίνει στα τελικά στάδια αυτής.

Ο αιφνίδιος θάνατος συνέβη σε μικρότερη ηλικία σε σχέση με αυτή που πα-

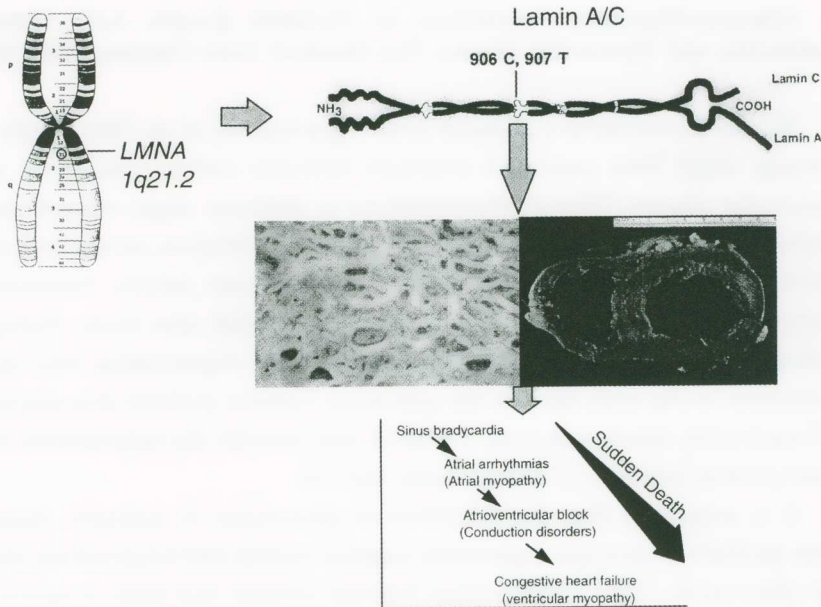
ρατηρήθηκε καρδιακή ανεπάρκεια. Έπειδή ο αϊφνίδιος θάνατος απειλεί άμεσα τή ζωή τών άσθενών αυτών, συχνά γίνεται έμφύτευση αυτόματου άπινιδωτή προληπτικά σέ όσους θεωρούνται ύψηλού κινδύνου. Μέχρι σήμερα έχουν τοποθετηθεί σέ 19 άσθενείς αυτόματοι άπινιδωτές και σέ διάστημα δυό έτών παρατηρήθηκε ένεργοποίηση τών άπινιδωτών σέ 9 από αυτούς. Ίστολογική εξέταση στους άσθενείς που άπεβίωσαν και έγινε νεκροτομή, έδειξε ότι υπάρχει μεγάλη ίνωση του φλεβοκόμβου, του κολποκοιλιακού κόμβου και του μυοκαρδίου. Η ίνωση του μυοκαρδίου τών κόλπων είναι πολύ πιό έντονη από αυτή τών κοιλιών.

Έν περιλήψει, έχουμε καθορίσει τό γενεαλογικό δέντρο μιās οίκογενούς νόσου του συστήματος κολποκοιλιακής άγωγής και του μυοκαρδίου σέ μιá οίκογένεια Γερμανικής καταγωγής που κατοικεί στό Ohio. Η γενετική άνάλυση έχει δείξει ότι υπάρχει έλλειψη δυό νουκλεοτιδίων στό έξόνιο 5 του γονιδίου που κωδικοποιεί τή λαμίνη A/C. Η ύπαρξη παθολογικής λαμίνης έχει ως αποτέλεσμα τήν ίνωση του μυοκαρδίου και τήν κλινική έκδηλωση τής νόσου (Σχήμα 4). Ανάλογα με τό στάδιο τής νόσου οι κλινικές έκδηλώσεις αυτής είναι ή φλεβοκομβική βραδυκαρδία, ή κολπική μαρμαρυγή, ό κολποκοιλιακός αποκλεισμός, για τήν αντιμετώπιση του όποιου χρειάζεται ή τοποθέτηση βηματοδότη, και στα τελικά στάδια αυτής ή καρδιακή ανεπάρκεια. Επίσης παρατηρήθηκε ή εμφάνιση κοιλιακής ταχυκαρδίας, για τήν αντιμετώπιση τής όποιας χρειάζεται ή τοποθέτηση αυτόματου άπινιδωτή, καθώς και αϊφνίδιος θάνατος. Ίστοπαθολογικές μελέτες έδειξαν διάμεσο ίνωση του μυοκαρδίου, ή όποία είναι πιό έκσεσημασμένη στους κόλπους σέ σύγκριση με τις κοιλίες.

Συμπερασματικά, κύριε Πρόεδρε, κυρίες και κύριοι, τονίζεται ότι ό καθορισμός του φαινοτύπου σέ κληρονομικά νοσήματα με βραδεία εξέλιξη και πολλαπλές κλινικές έκδηλώσεις άπαιτεί προσεκτική και μακροχρόνια παρατήρηση από τόν κλινικό ιατρό/έρευνητή. Για τόν καθορισμό τής σχέσης φαινότυπου-γονότυπου σέ αυτά άπαιτείται στενή συνεργασία μεταξύ του βασικού και του κλινικού έρευνητή, όπως έγινε με τήν περίπτωση τής μυοκαρδιοπάδειας που παρουσιάστηκε.

Θεωρείται ότι ή μελέτη τής οίκογενούς αυτής μυοκαρδιοπάδειας, που γίνεται σέ μοριακό/γενετικό επίπεδο, θά βοηθήσει στην κατανόηση τών διαταραχών τής λειτουργίας του μυοκαρδίου που όφείλεται και σέ άλλα αίτια και πιθανόν θά όδηγήσει στην πρόληψη τών μυοκαρδιοπαθειών ή/και τήν όριστική θεραπεία αυτών.

Family OSU



Σχήμα 4: Η μετάλλαξη στο γονίδιο που κωδικοποιεί τη λαμίνη A/C έχει ως αποτέλεσμα τη σύνδεση παθολογικής λαμίνης που οδηγεί στην ίνωση του μυοκαρδίου και τις κλινικές εκδηλώσεις της νόσου.

SUMMARY

Genotype-Phenotype Correlations in Heritable (Lamin A/C) Cardiac Conduction and Myocardial Disease. Two Hundred Years Odyssey, 1803-2003

We have established a pedigree from 9 generations of an Ohio family of German origin with autosomal dominant heritable cardiac conduction and myocardial disease. Clinical manifestations at different stages include sinus bradycardia, atrial arrhythmias, including atrial fibrillation, atrioventricular block requiring pacemaker, and later congestive heart failure. Ventricular arrhythmias requiring defibrillator, and sudden death also occur. Autopsy demonstrated that interstitial fibrosis and myocyte degeneration were more prominent in the atria than in the ventricles. Genetic analysis demonstrated a 2 nucleotide deletion in exon 5 LMNA that encodes the intermediate filament protein, lamin A/C (chromosome 1q21.2).

It is concluded that the definition of phenotypes in heritable diseases with multiple phenotypic expressions requires careful and longitudinal clinical observation. Close collaboration between clinical and basic scientists is required for the definition of phenotypic-genotypic correlates.

ΔΗΜΟΣΙΑ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 11^{ΗΣ} ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2003

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ

The use of the entropy in the natural time-domain to distinguish electric signals, by P. A. Varotsos, N. V. Sarlis, E. S. Skordas and M. S. Lazaridou*, διὰ τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ κ. Καίσαρος Ἀλεξόπουλου.

Abstract. In a previous paper (P. Varotsos, N. Sarlis and E. Skordas, *Phys. Rev. E*, 68, 031106, 2003), it was shown that the newly defined entropy S in the natural time-domain can classify the following types of electric signals: Seismic Electric Signals activities, “artificial” noises, and ionic currents fluctuations in membrane channels. Here, the natural domain analysis is applied to electrocardiograms by using a time-window of certain length sweeping through a fifteen minutes electrocardiogram and calculating the natural time entropy fluctuations. The method leads to the distinction (in advance) of healthy humans (H) from the (otherwise healthy) sudden cardiac death ones (SD). This is the leading cause of deaths worldwide, e.g., one death per almost 2 min in USA only (1-3). The paper also extends the analysis to distinguish SD from heart disease individuals in advance. The extension requires the combination of three kinds of complexity measures associated with the fluctuations δS of the entropy in the natural time-domain. These measures quantify the δS -variability upon: (i) varying the length of the time-window, (ii) changing the interval (RR, QRS, or QT), and (iii) “shuffling” (randomizing) the original data.

* Π. ΒΑΡΩΤΣΟΣ, Ν. ΣΑΡΛΗΣ, Ε. ΣΚΟΡΔΑΣ, Μ. ΛΑΖΑΡΙΔΟΥ, Ἡ χρήση τῆς ἔντροπίας στὸν φυσικὸ χρόνο γιὰ τὴν διάκριση ἠλεκτρικῶν σημάτων

1. INTRODUCTION

It is the aim of the present paper to propose a procedure, by means of which the sudden cardiac death risk can be identified in advance. The sudden cardiac deaths are a public health problem of major importance, killing millions of people worldwide annually (1), e.g., around 400,000 each year in the USA only (e.g., 2,3). Up to one third of these individuals did not even know that they had heart disease. Many others may have known heart problems, but were not considered to be at risk of sudden death. The procedure proposed here, requires a new type of analysis of electrocardiograms, based upon the concept of the *natural time* suggested recently (4-7).

The entropy S in the natural time-domain, defined as (4,7) $S = \langle \chi \ln \chi \rangle - \langle \chi \rangle \ln \langle \chi \rangle$, where χ stands for the natural time (4-5), was found (7) to distinguish seismic electric signals (SES) activities from artificial noises (AN). More precisely, SES activities and AN have S values smaller and larger than that (S_u) of a "uniform" distribution, respectively (as the latter was defined in Refs. 4-7). Furthermore, ion current fluctuations in membrane channels have S very close to S_u (7).

The entropy S enables the distinction of signals that look (in the conventional time) to be similar, but are emitted in reality from systems of different dynamics (7). This probably happens in the case when a nominally healthy individual suddenly suffers a cardiac arrest, although his/her electrocardiogram (ECG) looked to be similar to the normal one of healthy humans. Fig. 1A depicts, in the usual (conventional) time-domain, the recording of three consecutive heartbeats k , $k+1$, $k+2$ in an electrocardiogram (ECG, traditionally labeled with the letters P, Q, R, S and T on each of its turning points). The durations of the consecutive QT-intervals are marked with Q_k , Q_{k+1} , and Q_{k+2} . In Fig. 1B, we show how the QT-interval time-series can be read in natural time. The latter, in an electric signal consisting of N pulses, is introduced (4, 5) by ascribing to the k -th pulse the value $\chi_k = k/N$ and the analysis is then carried out in terms of the couple (χ_k, Q_k) . Figures similar to Fig. 1B can be made for other intervals as well, e.g., the RR or QRS.

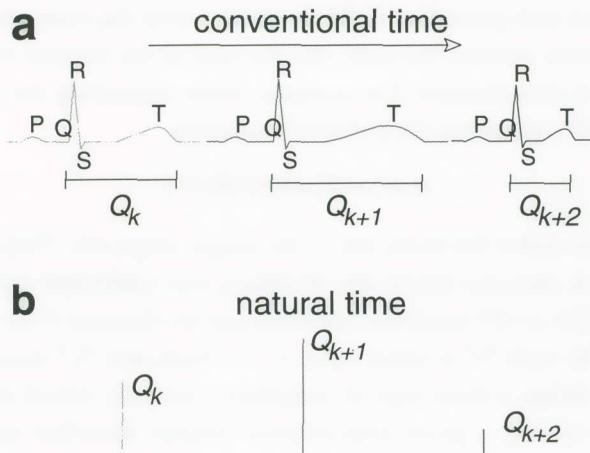


Fig. 1. (a) Schematic diagram (not in scale) of a three heartbeat excerpt of an ECG in the usual (conventional) time-domain. Only the durations Q_k, Q_{k+1}, Q_{k+2} of the QT-interval (marked in each single cycle of the ECG corresponding to one heartbeat) are shown. (b) The QT-interval time-series read in natural time; the vertical bars are equally spaced, but the length of each bar denotes the duration of the corresponding QT-interval marked in (A).

2. THE COMPLEXITY MEASURES

The extent, to which the entropy S fluctuates along an ECG, can be judged from its standard deviation δS , when calculating the S -value by means of a time-window of certain length, e.g., 5 beats, sweeping (each time by 1 beat) through the ECG (7,8). When this time-window length changes from a short value, e.g., 5 beats, to a shorter one, e.g., 3 beats, the corresponding δS -value also changes. This variation, in the short(s) scales, is quantified by the measure $\lambda_s \equiv \delta S_5 / \delta S_3$ (where the subscript in δS denotes the time-window length chosen). If a longer (L) scale, e.g., 60 beats, changes to a short one, e.g., 3 beats, the corresponding variation is quantified by another measure $\lambda_L \equiv \delta S_{60} / \delta S_3$. Since these two measures, λ_s and λ_L , can be calculated for each type (τ) of interval, we define:

$$\lambda_s(\tau) \equiv \delta S_5(\tau) / \delta S_3(\tau) \quad (1) \quad \text{and} \quad \lambda_L(\tau) \equiv \delta S_{60}(\tau) / \delta S_3(\tau) \quad (2)$$

where $\tau = RR, QRS$ or QT .

Thus, we have in total six λ -values, each of which stands for a certain

type of interval and quantifies its δS -variability with the time-window length scale. If the latter remains the same, but the type of the interval changes, then the δS -value is also changed. For example, when comparing the RR-interval to QRS- or QT-, we define the (relative) measures:

$$\rho_s(\tau) \equiv \delta S_i(RR) / \delta S_i(\tau) \quad (3)$$

where i denotes either the short, $i=s$, or the longer range, $i=L$. Thus, in total, we have four such measures (there are, of course, two additional measures when comparing QRS- to QT-intervals, but these can be obtained from the previous four ones). The scale "s" is taken equal to 3-4 beats and "L" around 60 beats.

We now define a third type of complexity measure, which (for a certain type of interval and a given time-window length) describes the δS -change upon randomizing the data. The latter means the following: instead of calculating the δS -value for the data corresponding to the heartbeats, as they occur consecutively in nature (i.e., as being recorded in ECG), we put them in *random order* (shuffling procedure indicated by the subscript, *shuf*) and repeat the calculation; we then find a new value designated by δS_{shuf} . The ratio $\delta S_{shuf} / \delta S$ (labeled with ν) gives a measure of the extent to which the *order* of the actual heartbeats regulates the δS -value. The calculation is usually carried out for a sequence of single (short or longer) windows (e.g., $s=3, 4$ beats, or 50 to 70 beats, respectively) and the average of the corresponding δS -values is designated by $\overline{\delta S}$. Thus, we study the two ratios $\nu_s(\tau)$ and $\nu_L(\tau)$, and hence (since $\tau=RR, QRS$ and QT) six ν -values, in total, result. Instead of the six ν -parameters, we can use the six λ_{shuf} -parameters (i.e., $\lambda_{s, shuf}(\tau)$, and $\lambda_{L, shuf}(\tau)$), where the latter are defined by Eqs. (1) and (2) applied to the randomized (shuffled) data. Note, however, that λ_{shuf} and ν refer to different aspects (though interconnected) of the heart dynamics.

In summary, in order to quantify the δS -variability of the RR-, QRS- and QT-intervals, we need 16 parameters, i.e., six for each of λ , ν (or λ_{shuf}) and four for ρ . Since all these parameters refer *only* to ratios of δS -values, we also include in the following investigation the δS -values themselves of one type of intervals. We preferred to use (8) those of the QT-interval (labeled $\delta S(QT)$), since prolonged values of the latter have been reported (e.g., 9,10 and references therein) to precede sudden cardiac death.

3. THE METHOD FOR THE DISTINCTION OF SD

The above 16 parameters (for either case, i.e., λ , ν , ρ or λ , λ_{shuf} , ρ), along with the $\delta S(QT)$ -values, have been calculated for each one of 101 individuals, whose fifteen minutes excerpts of ECG were available in the so called QT Database (11). They belong to six groups of individuals. Four of them refer to patients (67 individuals in total) suffering from various heart diseases, i.e., 15 individuals from MIT-BIH Arrhythmia Database (labeled hereafter MIT), 13 from MIT-BIH Supraventricular Arrhythmia Database (MSV), 33 from the European ST-T Database (EST) and 6 from MIT-BIH ST change Database (MST), where BIH stands for the Beth Israel Hospital. The fifth group includes 10 healthy humans (H) and the sixth one 24 individuals who suffered sudden cardiac death (SD) (cf. the QT Database also contains a seventh group, which, however, consists only of a very small number, i.e., 4, individuals; thus, it was not considered in the present calculation). The detailed values of each of the parameters all 101 individuals are given in Tables I to III, where, for example, the values of λ , λ_{shuf} , ρ are presented (for reasons of brevity, in the Tables, the subscript *shuf* has been shortened to *sh*). The limits, i.e., the lowest (*min*) and the highest (*max*) value, found for every parameter, in each of the four groups of patients (thus intentionally leaving the 24 SD aside), along with the limits of H (labeled H_{min} and H_{max} , respectively), are summarized in Table IV (without parenthesis). For the determination of these limits, five out of 67 patients were disregarded, since they have been identified as "outliers" (because some of their parameters resulted in values that drastically differ from those in all the other individuals, see below). The appearance of such "outliers" is not surprising when using (as we did) an automatic threshold detector (12, 13) for the allocation of the intervals; this is so, because the allocation error becomes occasionally large, due to the fact that the morphology of the QRS, for example (e.g., 14), is significantly distorted in some severely ill patients. Specifically, we omitted the five individuals: sel230, sel231, sele0612, sele0704 and sele0136 (i.e., two MIT and three EST). The first four resulted in $\nu_s(QRS)$ -values unusually larger than unity (cf. the values of all the other individuals scatter around unity) and the fifth one has a $\rho_L(QRS)$ -value distinctly larger than the corresponding values of all the other patients. (cf. The omission, or not, of sele0136 does not alter our conclusions).

If we compare the parameters of each SD to the limits of H, we find that

a distinction between SD and H can be achieved by *any* of the following four procedures: (i) through $\delta S(QT)$, (ii) by using both parameters λ , λ_{shuf} , (iii) using both λ , ρ , and (iv) through the ν -values. The first procedure uses the QT-intervals alone, the second one only the RR- and the other two procedures use, in principle, (but see the summary of the next paragraph), both the RR- and QRS-intervals. Details on each of these procedures will be shortly published elsewhere.

We now turn to the comparison of the parameters for each SD individual separately to the limits of both H and patients given in Table IV. Two facts emerge:

First, concerning the 16 parameters (λ , λ_{shuf} , ρ), twenty-two SD out of 24 (i.e., all SD except of the two: sel30 and sel34) violate some of the limits given in Table 1 of *both* the patients and the healthy (cf. if we alternatively use the 16 parameters λ , ρ , ν , we find that twenty SD out of 24 are distinguished). This points to the conclusion that they belong to a separate category of individuals, being neither patients nor healthy.

Second, concerning $\delta S(QT)$, *all* SD have values that distinctly exceed those of H. (This is the basis of the procedure (i) mentioned above for the distinction between SD and H)

In other words, the aforementioned two facts reveal the following: The *ratios* of the δS -values (i.e., the measures λ , λ_{shuf} , ρ , or the measures λ , ρ , ν) are able to discriminate the vast majority of SD from all the others (i.e., healthy and patients), while the $\delta S(QT)$ -values efficiently distinguish all SD from the healthy individuals. This motivates us to investigate whether a proper combination of these two facts can serve our purpose, which aims at identifying all SD among all the other individuals (patients and healthy). Thus, we now further proceed to the comparison of the parameters λ , λ_{shuf} , ρ (or λ , ρ , ν) of each SD to the corresponding parameters of only those among the patients that happen to have $\delta S(QT)$ -values that exceed the corresponding values of H. The (new) limits of the latter patients are put in parenthesis in Table IV (when necessary, i.e., when they differ from the former limits written without parenthesis). The results of such a comparison are given in Table V and reveal that some of the 16 parameters λ , λ_{shuf} , ρ , of *all* SD lie outside the limits of these patients (cf. the same happens, of course, if we compare each SD to the limits of H). The same is found if we alternatively use the 16 parameters λ , ρ , ν .

The above results dictate the procedure to identify all 24 SD among 101 individuals. This can be summarized as follows: We first tabulate the limits of

the quantities λ , λ_{shuf} , ρ , (or λ , ρ , ν) and $\delta S(\text{QT})$ for the H. Second, we tabulate the limits of the same quantities for those of the patients that happen to have $\delta S(\text{QT})$ -values larger than those in H. All these properties of H and patients become known, of course, in advance, since the precise study of such cases is always feasible. We can now identify all SD (that may exist in a given population), as being the individuals whom the parameters do not obey one or more of the known limits (determined in advance) of *both* H and patients.

The essence of the above procedure(s) is understandable in the following context: Since each of the aforementioned parameters focuses on certain “elements” of heart dynamics only, we naturally expect that in SD some of these “elements” (and hence their relevant parameters) should deviate from those in the patients and H.

4. THE INFLUENCE OF THE EXPERIMENTAL ERROR ON THE DISTINCTION OF SD

Beyond the error introduced by the use of an automatic threshold detector for the allocation of the corresponding intervals (cf. this is largest for the QT- and smallest for the RR-intervals), an estimation error emerges when analyzing -instead of the original time series of length $l \sim 10^3$ - smaller lengths l' , which, however, still significantly exceed the time-window lengths used, for example $l' \sim 2 \times 10^2$. The latter (percentage) estimation error was found to be around $\sim 10\%$ for the complexity measures λ , λ_{shuf} , ρ , ν associated with the RR- and QRS-intervals (cf. this is an *average* value; in general, the errors associated with the measures in the short range, s, are smaller from those corresponding to the longer range, L, because for the latter range the l/l' -values -due to the restricted length of the records available- are small, thus not allowing more reliable statistics). Furthermore, since the error in the $\delta S(\text{QT})$ may reach $\sim 20\%$, the estimation error in the complexity measures that involve $\delta S(\text{QT})$ may be as high as $\sim 30\%$. Upon considering such error-levels, labeled “plausible estimation errors” (ϵ_p) in Table VI, a study of each of the methods for the distinction of SD was made. The study was repeated by assuming larger (percentage) estimation errors, hereafter labeled “modified estimation errors” (ϵ_m), calculated from

$$\epsilon_m = \epsilon_p \left(1 + \frac{H_{\min} - H_{\max}}{H_{\min} + H_{\max}} \right)$$

for each parameter (see Table VI). *Both* studies led, however, more or less, to the *same* results. The calculation, in each study, was made as follows: Each parameter was assumed to be equal to its value (initially estimated from the original time-series available) multiplied by a number *randomly* selected in the range $1 \pm \varepsilon_p$ (or $1 \pm \varepsilon_m$, respectively) and then each of the methods for the distinction of SD was applied. This application was repeated for each method 10^3 times via Monte Carlo and relevant conclusions have been drawn for both studies. The extent to which these conclusions hold, was also investigated in the following *extreme* case: the limits of the parameters of H (and patients), which are automatically adjusted for each “random” selection of the values described above, have been assumed to *additionally* relax by (extra) amounts equal to ε_p or ε_m . (Such a “relaxation” faces the extreme possibility that the populations of H and patients treated here are not considered large enough to allow a precise determination of their limits, and hence future increased populations’ studies could broaden these limits by amounts as large as $\pm \varepsilon_p$ or $\pm \varepsilon_m$). The following conclusions were finally drawn (see also Table VII):

(i) Concerning the distinction between SD and H: Among the four methods suggested, the one that uses the measures λ , ρ (associated, however, with *all* three types of intervals, i.e., 10 parameters in total) seems to be *robust* in the following sense: even when assuming error-levels as large as those mentioned above, the use of λ , ρ still allow (with a confidence level above 99%) the distinction of *all* SD from H. The confidence level decreases to 63%, 49% and 32% respectively, when using *four parameters only* as follows: First: $\lambda_i(\text{RR})$ and $\rho_i(\text{QRS})$; second: $\lambda_i(\text{RR})$ and $\lambda_{i,\text{sfuf}}(\text{RR})$; third: $\nu_i(\text{RR})$ and $\nu_i(\text{QRS})$. *If* we investigate the extreme case of the *additional relaxation* of the H-limits (possibly arisen from a future study of an increased population of H, as discussed above), the distinction of *all* SD still remains with the following results: In the case of using all 10 parameters of λ , ρ , the confidence level distinguishing *all* SD is $\sim 88\%$; it increases to $\sim 99\%$ if we allow, at the most, one SD -out of 24- to be misinterpreted as being H. When using, however, four parameters *only* in the aforementioned three combinations, the confidence level decreases to 90%, 36% and 8% respectively, *even* when allowing, at the most, two (instead of one) SD -out of 24- to be misinterpreted as being H.

(ii) Concerning the distinction of SD from the patients: Upon considering the error-levels mentioned above, *either* method suggested, i.e., using λ , ν , ρ , $\delta S_{3-4}(\text{QT})$ or λ , λ_{shuf} , ρ , $\delta S_{3-4}(\text{QT})$, is found to likely lead to the distinction

of *all* SD from the patients (and H). This dictates the *robustness* of either method (in the range, of course, of the aforementioned error-levels). If we allow one, at the most, SD -out of 24- to be misinterpreted as patient, the confidence levels are ~83% and ~91% for the two methods, respectively. The investigation of the extreme case of the *additional* relaxation of the limits of both patients and H, led to the following result: When using the quantities λ , λ_{shuf} , ρ , ν , $\delta S_{3-4}(\text{QT})$ - and $\delta S_{\text{shuf},3-4}(\text{QT})$ -values *altogether* (i.e., considering the limits of only those of the patients whom *both* $\delta S_{3-4}(\text{QT})$ - and $\delta S_{\text{shuf},3-4}(\text{QT})$ exceed the corresponding values of H-), we find that with a confidence level ~86% only five SD (out of 24), at the most, can be misinterpreted as patients.

In summary, the study of the estimation errors reveals that we can satisfactorily distinguish the *totality* of SD from H as well as discriminate the vast majority of SD from the heart disease patients, upon employing preferably the following methods: λ , ρ (of *all* intervals) for the former distinction, and λ , λ_{shuf} , ρ , ν , $\delta S_{3-4}(\text{QT})$, $\delta S_{\text{shuf},3-4}(\text{QT})$ *altogether* for the latter one (i.e., the first and the last method in Table VII).

5. CONCLUSIONS

1. Four procedures can distinguish H from (otherwise healthy) SD.
2. We also propose a procedure, which has been proven to be successful for the identification of 24 SD among 101 individuals, where the latter include H and heart disease patients. The procedure has the privilege that it requires data which are certainly available for an appreciably larger number of cases (especially for patients, who during their stay at the hospital suffered sudden cardiac arrest). Hence, a wider check of the efficiency of the procedure proposed is shortly feasible.

Remark. In the aforementioned procedure(s), the twelve independent quantities, i.e., the six: $\delta S_i(\tau)$ and the six ones for the randomized data $\delta S_{i,\text{shuf}}(\tau)$, where $i=\text{S,L}$, are in reality extracted from the experimental data. Thus, beyond $\delta S_{3-4}(\text{QT})$, eleven (out of 16) additional parameters of the ratios: λ , ρ , ν or λ , λ_{shuf} , ρ are in principle required. These, however, should *not* be fortuitously selected, i.e., (i) priority should be given to the eight parameters associated with λ -values and λ_{shuf} - (or ν -) values of RR and QRS, (ii) using, at least, one ρ -parameter (involving $\delta S_{3-4}(\text{QT})$), and (iii) examining whether the totality of the parameters used can actually reproduce the twelve δS -values

determined from the data, as mentioned above. However, in order to avoid the difficulty arising from the completeness (or not) of the aforementioned selection, it was recommended above to use all the 16 parameters of either combination λ , ρ , ν or λ , λ_{shuf} , ρ .

The following point should also be stressed. There are several studies in the ECG literature clarifying the decisive role of the age of the subjects on the values of various parameters. For example, consider the heart rate variability (HRV): younger healthy individuals have significantly higher HRV than elderly ones (e.g., see N. Wessel et al., *Phys. Rev. Lett.* **91**, 119801-1, 2003 and references therein). As a second example, we refer to the observation that various complexity measures reveal increased randomness in the heartbeat time series with *physiological aging* (e.g., A.C.-C. Yang et al., *Phys. Rev. Lett.* **90**, 108103-1, 2003 and references therein). Such an influence of the age on the *limits* of some of the parameters used in the present investigation, has been indeed observed (cf. details will be published elsewhere). Thus, when investigating whether an individual could be characterized as SD, the following care should be taken of: his/her parameters should be compared to the *limits* (of the parameters) obtained for H and patients of the *same* age category (e.g., young, middle aged, elders) and preferably determined separately for male and female.

REFERENCES

1. M-A. P. Bray, *Med. Phys.* **30**, 3045 (2003).
2. R.J. Damiano, Jr., *J. Cardiovasc. Surg.* **7**, 36 (1992).
3. H.V. Barron and M.D. Lesh, *J. Am. Coll. Cardiol.* **27**, 1053 (1999).
4. P. Varotsos, N. Sarlis, and E. Skordas, *Practica of Athens Academy* **76**, 294 (2001).
5. P. Varotsos, N. Sarlis, and E. Skordas, *Phys. Rev. E* **66**, 011902 (2002).
6. P. Varotsos, N. Sarlis, and E. Skordas, *Phys. Rev. E* **67**, 021109 (2003).
7. P. Varotsos, N. Sarlis, and E. Skordas, *Phys. Rev. E* **68**, 031106 (2003).
8. P. Varotsos, N. Sarlis, E. Skordas, and M. Lazaridou, *Phys. Rev. E* submitted on August 29, 2003.
9. I.A. Khan, *Am. Heart J.* **143**, 7 (2002).
10. M.L. Walker and D.S. Rosenbaum, *Cardiovasc. Res.* **57**, 599, 2003.
11. A.L. Goldberger, L.A.N. Amaral, L. Glass, J.M. Hausdorff, P.Ch. Ivanov,

- R.G. Mark, J.E. Mictus, G.B. Moody, C.K. Peng and H.E. Stanley, *Circulation* 101, e215 (2000) (see also <http://www.physionet.org>).
12. P. Laguna, R.G. Mark, A. Goldberger and G.B. Moody, in *Computers in Cardiology* 24, IEEE Computer Society Press, Piscataway, NJ, 1997, p. 673.
 13. R. Jani, A. Blasi, J. Garcia and P. Laguna, in *Computers in Cardiology* 24, IEEE Computer Society Press, Piscataway, NJ, 1997, p. 295.
 14. J.J. Zebrowski, and R. Baranowski, *Phys. Rev. E* 67, 056216, 2003.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ἡ χρήση τῆς ἔντροπίας στὸν φυσικὸ χρόνο γιὰ τὴ διάκριση ἠλεκτρικῶν σημάτων

Σὲ προγενέστερη ἐργασία (P. Varotsos, N. Sarlis and E. Skordas, *Phys. Rev. E*, 68, 031106, 2003) ἡ ἔντροπία S ποὺ ὀρίζεται στὸν φυσικὸ χρόνο εὐρέθῃ ὅτι διαχωρίζει τὶς ἀκόλουθες τρεῖς κατηγορίες σημάτων: Σεισμικὰ ἠλεκτρικὰ σήματα, τεχνητοὺς θορύβους καὶ τὶς διακυμάνσεις τοῦ ἰοντικοῦ ρεύματος σὲ βιολογικὲς μεμβράνες. Στὴν παρούσα ἐργασία προτείνεται μίᾱ νέα μέθοδος ἀνάλυσης τῶν ἠλεκτροκαρδιογραφημάτων ποὺ χρησιμοποιεῖ τὶς διακυμάνσεις δS ὅταν ἡ ἔντροπία S ὑπολογίζεται μὲ ἓνα κινούμενο παράθυρο χρόνου ὀρισμένου μήκους ποὺ διατρέχει ἓνα ἠλεκτροκαρδιογράφημα διαρκείας 15 min. Ἀποδεικνύεται ὅτι ἡ μέθοδος αὐτὴ μπορεῖ νὰ διακρίνει ἐκ τῶν προτέρων ὑγιῆ άτομα ἀπὸ ἐκεῖνα ποὺ εἶναι φαινομενικῶς ὑγιῆ ἀλλὰ ὑφίστανται αἰφνίδιο καρδιακὸ θάνατο. Αὐτὴ εἶναι ἡ κύρια αἰτία θανάτων παγκοσμίως, π.χ., στὶς ΗΠΑ ἓνας τέτοιος θάνατος σημειώνεται κάθε περίπου 2 min (1-3). Ἡ μέθοδος ἐπεκτείνεται στὴν ἐκ τῶν προτέρων διάκριση τῶν ξαφνικῶς θνησκόντων (ἀπὸ καρδιακὴ συγκοπὴ) ἀτόμων μεταξὺ ἐκείνων ποὺ ὑποφέρουν ἀπὸ συνήθεις καρδιακὲς ἀσθένειες. Ἡ ἐπέκταση αὐτὴ ἀπαιτεῖ τὴν εἰσαγωγὴ καὶ τὸν συνδυασμὸ τριῶν «μέτρων πολυπλοκότητας» ποὺ ποσοτικοποιοῦν τὴν ἐξάρτηση τοῦ δS ἀπὸ: (1) τὴν μεταβολὴ τοῦ μήκους τοῦ κινουμένου παραθύρου, (2) τὴν ἀλλαγὴ τοῦ χρησιμοποιούμενου διαστήματος (RR, QRS, ἢ QT) καὶ (3) τὴν μεταβολὴ ποὺ προκύπτει ὅταν ἀνακατανεμηθοῦν οἱ παλμοὶ τῆς ἀρχικῆς χρονοσειρᾶς σὲ τυχαία θέση ("shuffling").

TABLE I: The measures λ , $\lambda_{s,h}$ and ρ in the short (s) range and in the longer (L) range in EST (sel0104 to sel0704) and MST (sel301 to sel 310) along with the $\overline{\delta S_{3-4}(QT)}$ -values.

individual	RR		QRS		QT		RR		QRS		QT		RR over QRS		RR over QT		$\overline{\delta S_{3-4}(QT)} \times 10^{-3}$	
	λ	λ_L	λ_s	$\lambda_{s,h}$	λ_q	λ_e	$\lambda_{s,h}$	$\lambda_{s,h}$	$\lambda_{s,h}$	$\lambda_{s,h}$	$\lambda_{s,h}$	$\lambda_{s,h}$	$\lambda_{s,h}$	$\lambda_{s,h}$	$\lambda_{s,h}$	$\lambda_{s,h}$		ρ_L
sel0104	0.99 ^a	0.80 ^a	1.23	0.51	1.27	0.43 ^b	1.12	0.37	1.37	0.55	1.21	0.55	1.21	0.55	1.12	2.10	2.10	1.54 ^b
sel0106	1.18 ^a	2.46	1.23	0.49	1.0 ^b	0.94	1.13	0.53	1.13	0.51	1.28	0.57	1.28	0.57	1.34	2.18	3.49	0.42
sel0107	1.45	2.67	1.15 ^a	0.42 ^b	1.27	0.72	1.13	0.53	1.27	0.51	1.25	0.67	1.25	0.67	1.34	2.18	0.32 ^a	1.83 ^b
sel0110	1.84	2.82 ^b	1.23	0.83 ^b	1.23	0.66	1.24	0.54	1.30	0.70	1.56 ^b	0.70	1.56 ^b	0.70	0.46	1.56	3.45	0.89 ^b
sel0111	1.67	6.66 ^b	1.16	0.56	1.09 ^b	0.66	1.06	0.47 ^b	1.24	0.55	1.19	0.53	1.19	0.53	0.51 ^a	5.12	0.09 ^a	0.71 ^b
sel0112	1.42 ^b	2.74 ^b	1.22	0.71 ^b	1.31	1.00	1.21	0.58 ^b	1.33	0.58	1.15	0.55	1.15	0.55	2.87	7.86	0.74	0.33
sel0114	1.45	0.83 ^a	1.12	0.56	1.36	1.13	1.13	0.54	1.22	0.54	1.16	0.52	1.16	0.52	2.22	2.08	4.63	0.90 ^b
sel0116	0.94 ^a	0.84 ^a	0.99 ^a	0.50	1.19	1.67 ^b	1.23	0.53	1.19	0.54	1.18	0.55	1.18	0.55	1.54	2.61	2.03	5.75 ^b
sel0121	1.54	1.92	1.42 ^b	1.63 ^b	1.71	1.91 ^b	1.13	0.53	1.47 ^b	0.96 ^b	1.32	0.63	1.32	0.63	0.40	1.35	1.36 ^a	0.40
sel0122	1.55	4.69 ^b	1.31 ^b	0.82 ^b	1.10 ^b	1.25 ^b	1.20	0.55	1.10	0.55	1.34 ^b	0.55	1.34 ^b	0.55	1.94	0.35	0.51 ^a	0.35
sel0124	1.32 ^b	1.84	1.48 ^b	0.56	1.22	0.65	1.03 ^a	0.46 ^b	1.26	0.59	1.29	0.53	1.29	0.53	0.20	0.67	0.70	0.80 ^b
sel0126	1.12 ^a	1.13	1.25	0.64 ^b	1.14 ^a	0.48 ^b	1.17	0.55	1.21	0.61	1.15	0.51	1.15	0.51	0.43 ^a	1.01 ^a	0.85 ^b	0.85 ^b
sel0129	1.39 ^a	2.59	1.22	0.98 ^b	1.22	1.03	1.15	0.56	1.17	0.55	1.16	0.54	1.16	0.54	3.54	8.93	0.33	0.33
sel0133	1.26 ^a	1.77	2.25	1.20	0.82 ^b	1.41	1.17 ^a	1.14	0.43 ^a	1.13	0.50	1.18	0.50	0.82	1.22	5.07	5.29	0.20 ^a
sel0136	1.86	5.07 ^b	1.30 ^b	0.86 ^b	1.14 ^a	0.69	1.16	0.48	1.15	0.55	1.26	0.55	1.26	0.55	0.21	1.22	0.58 ^a	0.81 ^b
sel0170	1.54	3.07 ^b	1.15 ^a	0.71 ^b	1.18	0.88	1.24	0.53	1.31	0.63	1.16	0.51	1.16	0.51	1.34	1.25	4.36	0.37
sel0203	1.16 ^a	0.95 ^a	1.29	0.64 ^b	1.24	1.06	1.19	0.58 ^b	1.23	0.58	1.23	0.60	1.23	0.60	0.45	0.68	0.56 ^a	2.89 ^b
sel0210	2.33 ^b	3.00 ^b	3.20 ^b	0.74 ^b	1.19	0.49 ^a	1.24	0.55	1.43	0.77 ^b	1.10 ^a	0.49	1.10 ^a	0.49	0.12 ^a	0.49	0.61 ^a	0.79 ^b
sel0211	1.20 ^a	3.20 ^b	1.29	0.67 ^b	1.23	0.53	1.15	0.51	1.36	0.70	1.30	0.56	1.30	0.56	0.13 ^a	0.13 ^a	0.19 ^a	0.64 ^b
sel0203	0.95 ^a	0.73 ^a	1.17	0.54	1.15 ^a	0.48 ^b	1.00 ^a	0.48	1.17	0.55	1.19	0.53	1.19	0.53	0.67	0.90	0.53 ^a	1.13 ^b
sel0405	2.08 ^b	5.60 ^b	1.24	0.65 ^b	1.19	0.73	1.24	0.56	1.11	0.54	1.18	0.54	1.18	0.54	1.21	1.21	0.50 ^a	0.91 ^b
sel0406	1.50	2.61	1.11 ^a	0.72 ^b	1.11 ^a	0.66	1.26	0.56	1.15	0.55	1.18	0.54	1.18	0.54	0.94	3.75	0.56 ^b	0.56 ^b
sel0409	1.25 ^a	3.21 ^b	1.38 ^b	0.80 ^b	1.17	0.56	1.17	0.54	1.27	0.75 ^b	1.12	0.52	1.12	0.52	0.04 ^a	0.15 ^a	0.15 ^a	1.44 ^b
sel0411	0.99 ^a	0.48 ^a	1.24	0.85 ^b	1.26	0.60	1.25	0.56	1.36	0.68	1.24	0.55	1.24	0.55	0.76	3.37	2.86	1.03 ^b
sel0509	0.79 ^a	2.85 ^b	1.14 ^a	0.89 ^b	1.58 ^b	2.82 ^b	1.17	0.57	1.27	0.69	1.19	0.53	1.19	0.53	4.19	0.52	10.04 ^b	0.38
sel0603	1.66	3.37 ^b	1.34 ^b	0.88 ^b	1.34	1.01	1.18	0.54	1.25	0.59	1.30	0.60	1.30	0.60	3.35	3.38	0.38	0.27
sel0604	1.70	3.37 ^b	1.34 ^b	0.88 ^b	1.34	1.01	1.18	0.54	1.25	0.59	1.30	0.60	1.30	0.60	3.35	3.38	0.38	0.27
sel0607	1.09 ^a	2.41	1.15 ^a	0.69 ^b	1.03 ^a	1.00	1.20	0.50	1.19	0.67	1.27	0.56	1.27	0.56	0.33 ^a	1.11 ^a	1.57 ^b	1.57 ^b
sel0609	1.60	5.76 ^b	1.25	2.29 ^b	1.12 ^a	1.63 ^b	1.39 ^b	0.54	1.25	0.56	1.19	0.53	1.19	0.53	1.73	3.31	0.58 ^b	0.58 ^b
sel0612	0.97 ^a	1.95	1.31 ^b	1.26 ^b	1.30	1.50 ^b	1.25	0.54	1.16	0.64	1.30 ^b	0.58	1.30 ^b	0.58	1.15	2.21	1.05 ^b	1.05 ^b
sel0704	0.79 ^a	0.48	0.99	0.42	1.03	0.43	1.00	0.43	1.10	0.51	1.10	0.49	1.10	0.49	0.21 ^a	0.21 ^a	0.83 ^a	1.12 ^b
<i>min^c</i>	2.33	6.66	1.48	2.29	1.71	2.82	1.29	0.58	1.47	0.96	1.56	0.70	1.56	0.70	10.04	8.93	5.75	5.75
<i>max^c</i>	2.33	6.66	1.48	1.63	1.71	2.82	1.26	0.58	1.47	0.96	1.56	0.70	1.56	0.70	10.04	8.93	5.75	5.75
sel301	1.01 ^a	1.39	1.20	0.58	1.38	1.36 ^b	1.21	0.56	1.10	0.51	1.24	0.57	1.24	0.57	1.09	1.25	1.11 ^a	1.11 ^a
sel302	1.42 ^a	2.68	1.22	0.63 ^b	1.19	0.69	1.20	0.51	1.31	0.66	1.17	0.52	1.17	0.52	0.20	0.86	0.53 ^a	0.53 ^a
sel306	1.72	3.75 ^b	1.29	0.68 ^b	1.28	1.43 ^b	1.18	0.50	1.22	0.55	1.28	0.53	1.28	0.53	2.43	6.38	0.37	0.29
sel307	1.54	1.90	1.30 ^b	0.71 ^b	1.18	1.09	1.11	0.52	1.17	0.50	1.18	0.54	1.18	0.54	0.99	2.62	4.98	0.22 ^a
sel308	1.01 ^a	0.45	1.28	0.70 ^b	1.18	0.67	1.16	0.51	1.43	0.69	1.22	0.52	1.22	0.52	1.97	1.32 ^a	1.33 ^a	1.33 ^a
sel310	1.38 ^a	2.17	1.28	0.70 ^b	1.28	0.84	1.17	0.50	1.31	0.62	1.19	0.53	1.19	0.53	0.17 ^a	0.51	0.57 ^a	0.63 ^b
<i>min^c</i>	1.01	0.45	1.20	0.58	1.18	0.67	1.11	0.52	1.10	0.50	1.17	0.52	1.17	0.52	1.11	0.51	0.53	1.11
<i>max^c</i>	1.72	3.75	1.30	0.71	1.38	1.43	1.21	0.56	1.43	0.69	1.28	0.57	1.28	0.57	4.98	8.70	2.62	1.33

^aThese values are smaller than the H_{min} which corresponds to each column^bThese values are larger than the H_{max} which corresponds to each column^cTwo values are given in each column. The upper is obtained when considering all the patients, while the lower when omitting sel0136, sel0612 and sel0704 (see the text)

TABLE II: The measures λ , $\lambda_{s,h}$ and ρ in the short (s) range and in the longer (L) range in MIT (sel100 to sel233) and MSV (sel803 to sel 891) along with the $\delta\bar{S}_{3-4}(QT)$ -values.

individual	RR		QRS		QT		RR		QRS		QT		RR over QRS		RR over QT		$\delta\bar{S}_{3-4}(QT) \times 10^3$
	λ_s	λ_L	λ_s	λ_L	λ_s	λ_L	$\lambda_{s,h}$	$\lambda_{L,h}$	$\lambda_{s,h}$	$\lambda_{L,h}$	$\lambda_{s,h}$	$\lambda_{L,h}$	ρ_s	ρ_L	ρ_s	ρ_L	
sel100	1.13 ^a	0.68 ^a	1.39 ^b	0.62 ^b	1.04 ^a	0.33 ^a	1.25	0.51	1.15	0.55	1.21	0.47 ^a	0.57	0.62	0.45 ^a	0.91 ^a	3.39 ^b
sel102	1.35 ^a	0.49 ^a	1.25	0.63 ^b	1.62 ^b	0.96	1.04	0.37 ^a	1.16	0.51	1.13	0.49	1.10	0.85	1.71	0.88 ^a	0.90 ^b
sel103	1.96	1.74	1.31 ^b	0.63 ^b	1.77 ^b	0.55	1.15	0.49	1.16	0.51	1.22	0.53	0.21	0.58	0.86	2.70	0.80 ^b
sel104	1.26 ^a	0.31 ^a	1.26 ^a	0.46 ^a	1.10 ^a	0.44 ^a	1.20	0.56	1.15	0.48	0.89 ^a	0.37 ^a	0.48	0.33 ^a	0.67	0.48 ^a	3.71 ^b
sel114	0.98 ^a	0.38 ^a	1.63 ^b	0.63 ^b	1.24	0.46 ^a	1.08	0.46 ^a	1.32	0.71	1.24	0.55	1.08	0.65	2.07	1.69 ^a	2.00 ^b
sel116	0.95 ^a	0.24 ^a	1.35 ^b	0.71 ^b	1.39	0.61	1.07	0.48	1.46 ^b	0.75 ^b	1.08 ^a	0.88	0.88	0.29 ^a	4.20	1.62 ^a	0.95 ^b
sel117	0.80 ^a	0.75 ^a	1.07 ^a	0.53	1.11 ^a	0.52	0.92 ^a	0.44 ^a	1.14	0.50	1.16	0.54	0.29	0.42	1.09	1.58 ^a	0.79 ^b
sel123	1.40 ^a	1.29	1.16	0.52	1.21	0.59	1.17	0.61 ^b	1.26	0.57	1.06 ^a	0.54	0.68	1.67	1.92	4.20	0.92 ^b
sel1231	1.01 ^a	0.17 ^a	1.17	0.63 ^b	1.15 ^a	0.46 ^a	1.14	0.48	1.37	0.70	1.20	0.53	0.33	0.09 ^a	1.69	0.62 ^a	0.80 ^b
sel221	1.08 ^a	0.37 ^a	1.47 ^b	0.50	1.19	0.53	1.16	0.55	1.33	0.73	1.09 ^a	0.48 ^a	0.82	0.61	3.40	2.36	2.18 ^b
sel223	0.82 ^a	0.26 ^a	0.99 ^a	0.61	0.99 ^a	0.41 ^a	1.18	0.50	1.25	0.59	1.14	0.53	1.33	0.56	2.04	1.28 ^a	2.68 ^b
sel230	1.86	3.17 ^b	1.54 ^b	0.75 ^b	1.39	1.18 ^b	1.08	0.47 ^a	1.29	0.59	1.16	0.54	0.22	0.39 ^a	0.60 ^a	1.62 ^a	1.17 ^b
sel231	1.32 ^a	3.19 ^b	1.24	2.24 ^b	1.21	2.80 ^b	1.23	0.57	1.14	0.47	1.25	0.54	0.60	0.86	1.02	1.16 ^a	1.78 ^b
sel232	1.57	0.95 ^a	1.19	0.56	1.19	0.51	1.34 ^b	0.92 ^b	1.13	0.51	1.16	0.47 ^a	2.04 ^b	3.45	5.96 ^b	11.03 ^b	1.50 ^b
sel233	0.92 ^a	0.18 ^a	1.24	0.50	1.22	0.68	1.24	0.55	1.30	0.65	1.26	0.57	0.76	0.27 ^a	2.67	0.71 ^a	2.71 ^b
<i>min</i> ^c	0.80	0.17	0.99	0.46	0.99	0.33	0.92	0.37	1.13	0.47	0.89	0.37	0.21	0.09	0.45	0.48	0.79
<i>max</i> ^c	1.96	3.19	1.63	2.24	1.77	2.80	1.34	0.92	1.46	0.75	1.26	0.57	2.04	3.45	5.96	11.03	3.71
<i>max</i>	1.96	1.74	1.63	0.71	1.77	0.96	1.34	0.92	1.46	0.75	1.26	0.57	2.04	3.45	5.96	11.03	3.71
sel803	0.92 ^a	0.55 ^a	1.36 ^b	0.61	1.30	0.70	1.13	0.51	1.37	0.80 ^b	1.16	0.54	0.89	0.80	6.70 ^b	5.35	0.65 ^b
sel808	0.99 ^a	1.87	1.19	1.06 ^b	1.32	0.64	1.18	0.53	1.24	0.67	0.85 ^a	0.48 ^a	0.41	0.72	1.41	4.11	0.63 ^b
sel811	1.09 ^a	0.64 ^a	1.20	0.47 ^a	1.16	0.53	0.96 ^a	0.48	1.18	0.52	1.22	0.52	0.79	1.07	3.88	4.66	0.45
sel820	0.96 ^a	0.17 ^a	1.22	0.67 ^b	1.14 ^a	0.53	1.19	0.45 ^a	1.29	0.69	1.17	0.55	2.81 ^b	0.73	0.87	0.29 ^a	4.59 ^b
sel821	1.05 ^a	0.16 ^a	1.36 ^b	0.63 ^b	1.16	0.50	1.16	0.51	1.28	0.65	1.14	0.54	1.50	0.38 ^a	3.38	3.38	1.17 ^b
sel840	1.22 ^a	1.51	1.23	0.61	1.16	0.74	1.16	0.53	1.32	0.60	1.23	0.56	0.52	1.29	1.87	3.84	0.61 ^b
sel847	0.85 ^a	0.32 ^a	1.12 ^a	0.53	1.16	0.56	1.09	0.48	1.15	0.54	1.10 ^a	0.60	0.93	0.56	6.76 ^b	3.82	0.61 ^b
sel853	0.92 ^a	0.18 ^a	1.27	0.72 ^b	1.24	0.56	1.05	0.51	1.24	0.73	0.98 ^a	0.48 ^a	1.56	0.38 ^a	2.87	0.91 ^a	1.24 ^b
sel871	0.95 ^a	1.27	1.27	0.69 ^b	1.20	0.74	1.22	0.54	1.27	0.54	1.06 ^a	0.43 ^a	1.01	1.85	1.87	3.18	1.12 ^b
sel872	0.97 ^a	0.55 ^a	1.32 ^b	0.58	1.24	0.53	1.15	0.48	1.16	0.69	1.21	0.55	0.91	0.86	4.63	4.78	0.63 ^b
sel873	1.02 ^a	0.90 ^a	1.20	0.54	1.26	0.53	1.24	0.52	1.20	0.52	1.22	0.49	0.24	0.40	1.04	1.78 ^a	0.89 ^b
sel883	0.98 ^a	0.36 ^a	1.09 ^a	0.47 ^a	1.18	0.60	1.22	0.50	1.17	0.49	1.10 ^a	0.47 ^a	0.70	0.54	2.78	1.68 ^a	0.89 ^b
sel891	0.92 ^a	0.23 ^a	1.16	0.56	1.10 ^a	0.56	1.15	0.53	1.16	0.52	1.22	0.51	2.02 ^b	0.82	3.74	1.52 ^a	1.17 ^b
<i>min</i>	0.85	0.16	1.09	0.47	1.10	0.50	0.96	0.45	1.15	0.49	0.85	0.43	0.24	0.38	0.87	0.29	0.45
<i>max</i>	1.22	1.87	1.36	1.06	1.32	0.74	1.24	0.54	1.37	0.80	1.23	0.60	2.81	1.85	6.76	5.35	4.59

^aThese values are smaller than the H_{min} which corresponds to each column

^bThese values are larger than the H_{max} which corresponds to each column

^cTwo values are given in each column: The upper is obtained when considering all the patients, while the lower when omitting sel230 and sel231 (see the text)

TABLE III: The measures λ , λ_{st} and ρ in the short (s) range and in the longer (L) range in H (sel16265 to sel17453) and SD (sel30 to sel17152) along with the $\overline{\delta S_{3-4}}(QT)$ -values.

individual	RR		QRS		QT		RR		QRS		QT		RR over QRS		RR over QT		$\overline{\delta S_{3-4}}(QT) \times 10^3$	
	λ_s	λ_L	λ_s	λ_L	$\lambda_{s,sh}$	$\lambda_{L,sh}$	$\lambda_{s,sh}$	$\lambda_{L,sh}$	$\lambda_{s,sh}$	$\lambda_{L,sh}$	$\lambda_{s,sh}$	$\lambda_{L,sh}$	ρ_s	ρ_L	ρ_s	ρ_L		
sel16265	1.72	2.38	1.19	0.52	1.27	0.88	1.09	0.51	1.17	0.51	1.12	0.49	0.88	4.01	2.44	6.62	0.38	
sel16272	1.69	1.35	1.29	0.61	1.21	0.50	1.27	0.57	1.44	0.73	1.32	0.57	0.18	4.00	0.67	1.79	0.48	
sel16273	1.61	2.69	1.22	0.48	1.30	1.11	1.19	0.53	1.16	0.52	1.17	0.52	1.11	5.05	3.17	7.65	0.24	
sel16420	1.51	1.74	1.22	0.59	1.37	0.66	1.04	0.48	1.19	0.54	1.17	0.53	0.25	3.46	1.97	5.21	0.36	
sel16483	1.43	2.37	1.26	0.49	1.31	0.68	1.24	0.55	1.29	0.58	1.15	0.54	0.25	1.22	0.96	3.37	0.35	
sel16539	2.00	1.94	1.26	0.50	1.41	1.08	1.21	0.55	1.19	0.52	1.16	0.54	1.85	7.10	5.57	10.04	0.52	
sel16773	1.92	2.61	1.21	0.49	1.31	0.70	1.17	0.51	1.10	0.46	1.22	0.70	0.90	4.84	3.97	5.54	0.22	
sel16786	1.71	1.57	1.19	0.51	1.31	0.84	1.16	0.55	1.14	0.50	1.16	0.53	1.16	3.56	3.97	7.43	0.22	
sel16795	1.77	0.99	1.24	0.55	1.16	0.56	1.19	0.57	1.21	0.54	1.17	0.53	0.77	1.37	2.87	5.08	0.56	
sel17453	1.87	1.67	1.26	0.54	1.22	0.68	1.18	0.52	1.14	0.51	1.24	0.56	1.49	4.50	2.91	7.12	0.34	
H_{min}	1.63	0.99	1.16	0.48	1.16	0.50	1.04	0.48	1.10	0.46	1.12	0.49	0.18	0.40	0.67	1.70	0.22	
H_{max}	2.00	2.69	1.29	0.61	1.41	1.11	1.27	0.57	1.44	0.73	1.32	0.70	1.85	7.10	5.57	10.04	0.56	
sel30	1.11 ^a	0.89 ^a	1.20	1.05 ^b	1.28	0.56	1.22	0.57	1.40	0.76 ^b	1.20	0.53	0.51	0.43	1.73	2.73	1.04 ^b	
sel31	0.96 ^a	0.34 ^a	1.39 ^b	0.89 ^b	1.30	0.84	1.16	0.53	1.43	0.89 ^b	1.00 ^a	0.43 ^a	1.10	0.42	0.80	0.32 ^a	3.01 ^b	
sel32	0.96 ^a	0.67 ^a	1.26	0.96 ^b	1.16	0.65	1.43 ^b	0.60 ^b	1.19	0.59	1.11 ^a	0.53	0.23	0.16 ^a	0.63 ^a	0.64 ^a	1.14 ^b	
sel33	1.14 ^a	0.77 ^a	0.96 ^a	0.52	1.21	0.53	1.25	0.63 ^b	1.16	0.49	1.14	0.51	0.79	1.17	2.41	3.50	0.76 ^b	
sel34	1.87	3.04 ^b	1.33 ^b	1.22 ^b	1.15 ^a	0.85	1.18	0.51	1.32	0.91 ^b	1.14	0.50	0.40	1.00	1.16	4.12	0.69 ^b	
sel35	1.12 ^a	0.52 ^a	1.24	0.66 ^b	1.12 ^a	0.44 ^a	1.20	0.55	1.13	0.70	1.21	0.50	1.72	1.36	0.83	0.99 ^a	6.45 ^b	
sel36	1.31 ^a	0.62 ^a	1.12 ^a	0.51	1.26	0.60	1.21	0.57	1.13	0.47	1.00 ^a	0.46 ^a	2.35 ^b	2.88	1.45	1.52 ^a	2.08 ^b	
sel37	0.92 ^a	0.71 ^a	1.26	0.87 ^b	1.11 ^a	0.78	0.98 ^a	0.41 ^a	1.13	0.53	1.14	0.47 ^a	0.71	0.58	1.19	1.07 ^a	3.30 ^b	
sel38	0.91 ^a	0.34 ^a	1.27	0.65 ^b	1.03 ^a	0.50	0.94 ^a	0.44 ^a	1.20	0.53	1.17	0.52	0.65	0.34 ^a	0.37 ^a	0.25 ^a	2.71 ^b	
sel39	0.81 ^a	0.11 ^a	1.23	0.72 ^b	1.17	0.58	1.15	0.51	1.35	0.73	1.15	0.50	0.80	0.12 ^a	1.53	0.28 ^a	2.44 ^b	
sel40	1.66	0.81 ^a	1.14 ^a	0.55	1.19	0.43 ^a	1.09	0.49	1.22	0.51	1.18	0.61	0.12 ^a	0.18 ^a	0.28 ^a	0.38 ^a	3.43 ^b	
sel41	1.14 ^a	0.48 ^a	1.18	0.70 ^b	1.22	0.56	1.67 ^b	0.69 ^b	1.27	0.55	1.09 ^a	0.51	0.21	0.15 ^a	0.80	0.68 ^a	1.53 ^b	
sel42	1.10 ^a	1.81	1.10 ^a	0.51	1.31	1.01	1.06	0.51	1.12	0.51	1.13	0.50	0.95	3.40	1.62	2.89	0.95 ^b	
sel43	1.69	3.04 ^b	1.24	0.77 ^b	1.26	0.68	1.28 ^b	0.54	1.17	0.52	1.19	0.55	0.06 ^a	0.23 ^a	0.11 ^a	0.48 ^a	2.23 ^b	
sel44	1.13 ^a	0.18 ^a	1.52 ^b	0.43 ^a	1.02 ^a	0.34 ^a	1.20	0.52	1.25	0.66	1.17	0.51	0.59	0.25 ^a	1.08	0.58 ^a	4.12 ^b	
sel45	0.92 ^a	0.42 ^a	1.16	0.73 ^b	1.37	0.68	1.10	0.47 ^a	1.50 ^b	0.67	1.03 ^a	0.39 ^a	1.46	0.85	1.14	0.71 ^a	1.71 ^b	
sel46	0.94 ^a	0.43 ^a	1.05 ^a	0.71 ^b	1.12 ^a	0.55	1.08	0.45 ^a	1.27	0.63	1.29	0.56	1.35	0.82	1.59	1.26 ^a	3.44 ^b	
sel47	1.54	2.07	1.19	0.54	1.36	0.57	1.00 ^a	0.50	1.13	0.53	1.28	0.60	0.16 ^a	0.63	0.14 ^a	0.49 ^a	2.85 ^b	
sel48	0.84 ^a	0.30 ^a	1.23	1.08 ^b	1.14 ^a	1.00	1.16	0.51	1.14	0.56	1.34 ^b	0.51	0.91	0.26 ^a	1.36	0.41 ^a	1.75 ^b	
sel49	0.93 ^a	0.33 ^a	1.17	0.83 ^b	1.16	0.50	1.19	0.48	1.15	0.55	1.32	0.60	1.27	0.50	1.08	0.71 ^a	3.96 ^b	
sel50	1.32 ^a	0.59 ^a	1.28	0.46 ^a	1.21	0.32 ^a	1.26	0.52	1.15	0.58	1.43 ^b	0.73 ^b	1.78	2.31	1.21	2.26	5.21 ^b	
sel51	1.83	0.79 ^a	1.14 ^a	0.42 ^a	1.24	0.66	1.17	0.52	1.23	0.48	1.19	0.51	0.16 ^a	0.27 ^a	0.30 ^a	0.33 ^a	1.83 ^b	
sel52	1.40 ^a	0.73 ^a	1.33 ^b	1.02 ^b	1.29	1.01	0.89 ^a	0.44 ^a	1.29	0.63	1.18	0.58	0.14 ^a	0.10 ^a	0.42 ^a	0.31 ^a	1.66 ^b	
sel17152	1.06 ^a	0.93 ^a	1.31 ^b	0.58	1.13 ^a	0.54	1.25	0.55	1.20	0.55	1.16	0.52	0.06 ^a	0.10 ^a	0.23 ^a	0.40 ^a	1.15 ^b	
m_{rr}	0.81	0.11	0.96	0.42	1.02	0.32	0.89	0.41	1.12	0.47	1.00	0.39	0.06	0.10	0.11	0.25	0.69	0.34
m_{qr}	1.87	3.04	1.52	1.22	1.37	1.01	1.67	0.69	1.50	0.91	1.43	0.73	2.35	3.40	2.41	4.12	6.45	

^aThese values are smaller than the H_{min} given in each column
^bThese values are larger than the H_{max} given in each column

TABLE IV: The limits of the complexity measures in H and in four groups (MIT, MSV, EST, MST) of heart disease patients. The limits which change when considering only the patients who have $\delta S(QT)$ values larger than those in H, are put in parenthesis.

parameter	H		MIT		MSV		EST		MST	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
$\lambda_s(RR)$	1.43	2.00	0.80	1.96	0.85	1.22	0.79(0.94)	2.33	1.01	1.72(1.42)
$\lambda_L(RR)$	0.99	2.69	0.17	1.74	0.16	1.87	0.48(0.61)	6.66	0.45	3.75(2.68)
$\lambda_s(QRS)$	1.16	1.29	0.99	1.63	1.09	1.36	0.99	1.48	1.20	1.30(1.28)
$\lambda_L(QRS)$	0.48	0.61	0.46	0.71	0.47	1.06	0.42	1.63(0.90)	0.58	0.71(0.70)
$\lambda_s(QT)$	1.16	1.41	0.99	1.77	1.10	1.32	1.03(1.09)	1.71(1.36)	1.18	1.38
$\lambda_L(QT)$	0.50	1.11	0.33	0.96	0.50	0.74	0.43	2.82(1.73)	0.67	1.43(1.36)
$\lambda_{s,sh}(RR)$	1.04	1.27	0.92	1.34	0.96(1.05)	1.24	1.00	1.26	1.11(1.16)	1.21
$\lambda_{L,sh}(RR)$	0.48	0.57	0.37	0.92	0.45	0.54	0.43(0.46)	0.58	0.50(0.51)	0.56
$\lambda_{s,sh}(QRS)$	1.10	1.44	1.13	1.46	1.15	1.37	1.10(1.11)	1.47(1.43)	1.10	1.43
$\lambda_{L,sh}(QRS)$	0.46	0.73	0.47	0.75	0.49	0.80	0.51	0.96(0.77)	0.50(0.51)	0.69
$\lambda_{s,sh}(QT)$	1.12	1.32	0.89	1.26	0.85	1.23	1.10	1.56	1.17	1.28(1.24)
$\lambda_{L,sh}(QT)$ 18	0.49	0.70	0.37	0.57	0.43	0.60	0.49	0.70	0.52	0.57
$\rho_s(QRS)$	0.18	1.85	0.21	2.04	0.24	2.81	0.03	1.54	0.17	0.99(0.96)
$\rho_L(QRS)$	0.40	7.10	0.09	3.45	0.38	1.85	0.13	2.86(2.61)	0.51	2.62(1.25)
$\rho_s(QT)$	0.67	5.57	0.45	5.96	0.87	6.76	0.15	10.04(4.63)	0.53	4.98(1.97)
$\rho_L(QT)$	1.79	10.04	0.48	11.03	0.29	5.35	0.51	8.93(5.12)	1.11	8.70(2.07)
$\overline{\delta S}_{3-4}(QT) \times 10^{-3}$	0.23	0.56	0.79	3.71	0.45(0.61)	4.59	0.20(0.56)	5.75	0.22(0.63)	1.33

TABLE V: The precise limits of the complexity measures λ , λ_{st} , ρ and $\delta S_{3-4}(QT)$ which are violated by each one of the 24 SD.

individual	λ_s	λ_L	λ_g	λ_T	λ_g	λ_s	λ_L	$\lambda_{g,sh}$	$\lambda_{L,sh}$	$\lambda_{g,sth}$	$\lambda_{L,sth}$	$\lambda_{g,sth}$	$\lambda_{L,sth}$	$\lambda_{g,sth}$	$\lambda_{L,sth}$	ρ_s	ρ_L	ρ_s	ρ_L	$\delta S_{3-4}(QT)$
sel30	a	a	λ_g	abc	λ_T	c	c	abc	cd	d	abc	ace	ace	c	c	d	c	c	c	a
sel31	ace	ace	acd	abc	d	abcde	abcde	acd	acd	d	abcde	ace	ace	d	d	ad	abc	abc	abc	a
sel32	a	a	abcde	abc	c	cd	cd	abcde	abcde	d	abcde	ace	ace	d	c	c	c	c	c	a
sel33	a	abcd	ac	abcde	ac	cd	cd	abcde	abcde	d	abcde	ace	ace	c	c	c	c	c	c	ab
sel34	a	ae	ac	a	ac	acd	acd	abcde	abcde	d	abcde	ace	ace	ce	d	d	c	c	c	ab
sel35	ad	a	ac	a	ac	acd	acd	abcde	abcde	d	abcde	ace	ace	abce	d	d	c	c	c	abcde
sel36	ad	a	ac	a	ac	acd	acd	abcde	abcde	d	abcde	ace	ace	abce	d	d	c	c	c	ac
sel37	ace	ace	a	abc	a	acd	acd	abcde	abcde	d	abcde	ace	ace	abce	d	d	c	c	c	ac
sel38	ace	ace	a	abc	a	acd	acd	abcde	abcde	d	abcde	ace	ace	abce	d	d	c	c	c	ac
sel39	acde	abcde	c	abc	c	acd	acd	abcde	abcde	bd	abcde	ace	ace	abce	d	d	c	c	c	ac
sel40	cd	a	ac	c	c	acd	acd	abcde	abcde	bd	abcde	ace	ace	abce	d	d	c	c	c	ac
sel41	a	ae	c	a	c	bd	bd	abcde	abcde	bd	abcde	ace	ace	abce	d	d	c	c	c	a
sel42	a	b	c	c	c	bd	bd	abcde	abcde	bd	abcde	ace	ace	abce	d	d	c	c	c	a
sel43	cd	abcd	c	abc	c	bd	bd	abcde	abcde	bd	abcde	ace	ace	abce	d	d	c	c	c	a
sel44	a	ace	acde	abcd	acde	acd	acd	abcde	abcde	bd	abcde	ace	ace	abce	d	d	c	c	c	abc
sel45	ace	ace	c	abc	de	acd	acd	abcde	abcde	bd	abcde	ace	ace	abce	d	d	c	c	c	abc
sel46	ac	ace	acd	ac	ac	c	c	abcde	abcde	bd	abcde	ace	ace	abce	d	d	c	c	c	abc
sel47	cd	bd	c	c	d	acd	acd	abcde	abcde	d	abcde	ace	ace	abce	d	d	c	c	c	abc
sel48	acde	ace	ac	abcde	ac	bd	bd	abcde	abcde	d	abcde	ace	ace	abce	d	d	c	c	c	abc
sel49	ace	ace	c	abc	c	acd	acd	abcde	abcde	d	abcde	ace	ace	abce	d	d	c	c	c	abc
sel50	ad	ae	ac	acd	acd	acd	acd	abcde	abcde	d	abcde	ace	ace	abce	d	d	c	c	c	abcd
sel51	cd	a	ac	abcd	ac	bd	bd	abcde	abcde	d	abcde	ace	ace	abce	d	d	c	c	c	abcd
sel52	ad	a	ac	abc	ac	bd	bd	abcde	abcde	d	abcde	ace	ace	abce	d	d	c	c	c	abcd
sel17152	a	a	ac	abc	ac	cd	cd	abcde	abcde	d	abcde	ace	ace	abce	d	d	c	c	c	a

Where a, b, c, d, e denote the cases where the limits of H, MIT, MST, MSV, EST are violated, respectively.

TABLE VI: The percentage errors of the various parameters investigated

parameter	plausible estimation error (ϵ_p , %)	modified estimation error (ϵ_m , %)
$\lambda_s(RR)$	10.00	11.66
$\lambda_L(RR)$	10.00	14.62
$\lambda_s(QRS)$	10.00	10.53
$\lambda_L(QRS)$	10.00	11.19
$\lambda_s(QT)$	30.00	32.92
$\lambda_L(QT)$	30.00	41.37
$\rho_s(QRS)$	10.00	18.23
$\rho_L(QRS)$	10.00	18.93
$\rho_s(QT)$	30.00	53.56
$\rho_L(QT)$	30.00	50.92
$\nu_s(RR)$	10.00	13.47
$\nu_L(RR)$	10.00	12.73
$\nu_s(QRS)$	10.00	10.97
$\nu_L(QRS)$	10.00	11.33
$\nu_s(QT)$	30.00	36.96
$\nu_L(QT)$	30.00	37.33
$\lambda_{s,sh}(RR)$	10.00	11.00
$\lambda_{L,sh}(RR)$	10.00	10.86
$\lambda_{s,sh}(QRS)$	10.00	11.34
$\lambda_{L,sh}(QRS)$	10.00	12.27
$\lambda_{s,sh}(QT)$	30.00	32.46
$\lambda_{L,sh}(QT)$	30.00	35.29
$\rho_{s,sh}(QRS)$	10.00	17.71
$\rho_{L,sh}(QRS)$	10.00	18.29
$\rho_{s,sh}(QT)$	30.00	53.11
$\rho_{L,sh}(QT)$	30.00	50.69
$\delta S_s(QT)$	20.00	28.51
$\delta S_{s,sh}(QT)$	20.00	28.50

TABLE VII: The confidence levels to distinguish SD from either H or patients when considering the estimation errors ϵ_m given in Table VI

Method Employed	Confidence levels to distinguish SD									
	Aim	Measures	Type of intervals	No. of parameters	Using the limits from the data analyzed		Using broader limits ^c		Using broader limits ^c	
All SD %					All but one SD %	All SD %	All but one SD %	All but one SD %	All but two SD %	All but two SD %
Distinction of SD from H	λ, ρ	RR, QRS, QT	10	>99	>99	88	99	>99	>99	>99
	λ, ρ	RR, QRS	4	63	95	8	43	90	99	
	$\lambda, \lambda_{shu,f}$	RR	4	49	90	99	11	36	97	
	ν	RR, QRS	4	32	74	96	1	8	60	
Distinction of SD from patients	$\delta S_{3-4}(QT)$	QT	1	59	93	>99	39	77	>99	
	$\lambda, \rho, \nu, \delta S_{3-4}(QT)^a$	RR, QRS, QT	17	51	83	95	<0.1	<0.1	1	
	$\lambda, \rho, \lambda_{sh}, \delta S_{3-4}(QT)^a$	RR, QRS, QT	17	62	91	98	<0.1	<0.1	1	
	$\lambda, \rho, \lambda_{sh}, \rho_{sh}, \nu, \delta S_{3-4}(QT), \delta S_{sh,3-4}(QT)^b$	RR, QRS, QT	24	95	>99	>99	41	68	98	

^aConsidering the limits of those patients that have $\delta S_{3-4}(QT)$ larger than those in H

^bConsidering the limits of those patients that have *both* $\delta S_{3-4}(QT)$ and $\delta S_{sh,3-4}(QT)$ larger than those in H

^cby amounts ϵ_m given in Table VI

^dWhen stating, e.g., "All but one", it means that when allowing at the most, one SD -out of 24- to be misinterpreted as being H or patient, respectively

ΔΗΜΟΣΙΑ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 16^{ΗΣ} ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2003

Η ΕΞΕΛΙΚΤΙΚΗ ΠΟΡΕΙΑ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΚΟΣΜΟΥ:
ΦΑΟΥΣΤΙΑΝΕΣ ΕΠΙΛΟΓΕΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

ΟΜΙΛΙΑ ΤΟΥ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟΥ κ. ΠΑΝΟΥ ΛΙΓΟΜΕΝΙΔΗ

1. Η εξέλικτική πορεία του φυσικού κόσμου

Οι ένδειξεις που υπάρχουν για την εξέλικτική ιστορία του σύμπαντος, όπως δυνάμεθα να συμπεράνουμε από τα φυσικά αχνάρια του παρελθόντος, είναι ότι ο φυσικός κόσμος έχει ακολουθήσει μία αδιάλειπτη εξέλικτική πορεία από το χάος των πρώτων στιγμών της Δημιουργίας μέχρι τον άπεριόριστο ποικιλότητας σε δόμηση και λειτουργικότητα φυσικό κόσμο που αντιλαμβανόμαστε σήμερα.

Με την πρώτη εμφάνιση των αρχέγονων συστατικών της ύλης, τα οποία οριοθέτησαν και καθόρισαν τις έννοιες του χώρου και του χρόνου, το σύμπαν επέδειξε, και συνεχίζει να επιδεικνύει, μια σταθερή ροπή προς σύνθεση, πολυπλοκότητα και διαφοροποίηση. Από τα πρώτα στάδια της μορφογενετικής εξέλικτικής διαδικασίας που ακολούθησε την Μεγάλη Έκρηξη, μέσα από ένα ενεργειακό μίγμα χάους της προγεωμετρικής περιόδου, και μετά, με τον διαχωρισμό των πεδίων δυνάμεων, που πιστεύεται ότι όφειλεται σε μια απότομη διαστολή του χωρίς σύνορο και χωρίς κέντρο ξεδιπλωνόμενου «χώρου», πραγματοποιήθηκαν οι διαδικασίες αλληλεπιδράσεων των αρχέγονων συστατικών της ακτινοβολίας και της ύλης, με την επακόλουθη νουκλεοσύνθεση, την σύνθεση ατόμων και μορίων, και την ανάπτυξη της τεράστιας ποικιλίας των προσθετικά δομημένων «λειτουργικών» μορφών της ύλης. Όλα αυτά μέχρι το κατώφλι της εμφάνισης

τῆς ἀνθρώπινης ὑπαρξῆς, κάτι ποὺ συνέβη μόλις κατὰ τὴν τελευταία ἀναλαμπὴ τῆς μακρόχρονης καὶ φαντασμαγορικῆς ἐξελικτικῆς πορείας τῶν περίπου 15 δισεκατομμυρίων ἐτῶν τῆς ἐξέλιξης τοῦ κόσμου μας. Ἡ ἀνάδυση καὶ ἀνάπτυξη τῆς «ζωῆς», τοῦ «νοῦ» καὶ τῆς «συνείδησης» συνέβη πάρα πολὺ πρόσφατα στὸ πλανητικὸ «θερμοκήπιο» τῆς Γῆς, καὶ πιθανῶς καὶ σὲ πολλὰ ἄλλα τέτοια πλανητικὰ «θερμοκήπια» τοῦ σύμπαντος.

Στὴν συνέχεια, θὰ ἀνασκοπήσουμε μὲ συντομία τὶς ἀπόψεις τῆς ἐπιστήμης, κατὰ τὴν κλασσικὴ περίοδο μετὰ τὸν Διαφωτισμὸ τοῦ 17ου αἰώνα καὶ ἀπὸ τὴν ἐπιστημονικὴ ἐπανάσταση τοῦ περασμένου αἰώνα θὰ περάσουμε στὸ θέμα τῆς ἐξελικτικῆς ἀνάπτυξης τοῦ φυσικοῦ κόσμου.

Κλασσικὴ Φυσικὴ

Συμφώνως πρὸς τὴν ἀπολύτως αἰτιοκρατικὴ κοσμοθεώρηση τῆς κλασσικῆς φυσικῆς, ὁ κόσμος εἶναι αὐτὸς ποὺ εἶναι γιὰτι εἶτσι ξεκίνησε. Οἱ ἀπόλυτα αἰτιοκρατικοὶ νόμοι τῆς Φύσης ἀπορρίπτουν κάθε ἔννοια «ἐπιλογῆς» καὶ παρουσιάζουν τὸν φυσικὸ κόσμον νὰ λειτουργεῖ ὡς ἓνα μηχανικὸ αὐτόματο, ἀφοῦ καθορίζουν πλήρως τὴν ἐξελικτικὴ πορεία γιὰ ὅλο τὸν χῶρον καὶ ὅλον τὸν χρόνον, ἀπὸ τὰ δεδομένα σὲ μία μόνο στιγμὴ τοῦ χρόνου.

Ἔτσι, στὸ ἀπόλυτα αἰτιοκρατικὸ σύμπαν τῆς κλασσικῆς φυσικῆς, ἡ ὅποια ἐνδεχόμενη ἄσκηση «ἐπιλογῆς» στὴν διαδικασία τῆς ἐξέλιξης ἀνάγεται στὶς ἀπόκρυφες «ἀρχικὲς συνθήκες» τῆς πράξης τῆς Δημιουργίας. Φυσικά, τὸ ἐνδεχόμενον ἐνὸς ἀπόλυτα αἰτιοκρατικοῦ σύμπαντος προκαλεῖ τὸ ἐρώτημα τοῦ ἀπόκρυφου, δυσνόητου καὶ μυστηριώδους, «σχεδίου», γιὰ τὸ ὁποῖο τὸ Σύμπαν «κουρδίστηκε» στὴν ἀρχὴ τοῦ χρόνου καὶ τέθηκε σὲ αὐτόνομη αἰτιοκρατικὴ λειτουργία μὲ αὐστηρὰ προκαθορισμένη μοῖρα καὶ σταθερὴ «τελικὴ κατάληξη». Ἀκόμη καὶ ἂν δεχθῶμε τὴν γενικότερα ἀποδεκτὴ ὑπόθεση τῆς δημιουργίας τοῦ Σύμπαντος ἀπὸ μία Μεγάλῃ Ἐκρηξῇ, τότε ἡ ἐνδεχομένως τυχαία «ἀρχικὴ κατάσταση», ἡ ὁποία δημιουργήθηκε ἀπὸ τὴν Ἐκρηξῇ, μαζί μὲ τὴν «ἐπιλογὴ» τῶν ἀπόλυτα αἰτιοκρατικῶν νόμων τῆς κλασσικῆς φυσικῆς, πρέπει νὰ καθόρισαν, μὲ πλήρη συνέπεια καὶ λεπτομέρεια, τὴν καθολικὴ καὶ στὸ διηνεκὲς ἐξελικτικὴ πορεία τοῦ κόσμου μας.

Νὰ σημειωθεῖ ὅτι ἡ κλασσικὴ φυσικὴ προσφέρει μία μερικὴ μόνο ἀπάντηση στὸ βασικὸ ἐρώτημα: «Γιὰτί ὁ κόσμος εἶναι ἔτσι ποὺ εἶναι;» Ἡ ἀποψὴ τῆς

κλασσιικής περιόδου βρίσκειται πολύ κοντά σέ συμφωνία μέ τίς θρησκευτικές δοξασίες, οί όποίες πρεσβεύουν πώς οί άρχικές συνθηκές, όπως και οί νόμοι τής Φύσης, ήσαν έπιλογές του Θεού. Ο Θεός επέλεξε και «κούρδισε» αυτό τό Σύμπαν, και τό έθεσε σέ αυτόματη λειτουργία. Η άποψη αυτή έγείρει μερικά ένοχλητικά θεολογικά έρωτήματα.

Έλεύθερη βούληση

Μιά άπό τίς συνέπειες του άπόλυτα αίτιοκρατικού σύμπαντος είναι πώς άν δεχθεί κανείς ότι οί νοητικές και συνειδησιακές λειτουργίες, αυτές που καθορίζουν τήν σκέψη, τήν βούληση και τήν σκόπιμη δραστηριότητα του άνθρώπου, άνάγονται σέ φυσικές διαδικασίες του έγκεφάλου, τότε ή άπόλυτη προβλεψιμότητα αυτού που άκολουθεί μια δεδομένη φυσική κατάσταση του έγκεφάλου θέτει σέ άμφιβολία τήν άσκηση τής «ελεύθερης βούλησης» άπό τον άνθρωπο. Καθιστά τό σύμπαν χωρίς νόημα και χωρίς σημασία άπό τήν όπτική γωνία του άνθρώπου, ό όποιος μειώνεται σέ ένα «μηχανικό αυτόματο», του όποιου ή δράση και ή ζωή (όπως ή εξέλιξη και τό μέλλον ολοκλήρου του σύμπαντος) προκαθορίζεται πριν τήν έλευσή του στην ζωή, άπό τήν στιγμή τής γένεσης του σύμπαντος.

Νά πούμε έδώ πώς τό θέμα τής ελεύθερης βούλησης δέν εξαντλείται εύκολα και χωρίς βαθιά συζήτηση για τό τί σημαίνει «ελευθερία» στην λήψη και τήν εκτέλεση αποφάσεων, και για τό άν ό νους (και τό «πνεύμα») του άνθρώπου βρίσκειται έξω άπό τον φυσικό κόσμο άλλά μπορεί νά τον επηρεάζει. Θα πρέπει νά προσθέσουμε έδώ ότι οί παρουσιάσεις, σαν αυτή σήμερα, δέν έχουν τήν πρόθεση νά δώσουν εύκολες άπαντήσεις σέ αίώνια θρησκευτικά έρωτήματα. Άπλά διευρύνουν τό πλαίσιο μέσα στο όποιο μπορούν νά εξετάζονται τά παραδοσιακά θρησκευτικά ζητήματα, προσφέροντας μια συνεχώς περισσότερο προσεγγιστική επιστημονική κατανόηση του κόσμου μας στις πολύπλευρες όψεις του, τήν όποία κανείς θρησκευόμενος σοβαρός διανοητής δέν μπορεί νά τήν άγνοήσει.

Σήμερα, μολονότι ή κλασσιική φυσική εφαρμόζεται έπιτυχώς στην πρόβλεψη πολλών φυσικών φαινομένων και τήν σχεδίαση και κατασκευή μηχανών, έντούτοις ή επικρατούσα επιστημονική άποψη είναι ή κλασσιική φυσική είναι άνεπαρκής για μία όντολογική έρμηνεία τής πραγματικότητας, και ότι δέν μπορεί νά θεωρηθεί ως ή έσχατη άλήθεια.

Κβαντική Φυσική

Οί ανακαλύψεις τής κβαντικής φυσικής παρείχαν τὸ σημαντικότερο ἐπιχείρημα ἐναντίον τής ἀπόλυτης προβλεψιμότητας τής κλασσικῆς φυσικῆς. Ἀποκαλύπτουν ἓνα κόσμο μὲ πιθανοτικὲς ἐπιλογές, μὲ ἀστάθειες, μὲ διακλαδώσεις, καὶ μὲ ἀπροσδιόριστες ἐξελίξεις στὶς φυσικὲς διαδικασίες. Ἀντικατέστησαν σὲ ὅλες τὶς κλίμακες τὴν ἀδυσώπητα προβλέψιμη κλασσικὴ φυσικὴ, μὲ τὴν ἀβέβαιη καὶ «μὴ ντετερμινιστικὴ κβαντικὴ θεωρία». Κατὰ τὴν κβαντικὴ θεωρία ἡ φύση εἶναι ἀφ' ἑαυτῆς μὴ προβλέψιμη. Ἐπὶ πλέον, στὸν μικρόκοσμο συμβαίνουν ἀνάιτια γεγονότα, δηλαδὴ γεγονότα ποὺ δὲν ἔχουν σαφῶς καθορισμένα αἷτια.

Συμφώνως πρὸς τὴν «συμβατικὴ», ἢ ὅπως ἀλλιῶς ὀνομάζεται τὴν «ὀρθόδοξη» κβαντικὴ θεωρία, ἡ ἐξέλιξη τῶν φυσικῶν γεγονότων καθορίζεται ἀπὸ καθαρὰ πιθανοτικὲς καὶ φαινομενικὰ «τυχαῖες» ἐπιλογές. Μὲ ἓνα περιεργό τρόπο, ἡ Φύση φαίνεται νὰ «παίζει ζάρια» ὥστε «αὐτὸ ποὺ συμβαίνει» στὸν φυσικὸ κόσμο, νὰ προσδιορίζεται μόνον ἀπὸ τὴν καθαρὰ τυχαία στατιστικὴ πρόβλεψη «αὐτοῦ ποὺ μπορεῖ νὰ συμβεῖ».

Ἡ συμβατικὴ κβαντικὴ θεωρία δὲν εἶναι σὲ θέση νὰ καθορίσει μὲ ὅποιονδῆποτε τρόπο αὐτὸ ποὺ θὰ συμβεῖ στὴν πραγματικότητα σὲ μιὰ δεδομένη φυσικὴ κατάσταση τοῦ μικρόκοσμου, παρὰ μόνον μᾶς ἐπιτρέπει νὰ ὑπολογίζουμε μὲ ἀκρίβεια τὶς πιθανότητες γιὰ τὶς διάφορες δυνατὲς ἐξελίξεις ποὺ θὰ μπορούσαν νὰ συμβοῦν. Ἀποδίδει τὴν ἔκβαση τῶν φυσικῶν φαινομένων, αὐτῶν ποὺ καθορίζουν τὴν ἐξελικτικὴ πορεία τοῦ φυσικοῦ σύμπαντος, σὲ μιὰ ἀδιάκοπη πιθανοτικὴ δραστηριότητα, ἡ ὁποία εἶναι κατανεμημένη σὲ ὁλόκληρο τὸν χῶρο καὶ τὸν χρόνο. Λόγω τῆς ἀναφορᾶς τῆς στὴν πιθανοτικὴ δραστηριότητα τῶν στοιχειωδῶν φαινομένων τοῦ φυσικοῦ κόσμου ἡ κβαντικὴ θεωρία εἶναι μιὰ στατιστικὴ θεωρία, ἡ ὁποία ἀποδίδει τὴν ἐξελικτικὴ πορεία τοῦ φυσικοῦ κόσμου στὴν «ἀδιάλλακτη καθαρὴ τύχη». Ὅσον ἀφορᾷ στὴν ἐξάσκηση ἐπιλογῆς, αὐτὴ ἐμφανίζεται ὡς μιὰ καθαρὰ τυχαία πράξη, κατανεμημένη σὲ ὁλόκληρο τὸν χῶρο καὶ τὸν χρόνο, ἡ ὁποία περιγράφεται ἀπὸ τοὺς μαθηματικοὺς νόμους τῆς θεωρίας μόνον ὡς μιὰ πιθανοτικὴ δυνατότητα.

Μὲ ἀπλὰ λόγια, ἡ συμβατικὴ κβαντικὴ θεωρία μᾶς λέει πὼς ἡ φύση περιορίζεται στὸ νὰ καθορίζει μόνον αὐτὸ ποὺ μπορεῖ νὰ συμβεῖ ἀπὸ καθαρὴ τύχη, ὅπως θὰ λέγαμε: «παίζοντας ζάρια». Μιὰ τέτοια ἄποψη εἶναι ἐντελῶς παράλογη καὶ

χωρίς σημασία, αφού στερεί την εξελικτική πορεία του σύμπαντος από κάθε έννοια «νόηματος».

2. Υπάρχει «έπιλογή και νόημα» στις φυσικές εξελικτικές διαδικασίες του σύμπαντος;

Ένα θεμελιώδες ερώτημα, που αφορά στην προέλευση και την εξελικτική πορεία του φυσικού κόσμου μας, είναι : «Ήταν ή προέλευση του σύμπαντος και ή μετέπειτα εξελικτική πορεία του αποτέλεσμα κάποιου νομοτελειακού, αυστηρά προκαθορισμένου ή και αναπόφευκτου σχεδίου;» Με άλλα λόγια, «πώς δικαιολογούνται οι έπιλογές, αναπόφευκτες ή πιθανοτικές, οι οποίες χαρακτηρίζουν τις φυσικές διαδικασίες και προσδιορίζουν την εξελικτική πορεία του φυσικού κόσμου;»

Για να πούμε ότι κάτι που συμβαίνει και εξελίσσεται «έχει νόημα», θα πρέπει ή διαδικασία του συμβάντος και ή εξελικτική έπιλογή που συντελείται να συνεπάγεται μιá αίσθηση κατεύθυνσης. Έτσι, όσον αφορά στην εξέλιξη του φυσικού κόσμου,

αν οι εξελικτικές διαδικασίες τής φύσης δικαιολογούν την άσκηση «αυτόνομης πιθανοτικής έπιλογής», με την έννοια ότι αυτή δέν καθορίζεται από τους γνωστούς νόμους τής Φύσης, και αν ή έπιλογή είναι «κατευθυνόμενη», δηλαδή σε συμφωνία με κάποια «προσανατολιστική αρχή»,

τότε μπορούμε να πούμε ότι ό φυσικός κόσμος εξελίσσεται με ένα τρόπο ό όποιος έμπεριέχει ένα «έγγενές νόημα».

Μία τέτοιου είδους εξελικτική διαδικασία, ή οποία έπιδεικνύει «αυτόνομη προσανατολιστική έπιλογή», έχει την τάση να δημιουργεί χαρακτηριστικές δομικές και λειτουργικές μορφές του φυσικού κόσμου, οι οποίες παρουσιάζουν ιδιότητες άντοχής, διατήρησης και αναβάθμισής τους.

Στην αναζήτηση κατανόησης τής εξελικτικής πορείας του κόσμου μας θέτουμε τρία κεντρικά έρωτήματα :

1) «Με ποιες φυσικές διαδικασίες μπορεί να πραγματοποιείται ή έγγενής 'έπιλογή' που μόλις περιγράψαμε, ή οποία θα συνεπάγεται κάποιο νόημα στην εξελικτική πορεία του σύμπαντος;»

2) «Αν οι εξέλικτικές διαδικασίες της Φύσης ενέχουν τήν ιδιαιτερότητα της 'έπιλογής' με τήν έννοια πού περιγράψαμε, τότε ποία μπορεί να είναι ή 'άρχή' ή όποία προσανατολίζει τήν 'έπιλογή' τής Φύσης;», και

3) «Μετά τήν εμφάνιση του ανθρώπου στο 'θερμοκήπιο' τής Γης στις τελευταίες εξέλικτικές «στιγμές» του σύμπαντος, ποίος μπορεί να είναι ό ένδεχόμενος ρόλος και οι πιθανές συνέπειες στην εξέλικτική πορεία του φυσικού του περιβάλλοντος από τήν παρεμβατική παρουσία του ανθρώπου;»

Θά εξετάσουμε τά τρία αύτά κεντρικά έρωτήματα στην συνέχεια. Για τά δύο πρώτα, μέσα από μία έμπεριστατωμένη σύνθεση τής διαθέσιμης έπιστημονικής γνώσης θά διατυπώσουμε μία δική μας άποψη. Για τό τρίτο έρώτημα, θά έπισημάνουμε τις έπιλογές, τις όποίες αντιμετώπιζει ό άνθρωπος σήμερα όσον άφορά στην άλόγιστη «φαινομενική» έξαγορά των σαγηνευτικών άπολαβών τής σύγχρονης ζωής με αντίλλαγμα τήν πιθανή άνατροπή τής φυσικής εξέλικτικής πορείας, τουλάχιστον του άμεσου περιβάλλοντος και τής γενετικής φύσης του ίδιου του ανθρώπου.

Η έπιστήμη μελετάει τά τεκμήρια «έπιλογής» ως προς τήν έκβαση των διαφόρων φαινομένων πού προδιαγράφουν τήν φυσική εξέλικτική πορεία του κόσμου μας. Για τά συνήθως προβλέψιμα ντετερμινιστικά φαινόμενα του μακρόκοσμου τής έμπειρίας, οι φαινομενικές έπιλογές ανάγονται στις στατιστικές συμπεριφορές τής πολυπλοκότητας τεράστιων άριθμών στοιχειωδών συστατικών και ομάδων. Για τά μη προβλέψιμα φαινόμενα του γενεσιουργού μικρόκοσμου θά μιλήσουμε στην συνέχεια.

Συμπερασματικά, όπως είπαμε και προηγουμένως, για να έμπεριέχει ή στατιστικά εξέλισσόμενη πορεία τής φύσης κάποιο έγγενές νόημα, θά πρέπει ή εξέλιξη των φυσικών φαινομένων να προσανατολίζεται από κάποια «κατευδυνόμενη πιθανοτική έπιλογή» των κβαντικών συμβάντων, σε συμφωνία με κάποια «προσανατολιστική άρχή». Ός συνέπεια, μία εξέλικτική διαδικασία πού έπιδεικνύει τέτοιου είδους «έπιλογή», θά πρέπει και να δημιουργεί ειδικές χαρακτηριστικές δομικές και λειτουργικές μορφές, οι όποίες να έπιδεικνύουν άνοχη διατήρησης και αναβάθμισης, σε συμφωνία με τήν «άρχή» του εξέλικτικού προσανατολισμού.

Στήν περίπτωση τών κβαντικῶν φαινομένων τοῦ μικρόκοσμου, ἐκεῖ πού δημιουργοῦνται ἡ ὑποδομή καί οἱ βασικές διεργασίες πού στοιχειοθετοῦν τὰ φαινόμενα τοῦ κόσμου τῆς ἐμπειρίας μας, τὰ πράγματα εἶναι συχνά ἀκατανόητα. Ὅπως ἔγραψε ὁ Heisenberg, σχετικά μέ τις ὄντολογικές ἐπιπτώσεις τῶν ἀνακαλύψεων τῆς κβαντικῆς θεωρίας, «... ἡ ἀντικειμενική πραγματικότητα τῶν στοιχειωδῶν σωματιδίων (τῶν στοιχειωδῶν συστατικῶν τοῦ φυσικοῦ κόσμου) ἐξατιμῆται μέ ἓνα περίεργο τρόπο μέσα σέ μιᾶ ὁμίχλη μιᾶς νέας σκοτεινῆς καί δυσνόητης ἀκόμα ἔννοιας τῆς πραγματικότητας». Γιὰ νά κατανοήσουμε καλύτερα τις διαδικασίες τῆς φυσικῆς ἐπιλογῆς κατά τήν ἐξελικτική πορεία τοῦ φυσικοῦ κόσμου, θά πρέπει νά περιγράψουμε, ὅσο πιό ἀπλά καί συνοπτικά μπορούμε, αὐτό πού ὀνομάζουμε «τὸ στοιχειῶδες κβαντικό φαινόμενο».

3. Τὸ στοιχειῶδες κβαντικό φαινόμενο

Τὰ «στοιχειῶδη κβαντικά φαινόμενα» ἀναφέρονται στὰ δρώμενα τοῦ ὑπὸ-ἀτομικοῦ μικρόκοσμου. Ἀφοροῦν διεργασίες πού συντελοῦνται ἀπὸ τὰ στοιχειῶδη σωματίδια τῆς ὕλης καί τῆς ἀκτινοβολίας σέ διαστάσεις χώρου, χρόνου καί ὕλης, πού ἐπεκτείνονται ἀπὸ τις μικροσκοπικές, ὀριακές καί ἀρχέγονες κλίμακες Πλάνκ (ἐκεῖ ὅπου ἀρχίζει νά ὀρίζεται ὁ «χώρος») μέχρι τις ἀτομικές κλίμακες τῶν πρώτων συνδυετικῶν ἀντικειμένων.

Στὴν παρατήρηση, τὸ στοιχειῶδες κβαντικό φαινόμενο, ἀναφέρεται στὴν συμπεριφορὰ κάποιου «κυματοσωματιδίου» ὕλης ἢ ἀκτινοβολίας, τὸ ὁποῖο δὲν συγκεκριμενοποιεῖται, δηλαδὴ δὲν μπορούμε νά πούμε ὅτι κατέχει κάποια «θέση, κατεύθυνση, τροχιά», ἢ κάποια ἄλλη φυσικὴ ιδιότητα, πρὶν ἢ δράση τοῦ σωματιδίου τεματιστεῖ μέ τὴν μὴ-ἀντιστρεπτὴ καταγραφή ἑνὸς φυσικοῦ ἀποτελέσματος ἀπὸ τὰ μακροσκοπικὰ ὄργανα τῆς παρατήρησης.

Στὴν συμβατικὴ θεώρηση τῶν πραγμάτων ἀπὸ τὴν φυσικὴ εἶναι γενικότερα ἀποδεκτὸ ὅτι ὁ χώρος καί ὁ χρόνος λογαριάζονται ὡς ἀρχέγονα γενεσιουργὰ στοιχεῖα τοῦ φυσικοῦ κόσμου. Οἱ γεωμετρικὲς ιδιότητες τοῦ χώρου καί τοῦ χρόνου, δηλαδὴ οἱ ἐλαστικὲς μεταβολές, οἱ καμπυλώσεις καί οἱ σφοδρὲς στρεβλώσεις, οἱ ὁποῖες εἶναι πειραματικὰ βεβαιωμένες ιδιότητες τοῦ χώρου καί τοῦ χρόνου, θεωροῦνται βασικὲς γενεσιουργὲς ιδιότητες τοῦ χαρακτήρα τοῦ φυσικοῦ κόσμου. Ὅμως, ἂν ἀναζητήσουμε ἓνα στοιχεῖο τοῦ φυσικοῦ κόσμου πού νά ἐξηγεῖ τὸν χωρὸ καί τὸν χρόνο, θά πρέπει νά ἀναζητήσουμε κάτι τοῦ ὁποῖου ἡ ὑπαρξὴ δὲν θά προϋποθέτει τὴν ὑπαρξὴ τοῦ χώρου καί τοῦ χρόνου, κάτι πού δὲν θά ἐντοπίζεται

στὸν χώρο καὶ τὸν χρόνο. Φαίνεται πὼς αὐτὸ εἶναι τὸ ἀπίστευτο χαρακτηριστικὸ γνώρισμα τοῦ στοιχειώδους κβαντικοῦ φαινομένου.

Αὐτὴ ἡ χαρακτηριστικὴ ἀδυναμία χωροχρονικοῦ ἔντοπισμοῦ στὶς κλίμακες τοῦ μικρόκοσμου ἐμφανίζει τὰ στοιχειώδη κβαντικὰ φαινόμενα νὰ δροῦν μὲ θεμελιώδεις διεργασίες ποὺ τοὺς ἐκχωροῦν δικούς τους, ἰδιαιτέρους, χώρους καὶ χρόνους. Μερικοὶ ἐπιφανεῖς ἐπιστήμονες (Roger Penrose) ὑποθέτουν πὼς αὐτὲς οἱ θεμελιώδεις καὶ ἀδιαφανεῖς διεργασίες στὸν μικρόκοσμο συνδέτουν καὶ ὑφαίνουν τὸ συμβατικὸ φυσικὸ χωροχρονικὸ περιβάλλον, τὸν δικό μας «χώρο» καὶ «χρόνο» τῆς ἐμπειρίας μέσα στὸ ὁποῖο δραστηριοποιοῦνται, πολλαπλασιάζονται καὶ συγκροτοῦνται οἱ ἐπενέργειες τῶν στοιχειωδῶν κβαντικῶν φαινομένων.

4. Ἡ Φυσικὴ πραγματικότητα τοῦ κόσμου μας καὶ ἡ ἐξέλιξή της γεννιέται στὸν μικρόκοσμο

Στὸ σημεῖο αὐτὸ θὰ ἤθελα νὰ προβάλω μιὰ ἀμφιλεγόμενη ἀποψη, ὅτι δηλαδή ἡ φυσικὴ πραγματικότητα τοῦ κόσμου μας γεννιέται καὶ καθοδηγεῖται στὸν μικρόκοσμο.

Ἄν θελήσουμε νὰ μελετήσουμε τὴν ἐξελισσόμενη πραγματικότητα τοῦ φυσικοῦ κόσμου στὸ φῶς τῶν πρόσφατων ἀνακαλύψεων τῆς ἐπιστήμης, ἰδιαίτερα τῆς φυσικῆς καὶ τῆς πληροφορικῆς, θὰ διαπιστώσουμε ὅτι πρέπει νὰ ἀναπτύξουμε ἕνα καινούργιο πλαίσιο ἔννοιῶν καὶ ἐργαλείων, τὸ ὁποῖο θὰ ἐπεκτείνει τὸ παραδοσιακὸ πλαίσιο ἔννοιῶν καὶ ἐργαλείων τῆς κλασσικῆς καὶ τῆς συμβατικῆς κβαντικῆς φυσικῆς.

Τὰ φαινόμενα τοῦ μακρόκοσμου καὶ ἡ καθημερινὴ ἐμπειρία ἀναπτύσσονται, προφανῶς, πολὺ μακριὰ ἀπὸ τὶς μικρὸ-κλίμακες δράσης τῶν στοιχειωδῶν κβαντικῶν φαινομένων. Ὅμως, παρὰ τὸ μυστήριο ποὺ καλύπτει τὴν δράση τους καὶ τὴν στατιστικὴ τους συνέπεια μὲ τὸ γίγνεσθαι τοῦ φυσικοῦ κόσμου, τὰ στοιχειώδη κβαντικὰ φαινόμενα πρέπει νὰ παίζουν βασικὸ καὶ μοναδικὸ ρόλο στὴν δημιουργία τῆς φυσικῆς πραγματικότητας. Πιστεύεται ὅτι τὰ στοιχειώδη κβαντικὰ φαινόμενα, τὰ ὁποῖα εἶναι ἀπροσπέλαστα στὴν ἄμεση παρατήρηση, ἐκδηλώνουν τὸν ἀενάως συνεχιζόμενο παλμὸ τῆς Δημιουργίας. Τὰ στοιχειώδη κβαντικὰ φαινόμενα ὑποκινοῦν τὴν ἀδιάκοπη ἐξελικτικὴ δράση τοῦ φυσικοῦ κόσμου μας καὶ ἀπεργάζονται τὶς ἀτέλειωτες μορφές τῆς φυσικῆς πραγματικότητας. Ἐνάμεσα στὴν «κίνηση» καὶ τὴν «μορφή», ἀνάμεσα στὶς καταστάσεις κινητικῆς καὶ δυναμικῆς ἐνέργειας, προσδιορίζουν τὴν ρευστὴ ὕφανση τῆς ὕπαρξης καὶ κατευθύνουν

τήν δυναμική εξέλικτική πορεία της φυσικής πραγματικότητας. Πιστεύουμε πώς η μελέτη των στοιχειωδών κβαντικών φαινομένων από την Φυσική και την Έπιστήμη της Πληροφορίας θα συντελέσει στην αποκωδικοποίηση των μηχανισμών της Δημιουργίας και στην κατανόηση του φυσικού κόσμου μας.

Ένα βασικό ερώτημα, πού γεννιέται και παραμένει αναπάντητο, είναι: «Από ποια αναγκαιότητα, ή οποία παραμένει, ακόμη σήμερα, πέρα από την κατανόησή μας, το στοιχειώδες κβαντικό φαινόμενο προκύπτει ως ή πλέον θεμελιώδης διεργασία στην δημιουργία της πραγματικότητας του φυσικού κόσμου;» Πιστεύεται ότι η μελέτη των στοιχειωδών κβαντικών φαινομένων θα αποκαλύψει την έγγενή επιλογή της φύσης, ή οποία καθοδηγεί την εξέλικτική πορεία του φυσικού κόσμου και προικίζει τον κόσμο μας με «νόημα».

Εάν και όταν μάθουμε με ποιόν τρόπο πρέπει να αναθεωρήσουμε τις ιδέες μας όσον αφορά στον απόλυτο και ανεξάρτητο χαρακτήρα των φυσικών φαινομένων και αντιληφθούμε πώς να αντιμετωπίσουμε την άβεβαιότητα της Φύσης στην «κίνηση» και την «ένότητα» “όλοκληρου του Σύμπαντος”, και επί πλέον, εάν και όταν κατανοήσουμε την πέραν του χώρου και του χρόνου δραστηριοποίηση του έγκεφάλου πού γεννά τον «νοῦ» και την «συνείδηση» και έρμηνεύσουμε την οὐτοπία της πραγματικότητας ενός ονείρου¹, μόνο τότε θα αντικρίσουμε την άπειρη απλότητα και την εκπληκτική ομορφιά της πραγματικότητας του κόσμου μας. Μόνο τότε θα πλησιάσουμε τον Νοῦ της Δημιουργίας και θα κατανοήσουμε τί σημαίνει ή «ὑπαρξη».

Στήν συνέχεια, θα προβάσουμε μιὰ δική μας άποψη για την φυσική διαδικασία της «κατευθυνόμενης επιλογής» των στοιχειωδών κβαντικών φαινομένων, πού δίνει νόημα στην εξέλικτική πορεία του κόσμου μας.

5. Τὸ μοντέλο Heisenberg - Dirac για τὸ στοιχειώδες κβαντικὸ φαινόμενο

Δὲν διαθέτουμε ἐδῶ τὸν χρόνο πού ἀπαιτεῖται γιὰ νὰ ἀναφερθοῦμε καὶ σὲ ἄλλες προσπάθειες ἐρμηνείας τοῦ μυστηρίου τῆς συμπεριφορᾶς τῶν στοιχειω-

1. Πιστεύεται ἀπὸ πολλοὺς ἐπιστήμονες ὅτι τὸ δαῦμα τῆς δραστηριοποίησης τοῦ ἐγκεφάλου πού γεννᾷ τὴν σκέψη, τὰ αἰσθήματα, καὶ τὴν συνείδηση, ἢ ἀκόμα καὶ τὶς ἀποκλίσεις ἀπὸ τὴν φυσιολογικὴ λειτουργία, ξεκινᾷ ἀπὸ τὴν δράση μικρῶ-φαινομένων στοὺς φυσιολογικοὺς ἰστούς τοῦ ἐγκεφάλου.

δών κβαντικῶν φαινομένων, ὅπως εἶναι οἱ ἐρμηνεῖες τοῦ Niels Bohr, τοῦ Hugh Everett καὶ τοῦ David Bohm, γιὰ τὶς ὁποῖες θὰ σᾶς παραπέμψω στὸ πρόσφατο βιβλίο μου «Ἡ Φλούδα τοῦ Βερίκοκου», Ἑλληνικά Γράμματα, 2002. Θὰ περιοριστοῦμε ἐδῶ στὴν διατύπωση μιᾶς θεώρησης, ἡ ὁποία προέκυψε ἀπὸ μιὰ ἐργασία σύνθεσης τῶν ὄντολογικῶν ἰδεῶν καὶ ἀπόψεων τῶν Werner Heisenberg, P.A. Maurice Dirac, Alfred North Whitehead καὶ συνακόλουθων ἰδεῶν τῆς πραγματιστικῆς ψυχολογίας τοῦ William James καὶ μὲ ἀναφορὰ στὶς κρίσιμες πρόσφατες ἐξελιξίσεις τῆς κβαντικῆς θεωρίας.

Στὴν περίοδο τῆς ἀνάπτυξης διαφόρων ἰδεῶν σχετικὰ μὲ τὴν ὄντολογικὴ ἐρμηνεία τῆς κβαντικῆς θεωρίας, ὁ Heisenberg πρότεινε (1958)² ἓνα φιλοσοφικῶς ἱκανοποιητικὸ μοντέλο γιὰ τὴν δράση τοῦ στοιχειώδους κβαντικοῦ φαινομένου. Σήμερα, οἱ περισσότεροι ἐπιστήμονες ποὺ ἐπιζητοῦν μιὰ λογικὰ συνεπῆ ἀντίληψη τοῦ φυσικοῦ κόσμου, φαίνεται νὰ ἀσπάζονται τὶς ἰδέες τοῦ Heisenberg.

Στὴν οὐσία τῆς, ἡ κεντρικὴ ἰδέα τοῦ Heisenberg εἶναι πῶς τὰ ὑποατομικὰ σωματίδια καὶ φαινόμενα, δηλαδὴ τὰ «στοιχειώδη κβαντικὰ φαινόμενα», δὲν ἀφοροῦν σὲ «πραγματικὰ» φαινόμενα μὲ τὴν ἔννοια τῆς φυσικῆς πραγματικότητας τῆς ἐμπειρίας μας. Ἡ δραστηριότητα τῶν ὑποατομικῶν φαινομένων εἶναι λογικὰ ἀσύμβατη μὲ τὶς ἰδιότητες «τῆς τοπικῆς δράσης» καὶ τῆς «ἀναγωγιμότητας», τὶς ὁποῖες ἀξιώνει ἡ ἐμπειρία μας καὶ ὑποστηρίζει ἡ κλασσικὴ φυσικὴ. Οἱ διεργασίες τῶν στοιχειωδῶν κβαντικῶν φαινομένων ἔχουν ἐπενέργειες σὲ εὐρείες ἐκτάσεις τοῦ χώρου καὶ τοῦ χρόνου, οἱ ὁποῖες δὲν περιγράφονται στὰ πλαίσια τῆς κλασσικῆς φυσικῆς.

Πιο συγκεκριμένα, τὸ μοντέλο Heisenberg προτείνει ὅτι ἐκεῖνο ποὺ ἀντιστοιχεῖ μὲ αὐτὸ ποὺ θὰ ἀποκαλούσαμε «φυσικὴ κατάσταση» ἐνὸς ὑποατομικοῦ σωματιδίου ἢ φαινομένου ἀναφέρεται οὐσιαστικὰ μόνον σὲ «ἀντικειμενικὲς ἐπιρρέπειες», ἢ νὰ τὸ ποῦμε ἀλλιῶς ἀναφέρεται σὲ ἐξελισσόμενες «δυναμικὲς καταστάσεις» τῆς φύσης κατὰ τὴν Ἀριστοτελικὴ ἔννοια τῆς «ἐν δυνάμει κατάστασης». Οἱ ἐπιρρέπειες τῆς φύσης ἀναφέρονται στὴν δυνατότητα ἐπακόλουθης δράσης ὀρισμένων ἀσυνήθιστων καὶ παράξενων «συμβάντων» τοῦ μικρόκοσμου, τὰ ὁποῖα προσδιορίζουν τὴν «ἐπιλογή» μιᾶς καὶ μόνο ἀπὸ τὶς ἀντικειμενικὲς

2. W. Heisenberg, *Physics and Philosophy*, Harper and Row, New York, 1958, chap. III.

ἐπιρρέπειες καὶ προσανατολίζουσι τὴν ἐξελισσόμενην πραγματικότητα τοῦ φυσικοῦ κόσμου ποὺ ἐμεῖς ἀντιλαμβανόμεσθε. Ἡ φύσις δὲν ἐξελίσσεται, δηλαδὴ δὲν «κινεῖται», ὅπως θὰ ἐξελίσσετο μία μοναδικὴ καὶ ὁμοιογενοποιημένη φυσικὴ διαδικασία, ὅπως θὰ τὴν φανταζόταν ἡ κλασσικὴ φυσικὴ, ἀλλὰ «κινεῖται» στὶς ρίζες τῆς μὲ ἓνα περιέργου διπλοῦ πλέγμα δράσεως, δύο διαφορετικῶν, ἀλλὰ στενὰ συσχετισμένων διαδικασιῶν ὡς ἀκολουθῶς:

(1) μία συνεχῆ, κανονικὴ καὶ ἐξελικτικὰ ντετερμινιστικὴ διαδικασία, αὐτὴ τῆς ἀκαριαῖα κυλιόμενης «ἐν δυνάμει» κατάστασης ἐπιρρέπειας, ἡ ὁποία ἐκφράζεται μὲ ἐπιτυχία ἀπὸ τὸν μαθηματικὸν φορμαλισμὸν τῆς κβαντικῆς θεωρίας (ὅπως π.χ. ἀπὸ τὴν ἐξίσωση Schrödinger μὲ καθαρά τυχαία πιθανοτικὴ ἐπιλογή) καὶ ἡ ὁποία δὲν ἐλέγχει τὶς «πραγματικὲς» διαδικασίες παρὰ μόνον τὶς ἐν δυνάμει ἐπιρρέπειες γιὰ τὰ πραγματικὰ συμβάντα ποὺ θὰ συμβοῦν, καί,

(2) μία δυναμικὴ διαδικασία, ἡ ὁποία συνίσταται ἀπὸ τὴν ἀκολουθίαν τῶν ἄτακτων «κβαντικῶν συμβάντων», τὰ ὁποῖα δὲν ἐλέγχονται ἀπὸ κανένα γνωστὸ νόμον τῆς φυσικῆς. Ἀφοροῦν «στὰ πραγματικὰ γεγονότα», δηλαδὴ αὐτὸ ποὺ πραγματικὰ «συμβαίνει». Ἡ δράση τους ὑφαίνει τὸν συμβατικὸν χωρὸχρονον καὶ οἱ ἐπιπτώσεις τους ἐκδηλώνονται στὴν ἐξελικτικὴν πραγματικὴν πραγματικότητα τοῦ φυσικοῦ κόσμου. Κάθε «κβαντικὸν συμβάν» πραγματοποιεῖ τὴν μίαν ἀπὸ τὸ πλῆθος τῶν δυνατοτήτων ποὺ ἔχουν δημιουργήσει τὰ προηγούμενα συμβάντα, καὶ συμβάλλει στὸν προσδιορισμὸν τῆς ἐξελικτικῆς πραγματικότητος ποὺ εἶναι προσπελάσιμη σὲ ἐμᾶς. Ἐπι πλεόν, κάθε «κβαντικὸν συμβάν» ἐπιφέρει ἐπακόλουθες ἀλλαγές στὴν κυλιόμενη «δυναμικὴ» κατάσταση τοῦ φυσικοῦ κόσμου.

Ἡ δυναμικὴ κατάσταση ἐπιρρέπειας, τὴν ὁποία προτείνει τὸ πρότυπον Heisenberg, ἀφορᾷ στὶς ἐπιρρέπειες τοῦ στοιχειώδους κβαντικοῦ φαινομένου, οἱ ὁποῖες ἀναφέρονται στὸ φυσικὸ περιβάλλον, σχετικὰ μὲ τὶς δυνατὰς ἐξελίξεις τοῦ φαινομένου. Ἡ ἐπιλογή ἀνάμεσα στὶς ἐν δυνάμει ἐξελίξεις εἶναι πιθανοτικὴ καὶ διέπεται ἀπὸ «καθαρὴν τύχην». Ἔτσι, τὸ πρότυπον Heisenberg περιγράφει τὴν ἐξελικτικὴν πορεία τοῦ φυσικοῦ κόσμου ὡς ἐὰν ἡ Φύσις νὰ «παίζει ζάρια» ζυγισμένα μὲ τὶς ἀντίστοιχες πιθανότητες τῶν διαφόρων ἐν δυνάμει φυσικῶν συμβάντων. Κάθε ἐπιλεγμένο συμβάν ἐπιφέρει ἀνάλογον ἀκαριαῖαν ἀλλαγὴν στὴν δυναμικὴν κατάσταση ἐπιρρέπειας τοῦ φυσικοῦ περιβάλλοντος.

Συμπερασματικὰ, ἡ «κυλιόμενη δράση τῶν κβαντικῶν συμβάντων» στὴν

ἄπειρη πολλαπλότητα τους προσδιορίζουν και ὑλοποιούν τὴν φυσικὴ ἐξελικτικὴ πραγματικότητα και ἀναπροσαρμόζουν μὲ καθαρὴ στατιστικὴ συνέπεια, συνεχῶς και ἀκαριαῖα, τὴν «ἐν δυνάμει» κατάσταση τοῦ φυσικοῦ κόσμου.

6. Ἐπικοινωνιακὴ σχέση τοῦ μικρόκοσμου μὲ τὸν μακρόκοσμο

Σήμερα διαπιστώνουμε ὅτι τὰ φαινόμενα τοῦ μικρόκοσμου μποροῦν νὰ προκαλέσουν ἐξελικτικὲς ἐπιδράσεις σὲ φαινόμενα τοῦ μακρόκοσμου. Αὐτὸ ἔγινε πρόδηλο ἀπὸ τὰ ἀποτελέσματα τῶν πειραμάτων Aspen (1982) και τοῦ θεωρήματος Bell (1964), πάνω στοῦ ἐφευρετικὸ πειραματικὸ παράδειγμα τῶν Einstein, Podolsky και Rosen (1935)³. Μὲ τὸ πείραμα αὐτὸ ὁ Einstein και οἱ συνεργάτες του ἐπεχείρησαν νὰ ἀποδείξουν ὅτι ὁ κόσμος λειτουργεῖ σὲ συμφωνία μὲ τὸ διαισθητικὸ κλασσικὸ μοντέλο και ὅτι τὸ κβαντικὸ τρελοκομεῖο εἶναι ἕνα ἀπατηλὸ ὄνειρο. Ἀποδείχθηκε θεωρητικὰ (J. Bell, 1964) και βεβαιώθηκε πειραματικὰ (A. Aspen, 1982) ὅτι εἶχαν κάνει λάθος.

Κάθε «κβαντικὸ συμβάν» ἔχει και «τοπικὴ», ἀλλὰ και «παγκόσμια» δράση. Τοπικά, κάθε ξεχωριστὸ συμβάν, ἐπιλεγμένο μὲ βάση τὴν τοπικὴ «ἐν δυνάμει» κατάσταση ἐπιρρέπειας, δρᾷ ἐπάνω στὴν διαμόρφωση τῆς «ἐν δυνάμει» κατάστασης ἐπιρρέπειας τοῦ εὐρύτερου μακροσκοπικοῦ φυσικοῦ κόσμου μὲ ἕνα τρόπο ὀλοκλήρωσης, ἐνσωμάτωσης και ἐνοποίησης. Μὲ ἄλλα λόγια, τὸ τοπικὸ μικροκοσμικὸ συμβάν, τοῦ ὁποῖου ἡ ἐπιλογή δὲν ἐξηγεῖται μὲ τοὺς γνωστούς νόμους τῆς φύσης, προκαλεῖ ὀλοκληρώσιμες ἐπιδράσεις σὲ ὀλόκληρο (κατ' ἀρχὴν) τὸν φυσικὸ μακρόκοσμο και κυρίως στὸν ἄμεσο μακρόκοσμο τοῦ στοιχειώδους κβαντικοῦ φαινομένου, τοῦ ὁποῖου ἡ ἐν δυνάμει κατάσταση προσδιορίζει τὴν ἐπιλογή του. Εἶναι προφανὴς ἡ παρουσία ἐνὸς θεμελιώδους σημασίας «βρόχου αὐτοαναφοράς», ὁ ὁποῖος καθορίζει και προσανατολίζει τὴν ἐξελικτικὴ πορεία τοῦ φυσικοῦ κόσμου.

Αὐτὴ ἡ οὐσιώδης συμβολὴ τῶν κβαντικῶν συμβάντων στὸν προσανατολισμὸ και στὴν ὀλοκλήρωση τῶν δρώμενων τοῦ μακρόκοσμου εἶναι κάτι ἐντελῶς ἀκατανόητο ἀπὸ τὴν κλασσικὴ φυσικὴ. Νὰ σημειωθεῖ ὅτι αὐτὴ ἡ ἰδέα τῆς θεμελιώδους ὀλοκληρώσιμης δράσης τῶν κβαντικῶν συμβάντων παίζει βασικὸ ρόλο σὲ μιὰ θεωρία δημιουργίας σκέψης στὸν ἐγκέφαλο.

3. Π.Α. Λιγομενίδης, «Ἡ Φλούδα τοῦ Βερίκοκου», Ἑλληνικά Γράμματα, 2002.

7. Η «άρχή της προαγωγής της λειτουργικότητας του φυσικού κόσμου»

Όπως περιγράψαμε και προηγουμένως, αν μια φυσική εξελικτική διαδικασία του μικρόκοσμου επιδεικνύει έγγενη επίλογη σε συμφωνία με κάποια «προσανατολιστική αρχή» και συνεπάγεται την εξελικτική δημιουργία συγκεκριμένων «χαρακτηριστικών μορφών» του φυσικού κόσμου, τότε αυτή η φυσική διαδικασία υποδηλώνει μια αίσθηση κατευθυντικότητας. Στην περίπτωση αυτή, θα λέγαμε ότι αυτή η εξελικτική πορεία του φυσικού κόσμου «οδηγεί κάπου» και ότι επιδεικνύει ένα έγγενες νόημα. Τέτοιες έγγενεις «διαδικασίες επίλογης» υποδηλώνουν την παρουσία ενός κατάλληλου μηχανισμού εξέλιξης, ο οποίος με την στατιστικά συνεπή «προσανατολισμένη επίλογη» παράγει, συντηρεί και αναβαθμίζει τις χαρακτηριστικές φυσικές μορφές, οι οποίες αναφέρονται ως «φυσικές αξίες» και οι οποίες, κατά ένα τρόπο, προάγουν τις υποδείξεις της «προσανατολιστικής αρχής».

Η άποψη, την οποία παρουσιάζουμε σήμερα, εισηγείται ότι η εξελικτική πορεία του φυσικού κόσμου καθοδηγείται από μια «προσανατολιστική αρχή προαγωγής της 'λειτουργικότητας' του σύμπαντος». Η έννοια της «προαγωγής της λειτουργικότητας» του φυσικού κόσμου, στην οποία αναφερόμαστε, αφορά στην αύξηση της επικοινωνιακής εξελικτικής κίνησης, ή οποία προάγει την αύξηση της πολυπλοκότητας και της διαφοροποίησης και την τάση δημιουργίας διατήρησης και επέκτασης της ποικιλομορφίας των χαρακτηριστικών λειτουργικών μορφών, οι οποίες, με την σειρά τους, προάγουν την λειτουργικότητα του φυσικού κόσμου σε ένα άτελειωτο «βρόχο αυτό-αναφοράς». Με ένα βρόχο αυτό-αναφοράς οι βασικές λειτουργικές μορφές, οι φυσικές αξίες του κόσμου μας, δραστηριοποιούν και κατευδύνουν τον ίδιο τον έγγενη μηχανισμό «επίλογης» της Φύσης, ο οποίος τις διατηρεί, τις προάγει και τις αναβαθμίζει⁴. Αυτή η αυτό-αναφορική κυλιόμενη διαδικασία έρμηνεύεται ως αναβάθμιση της λειτουργικότητας του σύμπαντος. Αυτή είναι ουσιαστικά η διατύπωση της «αρχής της προαγωγής της λειτουργικότητας», ή οποία παρέχει μία «κατεύθυνση», δηλαδή προσδιορίζει ένα «βέλος» στον χρόνο και δίνει «νόημα» στην εξελικτική πορεία του σύμπαντος.

4. Είναι γνωστές οι παράδοξες συνέπειες των βρόχων αυτό-αναφοράς.

Τέτοιες διατηρούμενες και ανθεκτικές χαρακτηριστικές λειτουργικές μορφές της φύσης, δηλαδή «φυσικές αξίες», οι οποίες προέκυψαν από έντονη επικοινωνιακή δραστηριότητα με αυξανόμενη πολυπλοκότητα και διαφοροποίηση, είναι τα χημικά στοιχεία, τα σύνθετα μόρια και οι άλλες χαρακτηριστικές σταθερές εξελικτικές δομές και λειτουργίες των σύνθετων φυσικών αντικειμένων και φαινομένων, οι νόμοι και άλλες «συνήθειες» του φυσικού κόσμου και οι σταθερές γήινες βιολογικές εξελικτικές μορφές, οι οποίες χαρακτηρίζουν την ζωή, τον νοῦ και την συνείδηση, ακόμη και τις ποικίλες εξελικτικές κοινωνικές μορφές των ζωντανών οργανισμών.

Πρέπει να επαναλάβουμε εδώ ότι η δυνατότητα πραγματοποίησης προσανατολισμένων επιλογών, οι οποίες δύνανται να δραστηριοποιούν και να προάγουν ανθεκτικές λειτουργικές μορφές της εξελικτικής πορείας του φυσικού κόσμου, είναι δυνατό να υπάρχει μόνο στις απρόσιτες και δυσεξήγητες διαδικασίες του κβαντικού μικρόκοσμου, εκεί όπου χτυπάει η καρδιά του φυσικού κόσμου. Ο μακρόκοσμος των εξαιρετικά σύνθετων αντικειμένων λειτουργεί συνήθως κάτω από τους στατιστικούς κανόνες των μεγάλων αριθμών. Τα άμετρα «κβαντικά άλματα» των στοιχειωδών κβαντικών φαινομένων αναδομούν συνεχώς το επόμενο προφίλ των «έν δυνάμει» φυσικών εξελίξεων, και δραστηριοποιούν την εξελικτική πορεία ολόκληρου του φυσικού κόσμου. Αυτό σημαίνει ότι, ενώ η κβαντική επιλογή είναι τοπική υπόθεση στον χώρο και τον χρόνο, το λογιστικό σύστημα της φύσης είναι ολιστικό, μέχρι και παγκόσμιο. Η αυτόματη ρύθμιση του καταμερισμού των δυνατοτήτων της εξελικτικής πορείας του φυσικού κόσμου γίνεται άκαριαα σε ολόκληρη την πολλαπλότητα του χωροχρόνου. Με άλλα λόγια, η θεμελιώδης διπλή διαδικασία της «δυναμικής επιλογής και δράσης» του στοιχειώδους κβαντικού φαινομένου πραγματοποιεί τοπικά καθοριζόμενο νόημα, αλλά με άκαριαες εφάρμογες έκτασης, και, κατ' αρχήν, παγκόσμιες, επιπτώσεις.

Οι παραπάνω, θολές ακόμη, ιδέες για την λειτουργική εξέλιξη του φυσικού κόσμου, οι οποίες βασίζονται στην υπόθεση της κυλιόμενης εμπλοκής των «έν δυνάμει» καταστάσεων της φύσης και των «κβαντικών συμβάντων» του μοντέλου Heisenberg-Dirac-Whitehead, δέν υποστηρίζονται από πειράματα ή από έπαληθεύσιμα μαθηματικά. Φαίνεται όμως πως έχουν σαφή σχέση με τις εξελικτικές θεωρίες του Ilya Prigogine και με σημαντικές έννοιες πάνω στις οποίες

στηρίζεται τὸ μοντέλο τοῦ «πιλοτικού δυναμικοῦ» τοῦ David Bohm. Ἐπὶ τοῦ παρόντος, ἡ μαθηματικὴ ἐπεξεργασία τῶν ἰδεῶν αὐτῶν, ἡ ὁποία ἀποβλέπει καὶ στὸ νὰ ὁδηγήσει σὲ πειραματικὲς συνηγορίες, ἀποτελεῖ μιὰ κύρια ἀπασχόληση τοῦ ὁμιλοῦντος.

8. Ἐξελικτικὴ πορεία: Ἄνθρωπος καὶ φύση

Θὰ ὁλοκληρώσω τὴν σημερινὴ παρουσίαση μὲ μερικὲς παρατηρήσεις σχετικὰ μὲ τὴν παρουσία καὶ τὸν παρεμβατικὸ ρόλο τοῦ ἀνθρώπου στὴν ἐξελικτικὴ πορεία τοῦ φυσικοῦ κόσμου.

1. Ἐξελικτικὴ πορεία. Δημιουργία ἐξελικτικῶν πλανητικῶν «θερμοκηπίων»

Ὅπως εἶπαμε στὴν ἀρχὴ τῆς ὁμιλίας, ἡ ἐξελικτικὴ πορεία τοῦ σύμπαντος προβλέπει τὴν δημιουργία «πλανητικῶν θερμοκηπίων», ὅπως εἶναι τὸ δικό μας γῆινο «θερμοκήπιο», μέσα στὰ ὁποία μπορεῖ νὰ εὐνοεῖται ἡ ἀνάπτυξη καὶ ἐξέλιξη χαρακτηριστικῶν μορφῶν – «φυσικῶν ἀξιών» – ὅπως εἶναι οἱ μορφές τῶν βιολογικῶν μεγαλομορίων, τῶν ζωντανῶν κυττάρων, τῶν ζώντων ὀργανισμῶν, τοῦ ἀνθρώπου (μόλις πρὶν μερικὰ ἑκατομμύρια χρόνια), τοῦ νοῦ καὶ τῆς συνείδησης, τῶν κοινωνιῶν καὶ τῶν ἀξιῶν καὶ τῆς ἠθικῆς.

2. Τεχνολογικὴ παρέμβαση τοῦ ἀνθρώπου. Φαουστιανὴ ἐπιλογή

Καθένας ἀπὸ ἐμᾶς ἀναγνωρίζει τὶς ἀρνητικὲς ἐπιπτώσεις τῆς τεχνολογίας, ἡ ὁποία, παρὰ τὰ ὅποια εὐεργετικὰ προϊόντα ποὺ ἔχει προσφέρει, ἔχει ἀναπτύξει φοβερὰ ὄπλα μαζικῆς καταστροφῆς, ἔχει ἐκφυλίσει τὴν φυσικὴ καὶ τὴν διανοητικὴ διαβίωση καὶ ἔχει ὑποβιάσει σοβαρὰ τὴν ποιότητα τοῦ φυσικοῦ περιβάλλοντος καὶ τῆς ζωῆς. Ὅλο καὶ περισσότερο ἡ ἐπιστήμη, μέσῳ τῆς τεχνολογίας, ἐπιδρά σὲ πρακτικὸ ἐπίπεδο καὶ ἀλλάζει ριζικὰ τοὺς τρόπους ζωῆς στὶς ἀνθρώπινες κοινωνίες. Αὐξάνει τὴν ἐξάρτηση τοῦ ἀνθρώπου ἀπὸ τὴν τεχνολογία, μὲ τρόπους ποὺ ἐμποδίζουν τὴν ἀμεσότητα μὲ τὴν ὁποία οἱ ἀναγνωρισμένες θρησκευτικὲς παρειαὶ βοήθεια στοὺς ἀνθρώπους γιὰ τὴν ἀντιμετώπιση προσωπικῶν, ψυχολογικῶν καὶ κοινωνικῶν προβλημάτων.

Ἀπὸ τὴν ἐποχὴ τῆς ἐξαφάνισης τῶν δεινοσαύρων, εἴμαστε τώρα ἐμεῖς ὁ μεγαλύτερος καταστροφῆας τῆς ζωῆς στὸν πλανήτη μας. Ὁ τεχνολογικὰ καλωδιωμένος ἄνθρωπος, τὸν ὁποῖο ὁ E.O. Wilson ὀνόμασε homo proteus, ὁ ὑπερόπτης ἄνθρωπος ποὺ πιστεύει στὴν ἀπεριόριστη δυνατότητα προσαρμογῆς του στὸ

όποιο τεχνητό περιβάλλον μπορεί να σχεδιάσει και να κατασκευάσει ο ίδιος και στην εξασφάλιση μιάς ελεγχόμενης και κατ' επιλογή ρυθμιζόμενης διαβίωσης της άρρεσκείας του, αυξάνει τον πληθυσμό του, σχεδιάζει να εποικίσει το Διάστημα και παραβιάζει τους φυσικούς νόμους της οικολογικής εξέλιξης. Είναι αυτός που εξαγγέλλει «ρητορικά μνημόσυνα θλίψης» για τις απώλειες διαφόρων βιολογικών ειδών, αλλά που θεωρεί ότι αυτό είναι το αναγκαίο τίμημα της «προόδου και του έκτυγχρονισμού». Είναι ο άνθρωπος που εξαντλεί το κεφάλαιο του πλανήτη, τους φυσικούς πόρους και την βιοποικιλότητα και έτσι υποβιβάζει την «λειτουργικότητα» του οικοσυστήματος, την παραγωγικότητά του και την ικανότητά του να αντεπεξέρχεται στις όποιες περιβαλλοντικές πιέσεις. Δεν έχω τον χρόνο να απαρτιθώ τις καταστροφικές συνέπειες από την αλόγιστη εκμετάλλευση του φυσικού περιβάλλοντος και τις πιέσεις που ασκούνται γι' αυτό από μερικά έκβιομηχανισμένα κράτη, ούτε να αναφερθώ στις εξωραϊσμένες συνταγές ευημερίας που προτείνονται ως αντάλλαγμα, οι οποίες διαφημίζονται και εύκολα υιοθετούνται από τον απληροφόρο κόσμο.

Ο άνθρωπος, ο homo sapiens, το πρώτο αληθινά ελεύθερο είδος στον πλανήτη μας, μπορεί με την αλόγιστη εφαρμογή της τεχνολογίας, την οποία αναπτύσσει καταιγιστικά, να παρεμβάλλεται στην εξελικτική πορεία του φυσικού περιβάλλοντος και του είδους του. Μπορεί να παραπλανήσει τον εαυτό του και να παροπλίσει την φυσική επιλογή, δηλαδή την δύναμη που έφτιαξε την φύση και έμας. Εισάγοντας μια νέα εποχή στην ιστορία της ζωής στον πλανήτη μας, ο άνθρωπος, μέσα από την γενετική μηχανική, θα είναι σύντομα σε θέση, αν το επιλέξει, να στρέψει και την δική του βιολογική φύση προς όποια κατεύθυνση θελήσει.

Η δική μας γενιά του homo sapiens, και αυτές που ακολουθούν άμέσως μετά, είναι οι πρώτες γενεές στην ιστορία του ανθρώπινου γένους που έχουν την δυνατότητα να παροπλίσουν την φυσική εξελικτική επιλογή που επιτελείται από την αρχή του χρόνου και να εκτροχιάσουν την γενεσιουργό δύναμη που έφτιαξε τον φυσικό κόσμο και έμας. Συνειδητοποιούμε ότι είμαστε ή πρώτη, και ίσως ή τελευταία, γενεά των ανθρώπων με την τεχνολογική δύναμη να αλλάξουμε το κλίμα της Γης, να διαταράξουμε την εξελικτική πορεία του φυσικού κόσμου μας σε παγκόσμια κλίμακα, ακόμα και να μεταλλάξουμε γενετικά τον εαυτό μας.

Με κάποια έννοια ύψηλης θρησκευτικότητας, θα έλεγε κανείς πως ο αν-

θρωπος, αυτό τὸ συνειδητὰ ἐλεύθερο ὄν τῶν πλανητικῶν «θερμοκηπίων», προικισμένος ἀπὸ τὴν φύση μὲ τὴν ἐλεύθερη ἐπιλογή καὶ τὴν εὐθύνη τῶν πράξεών του, εἶναι ὑπὸ δοκιμασία ἀπὸ τὸν Δημιουργό. Τὰ προβλήματα βιοηθικῆς ποὺ προκύπτουν εἶναι ἀξεπέραστα. Ἡ «ἐκούσια ἐξέλιξη» εἶναι τώρα πρὸ τῶν πυλῶν. Θυμηθεῖτε πῶς ὁ Φάουστ τοῦ (Christofer) Marlowe [1564-1593, *Ἡ τραγικὴ ἱστορία τοῦ Δρα Φάουστ*] καταδικάστηκε ἀμετάκλητα γιὰ τὴν λάθος ἐπιλογή του.

Στὸν βαθμὸ ποὺ ἐξαρτιόμαστε ἀπὸ τὴν τεχνολογία, ἂν, ἐν ὀνόματι τῆς προόδου, χωρὶς περίσκεψη, καθυποτάξουμε τὴν ἠθικὴ, τὴν ἐπιστημονικὴ ἀνακάλυψη, τὸν πολιτισμὸ καὶ τὶς τέχνες, τὸ ἴδιο τὸ νόημα τῆς ὑπαρξῆς, σὲ μιὰ καθ' ἑξῆς ἀνόητη συλλογιστικὴ, τότε θὰ ἐκτοπίσουμε τὰ ἄλλα ἔμβια ὄντα τοῦ «κῆπου» μας καὶ θὰ φτωχύνουμε τὸ εἶδος μας γιὰ πάντα. Ἄν θεωρήσουμε τοὺς ἑαυτοὺς μας ὡς τὸ «κατ' ἐξαίρεση» μοναδικὸ προνομιούχο εἶδος, διαφορετικὸ ἀπὸ ὅλα τὰ ἄλλα στὴν διαχείριση τῆς κληρονομιάς τοῦ φυσικοῦ περιβάλλοντος, τότε θὰ μετατρέψουμε τὴν γῆ σὲ σκουπιδότοπο καὶ τὴν ἀνθρωπότητα σὲ εἶδος ἀπειλούμενο σὲ ἐξαφάνιση.

Ὅσον ἀφορᾷ στὸ θέμα τοῦ «συλλογικοῦ νοήματος», τῆς λειτουργικότητας καὶ τοῦ σκοποῦ τῆς ἀνθρώπινης παρουσίας στὸν πλανήτη μας, ἔχουμε σήμερα μπροστὰ μας μιὰ Φαουστιανὴ ἐπιλογή: Εἴτε νὰ ἀποδεχθοῦμε τὴν ριψοκίνδυνη ἀντιμετώπιση τῆς τεχνολογικῆς διάβρωσης τοῦ περιβάλλοντος, τῆς φύσης τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῆς ψυχολογίας μας, ὡς τὸ ἀπαραίτητο τίμημα τῆς οἰκονομικῆς εὐρωστίας, ἢ νὰ ἐπανεκτιμήσουμε τὴν πορεία μας καὶ νὰ ἀναζητήσουμε μιὰ νέα περιβαλλοντικὴ καὶ ἀναπτυξιακὴ ἠθικὴ. Ἡ ἐπιλογή εἶναι ἐπιτακτικὴ καὶ κατεπείγουσα. Ἡ τεχνολογικὴ πρόοδος δὲν εἶναι ἀναστρέψιμη. Γιὰ νὰ πορευτοῦμε φρόνιμα πρέπει νὰ προάγουμε τὴν κατανόηση τῆς ἀνθρώπινης φύσης, τὴν κατανόηση τῶν νόμων τῆς Φύσης καὶ τὴν κατανόηση τῶν ψυχολογικῶν, τῶν κοινωνικῶν, τῶν οἰκονομικῶν καὶ τῶν περιβαλλοντικῶν ἐπιπτώσεων τῶν ἐφαρμογῶν τῆς τεχνολογίας. Ἡ ἀνθρωπότητα πρέπει νὰ βρεῖ ἓνα τρόπο νὰ κάνει τὶς σοφὲς ἐπιλογές, ὥστε νὰ περάσει μέσα ἀπὸ τὴν στενωπὸ τῶν αὐξημένων ἀναγκῶν καὶ ἀπαιτήσεων τῆς πολιτισμένης ζωῆς χωρὶς νὰ καταστρέψει τὸ φυσικὸ περιβάλλον, ἀπὸ τὸ ὁποῖο ἐξαρτᾶται ἡ ἴδια μας ἡ ὑπαρξῆς, καὶ χωρὶς νὰ παροπλίσει τὴν ἐξελικτικὴ διαδικασία ποὺ μᾶς δώρισε ἡ φύση.

Τώρα, καθὼς τελειώνει ἡ παιδικὴ ἡλικία τῆς ἀνθρωπότητας, θὰ ἀκούσουμε τὴν δελεαστικὴ φωνὴ τοῦ Μεφιστοφελῆ. Ὁ ἐξουσιαστὴς ἄνθρωπος, ὁ

homo proteus, θὰ συνεχίσει νὰ ἰσχυρίζεται ὅτι τὸ εἶδος μας, ἡ ἀνθρωπότητα, ἀναπτύσσεται *ξέχωρα* ἀπὸ τὸν φυσικὸ κόσμο, τὸν ὁποῖο ἐξουσιάζει. Κατὰ τὸν homo proteus, μποροῦμε νὰ μεταβάλουμε ἐλεύθερα τὸν γύρω κόσμο μας καὶ τὸν ἑαυτὸ μας καὶ νὰ δημιουργήσουμε, μὲ τὴν εὐφυΐα μας καὶ τὴν εἰδικὴ θέση μας, ἕνα κόσμο *καλύτερο* ἀπὸ ἐκεῖνον ποὺ γνώρισαν οἱ πρόγονοί μας. Ὁ τεχνολογικὰ καλωδιωμένος ἄνθρωπος μπορεῖ, κατὰ μία ἔννοια, νὰ γίνεταί «καλλίτερος», ἀλλὰ θὰ γίνεταί ὅλο καὶ λιγότερο *ἀνθρώπινος*. Θὰ ἐγκαταλείψει ὁ ἄνθρωπος τὴν καθοριστικὴ οὐσία τῆς ὑπαρξῆς του, ἡ ὁποία δομήθηκε μὲ βιολογικὲς διεργασίες δοκιμῆς-καί-σφάλματος ἐπὶ ἑκατομμύρια χρόνια, πρὸς χάριν «λογικῶν» ἐπιλογῶν καὶ ἀλλαγῶν, ποὺ ἴσως τὸν καταστήσουν ἕναν κακοφτιαγμένο ὑπολογιστὴ πρωτεϊνικῆς βάσης;

Μερικοὶ δημοσιογραφοῦντες καὶ πελάτες τηλεοπτικῶν ἐκπομπῶν θὰ ὀνομάσουν αὐτὴ τὴν σύντομη παρουσίαση «περιβάλλοντικὴ καταστροφολογία» καὶ θὰ παρουσιάσουν τὴν προστασία τοῦ περιβάλλοντος ὡς ἕνα πολὺ ἀμφιλεγόμενο ζήτημα. Τὸ σύνηδες ἐπιχείρημα εἶναι πὼς ὅλα τὰ προβλήματα θὰ λυθοῦν μὲ τὶς νέες τεχνολογίες μέσα στὰ πλαίσια τοῦ δόγματος τῆς οἰκονομίας τῆς ἐλεύθερης ἀγορᾶς. Ἄν ὁ κοινωνικὸς διανοούμενος διερωτηθεῖ γιατί θὰ πρέπει νὰ σκοτιζόμαστε γιὰ τὸ νόημα τοῦ κόσμου μας καὶ γιὰ ἀναγωγικὲς ἀναλύσεις καὶ ἐπιλογές, ἂν ἐπιδοκιμάζει τὸν παλαιὸ παραλογισμὸ τοῦ Κίρκεγκωρ καὶ τοῦ Σάρτρ ὅτι «τὰ πράγματα δὲν ἐπιδέχονται λογικὲς ἐξηγήσεις», ἂν σηκώσει τὴν λευκὴ σημαία καὶ καταφύγει στὴν ἀρχὴ πὼς «καὶ τὰ ζῶα δὲν ἀσχοῦν ἐπιλογὴ καὶ ζοῦν φυσιολογικά», ἢ ἂν καταφύγει στὸ ὀκνηρὸ ἰσοδύναμο τῆς «βούλησης τοῦ Θεοῦ», τότε ἀπαρνεῖται τὴν ἰδιαιτερότητά μας καὶ τὸν ὑπεύθυνο παρεμβατικὸ ρόλο μας στὴν ἐξέλιξη τοῦ κόσμου μας.

Εἰλικρινὰ θὰ εὐχόμεθα νὰ ἀποδεικνύονταν σωστοὶ ὅλοι αὐτοὶ ποὺ προβάλλουν ἀντιρρήσεις. Δυστυχῶς ὅμως ἡ ἀλήθεια εἶναι μὲ τὸ μέρος τῆς συντριπτικῆς πλειονότητος τῶν καταξιωμένων εἰδικῶν ἐπιστημόνων ποὺ μελετοῦν τὸ περιβάλλον, οἱ ὁποῖοι ἐπισημαίνουν τοὺς πραγματικὸς κινδύνους ἀπὸ τὴν καταστροφή τῶν οἰκοσυστημάτων.

(3) Ὁ ρόλος τοῦ ἀνθρώπου: ἡ ἐπικοινωνιακὴ συνειδητὴ ὀλόκληρης τῆς ἀνθρωπότητας

Σήμερα ἀναγνωρίζεται εὐρέως ὅτι αὐξάνει ἡ ἀνάγκη νὰ ἀναδείξουμε τὸ βαθύτερο νόημα τοῦ φυσικοῦ κόσμου, τὶς πνευματικὲς διαστάσεις τῆς «πραγματικό-

τητας», και ιδιαίτερα, τις υπεραισθητές συσχετίσεις του ανθρώπου με την Φύση. Η επιστήμη είναι σε θέση να προσφέρει πολλά στην κατεύθυνση αυτή. Αναγνωρίζεται ότι ο επιστήμονας, με συνέπεια και χωρίς λογική αντίφαση, μπορεί να συμβάλει στην αναζήτηση της «αλήθειας» χωρίς να αρνείται την ύπαρξη του Θεού. Για να συλλάβουμε την έννοια της πραγματικότητας, της εξελικτικής πορείας του φυσικού κόσμου και της διάστασης του χρόνου που υπογραμμίζει την ύπαρξη, πρέπει να συζεύξουμε την έρευνα των θετικών Επιστημών, ιδιαίτερα της φυσικής, της πληροφορικής και της βιολογίας, με τις ανθρωπιστικές σπουδές.

Η μυστηριώδης ποιότητα και κοσμογόνος δύναμη της πληροφοριακής «επικοινωνιακής κίνησης», στον άβιο και τον έμβιο κόσμο, ή όποια είναι ή μηχανή της εξελικτικής ροής του γίγνεσθαι όλοκληρου του κόσμου μας, αποδίδει ένα μοναδικό και πρωτεύοντα ρόλο στον «νοῦ» και στην «συνείδηση». Η ιδέα της επικοινωνιακής κίνησης διευρύνει την έννοια του «συνειδητού ατόμου», ώστε να περιλάβει την έννοια της συνειδητότητας όλης της ζωής στον πλανήτη μας, ή και στο σύμπαν. Μέσα στην αντίληψη αυτή θα μπορούσαμε ίσως να πούμε πως στον κόσμο που ζούμε ή ένδυναμωμένη από την επιστήμη και την τεχνολογία «παγκόσμια συνείδηση» των δισεκατομμυρίων συνειδητών ανθρώπων παίζει έναν δημιουργικό και ένοποιητικό ρόλο. Θα μπορούσε να διερωτηθεί κανείς:

«Μήπως εμείς οι άνθρωποι, καθέννας από εμάς, ίσως κάθε ζωντανός οργανισμός με νοῦ και συνείδηση, και μόνο με την ύπαρξή μας και την επικοινωνιακά συσχετισμένη δράση μας, «φτιάχνουμε» την πραγματικότητα αυτού του αίνιγματικού Σύμπαντος;».

Μπορεί κανείς να δει αυτό τον επικοινωνιακό ρόλο του νοῦ και της συνείδησης, τον ρόλο της κατανόησης και της γνώσης, της αίσθητικότητας, της ενόρασης, και της πίστης, ως τις 4 γέφυρες που συνδέουν τον άνθρωπο με το «άπειρο», με την ασύλληπτη «Πηγή της Δημιουργίας».

(4) Επιστημονικός μυστικισμός: Νέα θεολογία;

Αυτά που είπαμε σήμερα, απευθύνονται περισσότερο σε ένα είδος θρησκευτικής πίστης, παρά στην επιχειρηματολογική πειθώ. Θα μπορούσε να κατηγορηθεί ή επιστήμη ότι δημιουργεί μια νέα θεολογία, που βασίζεται σε ιδέες, ανακαλύψεις και θεωρίες της μοντέρνας φυσικής και της επιστήμης της πληροφορίας. Ίσως δίνουμε την εντύπωση ότι έχουμε απορρίψει την μυθολογία της

συμβατικής θρησκείας, μόνο για να την αντικαταστήσουμε, αποδεχόμενοι μια ακόμη πιο απόμακρη θρησκεία, η οποία εκφράζει έναν επιστημονικό μυστικισμό που βασίζεται στις θαυμαστές αποκαλύψεις της κβαντικής θεωρίας, της γενικής θεωρίας της σχετικότητας, της κβαντικής κοσμολογίας και της θεωρίας της πληροφορίας, οι περισσότερες από τις οποίες είναι κατ' ουσία δόγμα που δεν είναι δυνατό ποτέ να υποστεί πειραματικό έλεγχο.

Για σήμερα, θα περιοριστούμε στο να πούμε ότι: Είναι ανάγκη των καιρών, και ίσως είναι μια άνευ προηγουμένου ευκαιρία, να παρακινήθει η θεολογία και ο θρησκευτικός στοχασμός, μαζί με την φιλοσοφία, την ενόραση, τα γράμματα και τις τέχνες, για να βοηθήσουν στην πνευματική ανάπλαση των επιστημονικών θεωριών για την πραγματικότητα, για τον φυσικό κόσμο και για τον ρόλο του ανθρώπου μέσα σε αυτόν τον εκπληκτικό και ασύγκριτης όμορφιάς «κῆπο» μας, τον οποίο πρέπει πάντα να καλλιεργοῦμε.

Ἐλπίζω να ικανοποίησα τους πολλούς από ἐσᾶς και να κούρασα τους λίγους. Ἄν συμβαίνει τὸ ἀντίθετο, σᾶς ζητῶ συγγνώμη. Σὲ κάθε περίπτωση:

Σᾶς εὐχαριστῶ γιὰ τὴν προσοχή σας.

ΠΑΝΗΓΥΡΙΚΗ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 30^{ΗΣ} ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2003

ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΙΣΜΟΣ

ΟΜΙΛΙΑ ΤΟΥ ΠΡΟΕΔΡΟΥ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ
κ. ΓΡΗΓΟΡΙΟΥ Δ. ΣΚΑΛΚΕΑ

Ἡ ἐπιστήμη, ὡς ἀέναος ἀγώνας τοῦ ἀνθρώπου γιὰ τὴν κατάκτηση τῆς γνώσεως, μὲ τὸν διαλογισμό, τὴν ἐξυδερκὴ παρατήρηση, τὴν διαίσθηση καὶ τὴν ἔρευνα, ἀνοίγει συνεχῶς νέους ὁρίζοντες καὶ φωτίζει τὸ νοῦ.

Οἱ κλασσικοὶ Ἕλληνας φιλόσοφοι, ποὺ εἶχαν ἀναπτύξει σὲ ὕψιστο βαθμὸ τὸ θεωρητικὸ στοχασμὸ, τῆς ἀπέδωσαν καθαρῶς θεωρητικὸ σκοπὸ καὶ παραθεώρησαν τὴν ἀξία καὶ τὴ σημασία τῆς ἐμπειρικῆς γνώσεως, ἡ ὁποία, κατ' αὐτοὺς δὲν εἶχε «λόγον διδόναι». Ἀλλά, καθὼς ἦταν ἀναπόφευκτο, δὲν ἄργησε νὰ ἐπισυμβεῖ ἡ πρακτικὴ ἐφαρμογὴ τοῦ ἐπιστημονικοῦ λόγου – μὲ τὸν Ἀρχιμήδη καὶ τοὺς διαδόχους του γιὰ παράδειγμα – ὥστε στοὺς καιροὺς μας νὰ ἐξελιχθεῖ σὲ ἀναπόσπαστο μέλος τῆς Ἐπιστήμης καὶ νὰ κυριαρχήσει στὴν οἰκουμένη ὅλη ὡς Τεχνολογία.

Ἐπιστήμη, βέβαια, καὶ Τεχνολογία δὲν ταυτίζονται, διότι ἡ Ἐπιστήμη παραμένει προσηλωμένη στὴν ὄλο καὶ πιὸ βαθεῖα κατάκτηση τῆς γνώσεως, ἐνῶ ἡ Τεχνολογία ἔχει ὡς ἐπιδιώξη τὴν ἀξιοποίηση τῆς ἐπιστημονικῆς γνώσεως, ὡς μέσο γιὰ τὴν ὑπηρετήση τῶν τρεχουσῶν, πρακτικῶν ἀναγκῶν τοῦ ἀνθρώπου. Πολὺ χαρακτηριστικὰ, ὁ Αἰνστάϊν εἶχε τονίσει: «Ἡ ἐπιστήμη δὲν μπορεῖ νὰ δημιουργήσει σκοποὺς, ἀλλὰ νὰ προσφέρει, τὸ πολὺ, τὰ μέσα γιὰ τὴν ἀνάπτυξη κάποιων σκοπῶν, οἱ ὁποῖοι ἔχουν συλληφθεῖ ἀπὸ προσωπικότητες ποὺ διαθέτουν ὑψηλότερα ἠθικὰ ἰδανικά». Ἔσπευσε, ὡστόσο, νὰ σημειώσει πὼς «ἡ ἐποχὴ μας εἶναι ἡ ἐποχὴ τῶν τελείων μέσων καὶ τῶν συγκεχυμένων σκοπῶν». Αὐτὴ

ή τελευταία ρήση προκαλεί έναν επίμονο προβληματισμό και είναι αυτός ο προβληματισμός που με οδήγησε στην αποψινή, βραχεία όμιλία μου.

Εάν, βέβαια, ο Αϊνστάιν είχε ζήσει όλο τον προηγούμενο αιώνα, έναν αιώνα ανθρωπίνης κακουργίας, με επαναστάσεις, παγκοσμίους θερμούς και ψυχρούς πολέμους, αλλά και δοξασμένο από τη ραγδαία ανάπτυξη των θετικών επιστημών και της τεχνολογίας, ίσως θά προβληματιζόταν περισσότερο. Η προώδηση των φυσικών επιστημών και η εκρηξη της τεχνολογίας, ή οποία έχει προσλάβει φρενήρεις ρυθμούς στην εποχή μας, εγείρουν απορίες και συγκλονιστικά ερωτήματα.

Η επιστήμη αναπτύσσεται, συνήθως, σε σχέση με τις πρακτικές ανάγκες των ανθρώπων, ακολουθεί, όμως, βασικά την εξέλιξη μιας κοινωνίας και αντικατοπτρίζει το συγκεκριμένο πνευματικό και ηθικό της επίπεδο.

Ποιό είναι, όμως, σήμερα, στις αρχές του 21ου αιώνα, το πνευματικό και ηθικό επίπεδο της κοινωνίας μας;

Ο υλιστικός ευδαιμονισμός, που κυριαρχεί στα προηγμένα οικονομικώς κράτη, σε συνδυασμό με τα αξιοθαύμαστα επιστημονικά και τεχνολογικά επιτεύγματα, που πολλαπλασιάζονται ραγδαίως, δεν αφήνουν στον άνθρωπο τον αναγκαίο χρόνο για να ασχοληθεί, σοβαρά κι επίμονα, με τον έσωτερό του εαυτό, ώστε να επιτύχει, όχι μόνο την διανοητική και, γενικότερα, εγκυκλοπαιδική του συγκρότηση, αλλά για να κατορθώσει την ηθική ολοκλήρωση της προσωπικότητάς του, ως Ανθρώπου. Σήμερα, «ο άνθρωπος βουβαίνεται προς τα μέσα και θαυμάζει προς τα έξω», κατά τον βαθύ λόγο του Θεοδωρακόπουλου.

Η τεχνολογία, που βελτίωσε σημαντικά τις συνθήκες της ζωής μας, βοήθησε ή εμπόδισε τον άνθρωπο να γίνει περισσότερο Άνθρωπος; Ίδου το κρίσιμο ερώτημα. Το ανθρώπινο όν εξακολουθεί να αποτελεί αυτογενή και αυταπόδεικτη, υπέρτατη αξία της ζωής ή έχει βαθύτατα καταρρακωθεί και υποβιβασθεί, έναντι των σύγχρονων υλιστικών αξιών, επικυρώνοντας την φοβερή ρήση του Νίτσε για την «μεταξίωση των αξιών» στην εποχή μας;

Τα ευγενή ιδεώδη του ανθρωπισμού, που βλαστάνουν, φυσιολογικά θά ελεγα, στο πολίτευμα μιας αυθεντικής Δημοκρατίας – που έχει ως σταθερό πυρήνα της, την αξία του Ανθρώπου – διασύρθηκαν και κατατρέχτηκαν στις ημέρες μας.

Ο μηχανοποιημένος και κατακερματισμένος χαρακτήρας της εργασίας στις τεχνοκρατικές κοινωνίες σήμερα, έχει ως αποτέλεσμα την αποξένωση του ανθρώπου-δημιουργού από τα δημιουργήματά του. Η σύγχυση πραγματικών και

πλασματικών αναγκών, ή πνιγηρή έντατικοποίηση του ρυθμού της ζωής στις μεγαλουπόλεις, ή έσωτερική μοναξιά, τὸ άγχος και ή άγωνία άλλοτριώνουν βαθύτατα και παρεμποδίζουν τήν πνευματική ολοκλήρωση τών ανθρώπων ώς Άνθρώπων αυθεντικών. Έτσι, πλήττεται βαριά ὁ Άνθρωπισμός και δημιουργείται μία ήθικη, ιδεολογική, και τελικά ύπαρξιακή σύγχυση τού ὄντος.

Και βέβαια, ή τάση τής προσηλώσεως στην ύλη που παρατηρεΐται και ή αυξανόμενη πνευματική αδράνεια, σε συνδυασμό με τήν άπίσχυανση τής βουλήσεως για βαθύτερο διαστοχασμό τού μυστηρίου τού ανθρώπου, όφείλονται στην κυριαρχία τού όρθολογισμού και στην τυφλή πρακτικότητα τού σύγχρονου υλιστικού πολιτισμού.

Μέσα στο κλίμα αυτό, ζει, μεγαλώνει και εργάζεται ὁ σύγχρονος έπιστήμονας, με άποτέλεσμα, τὸ έργο του να έντάσσεται έπιτακτικά στις γενικότερες αυτές τάσεις τής έποχής. Η ένταξη όμως αυτή εγείρει -όφείλει να εγείρει- στην συνείδησή του τὸ πρόβλημα τής ήθικης ευθύνης, αξιώνοντας τήν άμεση, υπεύθυνη αντιμετώπισή του.

Ό έπιστήμονας βαρύνεται με πολύμορφη ευθύνη για τήν γνώση, που κατά κάποιον τρόπο παράγει και όφείλει να προβλέπει όποιοδήποτε πιθανό κίνδυνο που θα μπορούσε να προέλθει από τήν χρήση -ή τήν κατάχρησή της- στο μέλλον για τόν άνθρωπο και για τήν οικουμένη. Όφείλει να αποφασίζει με άγρυπνη συνείδηση και υπευθυνότητα, εάν τά άποτελέσματα τών έρευνών του πρέπει τελικά να έφαρμοσθούν. Κάθε έπιστημονικό έπίτευγμα φρονώ πως πρέπει να εξετάζεται όχι μόνο ως γνωστική ή υλική κατάκτηση, αλλά και για τὸ αν θα αποβεί ευεργετικό ή επίζήμιο, ή και καταστρεπτικό, για τήν ύπαρξη τού ανθρώπου. Τόν έλεγχο αυτό ούδεις άλλος μπορεί ή επιτρέπεται να επιβάλει στην συνειδητή έλευθερία τού έπιστήμονα, παρά μόνον ή συναίσθηση τής ανθρωπίνης και γενικά, τής κοινωνικής του ευθύνης.

Δυστυχώς, όμως, οί άποφάσεις για τήν χρησιμοποίηση από τήν σύγχρονη τεχνολογία έπιστημονικών γνώσεων και ανακαλύψεων δέν άνήκουν πάντοτε στην άπόφαση ή στην σύμφωνη γνώμη εκείνων που τις ανακάλυψαν, οΰτε οί πολλαπλές συνέπειες από τήν χρήση τους έχουν όσο και ὅπως θα άρμοζε ύπολογισθεί. Για τούτο συχνά οί στόχοι μίας έρευνητικής πορείας διασπείρονται. Πολλοί διάσημοι έρευνητές, ὅπως ὁ Henri Becquerel, ὁ Heinrich Hertz, και άλλοι ισάξιοί τους, δέν μπόρεσαν να προβλέψουν τις πρακτικές έφαρμογές τών ανακαλύψεών τους. Και ὁ Oppenheimer, όταν πληροφορήθηκε τήν καταστροφή τής Χιροσίμα, ένιωσε βαρειές τύψεις συνειδήσεως, διότι είχε τόσο άποφασιστικά

συμβάλει στη διάσπαση του ατόμου, που βέβαια δόξασε και την επιστήμη και το όνομά του, αλλά διέσπασε και το ιερό κύρος του Ανθρώπου, προσφέροντάς του την φονικότερη δύναμη. Κι αργότερα, ο Χάϊντεγγερ, όταν πληροφορήθηκε την άλωση του γενετικού μυστηρίου του ανθρώπου, είπε πώς «*τώρα μόνο ένας Θεός μπορεί να σώσει την ανθρωπότητα*».

Ως τελικός σκοπός της επιστήμης, ανακύπτει σταθερά ο εξανθρωπισμός της ζωής και ως σκοπός της ζωής ο εξανθρωπισμός της επιστήμης, ώστε να υπηρετείται ο Άνθρωπος. Διότι μόνο με τον απόλυτο σεβασμό προς τον Άνθρωπο, μπορεί να αντιμετωπισθεί αποτελεσματικά ο υλισμός και ο υπέρμετρος ευδαιμονισμός, που κυριαρχεί και όριζι την εποχή μας, και μόνο έτσι μπορεί να τιθασευθεί ή επιστημονική αναρχία. Ο επιστήμονας οφείλει να συνειδητοποιήσει ότι πάνω από όλα βρίσκεται, αμετάθετος και αναντικατάστατος, ο Άνθρωπος. Και όπως, πολύ εύστοχα, έρισε ο Κάντ: «*ο άνθρωπος δεν πρέπει να χρησιμοποιείται ποτέ ως μέσον, για κάποιο σκοπό, αλλά να θεωρείται αυτός, ο ίδιος, ο τελικός σκοπός*».

Για να παραμείνουν όμως, οι στόχοι της επιστήμης ανθρωποκεντρικοί, κρίνεται απολύτως αναγκαίος ο επανακαθορισμός τους από «*προσωπικότητες με ύψηλά ήθικα ιδανικά*», κατά τον Άϊνστάιν, δηλαδή από έντιμους, υψηλόφρονες, συνεπείς και ανιδιοτελείς, διορατικούς, ειλικρινείς και αντικειμενικούς ανθρώπους-επιστήμονες.

Και για τον μεγάλο και κρίσιμο αυτό σκοπό, κρίνεται απαραίτητη η ανθρωπιστική τους συγκρότηση και καλλιέργεια, ή βαθειά γνώση του δικαίου και του ηθικού τους καθήκοντος, ή όρθη αντίληψη περί του αληθινά συμφέροντος τόν Άνθρωπο, καθώς και μία ανεπτυγμένη κοινωνική συνείδηση ηθικής και αλληλεγγύης. Διότι στόχοι αμετακίνητοι της επιστήμης πρέπει, φρονώ, να είναι η βελτίωση των συνθηκών της ζωής του ανθρώπου, σε όλες τις εκφάνσεις της, ή μετάδοση της γνώσεως, ή καταπολέμηση της αμάθειας και των προλήψεων, ή ολόπλευρη καλλιέργεια σε βάθος του ανθρώπου, με κατάληξη τόν σταθερό φωτισμό της συνειδήσεώς του, ή φροντίδα για τόν περιβάλλον, ή διασφάλιση της ειρήνης του κόσμου, της δικαιοσύνης και τού σεβασμού των ανθρωπίνων δικαιωμάτων, σε συνδυασμό με τόν δραστικό περιορισμό της δυστυχίας, όπουδήποτε γής.

Όλα όμως αυτά μπορούν να επιτευχθούν μόνον μέσα από ανθρωποκεντικότερη σκέψη και θεώρηση τού επιστήμονα. Και εδώ ακριβώς έντοπιζεται η επιτακτική ανάγκη της συνδρομής τού ανθρωπισμού, ως τού ύψιστου σκοπού της επι-

στήμης. Διότι η όρθη λειτουργία μίας ανθρώπινης κοινωνίας κορυφώνεται στο βαθύ εξανθρωπισμό του ανθρώπου, στην ήθικη ολοκλήρωση των μελών της.

Παρά την πολυμορφία των κατευθύνσεων και των πραγματώσεων, που καλύπτει ο όρος ανθρωπισμός, στο βάθος του παραμένει ουσιαστικά αναλλοίωτος. Και σέ τοῦτο τὸ μέγιστο επίτευγμα πάλι η Αρχαία Ελλάδα άνοιξε τὸ δρόμο, δεσπίζοντας τὸν άνθρωπο - βιολογικό ὄν, πρὸς τὸν άνθρωπο - θεωρητικό ὄν, μέτρο τῶν πάντων. Τὸ πλάσμα, πὸ ἀνακαλύπτει τὴν ἀξία τοῦ νοῦ, τοῦ λόγου καὶ τὸν θέτει κυβερνήτη τῆς θεωρίας, ἀλλὰ καὶ τῆς ζωῆς τοῦ ἀνθρώπου.

Γιὰ νὰ ἔλθει ἀργότερα ἡ θρησκεία τοῦ Ναζωραίου καὶ νὰ τὸν ὑψώσει μὲ τὸ πνεῦμα τῆς ἀγάπης. Ἀλλὰ καὶ τὰ πνευματικὰ κινήματα πὸ ἀκολούθησαν τῶν χρόνων τῆς Αναγεννήσεως, καθὼς καὶ τοῦ 18ου καὶ 19ου αἰώνα, νοστάλγησαν τὶς ἀρχές τοῦ κλασσικοῦ ἀνθρωπισμοῦ, μὲ τὸν ἀναλλοίωτο πυρήνα του.

Σήμερα, πὸ ὁ ἀνθρωπος ὑποβιβάζεται καὶ γίνεται ἀντικείμενο, ἀριθμὸς, πὸ πωλοῦνται καὶ ἀγοράζονται οἱ ὑπαρκτικές του ἀνάγκες καὶ τὰ ἰδανικά του, ἀποτελεῖ κρισιμότητα γρῆος τοῦ αἰώνα μας νὰ συνειδητοποιήσει ἡ κοινότητα τῶν ἐπιστημόνων τὸν κίνδυνο καὶ νὰ ἀντιδράσει ἀποτελεσματικά, δαμάζοντας τὴν τεχνοκρατία, μεταλλάσσοντας ἀποφασιστικά τὸ ὑλιστικὸ ὑπόβαθρο τῆς κοινωνίας καὶ ἀποκαθιστώντας τὸν ἀνθρωπισμὸ ὡς ἀπαραίτητη ἀξίωση τοῦ ἀνθρωπίνου ὄντος γιὰ κάθε ἐποχή. «Ὁ ἀνθρωπισμὸς, μᾶς λέγει ὁ καθηγητῆς Τατάκης, πὸ θέλουμε νὰ πραγματώσουμε, νὰ ἔχει πάλι τόσο πλάτος καὶ βάθος, ὥστε νὰ περιλάβει ὅλα τὰ ἔργα τοῦ ἀνθρώπου, βάζοντας τὸ καθένα στὴ σωστή του θέση». Ἡ ἀναγέννηση, λοιπόν, αὐτοῦ τοῦ νέου ἀνθρωπισμοῦ, πὸ ἀξιώνουμε ἔλοι, συνιστᾶ, - ὅπως θὰ παρατηροῦσε εὔστοχα ὁ Erich Fromm - «μία ἀντίδραση στὴν ἀπειλὴ ἐναντίον τοῦ ἀνθρώπου, μία ἀπειλὴ πὸ ὀλοένα μεγαλώνει».

Αὐτὸς ὁ νέος ἀνθρωπισμὸς, ὀφείλει νὰ συμβιώσει καὶ νὰ λειτουργήσει ἀρμονικά μὲ τὴ σύγχρονη, πολύμορφη καὶ πολυδύναμη ἐπιστήμη, καὶ στὸ ἠθικό, καὶ στὸ διανοητικό, καὶ στὸ ὑλικὸ πεδίο τοῦ σημερινοῦ ἀνθρώπου. Διότι δὲν ἀπορρίπτει τὸν τεχνικὸ πολιτισμὸ μὲ τὶς τεχνολογικές του κορυφώσεις, ἀλλὰ τὸν ἀξιοποιεῖ, τὸν προάγει, τὸν ἐξανθρωπίζει. Ἡ ἐπιστήμη καὶ ἡ τεχνολογία ὀφείλουν νὰ ἀποκαταστήσουν μία γόνιμη σύζευξη μὲ τὰ κελεύσματα τοῦ ἀνθρωπισμοῦ, ὥστε νὰ ἀντικρῶσουν τὸν ἀνθρωπο, ὡς ψυχρωματικὸ ὄν.

Ἐνα τέτοιο συνειδητὸ ἀντίκρσμα σημαίνει πὸς ὁ τεχνολογικὸς πολιτισμὸς δὲν θρῖσκεται σὲ διάσταση μὲ τὸν πνευματικὸ πολιτισμὸ, ἀλλὰ πὸς καὶ οἱ δυὸ χρειάζονται καὶ ὀφείλουν νὰ συνεργασθοῦν γιὰ τὸ καλὸ τοῦ ἀνθρώπου, τοῦ ὄντος, πὸ θρῖσκεται, ἀπὸ καταβολῆς κόσμου, ἐπικεφαλῆς τῆς Δημιουργίας

όλης. Συνειδητοποιώντας ο σύγχρονος επιστήμονας την άποψη αυτή, οφείλει να κατευθύνει την έρευνα και την όλη δράση του προς την σταθερή προαγωγή και ανύψωση του ανθρώπου. Έτσι, θα τον προφυλάξει και από την άλλοτρίωση, ή οποία τον οδηγεί στον όντολογικό του υποβιβασμό, και από την μηχανοποίηση του βίου του και από τον ύλιστικό του έναγκαλισμό, άποσαφηνίζοντας τους «συγκεχυμένους σκοπούς» των καιρών μας, κατά Άϊνστάϊν, και επανατοποθετώντας, ως ύψιστο αίτημα της Ίστορίας, τον συνεχή έξανθρωπισμό του ανθρώπου. Διαφορετικά, ή ζωή θα καταντήσει, ένας διαρκής εφιάλτης...

Έξοχότατε κ. Πρόεδρε,
Μακαριώτατε Δέσποτα,
Κυρίες και κύριοι,
σας εύχαριστώ πού με ακούσατε.

ΕΚΘΕΣΗ
ΤΩΝ ΠΕΠΡΑΓΜΕΝΩΝ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ
ΚΑΤΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2003*

ΤΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΓΡΑΜΜΑΤΕΩΣ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ
κ. ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΜΑΤΣΑΝΙΩΤΗ

Ἡ Ἀκαδημία Ἀθηνῶν, σύμφωνα μὲ τὸν Ὄργανισμό της, συνέρχεται κατὰ τὴν τελευταία τακτικὴ συνεδρία τοῦ Δεκεμβρίου ἐκάστου ἔτους σὲ Δημόσια Πανεγυρικὴ Συνεδρία κατὰ τὴν ὁποία, μετὰ ἀπὸ τὴν ὁμιλία τοῦ Προέδρου, ὁ Γενικὸς Γραμματεὺς παρουσιάζει σύντομη ἐκθεση τῶν δραστηριοτήτων τῆς Ἀκαδημίας καὶ τῶν Ὑπηρεσιῶν της, ἀνακοινώνει τὶς ἀπονεμόμενες ἐτήσιες τιμητικὲς διακρίσεις καὶ προκηρῦσσει τὰ νέα βραβεῖα.

Κατὰ τὸ λήγον ἔτος ἐκλέχτηκαν τὰ ἀκόλουθα νέα μέλη:

Τακτικὰ μέλη:

Στὴν Τάξην τῶν Θετικῶν Ἐπιστημῶν:

Ὁ καθηγητὴς κ. **Νικόλαος Ἀμβράζης** στὸν κλάδο τῶν Γεωλογικῶν Ἐπιστημῶν.

Στὴν Τάξην τῶν Γραμμάτων καὶ τῶν Καλῶν Τεχνῶν:

Ὁ καθηγητὴς κ. **Γεώργιος Λάββας** στὸν κλάδο τῆς Ἱστορίας τῆς Ἀρχιτεκτονικῆς, Ρυθμολογίας καὶ Θεωρίας τῆς Ἀρχιτεκτονικῆς καὶ ὁ καθηγητὴς κ. **Κωνσταντῖνος Σβολόπουλος** στὸν κλάδο τῆς Ἱστορίας τοῦ Ἑλληνισμοῦ κατὰ τοὺς Νεωτέρους Χρόνους.

Ἐπιτιμα μέλη:

Ὁ Πρόεδρος τῆς Γαλλικῆς Δημοκρατίας κ. **Jacques René Chirac**.

* Ἀνεγνώσθη κατὰ τὴν Πανεγυρικὴ Συνεδρία τῆς 30ῆς Δεκεμβρίου 2003.

Ξένοι Έπαϊροι:

Στήν Τάξη τών Γραμμάτων και τών Καλών Τεχνών:

Ό καθηγητής κ. **P.M. Fraser** στόν κλάδο τής Αρχαίας Ιστορίας και ό καθηγητής και ακαδημαϊκός κ. **Francisco Rodriguez Adrados** στόν κλάδο τής Γλωσσολογίας.

Αντεπιστέλλοντα μέλη:

Στήν Τάξη τών Θετικών Έπιστημών:

Οί καθηγητές κ.κ. **Γεώργιος Σταματογιαννόπουλος** στόν κλάδο τής Μοριακής Ιατρικής, **Πολυχρόνης Σπανός** στόν κλάδο τής Μηχανικής, **Στυλιανός Αντωναράκης** στόν κλάδο τής Ιατρικής Γενετικής, **Έμμανουήλ Σαρρής** στόν κλάδο τής Διαστημικής Φυσικής και **Ευάγγελος Μουδριανάκης** στόν κλάδο τής Μοριακής Βιοφυσικής.

Στήν Τάξη τών Γραμμάτων και τών Καλών Τεχνών:

Ό καθηγητής κ. **Jean-Pierre Sodini** στόν κλάδο τής Βυζαντινής Αρχαιολογίας και Τέχνης.

Στήν Τάξη τών Ηθικών και Πολιτικών Έπιστημών:

Οί καθηγητές κ. **Μαριάνος Καραάσης** στόν κλάδο του Άστικού Δικαίου και **Ιωάννης Μανωλεδάκης** στόν κλάδο του Ποινικού Δικαίου.

Η Ακαδημία Αθηνών προκήρυξε μία (1) έδρα στόν κλάδο τής Πολιτικής Έπιστήμης στήν Τάξη τών Ηθικών και Πολιτικών Έπιστημών.

Από τή σημερινή πανηγυρική συνεδρία άπουσιάζουν δυό τακτικά μέλη τής Τάξεως τών Γραμμάτων και τών Καλών Τεχνών, ό Άγγελος Βλάχος και ό Μανούσος Μανούσακας και τρία τακτικά μέλη τής Τάξεως τών Ηθικών και Πολιτικών Έπιστημών, ό Μάρκος Σιώτης, ό Νικόλαος Βαλτικός και ό Ιωάννης Πεσμαζόγλου.

Ό Άγγελος Βλάχος γεννήθηκε στήν Αλεξάνδρεια τό 1915.

Λογοτέχνης και Πρέσβυς. Η σταδιοδρομία του ως διπλωματικού υπαλλήλου άρχισε τό 1939. Υπηρέτησε στήν Κωνσταντινούπολη, Άγκυρα, Ρώμη, Ίεροσόλυμα, Λευκωσία, Γενεύη και Μόσχα. Διορίσθηκε τό 1959 Μόνιμος Άντιπρόσωπος τής Ελλάδος στους Διεθνείς Οργανισμούς πού έδρεύουν στή Γενεύη. Τό 1963 διορίσθηκε Υφυπουργός Προεδρίας τής Κυβερνήσεως στή μεταβατική κυβέρνηση Πιπινέλη. Διετέλεσε Γενικός Γραμματεύς του Υπουργείου Έξωτερικών και Υπουργός Προεδρίας στήν Κυβέρνηση Κωνστ. Καραμανλή τό 1974.

Τὸ συγγραφικὸ τοῦ ἔργο παρουσιάζει μεγάλη εὐρύτητα. Μπορεῖ νὰ καταταγεῖ σὲ ἔργα: λογοτεχνικά, ἀπομνημονεύματα, συστηματικὲς ἱστορικὲς-φιλολογικὲς μελέτες, μεταφράσεις. Οἱ μεταφράσεις τοῦ καλύπτουν τὴν κλασικὴ ἀρχαιότητα, τὴν Παλαιὰ καὶ Καινὴ Διαθήκη, τὸ ξένο θέατρο, τὴν ποίηση τοῦ Καβάφη, ἱστορικὲς καὶ πολιτικὲς μελέτες. Τὸ μυθιστόρημα, τόσο τὸ ἱστορικὸ ὅσο καὶ τὸ ψυχολογικὸ, εἶναι τὸ κύριο λογοτεχνικὸ εἶδος πού καλλιέργησε. Πολλὰ ἀπὸ τὰ ἔργα τοῦ ἔχουν βραβευθεῖ καὶ ἔχουν γνωρίσει ἀλλεπάλληλες ἐκδόσεις, καθὼς καὶ μεταφράσεις σὲ ξένες γλῶσσες. Τὰ σπουδαιότερα εἶναι: «Ὁ κύριός μου ὁ Ἀλκιβιάδης», «Οἱ Τελευταῖοι Γαληνοτάτοι», «Ὁρσε Ζωῆς», «Τὸ Μνῆμα τῆς Γρηᾶς», «14η Νιζάν», «Δέκα χρόνια Κυπριακοῦ», «Μία φορά κι ἓνα καιρὸ ἓνας Διπλωμάτης», καθὼς καὶ οἱ μεταφράσεις ὅλων τῶν ἔργων τοῦ Θουκυδίδη καὶ τοῦ Ἡροδότου, τοῦ «Προμηθέως Δεσμώτου» τοῦ Αἰσχύλου καὶ τῆς «Πολιτείας» τοῦ Ἀριστοτέλη.

Ἐξελέγη τακτικὸ μέλος τῆς Ἀκαδημίας τὸ 1985.

Ὁ **Μανούσος Μανούσας** γεννήθηκε στὸ Ρέθυμνο τὸ 1914.

Σοφὸς ἱστορικὸς τοῦ μεσαιωνικοῦ ἑλληνισμοῦ. Διετέλεσε καθηγητὴς τοῦ Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, Γενικὸς Γραμματεὺς τῆς Ἑλληνικῆς Ἐπιτροπῆς Ἱστορικῶν Ἐπιστημῶν καὶ Διευθυντὴς τοῦ Ἑλληνικοῦ Ἰνστιτούτου Βυζαντινῶν καὶ Μεταβυζαντινῶν Σπουδῶν τῆς Βενετίας, τοῦ μοναδικοῦ ἐρευνητικοῦ κέντρου τῆς Ἑλλάδος στὸ ἐξωτερικὸ, τὸ ὁποῖο ἀνέδειξε σὲ ἐπιστημονικὸ κέντρο διεθνoῦς προβολῆς. Ὡς Πρόεδρος τῆς Διοικούσας Ἐπιτροπῆς τοῦ Πανεπιστημίου Κρήτης ἔδωσε τὶς πρώτες στερεὲς βάσεις λειτουργίας του. Ἐδημοσίευσε περίπου 300 ἐργασίες (αὐτοτελεῖς ἢ σὲ περιοδικά), ἱστορικὲς, φιλολογικὲς, παλαιογραφικὲς κλπ. βασισμένες σὲ ἀνέκδοτο ἀρχεῖακὸ ὑλικὸ καὶ ἐξέδωσε διάφορα κείμενα καὶ ἔγγραφα στὰ ἑλληνικὰ καὶ ἰταλικά.

Ἐξελέγη τακτικὸ μέλος τῆς Ἀκαδημίας τὸ 1982 καὶ διετέλεσε Πρόεδρος αὐτῆς τὸ 1995.

Ὁ **Μᾶρκος Σιώτης** γεννήθηκε στὴν Γῆνο τὸ 1912.

Θεολόγος. Διετέλεσε καθηγητὴς τῶν Πανεπιστημίων Θεσσαλονίκης καὶ Ἀθηνῶν καὶ κατὰ τὰ ἔτη 1964 -1968 Γενικὸς Διευθυντὴς Ὁρησκευμάτων. Μέλος ἐπιτροπῶν τοῦ Παγκοσμίου Συμβουλίου Ἐκκλησιῶν καθὼς καὶ, μετὰ ἀπὸ ἀπόφαση τοῦ Βατικανοῦ, τακτικὸ μέλος τοῦ Academic Council of the Ecumenical Institute for Advanced Theological Study. Ἐξέδωσε πλέον τῶν

200 βιβλίων και μελετών. Ή έπιστημονική του συνεισφορά στην έρμηνεία τών χειρογράφων τής Νεκράς Θαλάσσης ύπῆρξε άξιοσημείωτη.

Έξελέγη τακτικό μέλος τής Άκαδημίας τὸ 1993.

Ό Νικόλαος Βαλτικὸς γεννήθηκε στὸ Κάϊρο τὸ 1918.

Νομικός. Διετέλεσε Αναπληρωτῆς Γενικός Διευθυντῆς τοῦ Διεθνoῦς Γραφείου Έργασίας, καθηγητῆς τοῦ Διεθνoῦς Έργατικoῦ Δικαίου στῆ Νομική Σχολή τοῦ Πανεπιστημίου τής Γενεύης. Έξελέγη έταίρος τοῦ Institut de Droit International, τοῦ oποίου διετέλεσε ἐπὶ 12 ἔτη Γενικός Γραμματεὺς. Δικαστῆς ad hoc στὸ Διεθνῆς Δικαστῆριο τής Χάγης καὶ τὸ 1986 ἐξελέγη Δικαστῆς στὸ Εὐρωπαϊκὸ Δικαστῆριο Άνθρωπίνων Δικαιωμάτων. Διετέλεσε μέλος τοῦ Διεθνoῦς Διαιτητικoῦ Δικαστηρίου. Διετέλεσε, ἀπὸ τής συστάσεώς του, μέλος τοῦ Διοικητικoῦ Συμβουλίου τοῦ Διεθνoῦς Ίνστιτούτου Άνθρωπίνων Δικαιωμάτων. Αναγορεύθηκε ἐπίτιμος διδάκτωρ τών Πανεπιστημίων Άθηνῶν, Οὐτρέχτης καὶ Leuven.

Έξελέγη τακτικό μέλος τής Άκαδημίας τὸ 1989.

Ό Ιωάννης (Γιάγκος) Πεσμαζόγλου γεννήθηκε στῆ Χίο τὸ 1918.

Νομικός, Οικονομολόγος, καθηγητῆς τοῦ Πανεπιστημίου Άθηνῶν, Υποδιοικητῆς τής Τραπεζῆς τής Έλλάδος. Διετέλεσε ἀρχηγὸς τής Έλληνικῆς Άντιπροσωπείας στὶς διαπραγματεύσεις γιὰ τῆ σύνδεση τής Έλλάδας μὲ τὴν Εὐρωπαϊκὴ Οικονομικὴ Κοινότητα καὶ Πρόεδρος τής Έλληνικῆς Έπιτροπῆς Εὐρωπαϊκῆς Συνεργασίας. Έλαβε μέρος σὲ Κυβερνητικῆς Οικονομικῆς ἀποστολῆς στὶς ἐτήσιες Συνελεύσεις τοῦ Διεθνoῦς Νομισματικoῦ Ταμείου. Διετέλεσε Υπουργὸς τών Οικονομικῶν στὴν κυβέρνηση Έθνικῆς Ένότητας. Έξελέγη Βουλευτῆς ἀπὸ τὸ Νοέμβριο τοῦ 1974 ἕως τὸν Οκτώβριο τοῦ 1981 καὶ ἀπὸ τὸ 1985 ἕως τὸ 1989 καὶ μέλος τοῦ Εὐρωπαϊκοῦ Κοινοβουλίου ἀπὸ τὸ 1981 ἕως τὸ 1984 καὶ ἀπὸ τὸ 1989 ἕως τὸ 1994. Ήταν Άρχων Μέγας Ρήτωρ τοῦ Οἰκουμενικοῦ Πατριαρχείου.

Έξέδωσε περισσότερα ἀπὸ 35 βιβλία καὶ μελέτες.

Έξελέγη τακτικό μέλος τής Άκαδημίας τὸ 1992 καὶ διετέλεσε Πρόεδρος αὐτῆς τὸ 1996.

Άπὸ τῆ σημερινῆ πανηγυρικὴ συνεδρία ἀπουσιάζουν ἐπίσης δυὸ ἀντεπιστέλ-

λοντα μέλη της Τάξεως τῶν Γραμμάτων καὶ τῶν Καλῶν Τεχνῶν, ὁ Γεώργιος Γαλάβαρης καὶ ὁ Nikolai Todorov.

Ὁ Γεώργιος Γαλάβαρης γεννήθηκε στὸν Πειραιᾶ τὸ 1926.

Διετέλεσε καθηγητὴς τῆς Ἱστορίας τῆς Τέχνης στὸ Πανεπιστήμιο Mac Gill τοῦ Καναδά. Δίδαξε σὲ ἀμερικανικὰ πανεπιστήμια καὶ στὸ Πανεπιστήμιο Κρήτης. Οἱ ἔρευνές του καὶ οἱ πολυάριθμες δημοσιευμένες μελέτες του ἔχουν ὡς κύρια θέματα: τὰ εἰκονογραφημένα χειρόγραφα, τὶς φορητὲς εἰκόνες καὶ τὴ νομισματικὴ γιὰ τὰ εἰκονογραφικὰ της δεδομένα.

Ἐξελέγη ἀντεπιστέλλον μέλος τῆς Ἀκαδημίας τὸ 1992.

Ὁ Nikolai Todorov γεννήθηκε στὴ Βάρνα τῆς Βουλγαρίας τὸ 1921.

Διπλωμάτης καὶ καθηγητὴς τῆς ἱστορίας στὸ Πανεπιστήμιο τῆς Σόφιας. Τακτικὸ μέλος τῆς Βουλγαρικῆς Ἀκαδημίας τῶν Ἐπιστημῶν, στὴν ὁποία ἴδρυσε τὸ Ἰνστιτοῦτο Βαλκανικῶν Σπουδῶν. Συνεργάσθηκε γιὰ τὴ συγγραφή τῆς Ἱστορίας τῆς Ἀνθρωπότητος τῆς UNESCO. Τὸν καιρὸ πού ἦταν πρέσβυς στὴν Ἀθήνα, κατενόησε τὶς ὑπερβολὲς τῆς πολιτικῆς καὶ ἐπιστημονικῆς θέσης τῆς χώρας του στὸ θέμα τῆς λεγομένης “Θρακολογίας” καὶ συνετέλεσε στὴν ἀλλαγὴ πλεύσεως ἐπὶ τοῦ προκειμένου ζητήματος. Τὸ συγγραφικὸ του ἔργο περιλαμβάνει 17 αὐτοτελεῖς τόμους καὶ 350 μελέτες.

Ἐξελέγη ἀντεπιστέλλον μέλος τῆς Ἀκαδημίας τὸ 1983.

Στὶς δύο πανηγυρικὲς συνεδρίες τῆς Ἀκαδημίας, τῆς 25ης Μαρτίου καὶ τῆς 28ης Ὀκτωβρίου, ὁμίλησαν ἀντίστοιχα οἱ ἀκαδημαϊκοὶ κ.κ. Γρηγόριος Σκαλκέας μὲ θέμα: “Ἡ συμβολὴ τῆς Μάνης στὴν ἐθνεγεργασία τοῦ 1821” καὶ Ἐπαμεινώνδας Σπηλιωτόπουλος μὲ θέμα: “Ἡ ἀντοχὴ τῶν Ἑλλήνων”.

Ἐγίναν ἕκτακτες συνεδρίες γιὰ τὴν ὑποδοχὴ τῶν ἀκολούθων νέων μελῶν: Στὴν Τάξιν τῶν Θετικῶν Ἐπιστημῶν.

— τῶν τακτικῶν μελῶν κ. Δημητρίου Σκαρβέλλη, ὁ ὁποῖος ὁμίλησε μὲ θέμα: Γεωπολιτικὴ τοῦ ἑλληνικοῦ χώρου καὶ ἐθνικὴ ἀμυνα καὶ τοῦ κ. Κωνσταντίνου Κριμπᾶ, ὁ ὁποῖος ὁμίλησε μὲ θέμα: «Τὰ ἔντομα στὴ γεωργία».

— τῶν ἀντεπιστελλόντων μελῶν κ. Στυλιανοῦ Ἀντωνάρακη, ὁ ὁποῖος ὁμίλησε μὲ θέμα: «Τὸ ἀλφabethάριο τῆς ζωῆς (γονοδίωμα) καὶ οἱ ἀνθρώπινες ἀρρώστιες» καὶ τοῦ κ. Σπυρίδωνος Ἀρταβάνη-Τσάκωνα, ὁ ὁποῖος ὁμίλησε μὲ θέμα: «Γενετικὰ μοντέλα: Προσπέλαση σὲ καθολικὲς ἔννοιες τῆς βιολογίας».

Στήν Τάξη τῶν Γραμμάτων καί τῶν Καλῶν Τεχνῶν:

— τοῦ τακτικοῦ μέλους κας **Κικῆς Δημουλά**, ἡ ὁποία ὁμίλησε μέ θέμα: «Ὁ φιλοπαίγμων μύθος».

— τῶν ξένων ἐταίρων κ. **Peter Marshall Fraser**, ὁ ὁποῖος ὁμίλησε μέ θέμα: «The Public and the poet in Ptolemaic Alexandria» καί τοῦ κ. **Francisco Rodriguez Adrados**, ὁ ὁποῖος ὁμίλησε μέ θέμα: «Τά ἑλληνικά, ἡ πλέον παγκόσμια γλώσσα».

Στήν Τάξη τῶν Ἡθικῶν καί Πολιτικῶν Ἐπιστημῶν:

— τῶν ἀντεπιστελλόντων μελῶν κ. **Παναγιώτου Λιάκουρα**, ὁ ὁποῖος ὁμίλησε μέ θέμα: «Reflections on American Higher Education», κ. **Σπύρου Σημίτη**, ὁ ὁποῖος ὁμίλησε μέ θέμα: «Βιογενετική καί Βιοτεχνολογία - Τά διλήμματα τοῦ νομοθέτη» καί τοῦ **Σεβασμιωτάτου Ἀρχιεπισκόπου Ἀμερικῆς κ. Δημητρίου (Τρακατέλλη)**, ὁ ὁποῖος ὁμίλησε μέ θέμα: «Ἐξεζήτησα τὸ πρόσωπόν Σου: Βιβλικές παραλλαγές στό θέμα τῆς ἀναζήτησεως τοῦ Θεοῦ».

Κατά τὸ 2003 ἔγιναν 48 ὁμιλίες, ἐπιστημονικὲς ἀνακοινώσεις καί παρουσιάσεις νέων βιβλίων.

Σε δημόσιες συνεδρίες ἔγιναν οἱ ἀκόλουθες ὁμιλίες ἀπὸ τοὺς ἀκαδημαϊκοὺς:

— Τάσο Ἀθανασιάδης “Victor Hugo 200 χρόνια ἀπὸ τὴ γέννησή του”.

— Πάνο Λιγομενίδης “Τὰ πρόσωπα τῆς πραγματικότητας” καί “Ἡ ἐξελικτικὴ πορεία τοῦ φυσικοῦ κόσμου: φαουστιανὲς ἐπιλογές τοῦ ἀνθρώπου”.

— Δημήτριο Τριχόπουλο “Ἡ υἡγεία τῶν Ἑλλήνων: σήμερα καὶ αὔριο”.

— Νικόλαο Ἀρτεμιάδη “Ἡλεκτρονικοὶ ὑπολογιστὲς - λογικὰ παράδοξα - θεμελίωση τῶν μαθηματικῶν”.

— Νικόλαο Ματσανιώτη “Πότε ἀρχίζει ἡ ἀνθρώπινη ζωὴ?”.

— Δημήτριο Σκαρβέλη “Σκέψεις γιὰ τὸ φαινόμενο τοῦ πολέμου καὶ τὴν ἐξάλειψή του”.

— Δημήτριο Νανόπουλο “Ἀναζητώντας τὸν χαμένο συμπαντικὸ χρόνο”.

— Κωνσταντῖνο Δεσποτόπουλο “Ἡ ἀποστολὴ τῆς παιδείας καὶ ἰδιαίτερα στὴν ἐποχὴ μας”.

— Χρῦσανθο Χρήστου “Ἡ Ζωοφόρος τῶν Προπυλαίων τοῦ Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν”.

— τῶν ἀντεπιστελλόντων μελῶν κ. Λάμπρου Κοτσῖρη μέ θέμα “Περὶ ἡθικῆς τῶν ἐπιχειρήσεων”, καί τοῦ κ. Βασιλείου Μαρκεζίνη μέ θέμα “Ἡ προστασία τοῦ Ἰδιωτικοῦ βίου δημοσίων προσώπων ἀπὸ σκοπιάς Συγκριτικοῦ Δικαίου”.

Η Ακαδημία Αθηνών πέρα από την από μακροῦ συμμετοχή της σὲ συλλογικά ὄργανα, ὅπως ἡ Union Académique, τὸ International Council for Science πρόσφατα μετέχει ἐνεργῶς καὶ συνεργάζεται μὲ τις Ἀκαδημίες τῶν χωρῶν τῆς Εὐρωπαϊκῆς Ἑνώσεως σὲ νεοπαγῆ ὄργανα ὅπως εἶναι τὸ European Science Advisory Council, ἡ Ἑνωσὴ Ἱατρικῶν Ἀκαδημιῶν χωρῶν τῆς Εὐρωπαϊκῆς Ἑνώσεως ἀλλὰ καὶ μὲ εὐρύτερους ἀκαδημαϊκοὺς ὀργανισμοὺς ὅπως ἡ ALLEA (All European Academies), τὸ IAP (Inter Academy Panel) καὶ τὸ IMP (Inter Academy Medical Panel).

Τὴν Ακαδημία Αθηνῶν ἐκπροσώπησαν:

Ὁ Πρόεδρος στὶς ἐκδηλώσεις γιὰ τὸν ἐορτασμὸ τῆς ἐπετείου τῆς Ἐξόδου τῆς Φρουρᾶς τοῦ Μεσολογγίου.

Ὁ Γενικὸς Γραμματεὺς στὸ Συνέδριο ποὺ ὀργάνωσε ἡ National Academy of Sciences τῶν Η.Π.Α. καὶ τὸ Παγκόσμιο Δίκτυο γιὰ τὰ Ἀνθρώπινα Δικαιώματα τῶν Ἀκαδημιῶν καὶ συναφῶν Ἐπιστημονικῶν Ἑταιρειῶν στὴν Ἀσκόνα τῆς Ἑλβετίας καὶ στὴ Σύνοδο ποὺ ὀργάνωσε ἡ Ὁμοσπονδία Ἐθνικῶν Ἀκαδημιῶν Ἱατρικῆς καὶ συναφῶν Ἰδρυμάτων τῶν χωρῶν τῆς Εὐρωπαϊκῆς Ἑνώσεως στὸ Cambridge καὶ στὶς Βρυξέλλες.

Ὁ κ. Εὐάγγελος Μουτσόπουλος στὸ διεθνὲς συνέδριο ποὺ ὀργάνωσε στὴν Κωνσταντινούπολιν τὸ Institut International de Philosophie μὲ θέμα «Open problems».

Οἱ κ.κ. Νικόλαος Κονομητῆς καὶ Παναγιώτης Βοκοτόπουλος ἐξεπροσώπησαν τὴν Ακαδημία στὴν 77ῃ Σύνοδο τῆς Γενικῆς Συνελεύσεως τῆς Διεθνoῦς Ἑνώσεως Ἀκαδημιῶν στὴ Λισσαβώνα.

Ὁ κ. Λουκάς Χριστοφόρου στὴν πρώτη συνάντησιν τοῦ Budapest Science Forum ποὺ ὀργάνωσε ἡ Οὐγγρική Ακαδημία Ἐπιστημῶν στὴ Βουδαπέστη καὶ στὴ Γενική Συνέλευσιν τοῦ InterAcademy Panel ποὺ πραγματοποιήθηκε στὸ Μεξικό.

Ὁ κ. Δημήτριος Σκαρβέλης στὸ Διεθνὲς Συνέδριο AMALDI μὲ θέμα τὴν παγκόσμια ἀσφάλεια στὸ Ἐλσίνκι.

Ὁ ἐρευνητῆς Α' βαθμίδος τοῦ Ἰδρύματος Ἱατροβιολογικῶν Ἐρευνῶν κ. Μιχαὴλ Φουντουλάκης στὶς συναντήσεις τῶν μελῶν τῆς biotechnology strategy group τοῦ EASAC (European Academies Science Advisory Council) στὶς Βρυξέλλες καὶ στὴ Στουτγάρδη.

Τὸν Σεπτέμβριο, μὲ τὴν εὐκαιρία τῆς ἑναρξῆς τοῦ νέου δικαστικοῦ ἔτους, ὁ Δικηγορικός Σύλλογος τῆς Ἀθῆνας, σὲ ἐπίσημη τελετῇ στὴν Αἴθουσα τῆς Παλαιᾶς Βουλῆς, τίμησε τοὺς Ἀκαδημαϊκοὺς κ.κ. Κωνσταντῖνο Δεσποτόπουλο, Γεώργιο Μητσόπουλο, Ἐμμανουὴλ Ρούκουνα, Ἀπόστολο Γεωργιάδη καὶ Ἐπαμεινώνδα Σπηλιωτόπουλο γιὰ τὴ συμβολή τους στὴ νομικὴ ἐπιστήμη καὶ τὴν ὑψηλὴ ἄσκηση τοῦ Δικηγορικοῦ Λειτουργήματος, μὲ παράδοση στὸν καθένα ἀναμνηστικῆς πλακέτας.

Ὁ κ. **Εὐάγγελος Μουτσόπουλος** ἀνακηρύχθηκε Ἐπίτιμος Διδάκτωρ τοῦ Πανεπιστημίου τῆς Νικαίας.

Ὁ κ. **Γεώργιος Μητσόπουλος** ἀνακηρύχθηκε Ἐπίτιμος Διδάκτωρ τῆς Νομικῆς Σχολῆς τοῦ Πανεπιστημίου Erlangen - Nürnberg.

Ὁ κ. **Νικόλαος Ἀρτεμιάδης**, ὑπὸ τὴν ιδιότητα τοῦ Προέδρου τῆς Ἐπιτροπῆς τοῦ ICSU τῆς Ἀκαδημίας, σὲ συνεργασία μὲ τὸν Ἀκαδημαϊκὸ κ. Λουκᾶ Χριστοφόρου, πρότεινε ὅπως, στὰ θέματα ἀμέσου καὶ πρώτης προτεραιότητας τοῦ ICSU, περιληφθοῦν δύο προτάσεις (Physics of Life Sciences καὶ Science of Energy), οἱ ὁποῖες καὶ ἔγιναν ἀποδεκτὲς ἀπὸ τὸ ICSU.

Ὁ κ. **Σπύρος Ἰακωβίδης** ἀνακηρύχθηκε ἐπίτιμος Διδάκτωρ τῆς Ἀρχαιολογίας ἀπὸ τὸ Dickinson College (H.P.A.) καὶ τοῦ ἀπενεμήθη τὸ παράσημο Grande Ufficiale dell' Ordine della Stella della Solidarietà Italiana. Ἐδωσε ἐπίσης διαλέξεις στὸ Hellenic Centre στὸ Λονδίνο μὲ θέμα: τὴν ἀπόκρυψη τῶν ἑλληνικῶν ἀρχαιοτήτων κατὰ τὸν Β' Παγκόσμιον Πόλεμον καὶ στὸ Ἰνστιτούτο Κλασικῶν Σπουδῶν τοῦ Πανεπιστημίου τοῦ Λονδίνου στὰ πλαίσια ἑνὸς σεμιναρίου γιὰ τὶς ἐργασίες ποὺ ἔγιναν, γίνονται καὶ σχεδιάζεται νὰ γίνουν στὴν ἀκρόπολη καὶ τὸν χώρον τῶν Μυκηνῶν.

Ὁ κ. **Ἀντώνιος Κουνάδης** προσκλήθηκε καὶ ὁμίλησε: α) στὸν ἑορτασμὸ τῆς ἐπετείου τῶν 400 ἐτῶν ἀπὸ τῆς ἰδρύσεως τῆς Pontifical Academy of Sciences καὶ β) στὴ Βασιλικὴ Ἀκαδημία τῆς Ἰρλανδίας.

Ὁ κ. **Ἀπόστολος Γεωργιάδης** ἀνακηρύχθηκε ἐπίτιμος Διδάκτωρ τοῦ Δικαίου ἀπὸ τὸ Πανεπιστήμιον Θράκης. Ἐδωσε διάλεξιν στὴ Νομικὴ Σχολὴ τοῦ Ἐλεύθερου Πανεπιστημίου τοῦ Βερολίνου.

Ὁ κ. **Ἐπαμεινώνδας Σπηλιωτόπουλος** ἐξελέγη Πρόεδρος τοῦ Δ.Σ. τῆς Ἀρχαιολογικῆς Ἐταιρείας.

Ὁ κ. **Κωνσταντῖνος Κριμπᾶς** ἀνακηρύχθηκε ἐπίτιμος Διδάκτωρ τοῦ Ἄριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.

Ο κ. Γεώργιος Λάββας αναγορεύθηκε εἰς Σταυροφόρον τοῦ Τάγματος τῶν Ὀρθοδόξων Σταυροφόρων τοῦ Παναγίου Τάφου Ἱεροσολύμων (Χρυσὸς Σταυρὸς μετὰ Στέμματος) τοῦ Πατριαρχείου Ἱεροσολύμων. Διορίσθηκε ὡς Ἐμπειρογνώμων (Project Leader) ἀπὸ τὸ Συμβούλιο τῆς Εὐρώπης καὶ τὴν Εὐρωπαϊκὴ Ἐπιτροπὴ στὸ πλαίσιο τοῦ “Σχεδίου Ὀλοκληρωμένης Ἀναμόρφωσης/Ἀποτύπωσης τῆς ἀρχιτεκτονικῆς καὶ ἀρχαιολογικῆς κληρονομιάς”.

Τόσο οἱ ἀναφερθέντες ὅσο καὶ τὰ ὑπόλοιπα τακτικὰ μέλη τῆς Ἀκαδημίας συνέχισαν τὴν προσωπικὴ τους ἐρευνητικὴ, λογοτεχνικὴ ἢ καλλιτεχνικὴ δραστηριότητα ἢ ὅποια ἴσως εἶναι ἀδύνατον νὰ μνημονευθεῖ σήμερα γιὰ προφανεῖς λόγους.

Ἡ Ὀλομέλεια τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν ἀποφάσισε ὁμόφωνα τὴν ἐκδόση χρηστικῶν λεξικῶν τῆς νεοελληνικῆς γλώσσας, τὸ ὅποιο χρηματοδοτεῖ τὸ Ὑπουργεῖο Οἰκονομικῶν μὲ τὴν ἐγκριση καὶ θερμὴ στήριξη τοῦ Ὑπουργείου Ἐθνικῆς Παιδείας καὶ Θρησκευμάτων. Γιὰ τὴν παρακολούθησιν τῆς προετοιμασίας τοῦ ἔργου συγκροτήθηκε Συμβουλευτικὴ Ἐπιτροπὴ ἀπὸ τοὺς ἀκαδημαϊκοὺς κ.κ. Δεσποτόπουλο, Μαρσανιώτη, Σκαλκιά, Κονομῆ, Τακωβίδη, Καμπύλη καὶ Πετράκο. Ἐπιστημονικὸς συντονιστὴς τοῦ ἔργου ὀρίστηκε ὁ καθηγητὴς Γλωσσολογίας τοῦ Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν κ. Χριστόφορος Χαραλαμπίκης. Γιὰ τὴν ἀπαραίτητη τεχνογνωσία σὲ θέματα ἠλεκτρονικῆς λεξικογραφίας ἡ Ἀκαδημία συνεργάζεται μὲ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐπεξεργασίας τοῦ Λόγου καὶ τὸν Διευθυντὴ του, καθηγητὴ τοῦ Ἐθνικοῦ Μετσοβίου Πολυτεχνείου κ. Γεώργιο Καραγιάννη. Ὑπεύθυνος τοῦ ἐρευνητικοῦ προγράμματος εἶναι ὁ ὁμιλῶν. Ἡ ἐρευνητικὴ ὁμάδα ἔχει ἐγκατασταθεῖ σὲ δυὸ συνεχόμενα διαμερίσματα, τὰ ὅποια δώρισε στὴν Ἀκαδημία ὁ αἰμίμηστος συνάδελφος Ἀπόστολος Σαχίνης, καὶ ἔχει ἤδη ἀρχίσει τὸ ἔργο της. Τὸ νέο αὐτὸ Λεξικὸ τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν θὰ ἀπεικονίξει μὲ τὸν καλύτερο δυνατὸ τρόπο τὸν δυναμικὸ πλοῦτο τῆς νεοελληνικῆς γλώσσας.

Στὰ πλαίσια τοῦ Ἐπιχειρησιακοῦ Προγράμματος (Κοινωνία τῆς Πληροφορίας 2000-2006) ἐγκρίθηκε ἀπὸ τὸ Ὑπουργεῖο Πολιτισμοῦ πρὶν ἀπὸ λίγες ἡμέρες ἡ χρηματοδότηση τριῶν ἐρευνητικῶν προτάσεων:

α) τοῦ Κέντρου Ἑρεύνης Νεοελληνικῶν Διαλέκτων καὶ Ἰδιωμάτων μὲ θέμα “Μνημεῖα Ἑλληνικοῦ Λόγου” μὲ τὸ ποσὸ τῶν 400.000 εὐρώ.

β) τοῦ Κέντρου Ἑρεύνης τῆς Ἑλληνικῆς Λαογραφίας μὲ θέμα “Ἀνάπτυ-

ξη έθνικου Κέντρου Τεκμηρίωσης του Λαϊκού Πολιτισμού” με τὸ ποσὸ τῶν 800.000 εὐρώ.

γ) τοῦ Κέντρου Ἐρεύνης τοῦ Μεσαιωνικοῦ καὶ Νέου Ἑλληνισμοῦ καὶ τοῦ Κέντρου Ἐρεύνης τῆς Ἱστορίας τοῦ Νεωτέρου Ἑλληνισμοῦ με θέμα “Ἑλληνική Ἐπανάσταση καὶ συγκρότηση τοῦ Ἑλληνικοῦ Κράτους, με βάση ἱστορικά ἀρχεῖα τοῦ 18ου καὶ 19ου αἰώνα” με τὸ ποσὸ τῶν 300.000 εὐρώ.

Ἡ Ἀκαδημία συνυπέγραψε τὴ διακήρυξη τοῦ IAP (International Academy Panel on International Issues) ὑπὲρ τῆς κλωνοποιήσεως γιὰ ἐρευνητικούς καὶ θεραπευτικούς σκοπούς, ἀλλὰ κατὰ τῆς κλωνοποιήσεως γιὰ ἀναπαραγωγικούς σκοπούς.

Ἡ Ἀκαδημία δώρισε στὸ Δῆμο Θεσσαλονίκης τὸν μεγαλοπρεπῆ ἔφιππο ἀνδριάντα τοῦ Κωνσταντίνου Παλαιολόγου ποὺ φιλοτέχνησε ὁ Ἀκαδημαϊκὸς κ. Ἰωάννης Παππᾶς.

Ὅπως κάθε χρόνο, ἔτσι καὶ ἐφέτος νέοι δωρητὲς καὶ ἀδλοθέτες ἔδειξαν πρὸς τὴν Ἀκαδημία Ἀθηνῶν τὸ σεβασμὸ, τὴν ἐμπιστοσύνη καὶ τὴν ἀγάπη τους.

Ἡ **Εὐθυμία-Μιμίκα Μιχαηλίδου-Νουάρου** κατέλιπε στὴν Ἀκαδημία δύο γραφεῖα γιὰ τὴν ἀπονομὴ βραβείου.

Ὁ **Μενέλαος Μπακατσούλας** κατέλιπε στὴν Ἀκαδημία τὸ 1/2 τῆς περιουσίας του γιὰ τὴν οἰκονομικὴ ἐνίσχυσή της.

Ἡ **Φανὴ χήρα Ἀντωνίου Καζέ** κατέλιπε στὴν Ἀκαδημία τὸ ποσὸ 15.000 εὐρώ γιὰ τὴν ἀπονομὴ βραβείου.

Ἡ **Ἐθνικὴ Τράπεζα τῆς Ἑλλάδος** δώρισε στὴν Ἀκαδημία 200 καδίσματα γιὰ τὴν Ἀνατολικὴ της αἴθουσα.

Οἱ **ἀδελφὲς τοῦ ἀειμνήστου Ἀκαδημαϊκοῦ Περικλῆ Θεοχάρη**, διέδεσαν, εἰς μνήμην τοῦ ἀδελφοῦ τους, τὸ ποσὸ τῶν 15.000 εὐρώ γιὰ τὴν ἐνίσχυση τῆς ἐκδόσεως τοῦ χρηστικοῦ λεξικοῦ τῆς νεοελληνικῆς γλώσσας.

Βραβεῖα ἀδλοθέτησαν:

Τὸ **Ἰδρυμα “Κωνσταντῖνος Καψάσκης”**, καὶ τὸ **Ἰδρυμα Καθηγητοῦ Πανεπιστημίου Χαραλάμπους Γ. Σεπεντζῆ**.

Ἀπὸ τὰ ἔσοδα τῶν ὑπὸ τὴ διοίκηση καὶ διαχείριση τῆς Ἀκαδημίας κληροδοτημάτων χορηγήθηκαν ἐφέτος 8 νέες ὑποτροφίες γιὰ μεταπτυχιακὲς σπουδὲς

τόσο στην Ελλάδα όσο και στο εξωτερικό, σε διάφορους κλάδους και παρατάθηκαν 8 από τις ήδη χορηγούμενες ύποτροφίες.

Ἡ Ἀκαδημία Ἀθηνῶν ἐνίσχυσε οἰκονομικά:

— Τὴν Ἡμερίδα τοῦ Πολιτιστικοῦ Σωματείου “Ἑλληνικὴ Γλωσσικὴ Κληρονομιά”.

— Τὸ Διεθνὲς Συνέδριο “Κ. Καβάφης 70 χρόνια ἀπὸ τὸ θάνατο καὶ 140 ἀπὸ τὴ γέννησή του” ποὺ ὀργανώνει ἡ ἔδρα Νεοελληνικῆς Γλώσσας καὶ Λογοτεχνίας τοῦ Πανεπιστημίου τῆς Νάπολης.

Στὴ **Βιβλιοθήκη** τῆς Ἀκαδημίας χρηματοδοτεῖται ἀπὸ τὸ Εὐρωπαϊκὸ Κοινωνικὸ Ταμεῖο στὸ πλαίσιο τοῦ Γ' Κοινοτικοῦ Πλαισίου Στήριξης ἔργο με τίτλο *Ἐκσυγχρονισμὸς τῆς Βιβλιοθήκης τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν*, συνολικοῦ προϋπολογισμοῦ 1.270.000 εὐρώ. Στόχος τῆς Βιβλιοθήκης εἶναι, μέσω τοῦ ἀνωτέρω ἔργου, νὰ ἐνσωματώσει καὶ νὰ ἐνοποιήσει τὰ τμήματά της γιὰ τὴν ἀποτελεσματικότερη βιβλιοθηκονομικὴ διαχείριση, τὴν ἀνάπτυξη τῶν συλλογῶν τῶν βιβλίων καὶ περιοδικῶν, τὴ βελτίωση τῶν ὑπηρεσιῶν της πρὸς τοὺς ἐσωτερικοὺς χρήστες καὶ τὴν ἐπέκταση τῶν ὑπηρεσιῶν αὐτῶν καὶ πρὸς ἐξωτερικοὺς χρήστες.

Ἡ πρόδοος τῶν σχετικῶν ἐργασιῶν εἶναι ἀπολύτως ικανοποιητικὴ. Ἡ καταλογογράφηση τοῦ βιβλιακοῦ ὕλικου τῶν συλλογῶν τῆς Βιβλιοθήκης καὶ ἡ καταχώριση τῶν ἐγγραφῶν στὸν Ἡλεκτρονικὸ Κατάλογο ὀλοκληρώνεται.

Καταλογογραφήθηκαν κατὰ τὸ ἔτος 2003 περίπου 45.000 τίτλοι βιβλίων. Ὁ συνολικὸς ἀριθμὸς τῶν τίτλων ποὺ ἔχουν καταλογογραφηθεῖ μέχρι σήμερα ἀνέρχεται σὲ 92.000. Προσλήφθηκαν δύο βιβλιοθηκονόμοι, οἱ ὅποιοι ἀνέλαβαν τὴν καταλογογράφηση τῶν περιοδικῶν.

Ἡ Βιβλιοθήκη ἐμπλουτίσθηκε μὲ νέο ἠλεκτρονικὸ ἐξοπλισμὸ καὶ σύγχρονα κυλιόμενα βιβλιοστάσια τὰ ὁποῖα ἐξασφαλίζουν πολλαπλάσιο χώρο γιὰ τὴν ταξιδέτηση τῶν συλλογῶν.

Κατὰ τὸ ἔτος 2003 προσλήφθηκαν 15 ἐρευνητὲς διαφόρων βαθμίδων.

Δραστηριότητες τῶν Κέντρων Ἑρευνῶν

Στὸ Κέντρον Ἑρεύνης τῶν Νεοελληνικῶν Διαλέκτων καὶ Ἰδιωμάτων συνεχίστηκε ἡ καταγραφή σὲ βάση δεδομένων τοῦ γλωσσικοῦ ὑλικοῦ τοῦ ἀρχείου τοῦ Κέντρου. Ὁ ἀριθμὸς τῶν καταγραφέντων μέχρι σήμερα λημμάτων εἶναι 225.000. Κατὰ τὸ 2003 ἐξέδωσε:

— τὸν 24ο τόμο τοῦ Λεξικογραφικοῦ Δελτίου.

— τὰ Πρακτικὰ τοῦ Δ' Διεθνoῦς Συνεδρίου τῆς Νεοελληνικῆς Διαλεκτολογίας.

— τὸν 4ο τόμο τοῦ Λεξικοῦ τοῦ Γεωργίου Ἐμμ. Πάγκαλου “Περὶ τοῦ γλωσσικοῦ ιδιώματος τῆς Κρήτης”.

— τὸ βιβλίον τοῦ καθηγητῆ γλωσσολογίας κ. Κωνσταντίνου Μητῆ “Ἡ γλώσσα τῶν δημοσιευμένων Μεσαιωνικῶν ἐλληνικῶν ἐγγράφων τῆς Κάτω Ἰταλίας καὶ τῆς Σικελίας”.

Τὸ ἔργο τοῦ Ἀρχείου Τοπωνυμίων καὶ Κυρίων Ὀνομάτων ἐπιτελεῖται ἀποκλειστικὰ ἀπὸ τὸν ἐρευνητὴ Ἀγγελὸ Ἀφρουδάκη, ὁ ὁποῖος τροφοδότησε μὲ 2.500 νέα τοπωνύμια (ἀπὸ Σαμοθράκη καὶ Ζάκυνθο) τὴν ἠλεκτρονικὴ Βάση Δεδομένων τοῦ Ἑλληνικοῦ Τοπωνυμικοῦ, ἡ ὁποία τώρα περιλαμβάνει 37.000 τοπωνύμια.

Τὸ Κέντρον Ἑρεύνης τῆς Ἑλληνικῆς Λαογραφίας ἐγκαταστάθηκε ὀλοκληρωτικὰ στὸ νεοκλασικὸ κτίριον τῆς ὁδοῦ Ἡπίτου 3, δωρεὰ τοῦ Ἰδρύματος Λίλιαν Βουδούρη.

Πραγματοποίησε τετραήμερον συνέδριον μὲ θέμα “Ὁ Ν.Γ. Πολίτης καὶ τὸ Κέντρον Ἑρεύνης τῆς Ἑλληνικῆς Λαογραφίας”. Ὀλοκληρώθηκε καὶ προβλήθηκε στὸ κοινὸ ἡ ταινία μικροῦ μήκους “Ἐλαία καλλιστέφανος”, γιὰ τὸ σενάριον τῆς ὁποίας τὸ Κέντρο βραβεύτηκε ἀπὸ τὴν Ἐπιτροπὴ Ὀλυμπιακῶν Ἀγώνων καὶ τὸ περιοδικὸ Ἀρχαιολογία.

Ἐγιναν τὰ ἐγκαίνια τοῦ Μουσείου Ἄρτου στὴν Ἀμφίκλεια Φθιώτιδος, τὴν ἐπιστημονικὴν ἔρευνα καὶ μουσειολογικὴν μελέτη τοῦ ὁποίου εἶχε ἀναλάβει τὸ Κέντρο καθὼς καὶ τῶν ἄλλων δύο Μουσείων ποὺ ἐποπτεύει τὸ Κέντρο: Τοῦ ἐλληνικοῦ Μουσείου τῆς Ἐλιᾶς στὴν Κρήτη καὶ τοῦ Μουσείου Γεωργικῶν Ἐργαλείων καὶ παραδοσιακῆς τεχνολογίας στὸ Βελεστίνο Θεσσαλίας.

Συμμετέχει, στὰ πλαίσια τοῦ Προγράμματος Πολιτισμὸς 2000 μὲ θέμα *The acritic heritage in Europe* ὡς ἐπιστημονικὸς ὑπεύθυνος σὲ συνεργασία μὲ

τὸ Ὑπουργεῖο Πολιτισμοῦ καὶ τέσσερα ἰδρύματα τοῦ ἐξωτερικοῦ. Κατὰ τὸ ἔτος 2003 ἐξέδωσε:

— τὸν τόμο τῶν Πρακτικῶν τοῦ Συνεδρίου “Οἱ δύο ὄψεις τῆς μουσικῆς μας κληρονομιάς”.

— τὸ δίτομο ἔργο “Λαογραφικὰ Σύμμεικτα τοῦ Δήμου Φενεοῦ Κορινθίας” στὴ σειρά “Πηγές τοῦ Λαϊκοῦ Πολιτισμοῦ”, μὲ χρηματοδότηση τῆς Νομαρχίας Κορινθίας.

— τὰ δίτομα Πρακτικὰ δύο συνεδρίων τοῦ Κέντρου μὲ θέμα “Ἐλιά, ἀπὸ τὴν ἀρχαιότητα μέχρι σήμερα”, μὲ χρηματοδότηση τοῦ Ὑπουργεῖου Γεωργίας.

Τὸ προσωπικὸ τοῦ Κέντρου πραγματοποίησε λαογραφικὲς ἀποστολὲς σὲ 12 νομούς.

Τὸ Κέντρον Ἐρεύνης τοῦ Μεσαιωνικοῦ καὶ Νέου Ἑλληνισμοῦ πραγματοποίησε διήμερο Ἐπιστημονικὸ Συμπόσιο μὲ θέμα “Νεοελληνικὴ Ἐπιστολογραφία (16ος - 19ος αἰώνας). Στὰ πλαίσια τοῦ Συνεδρίου, τὸ Κέντρο ἐξέδωσε:

— τὴν σύντομη ἱστορία τοῦ Κέντρου Ἐρεύνης Μεσαιωνικοῦ καὶ Νέου Ἑλληνισμοῦ, ὅπου παρουσιάζεται τὸ ἐρευνητικὸ καὶ ἐκδοτικὸ ἔργο τοῦ Κέντρου ἀπὸ τὸ 1930, ἔτος ἰδρύσεώς του, ἕως σήμερα.

— τὸ Ἐπιστολᾶριο τοῦ Σπυρίδωνος Μήλια, τὸ ὁποῖο ἀνατυπώθηκε ἀπὸ τὴν πρώτη ἐκδόσή του (Βενετία 1757). Πρόκειται γιὰ ἓναν ὁδηγὸ ἐπιστολογραφίας μὲ ὑποδείγματα ἐπιστολῶν σὲ ἀπλὴ γλῶσσα, ποῦ εἶχε μεγάλη κυκλοφορία στὰ χρόνια τῆς Τουρκοκρατίας.

Τὸ Κέντρον Ἐρεύνης τῆς Ἱστορίας τοῦ Ἑλληνικοῦ Δικαίου ἐξέδωσε τὸν 36ο τόμο τῆς Ἐπετηρίδος του καὶ προετοίμασε τὴν ἐκδόση τοῦ τόμου 37, ποῦ περιλαμβάνει μελέτες τῶν ἐρευνητῶν καὶ συνεργατῶν του.

Τὸ Κέντρον Ἐρεύνης τῆς Ἱστορίας τοῦ Νεωτέρου Ἑλληνισμοῦ ἐξέδωσε:

— στὴν ἀγγλικὴ γλῶσσα τὸν 1ο τόμο τοῦ ἔργου “Περιγραφικὸς Κατάλογος τῆς ἀλληλογραφίας τοῦ Foreign Office μὲ τὴ Βρεταννικὴ Πρεσβεία καὶ τὰ βρεταννικὰ προξενεῖα στὴν Ὀθωμανικὴ Αὐτοκρατορία 1820-1833” καὶ

— τὸν 3ο τόμο τοῦ περιοδικοῦ τοῦ Κέντρου.

Οἱ ἐρευνητὲς τοῦ Κέντρου ἐπεξεργάστηκαν ἠλεκτρονικά, κατὰ τὰ διεθνῆ πρότυπα, τὴν ἐκδόση τοῦ πολὺ σημαντικοῦ ἀρχείου τοῦ Ἀλεξάνδρου Λυκούργου, ψηφιοποιημένη μορφή τοῦ ὁποῖου ἐδώρισε στὸ Κέντρο ὁ ἀκαδημαϊκὸς κ. Μιχ. Σακελλαρίου.

Στὸ Κέντρον Ἐρεύνης τῆς Ἑλληνικῆς καὶ Λατινικῆς Γραμματείας εἶναι ὑπὸ ἐκτύπωση πέντε ἔργα. Ὁλοκληρώθηκε ἡ ἀναδρομικὴ καὶ θεματικὴ κατα-

λογογράφηση του έντυπου υλικού της Βιβλιοθήκης και άρχισε ή αναδρομική καταλογογράφηση των περιοδικών του Κέντρου. Συνεχίζεται ο εμπλουτισμός της Βιβλιοθήκης του με βιβλία, περιοδικά και μικροταινίες χειρογράφων.

Το Κέντρον Έρευνών Αστρονομίας και Έφηρμοσμένων Μαθηματικών δημοσίευσε 21 έργασίες εκ των οποίων 13 σε διεθνή περιοδικά ύψηλου κύρους και 8 σε πρακτικά Διεθνών και Έλληνικών Συνεδρίων. Έξεδόθησαν τὰ Πρακτικά του Συνεδρίου “Galaxies and Chaos. Theory and Observations” που πραγματοποιήθηκε στην Ακαδημία Αθηνών τον Σεπτέμβριο του 2002.

Όργάνωσε, σε συνεργασία με το Έθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών και το Πανεπιστήμιο Αθηνών, διημερίδα υπό τον τίτλο “Παγκόσμια Ημέρα Ηλίου-Γης”.

Πραγματοποίησε επίσης 30 σεμινάρια σε θέματα Αστρονομίας, Αστροφυσικής, Κοσμολογίας, Ηλιακής Φυσικής, Μη Γραμμικής Δυναμικής, Κβαντικής Φυσικής και Φυσικής της Ατμοσφαιρας.

Οι έρευνήτες του έλαβαν μέρος σε 32 διεθνή και ελληνικά συνέδρια.

Το Κέντρον Έρευνής της Έλληνικής Φιλοσοφίας εξέδωσε τον τόμο 33 της Έπετηρίδος Φιλοσοφία με άρθρα και ανακοινώσεις των έρευνητών του Κέντρου και άλλων συνεργατών.

Το Γραφείοn Έπιστημονικών Όρων και Νεολογισμών, σε συνεργασία με ελληνικές άθλητικές Όμοσπονδίες διέτύπωσε, σε ειδικό τόμο που θα εκδοθεί με την ευκαιρία των Όλυμπιακών Αγώνων το 2004, την ελληνική όρολογία 2.500 περίπου ξενόγλωσσων όρων που άφορούν σε 24 Όλυμπιακά Άθλήματα. Έκτός από την επί μέρους ελληνική όρολογία για κάθε άθλημα, έγινε προσπάθεια να διατυπωθεί στην ελληνική γλώσσα ή ονομασία άθλημάτων γνωστών μέχρι σήμερα μόνο με την ξενόγλωσση ονομασία τους.

Το Κέντρον Έρευνής Φυσικής της Ατμοσφαιρας και Κλιματολογίας δημοσίευσε μελέτες για το κλίμα και τη ρύπανση της ατμοσφαιρας ιδιαίτερα του όζοντος του άερα πλησίον της επιφανείας του εδάφους σε μη άστικές περιοχές στην Άττική και Βοιωτία. Παράλληλα διεξήχθησαν έρευνες που άφορούν στον ύπολογισμό της εκκθεσης του πληθυσμού στο επιφανειακό όζον στις ευρύτερες άστικές περιοχές των Αθηνών, των Παρισίων και της Ρώμης. Ώς γνωστόν το επιφανειακό όζον είναι άεριο θλαβερό για τον άνθρωπο σε αντίθεση με το στρατοσφαιρικό όζον που προστατεύει από την υπεριώδη ήλιακή ακτινοβολία. Από την έρευνα προέκυψε ότι ή εκκθεση του πληθυσμού στην Αθήνα είναι μεγαλύτερη από ό,τι στις άλλες δυό πρωτεύουσες κυρίως λόγω των ύψηλών τιμών υποβά-

θρου (background) ὄζοντος σχεδὸν στὸ σύνολο τοῦ ἑλληνικοῦ χώρου καθὼς καὶ τῶν μεγαλυτέρων θερμοκρασιῶν καὶ ἡλιοφάνειας στὴν Ἑλλάδα.

Τὸ Κέντρο Ἐρεῦνης τῆς Ἀρχαιότητος συνέχισε ἐντατικὰ τὴν ἐρευνητικὴν του ἐργασία σὲ θέματα Προϊστορικῆς καὶ Κλασσικῆς Ἀρχαιολογίας.

Ὡς πρὸς τὰ διεθνῆ προγράμματα τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν, τὰ ὁποῖα τελοῦν ὑπὸ τὴν ἐποπτεία τοῦ Κέντρου ἐξέδωσε στὴ σειρά CORPUS VASORUM ANTIQUORUM τὸν 8ο ἑλληνικὸ τόμο, ὁ ὁποῖος περιλαμβάνει γεωμετρικοὺς ἀμφορεῖς τοῦ Ἐθνικοῦ Ἀρχαιολογικοῦ Μουσείου (συγγραφεὺς: κα Νότα Κούρου).

Τὸ Κέντρον Ἐρεῦνης τῆς Ἑλληνικῆς Κοινωνίας ἐκπονεῖ νέα ἔρευνα μὲ γενικὸ τίτλο “Ἐπιπτώσεις τῆς οἰκονομικῆς μετανάστευσης στὴν ἑλληνικὴ κοινωνία”. Συμμετεῖχε ἐνεργὰ στὸ πρόγραμμα “Ἀσκήσης Φοιτητῶν” τοῦ Πανεπιστημίου Αἰγαίου καὶ τοῦ Παντείου Πανεπιστημίου.

Οἱ ἐρευνητές του δίδαξαν σὲ μεταπτυχιακὰ προγράμματα τῶν Πανεπιστημίων Ἀθηνῶν, Αἰγαίου καὶ Ἰονίου καὶ ἔλαβαν μέρος σὲ συνέδρια μὲ πρωτότυπες ἀνακοινώσεις.

Τὸ Κέντρο Ἐρευνας τῆς Βυζαντινῆς καὶ Μεταβυζαντινῆς Τέχνης ὁργάνωσε διεθνῆς ἐπιστημονικὸ συνέδριο μὲ θέμα “Corpus de la peinture monumentale byzantine. Bilan et perspectives (Εὔρετήριο Βυζαντινῶν Τοιχογραφιῶν. Ἀπολογισμὸς καὶ προοπτικές)”, μὲ ἐπιχορήγηση τοῦ Ὑπουργείου Ἐξωτερικῶν, τοῦ Ὑπουργείου Πολιτισμοῦ καὶ τῆς Διεθνούς Ἐνώσεως Ἀκαδημιῶν. Ὁργάνωσε τὴν ἐτήσια διάλεξη ἀφιερωμένη στὴ μνήμη τοῦ ἰδρυτῆ του ἀκαδημαϊκοῦ Μανόλη Χατζηδάκη μὲ ὁμιλητὴ τὸν ἀκαδημαϊκὸ κ. Παναγιώτη Βοκοτόπουλο μὲ θέμα “Τὸ Θεῖον Πάθος σὲ ἀνέκδοτο πίνακα τοῦ Γεωργίου Κλόντζα”. Τὸ Κέντρο ἐξέδωσε:

— τὴν ἀγγλικὴ μετάφραση τῆς ἐκδόσεως “Εὔρετήριο Βυζαντινῶν Τοιχογραφιῶν Κυθῆρων”,

— τὴν ὁμιλία τῆς ἐτήσιας διάλεξης “Μνήμη Μανόλη Χατζηδάκη” τοῦ καθηγητῆ τοῦ Ἀριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης κ. Γιώργου Βελένη μὲ θέμα “Μεσοβυζαντινὴ ναοδομία στὴ Θεσσαλονίκη”.

Πρώτῃσε τὰ ἐρευνητικὰ του προγράμματα ποὺ ἀφοροῦν στὴ σύνταξη τῶν Εὔρετηρίων Βυζαντινῶν Τοιχογραφιῶν γιὰ τὰ νησιά Σύμη, Τῆλο, Χάλκη, Ρόδο καὶ στὰ Ἴονια νησιά καθὼς καὶ τὴ σύνταξη, σὲ συνοπτικὴ μορφή, τοῦ Γενικοῦ Εὔρετηρίου Βυζαντινῶν Τοιχογραφιῶν Ἑλλάδας.

Πραγματοποίησε ἀποστολὴ στὴ Ρόδο μὲ σκοπὸ τὴν ἔρευνα, ἐντοπισμὸ, καταγραφή καὶ ἐπαγγελματικὴ φωτογράφιση τῶν βυζαντινῶν τοιχογραφιῶν.

Τὸ Ἴδρυμα Ἱατροβιολογικῶν Ἐρευνῶν, παρὰ τὸ βραχὺ χρόνον ἐνάρξεως τῆς λειτουργίας του, στελεχωμένο μὲ 75 ἐπιστήμονες, ἱκανὸ ἀριθμὸ διοικητικῶν ὑπαλλήλων καὶ ἐξοπλισμένο μὲ τὰ τελειότερα μηχανήματα, τὰ ὅποια συνεχῶς ἀυξάνονται, ἔχει νὰ παρουσιάσει ἀξιόλογο ἔργο: Ὁργάνωσε δύο συνέδρια:

α) Συνέδριο Γενετικῆς καὶ β) Συνέδριο Περιβάλλοντος καὶ Ὑγείας, στὸ ὁποῖο συμμετεῖχαν δύο κάτοχοι βραβείων Νόμπελ καὶ 25 μέλη Ἀκαδημιῶν τῆς Εὐρώπης καὶ τῆς Ἀμερικῆς.

Δημιούργησε στὸ Κέντρο Περιβαλλοντικῆς Ὑγείας ἐργαστήριον συνεχοῦς παρακολουθήσεως τῆς ἡλιακῆς ἀκτινοβολίας, τοῦ ὄζοντος καὶ τῆς ἀτμοσφαιρικῆς ρυπάνσεως καθὼς καὶ τὴν ἐπίπτωση αὐτῶν ἐπὶ πειραματόζωων σὲ κυτταρικὸ καὶ μοριακὸ ἐπίπεδο.

Τὸ Καρδιολογικὸ τμῆμα, σὲ συνεργασία μὲ τὸ ἐργαστήριον Μοριακῆς Βιολογίας καὶ τὴν Καρδιολογικὴ Κλινικὴ τοῦ Ὠνασείου Ἰδρύματος, μελετᾷ σὲ γενετικὸ καὶ μοριακὸ ἐπίπεδο, μορφὴ οἰκογενεῶς μυοκαρδιοπάθειας σὲ Ἕλληνες ἀσθενεῖς καθὼς καὶ τὰ χαρακτηριστικὰ τοῦ ὑψηλοῦ κινδύνου τῆς στεφανιαίας νόσου, σὲ συνεργασία μὲ τὴν Καρδιολογικὴ Κλινικὴ τοῦ Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν.

Δημιούργησε Τράπεζα ἀρχέγονων κυττάρων, ἀπὸ αἷμα πού συλλέγεται ἀπὸ τὸν πλακούντα, τὰ ὅποια χρησιμοποιοῦνται γιὰ τὴ μεταμόσχευση μυελοῦ τῶν ὀστέων στὴν Ἑλλάδα καὶ στὸ ἐξωτερικόν. Χρηματοδοτήθησαν 2 ἐρευνητικὰ προγράμματα ἀπὸ τὸ Ἐθνικὸ Ἰνστιτοῦτο Ὑγείας τῶν Η.Π.Α. καὶ 5 ἀπὸ τὴν Εὐρωπαϊκὴν Ἐνωση.

Οἱ ἐρευνητές του δημοσίευσαν 14 ἐργασίες, ὀρισμένες σὲ συνεργασία μὲ ἄλλα ἐρευνητικὰ κέντρα τοῦ ἐξωτερικοῦ.

Τὸ Γραφεῖο Ἐρευνας Θεωρητικῶν Μαθηματικῶν, ὑποδέχθηκε 33 μαθηματικούς, καθηγητὲς Κολλεγίων καὶ Πανεπιστημίων τῶν Η.Π.Α. Κατὰ τὴ συνάντησιν συζητήθησαν θέματα σχετικὰ μὲ τὴ μαθηματικὴ παιδεία καὶ ἔγινε συγκριτικὴ ἀξιολόγησις τῶν συστημάτων παιδείας τῆς χώρας μας μὲ ἐκείνων τῶν Η.Π.Α. Τὸ περιοδικὸν FOCUS, πού ἐκδίδεται ἀπὸ τὴ Mathematical Association of America, δημοσίευσεν εὐμενῆ σχόλια τῶν καθηγητῶν αὐτῶν ἀπὸ τὴν ἐπίσκεψίν τους στὴν Ἑλλάδα.

Στὸ πλαίσιον τοῦ ἐρευνητικοῦ προγράμματος τοῦ Γραφείου Ἐρευνας τῆς Νεοελληνικῆς Τέχνης ἔγιναν ἐρευνητικὲς ἀποστολὰς εἰς τὴν δυτικὴν Μακεδονίαν.

Ἀποτέλεσμα τῶν ἐπιποπιῶν αὐτῶν ἐρευνῶν ὑπῆρξε ὁ ἐντοπισμὸς, ἡ πλήρης καταγραφή μὲ μετρήσεις τῶν διαστάσεων καὶ ἀποτύπωση τῶν ἐπιγραφῶν καθὼς καὶ ἡ φωτογραφικὴ τεκμηρίωσις τῶν ὑπαίθριων γλυπτῶν μνημείων, τὰ

όποια βρίσκονται σε δημόσιους χώρους τών πόλεων Βέροιας, Έδεσσας, Φλώρινας και Καστοριάς.

Τò Γραφείο Διεθνών και Συνταγματικών Θεσμών όργάνωσε τή δεύτερη συνάντηση —στρογγυλή τράπεζα— με στελέχη τής πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης και ολοκλήρωσε τή διαμόρφωση συμπερασμάτων και προτάσεων ως πρòς τήν πρώτη φάση τής έρευνας τής Ακαδημίας για τήν παιδεία τών Έλλήνων. Έπεράτωσε τή μελέτη για τις σχέσεις κοινοβουλίου και έξωτερικής πολιτικής και συνεχίζει τήν έρευνα περι τών έλλήνων ναυτικών.

Στò Γραφείο Οικονομικών Μελετών:

α) ολοκληρώθηκαν οί έρευνες: “Οικονομικά χαρακτηριστικά και στρατηγική ανάπτυξεως τής Νησιωτικής Ελλάδος” και “Οί Αρχαίοι Έλληνες για τούς οικονομικούς κινδύνους και τήν κάλυψή τους”. Οί έρευνες αυτές βρίσκονται υπό έκδοση.

β) άρχισαν οί έρευνες με θέμα: “Οί επενδύσεις στην έλληνική οικονομία: Τò πρόβλημα και τρόποι αντιμετώπισεώς του” και “Η συμβολή του άγροτικού τομέα στην οικονομική ανάπτυξη τής Ελλάδος”.

Η Έπιτροπή Έρευνών χρηματοδότησε 15 νέα έρευνητικά προγράμματα και 10 συνεχιζόμενα και ανέλαβε τή διαχείριση και τόν έλεγχο 6 έρευνητικών προγραμμάτων, τὰ όποια χρηματοδοτήθηκαν από άλλους φορείς.

Η Έταιρεία Διαχείρισης και Αξιοποίησης τής Περιουσίας τής Ακαδημίας Αθηνών (ΕΔΑΠΑ) ολοκλήρωσε τήν καταγραφή τής κινητής και ακίνητης περιουσίας τής Ακαδημίας και τών κληροδοτημάτων. Η καταγραφή έγινε σε ένιαίο τεύχος, τò όποιο εκδιδόμενο κατ' έτος, δίνει αναλυτικά και τήν τρέχουσα εικόνα τών περιουσιακών στοιχείων και τή δυνατότητα παρακολούθησης τής εξέλιξής τους.

Η καλύτερη διαχείριση τών κινητών αξιών, πάντοτε με μηδενικό κίνδυνο, συνεχίζει νά αποδίδει πρόσθετα κέρδη που υπερακλύπτουν τὰ συνολικά έξοδα τής Έταιρείας.

Και τώρα οί απονεμόμενες, μετά από γνώμη τών άρμοδίων Τάξεων και απόφαση τής Όλομελείας, τιμητικές διακρίσεις για τò έτος 2003.

ΤΑΞΗ ΤΩΝ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

1. Το πολεμικό σκάφος «Γ. Αβέρωφ» άρχισε τήν πολεμική δράση του κατά τόν Πρώτο Βαλκανικό Πόλεμο, με πρωταγωνιστικό ρόλο στις ναυμαχίες τής Έλλης καί τής Λήμνου καί συνέχισε τήν ένεργό ύπηρεσία του καί κατά τόν Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο. Έγινε σκάφος «θρύλος» καί καταξιώθηκε στή συνείδηση τών Έλλήνων ως τό ένδοξότερο πολεμικό πλοίο στήν ιστορία τών νεωτέρων χρόνων του Έθνους.

Αποσύρθηκε από τήν ένεργό δράση τό 1952 καί άφοϋ παρέμεινε παροπλισμένο έπί τρεις καί πλέον 10ετίες, άρχισε από τό 1984 ή μετατροπή του σέ «Πλοίο - Μουσείο Γ. Αβέρωφ».

Σήμερα, ως Μουσείο πλέον, συνεχίζει νά προσφέρει στους έπισκέπτες του ζωντανή τήν ιστορία του, πού εΐναι μέρος τής ιστορίας του Έθνους καί νά συμβάλλει στήν ιστορική γνώση, στήν έθνική ανάταση καί στήν ήθικη ένδυνάμωση, ένω ταυτόχρονα δίνει τήν εύκαιρία νά αποδίδεται τιμή στους ήρωικούς άξιωματικούς καί ναϋτες πού τό ύπηρετήσαν.

Γιά τις μεγάλες ύπηρεσίες πού προσέφερε στο Έλληνικό Έθνος, απονέμεται στο **θρυλικό πλοίο - Μουσείο Γ. Αβέρωφ τό χρυσό μετάλλιο** τής Ακαδημίας.

2. Η έργασία δημοσιεύτηκε σέ έγκριτο περιοδικό καί περιέχει έκτεταμένες νέες ποσοτικές μετρήσεις στά ισότοπα Στροντίου καί Όξυγόνου. Οι μετρήσεις αυτές σέ συνδυασμό με γεωθερμικά δεδομένα (όρυκτολογικές πετρογραφικές μελέτες) επέτρεψαν στους έρευνητές - συγγραφείς τήν εξαγωγή νέων συμπερασμάτων σχετικά με τή γεωλογική ήλικία, γένεση καί γεωτεκτονικό περιβάλλον τής έλληνικής Ροδόπης.

Τό **βραβείο Κωνσταντίνου Κτενᾶ**, με χρηματικό έπαθλο 5.000 ευρώ για τή βράβευση έργασίας γεωλογικού περιεχομένου, απονέμεται στους **κ.κ. Τριαντάφυλλο Σολδάτο, Αντώνιο Κορωνάιο καί Γεώργιο Χριστοφίδη**.

3. Η έργασία πού βραβεύεται έμπεριέχει στοιχεία, τά όποια προωθοϋν τήν έρευνα στήν όρυκτολογία καί δημοσιεύθηκε στο περιοδικό Lithos. Ο συγγραφέας χρησιμοποιεί πετρογραφικά καί όρυκτολογικά δεδομένα για τήν εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με τούς πετρογραφικούς μηχανισμούς καί τή γένεση τών έκβολών του Έβρου.

Τὸ βραβεῖο **Κωνσταντίνου Κτενᾶ**, μὲ χρηματικὸ ἔπαθλο 5.000 εὐρώ γιὰ τὴν καλύτερη ἐργασία ὀρυκτολογικοῦ περιεχομένου, ἀπονέμεται στὸν **κ. Ανδρέα Μαγκανᾶ**.

4. Τὸ βραβεῖο ἀδλοθέτησαν οἱ ἀδερφὲς τοῦ αἰμίμηστου ἀκαδημαῖκου **Περικλῆ Θεοχάρη**, στὴ μνήμη του, καὶ συνοδεύεται ἀπὸ χρηματικὸ ἔπαθλο 5.000 εὐρώ γιὰ τὴ συγγραφὴ ἐπιστημονικῆς ἐργασίας στὸν τομέα τῆς Μηχανικῆς.

Ἡ ἐργασία ποὺ βραβεύεται μὲ τίτλο «*The Mode-III Crack Problem in Microstructured Solids governed by Dipolar Gradient Elasticity: Static and Dynamic Analysis*» εἶναι προῖον μακρᾶς ἔρευνας καὶ ἀφορᾷ στὴν καμπτική ἀντοχὴ βράχων καὶ τὸν ἔλεγχο τῆς ἀντοχῆς σὲ κάμψη (μὲ βάση τὴν τεχνικὴ θεωρία τῆς κάμψεως) τῶν μαρμάρων τοῦ Διονύσου ποὺ χρησιμοποιοῦνται σὲ μνημεῖα ἢ ἀνάλογα καλλιτεχνικὰ ἔργα.

Τὸ βραβεῖο ἀπονέμεται στὸν συγγραφέα τῆς ἐργασίας αὐτῆς **κ. Χαράλαμπο Γεωργιάδη**.

5. Ἡ βραβευόμενη ἐργασία, δημοσιευμένη στὸ περιοδικὸ «*Computers and Mathematics with Applications*», χρησιμοποιεῖ μέθοδο συναρτησιακῆς ἀνάλυσης καὶ ἀποδεικνύει ἓνα γενικὸ θεώρημα, τὸ ὁποῖο θεβαιώνει τὴν ὑπαρξὴ καὶ τὴ μοναδικότητα λύσεως, μιᾶς κλάσεως μὴ γραμμικῶν (delay) προκεχωρημένων «μερικῶν ἐξισώσεων διαφορῶν» σὲ ἓνα διανυσματικὸ χῶρο τοῦ Banach. Ἡ ἀπόδειξη τοῦ θεωρήματος εἶναι ἐνδιαφέρουσα ἀλλὰ «ἄμεση». Οἱ ἐφαρμογές, ὅμως, τοῦ Θεωρήματος εἶναι σπουδαῖες καὶ γι' αὐτὲς ἀκριβῶς ἀπονέμεται τὸ βραβεῖο τοῦ καθηγητοῦ **Ἀριστείδη Φ. Πάλλα**, μὲ χρηματικὸ ἔπαθλο 5.000 εὐρώ, στοὺς συγγραφεῖς τῆς ἐργασίας **κα Εὐγενία Πετροπούλου καὶ κ. Παναγιώτη Σιαφάρινα**.

6. Ἡ ἐργασία δημοσιεύθηκε στὸ περιοδικὸ *Journal of Paediatric Endocrinology and Metabolism*. Τὸ βασικὸ εὕρημά της εἶναι ὅτι παχύσαρκα παιδιά, πρὶν καὶ μετὰ τὴν ἐφήβεια, ἔχουν σὲ σχέση με μὴ παχύσαρκα παιδιά ἀντίστοιχῆς ἡλικίας, αὐξημένα ἐπίπεδα γλυκόζης καὶ ἰνσουλίνης.

Τὸ βραβεῖο τῆς Οἰκογένειας τοῦ **Ἰωάννου Βλυσίδη**, εἰς μνήμην Ἀντιγόνης Βλυσίδη, μὲ χρηματικὸ ἔπαθλο 5.000 εὐρώ, ἀπονέμεται στοὺς συγγραφεῖς τῆς ἐργασίας κυρία **Ἀσημίνα Γαλλῆ-Τσινοπούλου**, **κ. Μιγᾶλη Καραμούζη** καὶ τὴν καθηγήτρια κυρία **Σάντα Νούσια-Ἀρβανιτάκη**.

7. Ἡ ἐργασία ἔχει δημοσιευθεῖ στὸ ἐγκυρο περιοδικὸ Plant Systematics and Evolution, καὶ ἀφορᾷ στὴ μελέτη 19 φυσικῶν πληθυσμῶν τῆς λευκῆς ἐλάτης στὴ Μεσογειακὴ λεκάνη μὲ τὴ βοήθεια 8 γονιδίων ἐνζυμικῶν πολυμορφισμῶν. Στοὺς πληθυσμοὺς αὐτοὺς συμπεριλαμβάνονται οἱ ἐλληνικοὶ πληθυσμοὶ ἐλάτης στὴν Κεφαλληνία, τὴ Βυτινα, ποὺ ἀνήκουν σὲ ἓνα εἶδος καθὼς καὶ τέσσερις πληθυσμοὶ τῆς χέρσου Ἑλλάδος (Αἰριαίας, Ἁγίου Ὁρους, Παρνασσοῦ, Εὐβοίας) ποὺ ἀποδίδονται σὲ ὑβριδικούς πληθυσμούς.

Ἡ ἐργασία προσθέτει γνώσεις στὴ γενετικὴ δομὴ πληθυσμῶν τῆς ἐλάτης στὴ Μεσόγειο.

Τὸ βραβεῖο Ἐμμανουὴλ Μπενάκη, μὲ χρηματικὸ ἔπαθλο 4.500 εὐρώ, ἀπονέμεται στοὺς συγγραφεῖς τῆς ἐργασίας αὐτῆς κ. **Ἀπόστολο Σκαλτσογιάννη**, κυρία **Μαρία Τσακτσίρα** καὶ κ. **Ἀνδρέα Δρούζα**.

8. Ἡ ἐργασία ἔχει στόχο τὴ συλλογὴ καὶ ἀποτίμηση τῆς ἀποδόσεως, μὲ βάση ἑπτὰ χαρακτηριστικά, 55 πληθυσμῶν καλλιεργούμενων φυτῶν τοῦ εἶδους *Vicia faba* (φάβα) στὴν Ἑλλάδα. Ἡ ἀποτίμηση ἔγινε σὲ συνδυαστικὴ καλλιέργεια σὲ ξηρικὰ καὶ πτωχὰ ἐδάφη ἐπὶ δυὸ ἔτη.

Ἡ ἀξία τῆς ἐργασίας ἐγκριεῖται στὸ ὅτι ἀναφέρεται σὲ φυτὰ ποὺ παλαιόθεν ἐκαλλιεργεῖτο στὸν τόπο μας καὶ διότι προτείνεται μέθοδος διατηρήσεως τῆς γενετικῆς του ποικιλότητος τὴ στιγμὴ κατὰ τὴν ὁποία συρρικνοῦται καὶ ἡ γεωργία γενικῶς καὶ οἱ ἐκτάσεις στὶς ὁποῖες καλλιεργεῖται.

Τὸ βραβεῖο Ἐμμανουὴλ Μπενάκη, μὲ χρηματικὸ ἔπαθλο 4.500 εὐρώ, ἀπονέμεται στοὺς κ. **Παντούση Καλτσική**, κυρία **Πηνελόπη Μπεμπέλη** καὶ κ. **Παναγιώτη Τερζόπουλο**.

9. Ἡ βραβευόμενη ἐργασία ἀφορᾷ στὴν ἐκτίμηση τῆς ἀποτελεσματικότητος ἀναμίξεως ὑγρῶν διάφορου εἰδικοῦ βάρους καὶ θερμοκρασίας, μὲ ἐφαρμογὴ στὴ βελτίωση τῆς διαλύσεως λυμάτων. Ἔχει δημοσιευθεῖ σὲ περιοδικὸ ὑψηλῆς στάθμης.

Τὸ βραβεῖο **Πραξιτέλους Ἀργυροπούλου**, μὲ χρηματικὸ ἔπαθλο 5.000 εὐρώ γιὰ τὴν καλύτερη ἐργασία στοὺς τομεῖς τῆς Ὑδραυλικῆς Ἐπιστήμης, ἀπονέμεται στὸν κ. **Ἀστέριο Παντοκράτορα**.

10. Ἡ ἐργασία ποὺ βραβεύεται δημοσιεύθηκε στὸ ἐγκριτο περιοδικὸ *Annals*

of Surgery. Το βασικό εύρημα της έργασίας είναι ότι ο ενδοθηλιακός αυξητικός παράγοντας του όρου (VEGF) είναι διαγνωστικός και, επί ύψηλων επιπέδων, δυσμενής προγνωστικός παράγοντας για τον καρκίνο του στομάχου. Πρόκειται για αξιολογη έργασία, ή οποία έγινε κυρίως από κλινικούς γιατρούς που εργάζονται στο σχετικά νέο Πανεπιστήμιο της Θράκης.

Το βραβείο **Άχιλλέως Διονυσοπούλου**, με χρηματικό έπαθλο 6.000 ευρώ, απονέμεται στους συγγραφείς της έργασίας **κ.κ. Κωνσταντίνο Σιμόπουλο, Γαβριήλ Καρατζά και Αναστάσιο Καραγιαννάκη**.

11. Το βραβείο **Αικατερίνης Κέπετζη**, εις μνήμην του συζύγου της **ιατρού Νικολάου Κέπετζη**, με χρηματικό έπαθλο 3.000 ευρώ, απονέμεται σύμφωνα με την προκήρυξη, στον άριστο των άριστούχων πτυχιούχο της **Ίατρικης Σχολής** του Πανεπιστημίου Αθηνών, κατά το ακαδημαϊκό έτος 2001-2002, (βαθμός πτυχίου 9,77) **κ. Χρήστο Σινάπη**.

12. Τα δύο βραβεία του κληροδοτήματος **Δημητρίου Λαμπαδαρίου**, με χρηματικό έπαθλο 3.000 ευρώ το καθένα, απονέμονται, σύμφωνα με την προκήρυξη, στους δύο ικανότερους στο μάθημα της **Γεωδαισίας απόφοιτους**, κατά το ακαδημαϊκό έτος 2001-2002, του Τμήματος **Τοπογράφων-Μηχανικών** του **Έθνικου Μετσοβίου Πολυτεχνείου και του Άριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης**, αντίστοιχα, α) **κυρία Άρετή Σαμαρά** και β) **κ. Γρηγόριο Νικολάου**.

13. Το Σωματείο που βραβεύεται διακρίνεται για τη σημαντική δράση του, ή οποία αποσκοπεί στην προστασία των θαλάσσιων χελωνών σε ολόκληρη τη Μεσόγειο και ειδικότερα στην Ελλάδα. Οί δραστηριότητές του έχουν αναγνωρισθεί διεθνώς και αφορούν στην προστασία των ζωνών ωτοκίας και τη διενέργεια μελετών στις άκτες στις όποιες γίνεται ή ωτοκία, δηλαδή σε πέντε άκτες της Τουρκίας, μιας της Κύπρου, δύο της Ελλάδος και μιας του Λιβάνου, καθώς και στη σχετική ευαισθητοποίηση της κοινής γνώμης.

Στο «**Μεσογειακό Σύνδεσμο για τή σωτηρία των θαλασσιών Χελωνών-MEDASSET-Έλλάς**» απονέμεται έπαινος.

ΤΑΞΗ ΤΩΝ ΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΚΑΛΩΝ ΤΕΧΝΩΝ

14. Ο τιμώμενος γεννήθηκε τὸ 1917 στὴν Κοίτα Λακωνίας. Τὶς ἐγκύκλιες σπουδές του ἔκαμε στὴν Κοίτα καὶ τὴν Ἀρεόπολη καὶ συνέχισε στὴ Φιλοσοφικὴ Σχολὴ τοῦ Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν.

Τὸ ἐνδιαφέρον του πρῶτα στράφηκε στὴ μελέτη τῶν νεοελληνικῶν διαλέκτων καὶ τὴ συλλογὴ γλωσσικῆς καὶ λαογραφικῆς ὕλης.

Στοὺς γλωσσικοὺς διαγωνισμοὺς τῆς Γλωσσικῆς Ἑταιρείας, τῶν ἐτῶν 1937, 1939, 1940 ἔλαβε τὸ πρῶτο βραβεῖο.

Ὡς συντάκτης τοῦ Ἱστορικοῦ Λεξικοῦ τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν πλὴν τῶν ἄλλων καθηκόντων του συνέταξε μέρη τῶν τόμων Δ¹, Δ², Ε¹ καὶ ὡς διευθυντὴς ὀργάνωσε τὸ ἔργο τῆς συλλογῆς γλωσσικῆς ὕλης, μάλιστα ἀπὸ ἑλληνικὲς περιοχὲς οἱ ὁποῖες δὲν ἀντιπροσωπεύονταν στὸ Κέντρο, μὲ τὴν ἐκπόνηση ὁδηγοῦ συλλογῆς τῆς ὕλης καὶ κανονισμοῦ συντάξεως ἀναλυτικῶν περιγραφικῶν δελτίων καὶ χειρογράφων τοῦ Ἱστορικοῦ Λεξικοῦ. Ἔλαβε ἐπίσης μέρος σὲ ἀποστολὴ στὴν Κύπρο γιὰ τὸν καθορισμὸ τῶν διαλεκτικῶν ζωνῶν τοῦ νησιοῦ, καὶ μετέσχε σὲ διεθνεῖς ἐπιτροπὲς ὡς ἐκπρόσωπος τῆς Ἑλλάδος σὲ συνόδους τοῦ ΟΗΕ γιὰ τὴν τυποποίησή τῆς γραφῆς τῶν γεωγραφικῶν ὀνομάτων.

Μοναδικὴ εἶναι ἀκόμη ἡ συμβολὴ του στὴ μελέτη τῶν μαυριάντικων ἀποικιωῶν στὴν Κορσικὴ καὶ τὴ Σαρδηνία.

Ἔχει μετὰσχει ἀκόμη μὲ ἀνακοινώσεις σὲ περισσότερα ἀπὸ 50 Διεθνεῖς Ἐπιστημονικὰ Συνέδρια καὶ εἶναι μέλος δεκάδων ἐπιστημονικῶν ἐταιρειῶν.

Τὸ 1966, ἴδρυσε τὴν Ἑταιρεία Λακωνικῶν Σπουδῶν.

Τὰ δημοσιεύματά του, γλωσσικά, ἱστορικά, λαογραφικά ἢ προσωπογραφικά φθάνουν τίς ἑξὶ ἑκατοντάδες καὶ καλύπτουν ὀλόκληρη τὴν ἱστορικὴ διαδρομὴ τῶν Ἑλλήνων, γλωσσολογία, ἱστορικὴ γεωγραφία, διαλεκτολογία, νομικὴ δημόδη ὀρολογία, τοπωνυμία, ὀνοματολογία, ἑτυμολογία, συγκριτικὴ γλωσσολογία, ἀνθρωπωνυμία, λαογραφία, ἱστορία, βιβλιοκριτικὴ, βιβλιογραφία, ἐκθέσεις πεπραγμένων, ἄρθρα, λεξικογραφία, γραμμικὴ γραφή.

Τὸ ἔργο τοῦ τιμωμένου εἶναι μεγάλο, διεθνoὺς ἀναγνωρίσεως καὶ κυρίως αἰσθητὸ στὴν ἐπιστήμη. Ἀκολούθησε τὰ διδάγματα καὶ τὸ παράδειγμα τοῦ Γεωργίου Χατζιδάκι καὶ ὑπηρέτησε τὴν ἱστορικὴ γλωσσολογία ἕως τὰ ὅριά της ἀπὸ τὴ γραμμικὴ Β' γραφὴ ἕως τὴ σημερινὴ ἑλληνικὴ καὶ μὲ τὸ πλῆθος τῶν μελετῶν του πλοῦτισε σὲ μεγάλο βαθμὸ τὴ νεοελληνικὴ γλωσσολογία.

Σε ἀναγνώριση τῆς συμβολῆς του στὴν ἔρευνα, τὴ μελέτη καὶ τὴν ἐπιστημονικὴ ἀνάδειξη τῆς ἐλληνικῆς γλώσσας, ἀπονέμεται τὸ Ἄργυρὸ Μετάλλιο τῆς Ἀκαδημίας στὸν κ. **Δικαῖο Βαγιακάκο**.

15. Βραβεύεται ἡ ἔκδοση τῶν Ἐπιστολῶν ἐνὸς ἀνωνόμου Βυζαντινοῦ δασκάλου, ὁ ὁποῖος ἔζησε τὸν 10ον αἰῶνα στὴν Κωνσταντινούπολη. Δημοσιεύονται 122 ἐπιστολές, τῶν ὁποίων οἱ ἀποδέκτες ἀνῆκαν κατὰ πλειοψηφία στὴν ἰδύουσα τάξη. Δίδει σημαντικὰ στοιχεῖα γιὰ τὴν ἐκπαίδευση στὴν Κωνσταντινούπολη, καθὼς καὶ πολὺ χρήσιμες προσωπογραφικὲς καὶ ἄλλες ἐνδείξεις.

Ἡ ἔκδοση εἶναι πλήρης καὶ ἀνταποκρίνεται πλήρως στὶς ὑψηλὲς προδιαγραφές τῆς Βερολινεῖου σειρᾶς ἐκδόσεως Βυζαντινῶν κειμένων.

Τὸ ἔργο μπορεῖ νὰ θεωρηθεῖ ὡς τὸ καλύτερο ἔργο Βυζαντινῆς φιλολογίας κατὰ τὴν τελευταία πενταετία, μεταξὺ τῶν ἔργων ποὺ μποροῦν νὰ βραβευθοῦν.

Ἀπονέμεται τὸ βραβεῖο τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν, μὲ χρηματικὸ ἔπαθλο 6.000 εὐρώ, στὸ συγγραφέα τοῦ ἔργου κ. **Ἀθανάσιο Μαρκόπουλο**.

16. Τὸ ἔργο ποὺ βραβεύεται ἀναφέρεται σὲ μία σημαντικὴ προσωπικότητα τοῦ 1ου / 2ου αἰ. μ. Χ. τοῦ Ἀρχιγένη, ἐκπροσώπου τῆς πνευματικῆς ἐκλεκτικῆς Ἰατρικῆς Σχολῆς, στοῦ ὁποῖου τὴ θεωρία περὶ σφυγμῶν στηρίχθηκε ὁ μεταγενέστερος Γαληνὸς (2ος / 3ος αἰ. μ.Χ.) γιὰ νὰ γράψει τὶς 16 πραγματεῖες του περὶ σφυγμῶν.

Τὸ ἔργο ἀποτελεῖ ἀναστήλωση τοῦ βίου καὶ τοῦ ἔργου τοῦ Ἀρχιγένη μετὰ ἀπὸ μεθοδικὴ ἐξαντλητικὴ ἔρευνα τῶν πηγῶν.

Ἔχει τύχει ἐγκωμιαστικῶν βιβλιοκρισιῶν σὲ ἔγκυρα ἐλληνικὰ καὶ ξένα περιοδικά.

Τὸ βραβεῖο τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν, μὲ χρηματικὸ ἔπαθλο 5.000 εὐρώ, ἀπονέμεται στὸ ἔργο «Ἀρχιγένης Φιλίππου Ἀπαμεύς. Ὁ βίος καὶ τὰ ἔργα ἐνὸς Ἑλληνα γιατροῦ στὴν αὐτοκρατορικὴ Ρώμη» τοῦ ὁποῖου συγγραφέας εἶναι ὁ κ. **Αἰμίλιος Μαυρουδῆς**.

17. Ἡ συγγραφέας μὲ τὴ συστηματικὴ ἀναδίφηση τοῦ σατιρικοῦ τύπου, ἐπιχειρεῖ μίαν τομὴν στὴν πολιτικὴ καὶ κοινωνικὴ ἱστορία, καθὼς καὶ στὴν ἱστορία τῶν πολιτικῶν ρευμάτων ποὺ δέσποσαν στὸ ἐλληνικὸ βασίλειο κατὰ τὸ τελευταῖο τέταρτο τοῦ 19ου αἰῶνα.

Ἡ πρωτοτυπία τῆς ἔρευνας ἐγκεῖται στὴν ἐπιλογή τοῦ θέματος, στὸ ὕλικό

πού αξιοποίησε, στη μέθοδο προσέγγισης και, τέλος, στα πορίσματα που συνάγει. Η όριοθέτηση και η διαπραγματεύση μαρτυρεί τη γνώμη της πολιτικής και κοινωνικής πραγματικότητας κατά τη συγκεκριμένη περίοδο στην Ελλάδα, καθώς και την ικανότητα απόδοσης των επιβεβλημένων αποχρώσεων στην αποτίμηση των διαφόρων παραμέτρων της και, ακόμη, ἐμβάδυνσης στα μείζονα προβλήματα της εποχής. Ο επιστημονικός λόγος είναι σαφής και μεστός στη διατύπωσή του. Εϋστοχη ὑπῆρξε, ακόμη, ὁσάκις ἀπαιτήθηκε, ἡ σύνδεση τῶν ἐνδοελλαδικῶν πολιτικῶν ἐξελίξεων με τις ἀντίστοιχες στὸν εὐρύτερο εὐρωπαϊκὸ χῶρο.

Με κριτήριο τὴν πρωτοτυπία τῆς ἔρευνας, τὴν ἐπισήμανση καὶ χρήση πρωτογενῶν μαρτυριῶν καὶ τὴν ὠριμότητα καὶ πληρότητα τῆς σύνδεσης ἀπονέμεται τὸ βραβεῖο Ἑλένης καὶ Πάνου Ψημένου, με χρηματικὸ ἔπαθλο 5.000 εὐρώ, γιὰ τὸ ἔργο τῆς «Περιγέλωτος Βασιλείου. Οἱ Σατιρικὲς ἐφημερίδες καὶ τὸ ἐθνικὸ ζήτημα (1875-1886)» στὴν κυρία Λίνα Λούθη.

18. Ἡ μελέτη ἀναφέρεται στὴ δραστηριότητα τῶν συλλόγων τῶν Ἑλλήνων τῆς Θράκης (Βιλαέτι Ἀδριανουπόλεως καὶ Σαντζάκι Μέντρων [Γσατάλτζας]) καὶ τῆς Ἀνατολικῆς Ρωμυλίας, μεταξύ 1861-1922, καὶ ἐντάσσεται στὸ πλαίσιο τῆς συστηματικῆς ἐνασχόλησης τῆς συγγραφέως με τοὺς ἑλληνικοὺς συλλόγους στὴν εὐρύτερη περιοχὴ τῆς Μ. Ἀσίας καὶ τῆς Κωνσταντινούπολης, κατὰ τὴν αὐτὴ περίοδο. Ὡς ἀφετηρία ἐπέλεξε τὸ ἔτος σύστασης τοῦ Ἑλληνικοῦ Φιλολογικοῦ Συλλόγου Κωνσταντινουπόλεως καὶ ἐπεκτείνει τὰ χρονικὰ ὅρια τῆς ἔρευνάς της ἕως τὴ ριζικὴ ἀνασύνθεση τῆς πληθυσμιακῆς εἰκόνας στὴ Νοτιοανατολικὴ Εὐρώπη, πού ἐπῆλθε ἀπὸ τὰ καταλυτικῆς σημασίας γεγονότα τῆς περιόδου 1919-1922.

Ἡ σύνθεση τῆς μελέτης βασίζεται στὴν ἐκτεταμένη χρήση καὶ στὴ συστηματικὴ αξιοποίηση τῶν πρωτογενῶν μαρτυριῶν-ἀνέκδοτων καὶ δημοσιευμένων. Ἡ συγγραφέας, ἐμπειρὴ ἐρευνητριά, προσέφυγε σὲ δημόσια ἀρχεῖα καὶ βιβλιοθήκες, σὲ πνευματικὰ ἰδρύματα καὶ σὲ προσφυγικὰ σωματεῖα, καθώς καὶ σὲ ἰδιωτικὲς συλλογὲς καὶ ἀναδίφησε καταστατικά, ἐκθέσεις, λογοδοσίες, δημοσιεύματα ἀπὸ τὸν ἡμερήσιο καὶ περιοδικὸ τύπο τῆς ἐποχῆς, γραπτὲς μαρτυρίες κάθε εἶδους, ἄμεσες ἢ ἔμμεσες. Παράλληλα συγκέντρωσε καὶ αξιοποίησε τὴν ὑπάρχουσα βιβλιογραφία.

Τὸ βραβεῖο Νικολάου καὶ Μαρίας Γεωργίου, με χρηματικὸ ἔπαθλο 9.000 εὐρώ, ἀπονέμεται στὴ συγγραφέα τῆς μελέτης με τίτλο «Σύλλογοι Θράκης καὶ Ἀνατολικῆς Ρωμυλίας (1861-1922), ἱστορία καὶ δράση» κυρία Κυριακὴ Μωμῶνη.

19. Η ποιητική συλλογή που βραβεύεται έχει τίτλο «Λιγοστό και να χάνεται».

Η συγγραφέας έχει εκδώσει έννέα (9) ποιητικές συλλογές.

Παράλληλα με το λογοτεχνικό της έργο ή βραβευόμενη έχει ασχοληθεί επιτυχώς με εξαιρετες ραδιοφωνικές εκπομπές του Γ' προγράμματος καθώς και με την άψογη φιλολογική επιμέλεια σοβαρών υπό έκδοση βιβλίων.

Το βραβείο Σωτηρίου Ματράγκα, εις μνήμην Αλεξάνδρας και Σωτηρίου Ι. Ματράγκα, με χρηματικό έπαθλο 5.000 ευρώ, απονέμεται οίκοθεν στην ποιήτρια και φιλόλογο κυρία Μαρία Κυρτζάκη.

20. Το βραβείο Ελένης Τιμ. Μυκονίου, εις μνήμην των γονέων της Ανδρομέδας και Τιμολέοντος Μυκονίου, με χρηματικό έπαθλο 5.000 ευρώ, απονέμεται στον άριστοϋχο διπλωματοϋχο πιανίστα κ. Έλευθέριο Πολλάτο, απόφοιτο του Έθνικου Ώδείου Παλαιου Φαλήρου.

21. Στον επίσης διακριθέντα κατά την εξέταση των υποψηφίων για το Βραβείο Ελένης Μυκονίου πιανίστα κ. Αντώνιο Γερόσταθο, απόφοιτο του Έλληνικου Ώδείου, απονέμεται έπαινος.

22. Ο τιμώμενος είναι δημιουργός με εξαιρετικές επιδόσεις σε όλες τις κατηγορίες της τέχνης του. Παρουσιάζει έργα του για περισσότερα από σαράντα χρόνια, τόσο στην Ελλάδα όσο και στο εξωτερικό.

Κινείται σε διάφορες θεματογραφικές και στυλιστικές κατευθύνσεις και διακρίνεται για τις καθαρά προσωπικές διατυπώσεις, που μαγνητίζουν το θεατή με την έσωτερική τους δύναμη και τον εκφραστικό τους πλούτο. Χωρίς να περιφρονεί τα παραδοσιακά υλικά, πειραματίζεται και με νέα, ενώ χρησιμοποιεί τόσο καθιερωμένους τύπους όσο και νέες έπινοήσεις για να πλουτίσει την καλλιτεχνική του γλώσσα.

Σε έπαφή με τις πειραματικές και πρωτοποριακές τάσεις της έποχης μας, δέν περιορίζεται μόνο σ' αυτές, αλλά χρησιμοποιεί στοιχεία και συνδυασμούς για να προχωρήσει μακρότερα. Μιά από τις καθοριστικές κατευθύνσεις όλης της καλλιτεχνικής δημιουργίας του είναι και αυτή της έπιβολής τύπων, με τους όποιους το ζωγραφικό παρουσιάζεται πιο άληθινό από το πραγματικό και το ίδιο το πραγματικό μεταβάλλεται σε ζωγραφικό.

Φαίνεται ότι αυτό που ενδιαφέρει το δημιουργό είναι το να μεταφέρει στα έρ-

γα του τῆ ζωγραφικῆ ἀλήθεια, πού μπορεῖ νὰ βασίῃεται στὰ ἴδια τὰ ἀντικείμενα ὅσο καὶ τῆ μεταφορὰ τους σὲ νέες ἐκφραστικὲς ἀξίες. Στὰ ἔργα του ἐπιχειρεῖται μία προσωπικὴ καὶ κριτικὴ θεώρηση τοῦ κόσμου, πού διακρίνεται γιὰ τὴν εἰλικρίνεια καὶ τὴν πειστικότητά τῆς ζωγραφικῆς του γλώσσας.

Ὁ ἴδιος παρατηρεῖ ὅτι ὅλες οἱ προσπάθειές του ἔχουν ὡς ἀφετηρία τὴν ἐπαφή του μὲ τὴ σύγχρονη πραγματικότητα. Ἔτσι αὐτοεξομολογεῖται ὅταν γράφει «τίποτα δὲν εἶναι δικό μου ἀπὸ ὅ,τι φτιάχνω».

Γιὰ τὶς κάθε εἶδους καὶ κατηγορίας δημιουργικὲς του προσπάθειες πού συνεχίζονται γιὰ περισσότερα ἀπὸ σαράντα χρόνια, ἀπονέμεται **βραβεῖο** στὸν κ. **Κώστα Τσόκλη**.

23. Ὁ τιμώμενος συγγραφέας γεννήθηκε στὴν Ἀθήνα. Δημοσίευσε ἐπιφυλλίδες, ἄρθρα καὶ κριτικὲς λογοτεχνίας, ποιήματα καὶ διηγήματα σὲ διάφορα περιοδικὰ καὶ ἑφημερίδες. Ἔχει γράψει ὀκτώ ποιητικὰ ἔργα καὶ δέκα πεζά. Ἔχει μεταφράσει ἔργα ἀρχαίων ἐλλήνων τραγωδῶν καὶ κωμικῶν καθὼς καὶ ἔργα ἀρχαίων λατίνων συγγραφέων.

Ἔργα του ἔχουν μεταφραστεῖ στ' ἀγγλικά, πολωνικά, ρουμανικά, ἰσπανικά, ἐσθονικά καὶ σλοβένικα.

Εἶναι μέλος τῆς Ἑθνικῆς Ἑταιρείας Ἑλλήνων Λογοτεχνῶν καὶ τῆς Ἑταιρείας Θεατρικῶν Συγγραφέων.

Γιὰ τὴν ἐπὶ σαράντα ἔτη προσφορὰ του στὰ γράμματα, ἀπονέμεται **βραβεῖο** στὸν κ. **Τάσο Ροῦσσο**.

24. Ὁ καλλιτέχνης πού τιμᾶται ἔχει μακρότατη θητεία στὴ ζωγραφικὴ. Κατὰ τὶς δεκαετίες 1950-1970 διέμενε καὶ δημιουργοῦσε στὸ Παρίσι, συγκαταλέγετο μεταξὺ τῶν πλέον διασήμων.

Πολλοὶ ἐκ τῶν ἐιδικῶν τῆς τέχνης, ἐκτιμοῦσαν καὶ ἐκτιμοῦν τὸ ἔργο του, τὸ ὁποῖο δὲν περιοριζόταν μόνο στὴ Γαλλία, ἀλλὰ ἐπεκτείνετο καὶ πέραν τῆς Μάγχης καὶ τοῦ Ἀτλαντικοῦ. Μεταξὺ τῶν ἐιδικῶν ἦταν καὶ οἱ Christian Zervos καὶ Teriade, ὁ ὁποῖος μάλιστα τὸν εἶχε διορίσει ἰσόβιο διευθυντὴ τοῦ Μουσείου πού ἱδρυσε στὴ Μυτιλήνη.

Ἀπονέμεται **βραβεῖο** γιὰ τὴ μακρόχρονη προσφορὰ του στὴν τέχνη καὶ ἐιδικότερα στὴ ζωγραφικὴ στὸν κ. **Μανώλη Καλληγιάννη**.

ΙΔΡΥΜΑ ΚΩΣΤΑ ΚΑΙ ΕΛΕΝΗΣ ΟΥΡΑΝΗ

25. Η συγγραφέας είναι μία από τις πιο αξίες πεζογράφους της γενιάς της.

Γεννήθηκε στο Ήράκλειο και σπούδασε στην Αθήνα Ιστορία και Αρχαιολογία. Έμφανίστηκε στα γράμματα με ποίηση —τέσσερις συλλογές—, δοκίμιο, διηγήματα και μυθιστορήματα όπου δείχνει τον πιο καλό εαυτό της. Προικισμένη από τη φύση μπορεί να μεταδίδει με ζωντάνια και την αγωνία και τη χαρά και τον πόνο των ανθρώπων και ιδιαίτερα των Κρητικών στο πέρασμα του χρόνου.

Το τέταρτο μυθιστόρημά της που βραβεύεται σήμερα είναι η ιστορία μιας φανταστικής οικογένειας που αρχίζει το 1878 στην Οθωμανική Κρήτη και τελειώνει το 1978 με το τέλος της δικτατορίας.

Με άψογη γλώσσα και τέχνη, η συγγραφέας ζωντανεύει ανθρώπινους αγώνες, τρυφερές και άγριες στιγμές με έναν έξοχο τρόπο.

Το βραβείο αφηγηματικού πεζού λόγου του Ίδρυματος Κώστα και Ελένης Ουράνη, με χρηματικό έπαθλο 6.000 ευρώ, απονέμεται στην κυρία Ρέα Γαλανάκη για το έργο της «Ο Αιώνας των Λαβυρίνθων».

26. Ο ποιητής που βραβεύεται γεννήθηκε στην Άχνα της Κύπρου. Σπούδασε Ιστορία-Αρχαιολογία στο Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Έχει εκδώσει έννεα ποιητικές συλλογές και έχει τιμηθεί με πολλά βραβεία.

Καθιερώθηκε από τα πρώτα του κιόλας έργα, μέσα και έξω από την Ελλάδα. Σε τούτο συνηγόρησε ο ανεπιφύλακτος έπαινος της κριτικής.

Παρά την ιδιαιτερότητα της καταγωγής του, παρά το ότι βασανιστικά εκκρεμεί μέσα του η μετέωρη μοίρα της Κύπρου, η προσφορά του εν τούτοις δεν είναι εγκλωβισμένη σε έθνικές έμμονές, όσο κι αν πιστεύει ότι είναι ουσιώδης ο ρόλος της Κύπρου στην ολοκλήρωση του Έλληνικού Ψηφιδωτού. Το έργο του διαπνέεται από ένα σύγχρονο, οικουμενικό και απόλυτα μοντέρνο πνεύμα. Με τα εξαιρετικά ελληνικά του καλλιεργεί μία γλώσσα που δεν είναι μόνο όργανο επικοινωνίας και συνεννόησης, αλλά λειτουργεί και ως θεμελιακό υποστασιακό στοιχείο.

Ο ποιητής, στον οποίο απονέμεται για το σύνολο του ποιητικού του έργου το βραβείο ποιήσεως του Ίδρυματος Κώστα και Ελένης Ουράνη, με χρηματικό

έπαθλο 6.000 ευρώ, είναι ο αίφνιδιαστικά πρωτότυπος, ο άριστος σκοπευτής του άπροόπτου, ο άποτελεσματικός άναμίκτης δξύτητας και άπαλύνσεων **κ. Κυριάκος Χαραλαμπίδης**.

27. Ο τιμώμενος με τὸ λαμπρὸ πεζογραφικὸ του ἔργο, με τὰ βιβλία τοῦ στοχασμοῦ και ιδιαίτερα με τὸ βραβευόμενο, ἔχει πλουτίσει και άνυψώσει τὸ σύγχρονο ἑλληνικὸ δοκίμιο, προσδίδοντας του ιδιαίτερη αἴγλη και αύξημένο κύρος.

Στὸ ἔργο ποῦ βραβεύεται ὁ συγγραφεὺς πραγματεύεται ποικίλα θέματα τῆς ἐποχῆς μας, τοῦ κύκλου τῶν ιδεῶν ποῦ διαγράφει χαρακτηριστικὲς ιδεολογικὲς τάσεις τῆς χώρας μας και τοῦ καιροῦ μας.

Ἡ σπέρη ἀλλὰ και χυμώδης γλώσσα του διακρίνεται για τὴ θαυμαστὴ ικανότητά της νὰ συλλαμβάνει με τὴ μεγαλύτερη δυνατὴ άκρίβεια τοὺς τόνους και τις λεπτὲς άποχρώσεις τῆς εὐαισθησίας, καθιστώντας τὰ ὑψηλοῦ ἐπιπέδου δοκίμιά του πυκνά και πειστικά.

Τὸ βραβεῖο δοκιμίου τοῦ Ἰδρύματος Κώστα και Ἑλένης Οὐράνη, με χρηματικὸ ἔπαθλο 6.000 ευρώ, άπονέμεται στὴ δοκιμιογραφικὴ συλλογὴ «*Άνάμεσα σὲ δύο αἰῶνες*» τοῦ **κ. Κώστα Τσιρόπουλου**.

28. Ο τιμώμενος συγγραφέας εἶναι πτυχιούχος τῆς Νομικῆς και τῶν Πολιτικῶν και Οἰκονομικῶν Ἐπιστημῶν τοῦ Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν, διδάκτωρ Νομικῆς τοῦ London School of Economics and Political Science και διδάσκει Ἐγκληματολογία σὲ πανεπιστήμια τοῦ Λονδίνου.

Ἐχει γράψει περίπου 130 βιβλία, παιδικά, για ἐφήβους και μεγάλους ἀλλὰ και πολλὰ θεατρικὰ ἔργα.

Ἔργα του ἔχουν τιμηθεῖ με βραβεῖα ἀπὸ λογοτεχνικὲς Ἐνώσεις στὴν Ἑλλάδα, τὴν Ἀγγλία και τὴν Ἀμερικὴ.

Ποιητικὸτατα ἐπιθετικὸς στὴν καθιερωμένη μορφὴ τοῦ παραμυθιοῦ, δὲν τὸ καταργεῖ, ἀπλὰ τοῦ ἀλλάζει τῆς πλοκῆς τὰ μάγια, δίνει ὑπόσταση στὸ ἀπίθανο, προτείνει νέα ὀπτικὴ μέσω τῆς ὁποίας τὰ δεδομένα χάνουν τὴν ἀπολυτότητά τους, άνοίγοντας ἔτσι στὴ φαντασία νέους δρόμους για πιὸ φιλελεύθερη ἄσκησή της. Παιδαγωγὸς άριστος, ποῦ τυφλὰ τὸν ἐμπιστεύονται οἱ γονεῖς, εὐφυῆς, εὐρηματικὸς με τὴν πιὸ ἐκλεπτυσμένη ὑπεράσπιση τοῦ άσυνήθιστου και τοῦ ὑπερβολικοῦ.

Τὸ βραβεῖο παιδικῆς Λογοτεχνίας τοῦ Ἰδρύματος Κώστα και Ἑλένης

Ουράνη, με χρηματικό έπαθλο 6.000 ευρώ, απονέμεται για το σύνολο του έργου του στον **κ. Ευγένιο Τριβιζά**.

29. Το βιβλίο που βραβεύεται αναλύει την εξέλιξη της σχέσης κράτους και χρηματοπιστωτικού συστήματος στην Ελλάδα, τα τελευταία πενήντα χρόνια. Η κεντρική θέση του συγγραφέα είναι ότι η σχέση κράτους-χρηματοπιστωτικού συστήματος εξυπνήτησε με τρόπο κρίσιμο τις κυριάρχες προτεραιότητες της κυβερνητικής πολιτικής κατά την περίοδο αυτή, με συνέπειες όχι πάντα θετικές για την ελληνική οικονομία.

Το βιβλίο εξετάζει την οικονομική πολιτική και την οικονομική ιδεολογία που κυριάρχησε στη χώρα μας από τη μεταπολεμική περίοδο μέχρι σήμερα, τις σχέσεις της κυβέρνησης με την Τράπεζα Ελλάδος, την όργάνωση των ομάδων συμφερόντων, τους ωφέλημένους και ζημιωμένους της χρηματοπιστωτικής μεταρρύθμισης, τις οικονομικές και κοινωνικοπολιτικές συνέπειες της ONE και της παγκοσμιοποίησης, και τον νέο οικονομικό ρόλο του κράτους στο πλαίσιο της ONE.

Επίσης τοποθετεί συστηματικά την ελληνική περίπτωση στο διεθνές και ευρωπαϊκό πλαίσιο. Δείχνει με μεθοδικό τρόπο τις σημαντικές ομοιότητες που εμφανίζει η ελληνική οικονομική ανάπτυξη με αυτή μιας σειράς άλλων χωρών.

Το βραβείο Οικονομικών Επιστημών του **Ίδρύματος Κώστα και Ελένης Ουράνη**, εις μνήμην **Μιλτιάδη και Μαρίας Νεγρεπόντη**, με χρηματικό έπαθλο 6.000 ευρώ, απονέμεται στο συγγραφέα της διεπιστημονικής αυτής μελέτης **κ. Γεώργιο Παγουλάτο**.

ΙΔΡΥΜΑ ΠΕΤΡΟΥ ΧΑΡΗ

30. Είναι από τις πιο αξιες λογοτέχνες του τόπου μας. Η συλλογή διηγημάτων, η τρίτη της συγγραφέως από τη Θεσσαλονίκη, έντυπωσιάζει για την ποιότητα, την ευαισθησία και το πνευματικό ήθος της γραφής της. Περιέχει δεκαεννέα μικρά διηγήματα που γοητεύουν με τη λογοτεχνική τους όμορφιά και γλώσσα. Η συγγραφέας προσπαθεί να κατανοήσει τον εαυτό της και τον πλησίον χωρίς να επιδιώκει ή να φοβάται την παραίτηση.

Το βραβείο διηγήματος του **Ίδρύματος Πέτρου Χάρη**, με χρηματικό έπαθλο 6.000 ευρώ, απονέμεται στην κυρία **Μαρία Κέντρου-Άγαθοπούλου** για τη συλλογή διηγημάτων της με τίτλο «*Η Παραίτηση*».

31. Με τον «*Ασάλευτο Ταξιδιώτη*», έργο θαυμασμού και αγάπης για τον ποιητή και τον άνθρωπο Παλαμά, ο συγγραφέας μελετά, καταγράφει και διασώζει λεπτομέρειες ακόμη και της καθημερινότητας των ανθρωπίνων σχέσεων της εποχής με στόχο πάντα την παρουσία της μεγάλης ποιητικής μορφής του Παλαμά στο πιο δύσκολο, το πιο άχαρο, τελευταίο μέρος της ζωής του. Στα 17 κεφάλαια του έργου ο συγγραφέας αποτυπώνει την καθημερινότητα της ζωής και παράλληλα τους αγώνες του ποιητή από το 1911 έως το τέλος της ζωής του.

Στο έργο με τίτλο «*Ο Ασάλευτος Ταξιδιώτης*» και υπότιτλο του 4ου τόμου «*Αναστάσιμο Ξόδι μέσα στη Νύχτα*», με το οποίο ο συγγραφέας ολοκληρώνει τη βιογραφία του Κωστή Παλαμά, απονέμεται το **βραβείο του Ίδρύματος Πέτρου Χάρη**, με χρηματικό έπαθλο 6.000 ευρώ, στον **κ. Κώστα Σαρδελη**.

ΤΑΞΗ ΤΩΝ ΘΗΚΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

32. Η Έταιρεία που βραβεύεται ιδρύθηκε το 1865 από ομάδα έπιφανών Έλλήνων, μεταξύ των οποίων οι Άλέξανδρος Σουτσοσ, Άγγελος Βλάχοσ, Μάρκοσ Δραγούμησ, Χαρίλοσ Τρικούπησ και Νικόλοσ Μαυροκορδάτοσ. Κατά τισ τελευταίεσ δεκαετίεσ, ενώ παραμένει σταθερά άφοσιωμένη στισ άξιεσ και τισ ιδρυτικέσ άρχέσ τησ, αναδιοργανώθηκε έκ βάθρων και εξελίχθηκε, αναπτύσσοντασ περαιτέρω τισ άρχικέσ δραστηριότητέσ τησ και επιδιώκοντασ έπιτυχώσ νέεσ. Συγκεκριμένα συνέχισε την κοινωφελή πνευματική και πολιτιστική δράση τησ, ανέπτυξε σημαντικά το Λαϊκό τησ Πανεπιστήμιο και επεκτάθηκε σε άλλεσ δραστηριότητεσ, όπωσ Ιστορικό Άρχείο, Πινακοθήκη, Μουσειακέσ Συλλογέσ, Κέντρο Έρεύνησ Βυζαντίου, Έργαστήριο Συντηρήσεωσ Χάρτου κ.ά.

Ειδικότερα το Λαϊκό Πανεπιστήμιο, το όποιο διανύει ήδη το 138ο ακαδημαϊκό έτοσ, έχει να παρουσιάσει, κατά το 2003, 60 Σεμινάρια, 5 έργαστήρια, 4 Ημερίδεσ, 83 καθηγητέσ και 3.172 σπουδαστέσ.

Οί εκδόσεισ τησ Έταιρείασ άριθμούν 8 σειρέσ με πολλέσ δεκάδεσ βιβλία ή κάθε μία.

Γιά όλη αύτη την πολύ σημαντική δραστηριότητά τησ απονέμεται στην «*Έταιρεία των Φίλων του Λαού*» το Χρυσό Μετάλλιο τησ Ακαδημίας.

33. Το βραβείο **Ιωάννου και Μιράντασ Πεσμαζόγλου**, είσ μνήμην των γονέων τουσ Στεφάνου και Άγγέλασ Πεσμαζόγλου και Βασιλείου και Νόρασ Οίκονομου, με χρηματικό έπαθλο 3.000 ευρώ, απονέμεται στην άριστούχο απόφοιτο

του Τμήματος Μεθοδολογίας, Ιστορίας και Θεωρίας της Ήπιστήμης του Πανεπιστημίου Αθηνών κυρία **Κορίνα Πασχαλιώρη**.

34. Το βιβλίο αποτελείται από τρία μέρη, τὰ ὅποια ἀναφέρονται στὴ δομὴ, τὴ σταθερότητα καὶ τὴν ἐποπτεία τοῦ χρηματοοικονομικοῦ συστήματος.

Οἱ συγγραφεῖς ἐπιτυγχάνουν νὰ δώσουν ὀλοκληρωμένη εἰκόνα τῶν χαρακτηριστικῶν καὶ τοῦ τρόπου λειτουργίας τοῦ ἑλληνικοῦ χρηματοοικονομικοῦ συστήματος στὰ πλαίσια τοῦ ὑφισταμένου διεθνoῦς περιβάλλοντος. Ἐπισημαίνουν τὰ ὑπάρχοντα προβλήματα καὶ ἐξετάζουν τίς ἐπιδράσεις ποὺ ἀσκoῦνται ἀπὸ τὴν ἀπελευθέρωση καὶ τὸν ἐκσυγχρονισμό τοῦ τραπεζικοῦ συστήματος στοὺς ἐπὶ μέρους τομείς τῆς οἰκονομίας. Πρόκειται γιὰ σημαντικὴ προσπάθεια ἀξιολογήσεως τῆς συμβολῆς τῆς τραπεζικῆς λειτουργίας στὴν οἰκονομικὴ (καὶ κοινωνικὴ) ἀνάπτυξη.

Τὸ βραβεῖο τοῦ Ἰδρύματος «Κωνσταντῖνος Σ. Καψάσκης», εἰς μνήμην τοῦ Κωνσταντῖνου Καψάσκη, μὲ χρηματικὸ ἔπαθλο 15.000 εὐρώ, ἀπονέμεται στοὺς συγγραφεῖς τοῦ βιβλίου μὲ τίτλο «Ἡ δυναμικὴ τοῦ χρηματοοικονομικοῦ συστήματος» κ.κ. Γεώργιο Προδόπουλο, ἀναπληρωτὴ καθηγητὴ στὸ Τμῆμα Οἰκονομικῶν Ἐπιστημῶν τοῦ Πανεπιστημίου Αθηνῶν καὶ Παναγιώτῃ Καπόπουλο, οἰκονομολόγο.

35. Ὁ πρόλογος τοῦ 1ου Τεύχους τοῦ Περιοδικοῦ ποὺ κυκλοφόρησε τὴν 1η Μαΐου 1953 περιελάμβανε καὶ περικοπὴ σχετικὰ μὲ τὸν σκοπὸ τῆς ἐκδόσῆς του, ποὺ ἦταν νὰ ἀποτελέσει πρωτίστως τὸ βῆμα ἀπὸ τὸ ὁποῖο θὰ δύναται νὰ ἀκούεται ἡ φωνὴ τοῦ Δικηγορικοῦ Σώματος τῆς Ἑλλάδος.

Στὰ πενήντα χρόνια ἐκδόσεώς του πραγματοποιήθηκαν πληρέστατα οἱ σκοποὶ του κατὰ τρόπο μάλιστα ὥστε ἀποτέλεσε αὐτὸ τὸν ἐνιαῖο παλμὸ ὄλων τῶν Δικηγορικῶν Συλλόγων τοῦ Κράτους, μὲ ὑψηλῆς στάθμης ἐπιστημονικὲς μελέτες καὶ μὲ ἀντικειμενικὴ κριτικὴ τῆς Νομολογίας ὄλων τῶν Δικαστηρίων, σὲ συνδυασμὸ πλέον καὶ μὲ τὴ σημαντικὴ Νομολογία τοῦ Δικαστηρίου τῆς Εὐρωπαϊκῆς Κοινότητος καὶ τοῦ Δικαστηρίου τοῦ Στρασβούργου.

Γιὰ τὸ σημαντικὸ ἔργο ποὺ παρέχει ἐπὶ πενήντα ἔτη στὸ δικηγορικὸ κόσμο τῆς χώρας, ἀπονέμεται βραβεῖο στὸ Περιοδικὸ τοῦ Δικηγορικοῦ Συλλόγου Αθηνῶν «Νομικὸ Βῆμα».

36. Ἡ ταχύτατῃ ἀνέλιξη τοῦ Ἀριστοτελείου Πανεπιστημίου τῆς Θεσσαλο-

νίκης και οι λαμπροί επιστήμονες που υπήρξαν τρόφιμοι της Νομικής Σχολής αυτού είχαν δημιουργήσει το κατάλληλο επιστημονικό κλίμα για την εμφάνιση και του αντίστοιχου νομικού περιοδικού, που θα εξέφραζε τον ειδικότερο νομικό μακεδονικό παλμό, απ' τη φωτεινή και ιστορική Θεσσαλονίκη. Η τιμή δε ανήκει στο Δικηγορικό Σύλλογο Θεσσαλονίκης που αποφάσισε πριν από 57 έτη να εκδώσει το περιοδικό του με τίτλο «Αρμενόπουλος» σε ένδειξη διαρκούς τιμής προς τον Βυζαντινό νομομαθή Κωνσταντίνο Αρμενόπουλο, ή «Εξάβιβλος» του οποίου συνδέθηκε με την πρώτη φάση της ελεύθερης πατρίδας μας, μετά την αποτίναξη του τουρκικού ζυγού.

Στο περιοδικό του Δικηγορικού Συλλόγου Θεσσαλονίκης «Αρμενόπουλος», το οποίο αποτέλεσε και αποτελεί λαμπρή εκδήλωση της νομικής θεωρίας και πράξης στο μακεδονικό έθνικό χώρο απονέμεται βραβείο.

37. Η βραβευόμενη Έταιρεία είναι επιστημονικό Σωματείο που ιδρύθηκε το 1966 και έχει σκοπό την επιστημονική έρευνα και μελέτη της ιστορίας, φιλολογίας και λαογραφίας της Λακωνίας.

Κατά το διάστημα των 37 ετών της λειτουργίας της έχει πραγματοποιήσει έκτεταμένο και πολύ σημαντικό επιστημονικό έργο. Συγκεκριμένα:

1. Έχει εκδώσει 16 τόμους των «Λακωνικών Σπουδών» με επιστημονικές μελέτες περί Λακωνίας, αναφερόμενες στην Ιστορία, την έκδοση πηγών, στην Ιστορική Γεωγραφία, Αρχαιολογία, Κλασική και Βυζαντινή Φιλολογία, Γλωσσολογία, Δίκαιο, Φιλοσοφία, Αρχιτεκτονική, Ζωγραφική, Ανθρωπολογία και Τοπωνυμολογία.
2. Έχει εκδώσει 10 πολυσέλιδα Παραρτήματα αυτότελων επιστημονικών μελετών περί Λακωνίας.
3. Πραγματοποίησε δυο Συνέδρια, λειτουργεί σε ιδιόκτητη «στέγη» πνευματικό έντευκτήριο των Λακώνων επιστημόνων και Λακωνική Βιβλιοθήκη.

Για τη σημαντικότερη επιστημονική δράση της Έταιρείας Λακωνικών Σπουδών απονέμεται βραβείο.

38. Βραβεύεται Σωματείο Ποντίων, το οποίο ιδρύθηκε το 1933 και έχει επιδείξει σημαντική κοινωνική, πολιτιστική και έθνική δραστηριότητα μέσα από ποικίλες δράσεις αναφερόμενες στα ήδη, τα έθιμα, τις παραδόσεις και την ιστορία του Ποντιακού Έλληνισμού.

Έχει καθιερώσει από τη δεκαετία του 1940, πρώτο στη Βόρειο Ελλάδα, το

θεσμό του Λαϊκού Πανεπιστημίου. Πρωτοπορεί στην έκδοση και παρουσίαση βιβλίων ιστορικού και λαογραφικού κυρίως περιεχομένου.

Κατά τη διάρκεια της κατοχής περιέθαλψε τριακόσια (300) περίπου Έλληνόπουλα 6-14 ετών —στη διάρκεια του έμφυλιού πολέμου χορήγησε στέγη, τροφή, ιατρική και φαρμακευτική περίθαλψη σε πολλές οικογένειες— δύματα των καταστροφών.

Για την επί εβδομήντα έτη σημαντική πολιτιστική και έθνική προσφορά απονέμεται **βραβείο** στην **Εύξεινο Λέσχη Θεσσαλονίκης**.

39. Το Ίδρυμα που βραβεύεται έχει σκοπό την προώθηση της ελληνικής παράδοσης, του ελληνικού πολιτισμού και της ελληνικής γλώσσας στη Λατινική Αμερική. Ίδρύθηκε το 1978 από τον καπετάνιο Παναγιώτη Τσάκο στο Μοντεβίδεο.

Ο πρωταρχικός του στόχος ήταν να δώσει στους 1000 περίπου Έλληνες που κατοικούσαν τότε στην Ούρουγουάη τη δυνατότητα να μάθουν ελληνικά και να προσεγγίσουν τον ελληνικό πολιτισμό και την ελληνική παράδοση.

Το Ίδρυμα φέρνει σε έπαφή τους αποδήμους διαφόρων κρατών της Λατινικής Αμερικής και παρέχει τη δυνατότητα οργάνωσης κοινών εκδηλώσεων.

Έως τώρα έχουν φοιτήσει περισσότεροι από 4.500 ούρουγουανοί μαθητές διαφόρων ηλικιών μεταξύ των οποίων και προσωπικότητες της δημόσιας ζωής. Επιπλέον, κάθε χρόνο παρέχει υποτροφίες για σπουδές στην Ελλάδα αλλά και για άμεση γνωριμία με την ελληνική κοινωνική, πνευματική και πολιτιστική πραγματικότητα. Από το 1992 το Ίδρυμα χρηματοδοτεί τη διδασκαλία της ελληνικής γλώσσας στη Φιλοσοφική Σχολή του Μοντεβιδέου και έχει συνάψει συμφωνία με το Άριστοτέλειο Πανεπιστήμιο για τη μετεκπαίδευση ούρουγουανών καθηγητών της ελληνικής.

Για το σημαντικό πολιτιστικό και κοινωφελές έργο του απονέμεται **βραβείο** στο Ίδρυμα «**Μαρία Τσάκου**».

40. Κατά την υπερτριακονταετή θητεία της στο ελληνικό Πανεπιστήμιο αποτέλεσε υπόδειγμα άφοσιωμένου ερευνητή και διδασκάλου που συνέβαλε ουσιαστικά στην κατανόηση και την προαγωγή της έπιστήμης της Κοινωνιολογίας στη χώρα μας.

Πρόσφατα ολοκλήρωσε το τρίτομο έργο «*Η Κοινωνιολογία στην Ελλάδα Σήμερα*». Περιλαμβάνει κείμενα 114 Ελλήνων κοινωνιολόγων, αλλά κυρίως

είσάγει με ένα μακροσκελές, ουσιαστικό και διεισδυτικό δοκίμιο τὸν ἀναγνώστη στὶς κυρίαρχες τάσεις, τὰ ἐπιτεύγματα, τὶς δυσχέρειες καὶ τὸ τελικὸ ἀποτέλεσμα τῆς κοινωνιολογικῆς προσπάθειας στὴ χώρα μας κατὰ τὸ δεύτερο ἥμισυ τοῦ 20οῦ αἰώνα.

Ὁ ἀναγνώστης τοῦ ἔργου αὐτοῦ ἀποκτᾶ πλήρη γνώση τῶν κοινωνιολογικῶν ρευμάτων καὶ σχολῶν στὴ χώρα μας γιὰ τὰ θέματα ποὺ ἀπασχόλησαν τοὺς Ἑλληνες κοινωνιολόγους καὶ τὴ σχέση τους πρὸς τὴ σύγχρονη ἐλληνικὴ κοινωνία. Ἡ τιμώμενη ἔχει ἐπίσης συγγράψει σειρά ἀξιόλογων μονογραφικῶν στὴν Ἑλλάδα καὶ τὸ ἐξωτερικόν.

Μὲ τὴν εὐκαιρία τῆς ἐκδόσεως ἑνὸς πανοράματος τῆς κοινωνιολογικῆς ἐπιστήμης στὴν Ἑλλάδα ἀπονέμεται **βραβεῖο** γιὰ τὸ σύνολο τοῦ ἔργου τῆς στὴν καθηγήτρια κυρία **Ἰωάννα Λαμπίρη-Δημάκη**.

41. Ὁ συγγραφέας γεννήθηκε τὸ 1911 στὸ χωριὸ Κουκουλιὸ Σουλίου Θεσπρωτίας, καὶ εἶναι ἀπόφοιτος τῆς Θεολογικῆς Σχολῆς τοῦ Πανεπιστήμιου Ἀθηνῶν. Ὑπηρέτησε ἐπὶ 35 χρόνια στὴ Μέση ἐκπαίδευση. Ἐλαβε μέρος ἐνεργῶς στὴν ἐθνικὴ ἀντίσταση κατὰ τὴ διάρκεια τῆς Γερμανοϊταλικῆς κατοχῆς.

Τὸ συγγραφικὸ του ἔργο εἶναι ἐκτενὲς ἀποτελούμενο ἀπὸ 30 μελέτες, οἱ ὁποῖες εἶναι θεολογικὲς καὶ ἱστοριοεκκλησιαστικὲς.

Παράλληλα πρὸς τὸ διδακτικὸ καὶ λοιπὸ κοινωνικὸ ἔργο του, ὁ συγγραφέας ἀσχολήθηκε μὲ τρόπο σοβαρὸ μὲ τὴ μελέτη καὶ συγγραφή τῆς ἐκκλησιαστικῆς καὶ τῆς εὐρύτερης ἱστορίας τῆς ἰδιαίτερης πατρίδας του Ἠπείρου, ἔργο ἄξιο ἐπαίνου τόσο γιὰ τὴν ἔκτασή του ὅσο καὶ γιὰ τὸν παιδαγωγικὸ του χαρακτήρα, ἀλλὰ καὶ γιὰ τὴ χρησιμότητά του στὴ μελέτη τῆς ἐκκλησιαστικῆς ἱστορίας τῆς Ἠπείρου.

Γιὰ τὸ συγγραφικὸ ἔργο του, ἰδιαίτερα στὸν τομέα τῆς ἱστορίας τῆς ἐκκλησίας, ἀπονέμεται **βραβεῖο** στὸν κ. **Φώτιο Οἰκονόμου**.

42. Ὁ συγγραφέας στὴ μελέτη του ἐκθέτει τὶς θεωρίες στὴν ἀρχαία ἐλληνικὴ καὶ ρωμαϊκὴ διανόηση ποὺ ἀφοροῦν στὴ Φιλοσοφία τῆς Ἱστορίας, μὲ παράλληλη ταξινόμηση αὐτῶν σὲ τρεῖς βασικὲς κατηγορίες ποὺ μποροῦν νὰ διατυπωθοῦν ὡς θεωρίες «τῶν ἱστορικῶν κύκλων», τοῦ «Χρυσοῦ αἰώνα», καὶ τῆς «Ἱστορικῆς προόδου». Ἐπιδιώκει νὰ δείξει ὅτι κυρίως οἱ Ἑλληνες φιλόσοφοι καὶ ἱστορικοί, ἀλλὰ καὶ οἱ Ρωμαῖοι στοχαστές, δὲν περιορίσθηκαν μόνον στὴ διατύπωση τῆς θεωρίας τῶν «ἱστορικῶν κύκλων», ἀλλὰ ὑποστήριξαν ἐπίσης

τόσο τις θεωρίες του «χρυσού αιώνα» όσο και της «ιστορικής προόδου», ώστε να θεωρούνται αξιολογοί πρόδρομοι όλων των νεωτέρων θεωριών για τη Φιλοσοφία της Ιστορίας.

Η διατύπωση των σκέψεων του συγγραφέα είναι σαφής και ακριβής, οι κριτικές δὲ παρατηρήσεις συναρτῶνται με ἐπιτυχή ἐπιλογή γνωμῶν διακεκριμένων συγγραφέων, τις ὁποῖες ἀποτελεσματικὰ ἀναπτύσσει γιὰ νὰ ἐνισχύει τις δικές του ὀρθές θέσεις.

Ἀπονέμεται **ἔπαινος** στὸ βιβλίο με τίτλο «*Ἡ Φιλοσοφία τῆς Ἱστορίας στὴν ἀρχαία ἐλληνική καὶ ρωμαϊκή διανόηση*» τοῦ **κ. Λυκούργου Ἀρεταίου**.

43. Πρόκειται γιὰ ἐφημερίδα, ἡ ὁποία ἐκδίδεται ἀνελλιπῶς ἀπὸ τὸ 1962.

Κυκλοφορεῖ στὴ Φλώρινα, τὴν Ἀθήνα, τὴ Θεσσαλονίκη καὶ σὲ ἄλλες πόλεις τῆς Ἑλλάδος καὶ στὸ ἐξωτερικὸ ὅπου κατοικοῦν ὁμογενεῖς ἢ πολῖτες ἄλλων κρατῶν καταγόμενοι ἀπὸ τὴν περιοχὴ τῆς Φλώρινας. Ἔτσι, ἀποτελεῖ σπουδαῖο συνδετικὸ παράγοντα καὶ μέσο πνευματικῆς καὶ κοινωνικῆς ἐπικοινωνίας.

Ἰδιαίτερη σημασία ἔχει ἡ ἀρθρογραφία τῆς ἐπὶ θεμάτων ἐθνικοῦ ἐνδιαφέροντος.

Γιὰ τὴν ἐπὶ σαράντα ἔτη σπουδαία συμβολὴ στὴν κοινωνική, πολιτική καὶ πολιτισμική ζωὴ τῆς ἐθνικὰ κρίσιμης περιοχῆς τῆς Φλώρινας ἀπονέμεται **ἔπαινος** στὴν ἐφημερίδα «**ΦΩΝΗ ΤΗΣ ΦΛΩΡΙΝΗΣ**».

44. Ἰδρύθηκε τὸ 1956 καὶ ἔχει ὡς σκοπὸ του τὴν πολιτιστική, πνευματική καὶ κοινωνική ἀνάπτυξη τῶν χωριῶν τῆς νήσου Χίου καθὼς καὶ τὴν ἐκμάθηση καὶ συνέχιση τῆς παραδοσιακῆς λαϊκῆς τέχνης τῆς νήσου.

Σὲ ἀναγνώριση τοῦ κοινωνικοῦ καὶ πολιτιστικοῦ ἔργου ποὺ προσφέρει στὴ νῆσο Χίο ἀπονέμεται **ἔπαινος** στὸ **Γυναικεῖο Σύνδεσμο «Οἱ Φίλοι τοῦ Χιώτι-κου Χωριοῦ»**.

45. Ὁ βραβευόμενος, ἐκπληρῶν ἱερὸν χρέος πρὸς τὴ γενέτειρά του Θράκη, συνέγραψε βιβλίο με τίτλο «*Ἡ συμβολὴ τῆς Θράκης εἰς τοὺς ἀπελευθερωτικοὺς ἀγῶνας τοῦ Ἐθνους*» (ἀπὸ τοῦ 1361 μέχρι τοῦ 1920), τὸ ὁποῖο ἐξέδωσε με δικές του δαπάνες σὲ 25.000 ἀντίτυπα καὶ ἐν συνεχείᾳ τὰ διέδωσε δωρεὰν τόσο στὸ Πανελλήνιο ὅσο καὶ στὸν Ἀπόδημο Ἑλληνισμό.

Ἀπονέμεται **εὐφήμος μνεία** γιὰ τὴν ἐθνικὰ ὠφέλιμη δραστηριότητα τοῦ συγγραφέα τοῦ βιβλίου **κ. Ἀπόστολο Εὐθυμιάδη**.

46. Στις 23 Ὀκτωβρίου 2003 οἱ ἐργατοτεχνίτες κ.κ. Ἡλίας Ἀποστόλου τοῦ Σωτηρίου καὶ ὁ βοηθὸς τοῦ Apostolos Bali, ὑπήκοος Ἀλβανίας, κατὰ τὴ διάρκεια ἐκτέλεσης ἐργασιῶν γιὰ τὴν ἀνακαίνιση διαμερίσματος ἐπὶ τῆς ὁδοῦ Κολοκοτρώνη 4 στῆ Θεσσαλονίκη, βρῆκαν σὲ ντουλάπα τῆς κουζίνας τὸ χρηματικὸ ποσὸ τῶν ἑκατὸν πέντε χιλιάδων τετρακοσίων πενήντα (105.450) εὐρώ. Τὸ χρηματικὸ ποσὸ, τὸ ὁποῖο ἀνῆκε στὸν ἀποβιώσαντα ἰδιοκτήτη τοῦ διαμερίσματος Δημήτριο Νερολιάτσο, παρέδωσαν ἀμέσως, οἱ ἀνωτέρω ἐργατοτεχνίτες, στὸ οἰκεῖο Ἀστυνομικὸ Τμήμα Τούμπας.

Ἀπονέμεται ἔπαινος γιὰ πράξη εὐσυνειδησίας καὶ τιμιότητος στοὺς κ.κ. **Ἡλία Ἀποστόλου καὶ Apostolo Bali.**

47. Τὸ ἀπόγευμα τῆς 27 Ἀπριλίου 2003, ἀνήμερα τοῦ Πάσχα, συνέβη τραγικὸ δυστύχημα στὴν προβλήτα τοῦ λιμανιοῦ τῆς Βασιλικῆς (Λευκάδα). Ἀπὸ ἀδέξιο χειρισμὸ τῆς ὁδηγοῦ τὸ αὐτοκίνητο βρέθηκε στὴ θάλασσα μὲ ἐγκλωβισμένους τοὺς ἑπτὰ (7) ἐπιβάτες του. Ἀπὸ τὴν ἔγκαιρη ἐπέμβαση κατοίκων τῆς Βασιλικῆς ἐγίνε δυνατὸς ὁ ἀπεγκλωβισμὸς πέντε (5) ἐπιβατῶν. Γιὰ τοὺς ἄλλους δύο τὸ ἀποτέλεσμα ἦταν τραγικόν.

Ἀπονέμεται ἔπαινος γιὰ πράξη ἀλτρουϊσμοῦ καὶ φιλαλληλίας στοὺς τρεῖς κατοίκους τῆς Βασιλικῆς οἱ ὁποῖοι, ὑπερνικώντας τὶς ὅποιες δυσχέρειες, κατόρθωσαν μὲ κίνδυνο τῆς ζωῆς τους νὰ διασώσουν τοὺς πέντε συνανθρώπους τους. Εἶναι οἱ κ.κ. **Παναγιώτης Πολίτης, Κωνσταντῖνος Κολυβάς καὶ Σπυρίδωνας Μεσσήνης.**

Ἡ προκήρυξη τῶν βραβείων γιὰ τὸ 2004 θὰ ἀνακοινωθεῖ διὰ τοῦ Τύπου.

ΠΡΟΚΗΡΥΞΗ ΒΡΑΒΕΙΩΝ

Α΄ ΤΑΞΗ ΤΩΝ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

1. Βραβείο Κωνσταντίνου Κτενᾶ, με χρηματικό έπαθλο 5.000 ευρώ, από τὰ ἔσοδα τοῦ κληροδοτήματος Εὐθυμίας Μερτσάρη, γιὰ τὴ συγγραφή πρωτότυπης ἐργασίας, ὀρυκτολογικοῦ περιεχομένου. Ἡ ὑποβαλλόμενη ἐργασία νὰ εἶναι ἐξ ὀλοκλήρου δημοσιευμένη ἀπὸ 1.1.2001 ἕως 31.12.2003 ἢ νὰ ἔχει γίνῃ δεκτὴ πρὸς δημοσίευση σὲ ἔγκριτο ἐπιστημονικὸ περιοδικὸ μὲ κριτὲς ἢ σὲ πρακτικὰ διεθνοῦς ἢ πανελληνίου συνεδρίου μὲ κριτὲς. Δημοσίευση σὲ πρακτικὰ συνεδρίου, χωρὶς κριτὲς, περιλήψεως ἢ καὶ ὀλοκλήρου τῆς ἐργασίας, δὲν θὰ λαμβάνεται ὑπόψη. Προθεσμία ὑποβολῆς ἐργασιῶν, σὲ πέντε ἀντίτυπα, ὀρίζεται ἡ 30ῆ Ἀπριλίου 2004. Τὸ βραβεῖο θὰ ἀπονεμηθεῖ τὸν Δεκέμβριο τοῦ 2004.

2. Βραβείο Κωνσταντίνου Κτενᾶ, με χρηματικό έπαθλο 5.000 ευρώ, από τὰ ἔσοδα τοῦ κληροδοτήματος Εὐθυμίας Μερτσάρη, γιὰ τὴ συγγραφή πρωτότυπης ἐργασίας, μὲ τὴν ὁποία προωδεῖται ἡ γεωλογικὴ γνώση τοῦ ἑλληνικοῦ χώρου. Ἡ ὑποβαλλόμενη ἐργασία νὰ εἶναι ἐξ ὀλοκλήρου δημοσιευμένη ἀπὸ 1.1.2001 ἕως 31.12.2003 ἢ νὰ ἔχει γίνῃ δεκτὴ πρὸς δημοσίευση σὲ ἔγκριτο ἐπιστημονικὸ περιοδικὸ μὲ κριτὲς ἢ σὲ πρακτικὰ διεθνοῦς ἢ πανελληνίου συνεδρίου μὲ κριτὲς. Δημοσίευση σὲ πρακτικὰ συνεδρίου, χωρὶς κριτὲς, περιλήψεως ἢ καὶ ὀλοκλήρου τῆς ἐργασίας, δὲν θὰ λαμβάνεται ὑπόψη. Προθεσμία ὑποβολῆς ἐργασιῶν, σὲ πέντε δακτυλογραφημένα ἀντίτυπα, ὀρίζεται ἡ 30ῆ Ἀπριλίου 2004. Τὸ βραβεῖο θὰ ἀπονεμηθεῖ τὸν Δεκέμβριο τοῦ 2004.

3. Βραβεῖο Αἰκατερίνης Κέπετζη, εἰς μνήμην τοῦ συζύγου τῆς ἱατροῦ Νικολάου Κέπετζη, με χρηματικό έπαθλο 3.000 ευρώ, ἀπονεμόμενο σὲ ἀριστοῦχο πτυχιούχο τῆς Ἰατρικῆς σχολῆς τοῦ Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν, ἀκαδημαϊκοῦ ἔτους 2002-2003. Τὸ βραβεῖο θὰ ἀπονεμηθεῖ τὸν Δεκέμβριο τοῦ 2004 μετὰ ἀπὸ σχετικὴ ὑπόδειξη τῆς ἐν λόγῳ Σχολῆς.

4. Βραβεῖο τοῦ καθηγητοῦ Ἀριστείδου Φωτίου Πάλλα, με χρηματικὸ έπαθλο 5.000 ευρώ, τὸ ὁποῖο θὰ ἀπονεμηθεῖ στὴν καλύτερη ἐργασία, ἡ ὁποία ἀναφέρεται σὲ τομεῖς τῆς Μαθηματικῆς Ἀναλύσεως καὶ θὰ ἔχει ἐκπονηθεῖ ἀπὸ Ἑλληνας ἐρευνητὲς ἐγκατεστημένους στὴν Ἑλλάδα ἢ τὸ ἐξωτερικὸ. Ἡ ὑποβαλλόμενη ἐργασία νὰ εἶναι ἐξ ὀλοκλήρου δημοσιευμένη ἀπὸ 1.1.2001 ἕως 31.12.2003 ἢ νὰ ἔχει γίνῃ δεκτὴ πρὸς δημοσίευση σὲ ἔγκριτο ἐπιστημονικὸ

περιοδικό με κριτές ή σε πρακτικά διεθνούς ή πανελληνίου συνεδρίου με κριτές. Δημοσίευση σε πρακτικά συνεδρίου, χωρίς κριτές, περιλήψεως ή και ολοκλήρου τής εργασίας, δέν θά λαμβάνεται υπόψη. Προθεσμία υποβολής έργων, σε πέντε αντίτυπα, όρίζεται ή 30ή Απριλίου 2004. Τό βραβείο θά άπονεμηθεΐ τόν Δεκέμβριο τοϋ 2004.

5. Βραβείο Έπαμεινώνδα Παπαστράτου, με χρηματικό έπαθλο 5.000 ευρώ, τό όποιο θά άπονεμηθεΐ στήν καλύτερη εργασία, ή όποία θά αναφέρεται σε τομείς τής Γεωμετρίας και θά έχει έκπονηθεΐ από Έλληνες έρευνητές έγκατεστημένους στήν Ελλάδα ή τό έξωτερικό. Η υποβαλλόμενη εργασία νά είναι έξ ολοκλήρου δημοσιευμένη από 1.1.2001 έως 31.12.2003 ή νά έχει γίνει δεκτή πρός δημοσίευση σε έγκριτο έπιστημονικό περιοδικό με κριτές ή σε πρακτικά διεθνούς ή πανελληνίου συνεδρίου με κριτές. Δημοσίευση σε πρακτικά συνεδρίου, χωρίς κριτές, περιλήψεως ή και ολοκλήρου τής εργασίας, δέν θά λαμβάνεται υπόψη. Προθεσμία υποβολής έργων, σε πέντε αντίτυπα, όρίζεται ή 30ή Απριλίου 2004. Τό βραβείο θά άπονεμηθεΐ τόν Δεκέμβριο τοϋ 2004.

6. Βραβείο Έπαμεινώνδα Παπαστράτου, με χρηματικό έπαθλο 5.000 ευρώ, τό όποιο θά άπονεμηθεΐ στήν καλύτερη εργασία, ή όποία θά αναφέρεται σε τομείς τής Άλγεβρας και θά έχει έκπονηθεΐ από Έλληνες έρευνητές έγκατεστημένους στήν Ελλάδα ή τό έξωτερικό. Η υποβαλλόμενη εργασία νά είναι έξ ολοκλήρου δημοσιευμένη από 1.1.2001 έως 31.12.2003 ή νά έχει γίνει δεκτή πρός δημοσίευση σε έγκριτο έπιστημονικό περιοδικό με κριτές ή σε πρακτικά διεθνούς ή πανελληνίου συνεδρίου με κριτές. Δημοσίευση σε πρακτικά συνεδρίου, χωρίς κριτές, περιλήψεως ή και ολοκλήρου τής εργασίας, δέν θά λαμβάνεται υπόψη. Προθεσμία υποβολής έργων, σε πέντε αντίτυπα, όρίζεται ή 30ή Απριλίου 2004. Τό βραβείο θά άπονεμηθεΐ τόν Δεκέμβριο τοϋ 2004.

7. Βραβείο Έπαμεινώνδα Παπαστράτου, με χρηματικό έπαθλο 5.000 ευρώ, τό όποιο θά άπονεμηθεΐ στήν καλύτερη εργασία, ή όποία θά αναφέρεται σε τομείς τής Τοπολογίας (Μαθηματικά) και θά έχει έκπονηθεΐ από Έλληνες έρευνητές έγκατεστημένους στήν Ελλάδα ή τό έξωτερικό. Η υποβαλλόμενη εργασία νά είναι έξ ολοκλήρου δημοσιευμένη από 1.1.2001 έως 31.12.2003 ή νά έχει γίνει δεκτή πρός δημοσίευση σε έγκριτο έπιστημονικό περιοδικό με κριτές ή σε πρακτικά διεθνούς ή πανελληνίου συνεδρίου με κριτές. Δημοσίευση σε πρακτικά συνεδρίου, χωρίς κριτές, περιλήψεως ή και ολοκλήρου τής εργασίας, δέν θά λαμβάνεται υπόψη. Προθεσμία υποβολής έργων, σε πέντε αντίτυπα, όρίζεται ή 30ή Απριλίου 2004. Τό βραβείο θά άπονεμηθεΐ τόν Δεκέμβριο τοϋ 2004.

8. Δύο Βραβεΐα Δημ. Λαμπαδαρίου, με χρηματικό έπαθλο 3.000 ευρώ, τὸ καθένα, ἀπονειμόμενα στοὺς δύο ἰκανότερους στὸ μάθημα τῆς Γεωδαισίας, ἀποφοίτους τοῦ Τμήματος Τοπογράφων-Μηχανικῶν τοῦ Ε.Μ.Π. καὶ τοῦ Α.Π.Θ., ἢ ἑνὸς ἐκ τῶν δύο Ἰδρυμάτων, τοῦ ἀκαδημαϊκοῦ ἔτους 2002-2003. Τὰ βραβεΐα θὰ ἀπονειμηθοῦν τὸν Δεκέμβριο τοῦ 2004, μετὰ ἀπὸ σχετικὴ ὑπόδειξη τῶν ἐν λόγῳ Τμημάτων.

9. Δύο βραβεΐα Δημ. Ν. Λαμπαδαρίου, με χρηματικὸ ἔπαθλο 5.000 ευρώ, ἕκαστον, γιὰ τὴ βράβευση ἑνὸς ἢ δύο καλύτερων συγγραμμάτων ἢ ἐπιστημονικῶν πραγματειῶν στὸν κλάδο τῆς Γεωδαισίας, δημοσιευμένων στὴν Ἑλλάδα ἢ τὸ Ἐξωτερικὸ ἀπὸ Ἑλληνες ἐγκατεστημένους στὴν Ἑλλάδα ἢ τὸ Ἐξωτερικὸ. Ἡ ὑποβαλλόμενη ἐργασία νὰ εἶναι ἐξ ὀλοκλήρου δημοσιευμένη ἀπὸ 1.1.2000 ἕως 31.12.2003 ἢ νὰ ἔχει γίνῃ δεκτὴ πρὸς δημοσίευση σὲ ἔγκριτο ἐπιστημονικὸ περιοδικὸ μὲ κριτὲς ἢ σὲ πρακτικὰ διεθνοῦς ἢ πανελληνίου συνεδρίου μὲ κριτὲς. Δημοσίευση σὲ πρακτικὰ συνεδρίου, χωρὶς κριτὲς, περιλήψεως ἢ καὶ ὀλοκλήρου τῆς ἐργασίας, δὲν θὰ λαμβάνεται ὑπόψη. Προθεσμία ὑποβολῆς ἔργων, σὲ πέντε ἀντίτυπα, ὀρίζεται ἢ 30ῆ Ἀπριλίου 2004. Τὸ βραβεῖο θὰ ἀπονειμηθεῖ τὸν Δεκέμβριο τοῦ 2004.

10. Βραβεῖο τῆς Οἰκογενείας Λουκᾶ Μούσουλου, εἰς μνήμην τοῦ ἀκαδημαϊκοῦ Λ. Μούσουλου, με χρηματικὸ ἔπαθλο 5.000 ευρώ, γιὰ τὴ βράβευση πρωτότυπης ἐρευνητικῆς ἐργασίας, στὸν κλάδο τῆς Χειρουργικῆς τοῦ Καρκίνου με θέμα: “Μοριακὴ καὶ γενετικὴ συμμετοχὴ στὴν καρκινογένεση”. Ἡ ὑποβαλλόμενη ἐργασία νὰ εἶναι ἐξ ὀλοκλήρου δημοσιευμένη ἀπὸ 1.1.2000 ἕως 31.12.2003 ἢ νὰ ἔχει γίνῃ δεκτὴ πρὸς δημοσίευση σὲ ἔγκριτο ἐπιστημονικὸ περιοδικὸ μὲ κριτὲς ἢ σὲ πρακτικὰ διεθνοῦς ἢ πανελληνίου συνεδρίου μὲ κριτὲς. Δημοσίευση σὲ πρακτικὰ συνεδρίου, χωρὶς κριτὲς, περιλήψεως ἢ καὶ ὀλοκλήρου τῆς ἐργασίας, δὲν θὰ λαμβάνεται ὑπόψη. Προθεσμία ὑποβολῆς ἔργων, σὲ πέντε ἀντίτυπα, ὀρίζεται ἢ 30ῆ Ἀπριλίου 2004. Τὸ βραβεῖο θὰ ἀπονειμηθεῖ τὸν Δεκέμβριο τοῦ 2004.

11. Βραβεῖο τῆς Οἰκογενείας Λουκᾶ Μούσουλου, εἰς μνήμην τοῦ ἀειμνήστου ἀκαδημαϊκοῦ Λ. Μούσουλου, με χρηματικὸ ἔπαθλο 5.000 ευρώ, γιὰ τὴ βράβευση πρωτότυπης ἐργασίας στὸν κλάδο τῆς Μεταλλειολογίας - Μεταλλευτικῆς ποὺ ἔχει ἐκπονηθεῖ ἀπὸ Ἑλληνες ἐρευνητὲς ἐγκατεστημένους στὴν Ἑλλάδα ἢ τὸ Ἐξωτερικὸ. Ἡ ὑποβαλλόμενη ἐργασία νὰ εἶναι ἐξ ὀλοκλήρου δημοσιευμένη ἀπὸ 1.1.2000 ἕως 31.12.2003 ἢ νὰ ἔχει γίνῃ δεκτὴ πρὸς δημοσίευση σὲ ἔγκριτο ἐπιστημονικὸ περιοδικὸ μὲ κριτὲς ἢ σὲ πρακτικὰ διεθνοῦς ἢ πανελληνίου συνεδρίου μὲ κριτὲς. Δημοσίευση σὲ πρακτικὰ συνεδρίου, χωρὶς κριτὲς, περιλήψεως

ή και ολοκλήρου τής εργασίας, δέν θά λαμβάνεται υπόψη. Προθεσμία υποβολής έργων, σέ πέντε αντίτυπα, όρίζεται ή 30ή Απριλίου 2003. Τό βραβείο θά άπονεμηθεΐ τόν Δεκέμβριο τοϋ 2003.

12. Βραβείο Γεωργίου Θ. Φωτεινοϋ, με χρηματικό έπαθλο 5.000 ευρώ, για τή βράβευση πρωτότυπης έπιστημονικής εργασίας επί θεμάτων τής Θεωρητικής Φυσικής, ή όποία έχει εκπονηθεΐ από Έλληνες έπιστήμονες έγκατεστημένους στην Ελλάδα ή τό Έξωτερικό. Η υποβαλλόμενη εργασία νά είναι έξ ολοκλήρου δημοσιευμένη από 1.1.2000 έως 31.12.2003 ή νά έχει γίνει δεκτή πρòς δημοσίευση σέ έγκριτο έπιστημονικό περιοδικό με κριτές ή σέ πρακτικά διεθνούς ή πανελληνίου συνεδρίου με κριτές. Δημοσίευση σέ πρακτικά συνεδρίου, χωρίς κριτές, περιλήψεως ή και ολοκλήρου τής εργασίας, δέν θά λαμβάνεται υπόψη. Προθεσμία υποβολής έργων, σέ πέντε αντίτυπα, όρίζεται ή 30ή Απριλίου 2004. Τό βραβείο θά άπονεμηθεΐ τόν Δεκέμβριο τοϋ 2004.

13. Βραβείο Γεωργίου Θ. Φωτεινοϋ, με χρηματικό έπαθλο 5.000 ευρώ, για τή βράβευση πρωτότυπης έπιστημονικής εργασίας επί θεμάτων τής Πειραματικής Φυσικής. Η εργασία είναι δυνατόν νά άφορά σέ νέα αξιόλογη πειραματική ανακάλυψη ή σέ νέα αξιόλογα πειραματικά δεδομένα ή σέ νέα αξιόλογη πειραματική μέθοδο ή και σέ νέο όργανο - συσκευή πού επιτρέπει νέες πειραματικές μελέτες. Οί εργασίες πρέπει νά έχουν εκπονηθεΐ από Έλληνες έρευνητές έγκατεστημένους στην Ελλάδα ή τό Έξωτερικό. Η υποβαλλόμενη εργασία νά είναι έξ ολοκλήρου δημοσιευμένη από 1.1.2000 έως 31.12.2003 ή νά έχει γίνει δεκτή πρòς δημοσίευση σέ έγκριτο έπιστημονικό περιοδικό με κριτές ή σέ πρακτικά διεθνούς ή πανελληνίου συνεδρίου με κριτές. Δημοσίευση σέ πρακτικά συνεδρίου, χωρίς κριτές, περιλήψεως ή και ολοκλήρου τής εργασίας, δέν θά λαμβάνεται υπόψη. Προθεσμία υποβολής έργων, σέ πέντε αντίτυπα, όρίζεται ή 30ή Απριλίου 2004. Τό βραβείο θά άπονεμηθεΐ τόν Δεκέμβριο τοϋ 2004.

14. Βραβείο Εϋτυχίας Κ. Εϋταξιοπούλου, με χρηματικό έπαθλο 5.000 ευρώ, στή μνήμη τοϋ Αντιπλοίαρχου Κων. Ν. Εϋταξιοπούλου για τή βράβευση έκδεδομένης ή άνέκδοτης μελέτης πού νά άφορά στο Ναυτικό μας ή γενικότερα στή θάλασσά μας. Προθεσμία υποβολής μελετών σέ πέντε αντίτυπα ή αντίγραφα έως τις 30 Απριλίου 2004. Η άπονομή τοϋ βραβείου τόν Δεκέμβριο τοϋ 2004.

Β. ΤΑΞΗ ΤΩΝ ΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΚΑΛΩΝ ΤΕΧΝΩΝ

1. **Βραβείο Γ. Αθάνα**, με χρηματικό έπαθλο 5.000 ευρώ, για τη βράβευση της καλύτερης έκδοσης ποιητικής συλλογής νέου, κατά προτίμηση, ποιητοῦ. Προθεσμία υποβολής τῶν ἔργων σὲ πέντε ἀντίτυπα ἕως τὶς 30 Ἀπριλίου 2004. Τὸ βραβεῖο θὰ ἀπονεμηθεῖ τὸν Δεκέμβριο τοῦ 2004. Ἡ Ἀκαδημία, ἂν κρίνει ὅτι κανένα ἀπὸ τὰ ὑποβληθέντα ἔργα δὲν εἶναι ἄξιο γιὰ βράβευση, ἔχει τὸ δικαίωμα νὰ ἀπονεύμει τὸ βραβεῖο σὲ ἄλλον ποιητὴ, ἔστω καὶ ἂν δὲν ἔχει ὑποβληθεῖ σχετικὴ αἴτηση.

2. **Βραβείο Λάμπρου Πορφύρα**, με χρηματικό έπαθλο 5.000 ευρώ, για τη βράβευση Ἑλληνα λυρικοῦ ποιητῆ. Προθεσμία γιὰ τὴν ὑποβολὴ σχετικῶν αἰτήσεων ἢ προτάσεων, πού θὰ συνοδεύονται ἀπὸ πέντε ἀντίτυπα τοῦ βιβλίου, ἕως τὶς 30 Ἀπριλίου 2004. Τὸ βραβεῖο θὰ ἀπονεμηθεῖ τὸν Δεκέμβριο τοῦ 2004. Ἡ Ἀκαδημία, ἂν κρίνει ὅτι κανένα ἀπὸ τὰ ὑποβληθέντα ἔργα δὲν εἶναι ἄξιο γιὰ βράβευση, ἔχει τὸ δικαίωμα νὰ ἀπονεύμει τὸ βραβεῖο σὲ ἄλλον ποιητὴ, ἔστω καὶ ἂν δὲν ἔχει ὑποβληθεῖ σχετικὴ αἴτηση.

3. **Βραβείο Σωτηρίου Ματράγκα**, εἰς μνήμην Ἀλεξάνδρας καὶ Σωτηρίου Ἰ. Ματράγκα με χρηματικό έπαθλο 5.000 ευρώ, για τὴν καλύτερη ἔκδοση λυρικῶν ποιημάτων. Προθεσμία ὑποβολῆς τῶν ἔργων σὲ πέντε ἀντίτυπα ἕως τὶς 30 Ἀπριλίου 2004. Τὸ βραβεῖο θὰ ἀπονεμηθεῖ τὸν Δεκέμβριο τοῦ 2004. Ἡ Ἀκαδημία, ἂν κρίνει ὅτι κανένα ἀπὸ τὰ ὑποβληθέντα ἔργα δὲν εἶναι ἄξιο γιὰ βράβευση, ἔχει τὸ δικαίωμα νὰ ἀπονεύμει τὸ βραβεῖο σὲ ἄλλον ποιητὴ, ἔστω καὶ ἂν δὲν ἔχει ὑποβληθεῖ σχετικὴ αἴτηση.

4. **Τέσσερα βραβεῖα τοῦ Ἰδρύματος Κώστα καὶ Ἐλένης Οὐράνη**, γιὰ τὸ ἔτος 2004, με χρηματικό έπαθλο 6.000 ευρώ τὸ καθένα, πού ἀπονέμονται σὲ ἔργο ποιητικό, σὲ ἔργο ἀφηγηματικοῦ πεζοῦ λόγου, σὲ κριτικὴ ἢ δοκίμιο καὶ σὲ ἔργο παιδικῆς λογοτεχνίας, χωρὶς τὴν ὑποβολὴ αἰτήσεων τῶν ὑποψηφίων. Τὰ βραβεῖα θὰ ἀπονεμηθοῦν τὸν Δεκέμβριο τοῦ 2004.

5. **Βραβείο Ἐλένης Τιμ. Μυκονίου**, εἰς μνήμην τῶν γονέων τῆς Ἀνδρομέδας Τ. Μυκονίου καὶ Τιμ. Μυκονίου, με χρηματικό έπαθλο 5.000 ευρώ, ἀπονεμόμενο σὲ ἀριστοῦχο διπλωματοῦχο πιανίστα, ταλαντοῦχο, ὁ ὁποῖος θὰ ἐξετασθεῖ ἀπὸ Ἐπιτροπὴ. Οἱ ὑποψήφιοι πρέπει νὰ ὑποβάλουν στὰ γραφεῖα τῆς Ἀκαδημίας, ἕως τὶς 30 Ἀπριλίου 2004, αἴτηση συνοδευόμενη ἀπὸ βιογραφικὸ σημεῖωμα, τίτλους σπουδῶν, καταλόγους δημοσίων καλλιτεχνικῶν ἐμφανίσεών τους, κρί-

σεις καθώς και κάθε άλλο βοηθητικό στοιχείο που να αφορά στις σπουδές και την έν γένει δράση τους. Το βραβείο θα απονεμηθεί τον Δεκέμβριο του 2004. Αν η προκήρυξη αποβεί άκαρπη ή κανένας από τους υποψηφίους δεν κριθεί άξιος για βράβευση, η Ακαδημία έχει το δικαίωμα να απονεμίσει το βραβείο σε άλλον, εστω και αν αυτός δεν υπέβαλε αίτηση.

6. Βραβείο εις μνήμην Γιάννη Παπαϊωάννου, με χρηματικό έπαθλο 5.000 ευρώ, απονεμόμενο σε Έλληνα, συνθέτη, ο οποίος με το έργο του και το σύνολο της προσφοράς του έχει συμβάλει στην ανάπτυξη και διάδοση της σοβαρής ελληνικής μουσικής. Οι υποψήφιοι πρέπει να υποβάλουν, έως τις 30 Απριλίου 2004, αίτηση συνοδευόμενη από βιογραφικό σημείωμα, τίτλους σπουδών, κρίσεις και δημοσιεύματα του τύπου καθώς και κάθε άλλο στοιχείο που να αφορά στις σπουδές και την έν γένει καλλιτεχνική τους δραστηριότητα. Το βραβείο θα απονεμηθεί τον Δεκέμβριο του 2004. Αν η προκήρυξη αποβεί άκαρπη ή κανένας από τους υποψηφίους δεν κριθεί άξιος για βράβευση, η Ακαδημία έχει το δικαίωμα να απονεμίσει το βραβείο σε άλλον, εστω και αν αυτός δεν υπέβαλε αίτηση.

7. Βραβείο τής Ακαδημίας Αθηνών, με χρηματικό έπαθλο 5.000 ευρώ, απονεμόμενο σε διαπρέποντα Έλληνα ζωγράφο από τους νεώτερους, με ανώτατο όριο ηλικίας το 40ό. Οι υποψήφιοι πρέπει να υποβάλουν, έως τις 30 Απριλίου, 2004, αίτηση συνοδευόμενη από βιογραφικό σημείωμα, φάκελο με δείγματα της εργασίας τους, εικόνες σλάιτς, καταλόγους καλλιτεχνικών εμφανίσεών τους, δύο πρωτότυπα έργα λογικού μεγέθους, κρίσεις καθώς και κάθε άλλο βοηθητικό στοιχείο που αφορά στην καλλιτεχνική τους δραστηριότητα. Το βραβείο θα απονεμηθεί τον Δεκέμβριο του 2004. Αν η προκήρυξη αποβεί άκαρπη ή κανένας από τους υποψηφίους δεν κριθεί άξιος για βράβευση, η Ακαδημία έχει το δικαίωμα να απονεμίσει το βραβείο σε άλλον, εστω και αν αυτός δεν υπέβαλε αίτηση.

8. Βραβείο Διονυσίου Κοκκίνου, με χρηματικό έπαθλο 5.000 ευρώ, απονεμόμενο στην καλύτερη επιστημονική ιστορική μελέτη Έλληνας συγγραφέας. Προθεσμία υποβολής μελετών σε πέντε αντίτυπα έως τις 30 Απριλίου 2004. Το βραβείο θα απονεμηθεί τον Δεκέμβριο του 2004. Αν η προκήρυξη αποβεί άκαρπη ή κανένα από τα υποβληθέντα έργα δεν κριθεί άξιο για βράβευση, η Ακαδημία έχει το δικαίωμα να απονεμίσει το βραβείο σε άλλο έργο, δημοσιευμένο, με θεματική συγγένεια, εστω και αν δεν έχει υποβληθεί σχετική αίτηση.

9. Βραβείο Ελένης και Πάνου Ψημένου, με χρηματικό έπαθλο 5.000 ευρώ, για τη βράβευση εκδεδομένου έργου, που θα αναφέρεται στη Νεοελληνική Ιστορία ή Φιλολογία από το 1669 μέχρι σήμερα. Προθεσμία υποβολής έργων σε

πέντε αντίτυπα, έως τις 30 Απριλίου 2004. Το βραβείο θα απονεμηθεί τον Δεκέμβριο του 2004. Αν η προκήρυξη αποβεί άγονη ή κανένα από τα υποβληθέντα έργα δεν κριθεί άξιο για βράβευση, η Ακαδημία έχει το δικαίωμα να απονεμίσει το βραβείο σε άλλο εκδεδομένο έργο με θεματική συγγένεια, εστω και αν δεν έχει υποβληθεί σχετική αίτηση.

10. Έπαθλο Μιχαήλ και Ιωάννου Κατσαρά, με χρηματικό έπαθλο 5.000 ευρώ, που θα απονεμηθεί στην καλύτερη εργασία στον τομέα της Βυζαντινής Φιλολογίας, δημοσιευμένη εντός της τελευταίας πενταετίας. Προθεσμία υποβολής εργασιών, σε πέντε αντίτυπα, έως τις 30 Απριλίου 2004. Το βραβείο θα απονεμηθεί τον Δεκέμβριο του 2004. Αν η προκήρυξη αποβεί άκαρπη ή κανένα από τα υποβληθέντα έργα δεν κριθεί άξιο για βράβευση, η Ακαδημία, έχει το δικαίωμα να απονεμίσει το βραβείο σε άλλο έργο, δημοσιευμένο, με θεματική συγγένεια, εστω και αν δεν έχει υποβληθεί σχετική αίτηση.

11. Βραβείο Γεωργίου Δεκαβάλλα, με χρηματικό έπαθλο 5.000 ευρώ, για τη συγγραφή ανέκδοτης μελέτης αναφερομένης στην ιστορία της νήσου Σίφνου, από τους αρχαιότατους χρόνους. Στην περίπτωση αυτή η μελέτη θα συνταχθεί κατά τμήματα και θα περιλαμβάνει και τις δυσίες των τέκνων της Σίφνου στους άπελευθερωτικούς αγώνες της Ελλάδος από την Επανάσταση του 1821 μέχρι σήμερα. Αν η προκήρυξη αποβεί άκαρπη ή κανένα από τα υποβληθέντα έργα δεν κριθεί άξιο για βράβευση η Ακαδημία διατηρεί το δικαίωμα να απονεμίσει το βραβείο σε άλλο έργο αναφερόμενο σε θέματα από την ιστορία της Σίφνου. Προθεσμία υποβολής μελετών, σε πέντε δακτυλογραφημένα αντίγραφα, ανώνυμα, με κάποιο ρητό ως ένδειξη, σύμφωνα με τους γενικούς όρους (αριθ. 4), έως τις 30 Απριλίου 2005. Το βραβείο θα απονεμηθεί τον Δεκέμβριο του 2005.

12. Βραβείο Γεωργίου Θ. Φωτεινοῦ, με χρηματικό έπαθλο 5.000 ευρώ, για τη συγγραφή ανέκδοτης μελέτης με θέμα: “Οι μέθοδοι διδασκαλίας των κλασικῶν γλωσσῶν στη Μέση Ἐκπαίδευση”. Προθεσμία υποβολής μελετών, σε πέντε δακτυλογραφημένα αντίγραφα, ανώνυμα, με κάποιο ρητό ως ένδειξη, σύμφωνα με τους γενικούς όρους (αριθ. 4), έως τις 30 Απριλίου 2005. Το βραβείο θα απονεμηθεί τον Δεκέμβριο του 2005.

13. Βραβείο Γεωργίου Θ. Φωτεινοῦ, με χρηματικό έπαθλο 5.000 ευρώ, για τη συγγραφή της “Ἑλληνικῆς βιβλιογραφίας τῶν ἐτῶν 1898-1940”. Τὰ ἔργα πρέπει νὰ ἔχουν μορφή περιγραφικοῦ καταλόγου βιβλίων (φυλλαδίων, ἐφημερίδων, ἐπετηρίδων, μονόφυλλων κλπ.) κατὰ τὸ πρότυπο τῆς βιβλιογραφίας τῶν Γκίνη - Μέξα, νὰ περιλαμβάνουν εὔρετῆρια συγγραφέων, τόπων ἐκτυπώσεως

καί τίτλων καί νά υποβληθοῦν σέ πέντε δακτυλογραφημένα ἀντίγραφα, ἀνώνυμα, μὲ κάποιον ρητὸ ὡς ἐνδείξη, σύμφωνα μὲ τοὺς γενικούς ὅρους (ἀριθ. 4), ἕως τὶς 30 Ἀπριλίου 2005. Τὸ βραβεῖο θὰ ἀπονεμηθεῖ τὸν Δεκέμβριον τοῦ 2005.

14. Βραβεῖο Γεωργίου Θ. Φωτεινοῦ, μὲ χρηματικὸ ἔπαθλο 5.000 εὐρώ, γιὰ τὴ συγγραφὴ τῆς “Ἑλληνικῆς βιβλιογραφίας τῶν ἐτῶν 1940-1970”. Τὰ ἔργα πρέπει νὰ ἔχουν μορφή περιγραφικοῦ καταλόγου βιβλίων (φυλλαδίων, ἐπετηρίδων, μονόφυλλων κλπ.) κατὰ τὸ πρότυπο τῆς βιβλιογραφίας τῶν Γκίνη - Μέξα, νὰ περιλαμβάνουν εὐρετήρια συγγραφέων, τόπων ἐκτυπώσεως καί τίτλων καί νὰ υποβληθοῦν σέ πέντε δακτυλογραφημένα ἀντίγραφα, ἀνώνυμα, μὲ κάποιον ρητὸ ὡς ἐνδείξη, σύμφωνα μὲ τοὺς γενικούς ὅρους (ἀριθ. 4), ἕως τὶς 30 Ἀπριλίου 2005. Τὸ βραβεῖο θὰ ἀπονεμηθεῖ τὸν Δεκέμβριον τοῦ 2005.

15. Βραβεῖο Γεωργίου Θ. Φωτεινοῦ, μὲ χρηματικὸ ἔπαθλο 5.000 εὐρώ, γιὰ τὴ συγγραφὴ ἀνέκδοτης φιλολογικῆς καί ἱστορικῆς μελέτης μὲ θέμα: “Ἡ συγγραφικὴ καί ἐκδοτικὴ δραστηριότητα τῶν Ἑλλήνων στὴν Εὐρώπη (ρεύματα ἰδεῶν, τάσεις καί προσανατολισμοὶ) ἀπὸ τὶς τελευταῖες δεκαετίες τοῦ 16ου αἰ. ἕως τὰ μέσα τοῦ 18ου αἰ.”. Τὰ ἔργα πρέπει νὰ ἔχουν ἔκταση 400 περίπου δακτυλογραφημένων σελίδων συνηθισμένου σχήματος, νὰ ἔχουν γραφεῖ στὴν ἑλληνικὴ ἢ σὲ μία ἀπὸ τὶς κύριες εὐρωπαϊκὰς γλώσσες ἀπὸ Ἑλληνα τὸ γένος καί νὰ υποβληθοῦν σέ πέντε δακτυλογραφημένα ἀντίγραφα, ἀνώνυμα, μὲ κάποιον ρητὸ ὡς ἐνδείξη, σύμφωνα μὲ τοὺς γενικούς ὅρους (ἀριθ. 4), ἕως τὶς 30 Ἀπριλίου 2005. Τὸ βραβεῖο θὰ ἀπονεμηθεῖ τὸν Δεκέμβριον τοῦ 2005. Ἄν ἡ προκήρυξη ἀποβεῖ ἀκαρπῆ ἢ κανένα ἀπὸ τὰ υποβληθέντα ἔργα δὲν κριθεῖ ἄξιο γιὰ βράβευση, ἡ Ἀκαδημία ἔχει τὸ δικαίωμα νὰ ἀπονείμει τὸ βραβεῖο σὲ ἄλλο ἔργο, ἔστω καὶ ἂν δὲν ἔχει υποβληθεῖ σχετικὴ αἴτηση.

16. Βραβεῖο Χαριλάου Σακελλαριάδη, μὲ χρηματικὸ ἔπαθλο 5.000 εὐρώ, γιὰ τὴ συγγραφὴ ἀνέκδοτης μελέτης, ἀναφερομένης στὴ ζωὴ καί τὸ ἔργο τοῦ Ἀχιλλέως Παράσχου. Ἡ μελέτη, ἐκτάσεως 200 τουλάχιστον δακτυλογραφημένων σελίδων, πρέπει νὰ περιέχει βιογραφικὰ καί βιβλιογραφικὰ ἀναλύσεις τῶν ἔργων, κριτικὰς ἀναλύσεις καί παραθέσεις συνοπτικὰ καί ἄλλων κρίσεων. Προθεσμία ὑποβολῆς ἐργασιῶν σέ πέντε δακτυλογραφημένα ἀντίγραφα, ἀνώνυμα, μὲ κάποιον ρητὸ ὡς ἐνδείξη, σύμφωνα μὲ τοὺς γενικούς ὅρους (ἀριθμ. 4), ἕως τὶς 30 Ἀπριλίου 2005. Τὸ βραβεῖο θὰ ἀπονεμηθεῖ τὸν Δεκέμβριον τοῦ 2005.

17. Ἄθλον Ἀδαμαντίου Κοραῆ, μὲ χρηματικὸ ἔπαθλο 5.000 εὐρώ, γιὰ τὴ συγγραφὴ ἀνέκδοτης μελέτης μὲ θέμα: “Ὁ Ἀδαμάντιος Κοραῆς καί τὸ πνευματικὸ περιβάλλον τῆς ἐποχῆς του”. Προθεσμία ὑποβολῆς μελετῶν σέ πέντε

δακτυλογραφημένα αντίγραφα, ανώνυμα, με κάποιο ρητό ως ένδειξη, σύμφωνα με τους γενικούς όρους (άρθρ. 4), έως τις 30 Απριλίου 2005. Το βραβείο θα απονεμηθεί τον Δεκέμβριο του 2005.

18. Βραβείο τής Ακαδημίας Αθηνών, με χρηματικό έπαθλο 6.000 ευρώ, απονεμόμενο σε εργασία που θα κριθεί ως η καλύτερη προσφορά στη μελέτη της νέας ελληνικής γλώσσας ή λογοτεχνίας και έχει δημοσιευθεί την τελευταία πενταετία. Αιτήσεις μπορούν να υποβάλουν και εν ενεργεία καθηγητές Πανεπιστημίου. Προθεσμία υποβολής έργων, σε πέντε αντίτυπα, έως τις 30 Απριλίου 2004. Το βραβείο θα απονεμηθεί τον Δεκέμβριο του 2004. Αν ή προκήρυξη αποβεί άκαρπη ή κανένα από τα υποβληθέντα έργα δεν κριθεί άξιο για βράβευση, ή Ακαδημία έχει το δικαίωμα να απονεμίσει το βραβείο σε άλλο έργο δημοσιευμένο, με θεματική συγγένεια, εστω και αν δεν έχει υποβληθεί σχετική αίτηση.

19. Έπαθλο Χρήστου και Ελένης Ξανθοπούλου - Παλαμαᾶ, με χρηματικό έπαθλο 9.000 ευρώ, για τή βράβευση τής καλύτερης επιστημονικής πραγματείας επί θέματος αναφερομένου στο (ποιητικό, πεζογραφικό, κριτικό) έργο του Κωστή Παλαμαᾶ. Οι υποβαλλόμενες εργασίες, δημοσιευμένες εντός τής τελευταίας πενταετίας ή αδημοσίευτες, εκτάσεως τουλάχιστον 250 σελίδων, πρέπει να είναι πρωτότυπες, αυστηρώς ερευνητικού χαρακτήρος και να προάγουν ουσιαστικά τήν έρευνα στην περιοχή τής Παλαμικής Φιλολογίας. Μελέτες γενικής φύσεως για τόν ποιητή, συναγωγές σε τόμο μικρότερων σχετικῶν μελετῶν και άρθρων ή εργασίες δοκιμιογραφικοῦ χαρακτήρος χωρίς επιστημονική και βιβλιογραφική τεκμηρίωση δεν λαμβάνονται υπόψη. Προθεσμία υποβολής έργων ή μελετῶν σε πέντε αντίτυπα ή αντίγραφα, ὀρίζεται ή 30ή Απριλίου 2004. Το βραβείο θα απονεμηθεί τόν Δεκέμβριο του 2004. Αν ή προκήρυξη αποβεί άκαρπη ή κανένα από τὰ υποβληθέντα έργα δεν κριθεί άξιο για βράβευση, ή Ακαδημία έχει τὸ δικαίωμα να απονεμίσει τὸ βραβείο σε άλλο έργο δημοσιευμένο, με θεματική συγγένεια, εστω και αν δεν έχει υποβληθεί σχετική αίτηση.

Γ. ΤΑΞΗ ΤΩΝ ΗΘΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

1) Βραβείο Ἰωάννου και Μιράντας Πεσμαζόγλου, εις μνήμην τῶν γονέων τους Στεφάνου και Ἀγγέλας Πεσμαζόγλου και Βασιλείου και Νόρας Οικονόμου, με χρηματικό έπαθλο 3.000 ευρώ, τὸ ὁποῖο θα ἀπονέμεται σε Ἕλληνες πολίτες, ἡλικίας ἔως 30 ἐτῶν, ἀποφοίτους Ἑλληνικῶν Πανεπιστημίων τμημάτων Κοι-

νωνικών Έπιστημών (κοινωνιολογία, οικονομικά, πολιτικές έπιστήμες) ή και Νομικών Σχολών.

Οί υποψήφιοι πρέπει:

α) να έχουν άριστεύσει στο πρώτο πτυχίο, επιτυγχάνοντας μέσον όρο βαθμολογίας τουλάχιστον 8,5/10,

β) να έχουν ολοκληρώσει επιτυχώς τον πρώτο μεταπτυχιακό κύκλο σπουδών τους σε Πανεπιστήμιο της Ελλάδας ή του Έξωτερικού, και

γ) να έχουν γίνει δεκτοί για να προχωρήσουν στην έκπόνηση διδακτορικής διατριβής στην Ελλάδα ή στο Έξωτερικό, το θέμα της οποίας θά υποβάλλεται με τά άλλα πιστοποιητικά σπουδών τους.

Υποβολή αιτήσεων μέχρι 30 Σεπτεμβρίου 2004.

Η τυχόν άπονομή του βραβείου τον Δεκέμβριο του 2004.

2) Βραβείο του Ίδρύματος Προαγωγής Δημοσιογραφίας Αθανασίου Βασ. Μπότση, με χρηματικό έπαθλο 5.000 ευρώ, για τή βράβευση βιβλίου ή μελέτης που να αφορά τή Δημοσιογραφία και τά Μέσα Μαζικής Έπικοινωνίας -ΜΜΕ- έν γένει και να έχει εκδοθεί τό έτος 2003. Προδεσμία υποβολής των έργων, σε πέντε αντίτυπα, μέχρι τις 30 Απριλίου 2004. Η άπονομή του βραβείου τον Δεκέμβριο 2004.

3) Βραβείο του Ίδρύματος Κώστα και Έλένης Ουράνη, εις μνήμην Μιλτιάδη και Μαρίας Νεγρεπόντη, με χρηματικό έπαθλο 6.000 ευρώ, για τή βράβευση της καλύτερης εργασίας που δημοσιεύθηκε τήν τελευταία πενταετία στον τομέα των Οικονομικών Έπιστημών με θέμα “Η Έλληνική Οικονομία στο πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Οικονομίας”. Προδεσμία υποβολής των έργων, σε πέντε αντίτυπα, μέχρι τις 30 Απριλίου 2004. Η άπονομή του βραβείου τον Δεκέμβριο 2004. Αν ή προκήρυξη άποβει άκαρπη ή κανένα από τά υποβληθέντα έργα δέν κριθεί άξιο για βράβευση, τό Ίδρυμα έχει τό δικαίωμα να άπονείμει τό βραβείο οίκοθεν, σε άλλο έργο, δημοσιευμένο με θεματική συγγένεια.

4) Βραβείο του Ίδρύματος ‘Καθηγητού Πανεπιστημίου Χαραλάμπους Γ. Σεπεντζή’, εις μνήμην του καθηγητού Χαραλάμπους Σεπεντζή, με χρηματικό έπαθλο 10.000 ευρώ, τό όποιο θά άπονεμηθεί στην καλύτερη έπιστημονική μελέτη με άντικείμενο τήν οικονομική έπιστήμη. Η μελέτη να είναι έξ ολοκλήρου δημοσιευμένη από 1.1.2001 έως 31.12.2003 ή να έχει γίνει δεκτή πρός δημοσίευση σε έγκριτο έπιστημονικό περιοδικό με κριτές. Προδεσμία υποβολής των έργων, σε πέντε αντίτυπα, μέχρι τις 30 Απριλίου 2004. Η άπονομή του βραβείου τον Δεκέμβριο 2004.

5) Βραβείο του Ίδρύματος “Κωνσταντίνος Σ. Καψάσκη”, εις μνήμην του Κωνσταντίνου Καψάσκη, με χρηματικό έπαθλο 15.000 ευρώ, το οποίο θα απονεμηθεί στην καλύτερη εργασία που δημοσιεύθηκε την τελευταία τριετία με θέμα “Συμβολή του ελληνικού τραπεζικού συστήματος στην οικονομική ανάπτυξη της χώρας”. Προθεσμία υποβολής, σε πέντε αντίτυπα, όριζεται η 30ή Απριλίου 2004. Η απονομή του βραβείου τον Δεκέμβριο του 2004.

6) Βραβείο της Έμπορικης Τράπεζας της Ελλάδος, με χρηματικό έπαθλο 5.000 ευρώ, για τη συγγραφή ανέκδοτης μελέτης με θέμα “Ο πολιτιστικός και κοινωνικός ρόλος των Ελληνικών Τραπεζών, Ίστορία και Προοπτικές”. Προθεσμία υποβολής μελετών, σε πέντε δακτυλογραφημένα αντίγραφα, ανώνυμα, με κάποιο ρητό ως ένδειξη, σύμφωνα με τους γενικούς όρους (άρθρ. 4), έως τις 30 Απριλίου 2005. Η απονομή του βραβείου τον Δεκέμβριο του 2005.

ΕΚΘΕΣΕΙΣ ΠΕΠΡΑΓΜΕΝΩΝ
ΤΩΝ ΚΕΝΤΡΩΝ ΕΡΕΥΝΗΣ

**ΚΕΝΤΡΟΝ ΕΡΕΥΝΩΝ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ
ΕΦΗΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ**

Τὸ Κέντρο Ἐρευνῶν Ἀστρονομίας καὶ Ἐφηρμοσμένων Μαθηματικῶν (ΚΕΑΕΜ), ὑπὸ τὴν Ἐποπτεία τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ κ. Γ. Κοντοπούλου καὶ τὴ Διεύθυνση τοῦ κ. Ν. Βόγγλη, συνέχισε τὴν ἐρευνητικὴ του δραστηριότητα στὰ παρακάτω ἐρευνητικὰ προγράμματα.

Ἐρευνητικὰ Προγράμματα

Χρηματοδοτούμενα

1. «Δυναμικὰ Φάσματα καὶ Χῶρος τῶν Φάσεων»
(Ἵπὸ Γ. Κοντόπουλου, Ν. Βόγγλη, Μ. Χαρσούλα, Κ. Καλαποδαράκου καὶ Ἰ. Σταυρόπουλου). Πρόγραμμα χρηματοδότησης 200/493 τῆς Ἐπιτροπῆς Ἐρευνῶν τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν.
2. «Μελέτη τῆς τροχιακῆς δομῆς ραβδωτῶν γαλαξίων, μοντέλα Ν-σωμάτων».
(Ἵπὸ Γ. Κοντοπούλου, Π. Πάτση καὶ Χ. Σκόκου). Πρόγραμμα χρηματοδότησης 200/532 τῆς Ἐπιτροπῆς Ἐρευνῶν τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν.
3. «Μελέτη τῆς Μεταβατικῆς Ζώνης τῆς Ἡλιακῆς Ἀτμόσφαιρας» (Ἵπὸ Ἐ. Δάρα, Κ. Γοντικιάκη καὶ Peter Hardi).
Συνεχίζεται τὸ ἐρευνητικὸ πρόγραμμα συνεργασίας μὲ τὸ KIS (Kiepenheuer Institut fuer Sonnenphysik). Πρόγραμμα χρηματοδότησης 200/533 τῆς Ἐπιτροπῆς Ἐρευνῶν τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν.
4. «Μελέτη τοῦ Χώρου τῶν Φάσεων σὲ αὐτοσυνεπῆ βαρυτικὰ συστήματα Ν-σωμάτων»
(Ἵπὸ Ν. Βόγγλη καὶ Χρ. Εὐθυμιοπούλου). Χρηματοδοτήθηκε ἀπὸ τὸ ΙΚΥ (Ἴδρυμα Κρατικῶν Ὑποτροφιῶν).
5. «Οἱ Ἀριθμοὶ Lyapunov σὲ Αὐτοσυνεπῆ Μοντέλα Γαλαξίων»
(Ἵπὸ Ν. Βόγγλη, Χρ. Εὐθυμιοπούλου, Ἰ. Σταυρόπουλου καὶ Κ. Καλαποδαράκου). Χρηματοδοτήθηκε ἀπὸ τὸ ΙΚΥ.
6. «Μοντέλα ἑλλειπτικῶν γαλαξίων μὲ μελανὲς ὀπές»
(Ἵπὸ Ν. Βόγγλη, Χρ. Εὐθυμιοπούλου καὶ Κ. Καλαποδαράκου). Χρηματοδοτήθηκε ἀπὸ τὸ ΙΚΥ.

7. «Chaos in three-dimensional N-body models of barred galaxies. Specialized software and new technologies»
(Υπό Π. Πάτση και Χ. Σκόκου). Χρηματοδοτήθηκε από το ΙΚΥ.
8. «Vertical structure in barred galaxies»
(Υπό Π. Πάτση, Χ. Σκόκου και Ε. Athanassoula). Χρηματοδοτείται από το Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), Γαλλία. Συνεργασία με το Observatoire de Marseille.
9. «Bar instability in galactic bars»
(Υπό Π. Πάτση, Α. Burkert, και Th. Naab). Χρηματοδοτείται από το MaxPlanck- Institut fuer Astronomie, Heidelberg.
10. «Dynamical and Chemical Evolution of Galaxies»
(Υπό Π. Πάτση και Ch. Boily, Observatoire Astronomique de Strassbourg). Χρηματοδοτείται από την Γαλλία μέσω του Observatoire Astronomique de Strassbourg.
11. «Μελέτη της δομής του ήλιακού στέμματος»
(Υπό Έ. Δάρα, Κ. Γοντινάκη, Κ. Τσίγκανου, G. Petrie και M. Aschwanden). Ξεκίνησε ως νέο πρόγραμμα σε συνεργασία με το Πανεπιστήμιο Αθηνών. Χρηματοδοτείται εν μέρει από το ίδρυμα Κωστοπούλου και εν μέρει από το Πανεπιστήμιο Αθηνών.
12. «Έρμηνεία των στατιστικών ιδιοτήτων της παρατηρούμενης έκπομπης ακτινοβολίας των ενεργειακών ηλιακών γεγονότων»
(Υπό Κ. Γοντινάκη, Α. Αναστασιάδη, Λ. Βλάχου, Ν. Vilmer, Η. Isliker, Ρ. Demoulin και V. Kranosselskikh). Χρηματοδοτείται από την ΓΓΕΤ (Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας) στο πλαίσιο του προγράμματος PLATON. Συνεργασία με το Έθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών, το Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης και το Observatoire de Meudon.
13. «Δημιουργία Βάσεως Δεδομένων των Πραγματειών και των Πρακτικών της Ακαδημίας Αθηνών»
(Υπό Β. Τριτάκη, ως επιστημονικού υπευθύνου). Χρηματοδοτείται από τη ΓΓΕΤ και την Ακαδημία Αθηνών. Το πρόγραμμα αυτό εκτελείται σε συνεργασία με το Έθνικό Κέντρο Τεκμηρίωσης (ΕΚΤ).
Το ψηφιοποιημένο υλικό έχει ήδη τοποθετηθεί στο INTERNET και μπορεί να προσεγγισθεί από κάθε ενδιαφερόμενο στη διεύθυνση:
<http://jasmin.ekt.gr/>

14. «Προσδιορισμός του Ποσοστού Συμμετοχής της Ηλιακής Σωματιδιακής Ακτινοβολίας στις Φυσικοχημικές Διεργασίες της Μέσης Ατμόσφαιρας» (Υπό Β. Τριτάκη, ως επιστημονικού υπευθύνου). Χρηματοδοτείται από την ΓΓΕΤ. Το πρόγραμμα αυτό εκτελείται σε συνεργασία με το Ίνστιτούτο Γεωφυσικών Έρευνών της Μόσχας, τον τομέα Κλιματολογίας του Πανεπιστημίου Αθηνών και το ΤΕΙ Πειραιᾶ.
15. «Μελέτη τῶν κυμάτων Schumman (Schumman's Resonance) καὶ συσχέτισή τους με τοὺς ἀνθρώπινους ἐγκεφαλικούς ρυθμούς 6,8 καὶ 15 Hz» (Υπό Κ. Στεφανῆ, με συμμετοχή τοῦ Β. Τριτάκη). Χρηματοδοτείται ἀπὸ τὴν Ἐπιτροπὴ Ἑρευνῶν τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν καὶ τὴν ΓΓΕΤ. Συνεργασία με τὸ Ίνστιτούτο Γεωφυσικῶν Ἑρευνῶν τῆς Μόσχας καὶ τὸ Ἐθνικὸ Πανεπιστημιακὸ Ίνστιτούτο Ψυχικῆς Ὑγιεινῆς (ΕΠΠΨΥ).
16. «Φυσικὴ Ὑψηλῶν Ἐνεργειῶν τῶν Ἡλιακῶν ἐκρήξεων καὶ ἐπίδραση στὸ διαπλανητικὸ καὶ γήινο περιβάλλον» (Υπό Β. Πετρόπουλου, Ἐ. Μαυρομιχαλάκη καὶ Μ. Ε. Panasourit). Χρηματοδοτεῖται ἀπὸ τὴν ΓΕΓΕΤ, GRAD/70/4/5255, Ἑλληνο-ρωσικὴ συνεργασία).
17. «Ὁργάνωση, κατασκευὴ καὶ λειτουργία σταθμοῦ λήψεως ἀποθήκευσης καὶ ἐπεξεργασίας σημάτων Schumman's Resonance». Πρόγραμμα τύπου ENTER χρηματοδοτούμενο ἀπὸ τὴν ΓΓΕΤ. Ἐπιστημονικὴ ὑπεύθυνη ἡ Ἀν. Καθηγήτρια Ἰατρικῆς κ. Μπεργιαννάκη Ἰωάννα. Συντονιστὴς ὁ κ. Τριτάκης. Συνεργαζόμενος ξένος ἐρευνητὴς ὁ κ. Yuri Pisanko.

Μὴ Χρηματοδοτούμενα

1. «Φάσματα Πολυδιάστατων Μὴ Γραμμικῶν Δυναμικῶν Συστημάτων». (Υπό Γ. Κοντοπούλου, Ν. Βόγγλη, Χ. Εὐθυμιοπούλου καὶ Γ. Λοῦκες).
2. «Κανονικὴ Θεωρία Διαταραχῶν καὶ Τρίτο Ὀλοκλήρωμα» (Υπό Γ. Κοντοπούλου, Ν. Βόγγλη, Χρ. Εὐθυμιοπούλου καὶ Ν. Δελῆ).
3. «Σολιτονικὲς κινήσεις ἀστέρων σὲ γαλαξίες» (Υπό Γ. Κοντοπούλου, Ν. Βόγγλη, Χρ. Εὐθυμιοπούλου καὶ Π. Τσούτση).
4. «Στρεφόμενα Αὐτοσυνεπῆ Μοντέλα Γαλαξιῶν» (Υπό Γ. Κοντοπούλου, Ν. Βόγγλη, Μ. Χαρσούλα καὶ Ἰ. Σταυρόπουλου).
5. «Δημιουργία Ἀντιπεριστρεφόμενων Γαλαξιῶν» (Υπό Ν. Βόγγλη καὶ Μ. Χαρσούλα).

6. «Συνάρτηση Κατανομής των Έλλειπτικών Γαλαξιών»
(Υπό Ν. Βόγγλη και Χ. Εύθυμιοπούλου).
7. «Συντονισμοί και Διάχυση στο Δίκτυο Arnold»
(Υπό Ν. Βόγγλη, Μ. Χαρσούλα και Κ. Καλαποδαράκου).
8. «Μελέτη της ανάδυσης μαγνητικής ροής σε κέντρα δράσης του Ήλιου»
(Υπό Έ. Δάρα, Κ. Γοντικάκη, Θ. Ζαχαριάδη, Κ. Άλυσσανδράκη και Γ. Τσιροπούλα). Συνεργασία με το Πανεπιστήμιο Ίωαννίνων και το Έθνικό Αστεροσκοπείο.
9. «Μελέτη της Δυναμικής των Spicules στο υπεριώδες από παρατηρήσεις με το τηλεσκόπιο των 30 cm του TRACE σε συνδυασμό με παρατηρήσεις και από άλλα όργανα»
(Υπό Θ. Ζαχαριάδη και Κ. Άλυσσανδράκη).
10. «Μελέτη των δεικτών της Ήλιακής δραστηριότητας και σχέση με την υγεία»
(Υπό Β. Πετρόπουλου και Σ. Γερονικολού).
11. «Μελέτη των μαγνητικών καταιγίδων σε σχέση με μεσοπλανητικά και Ήλιακά φαινόμενα»
(Υπό Β. Πετρόπουλου, Κ. Πουλάκου και Α. Prigancova).
12. «Μελέτη των ατμοσφαιρών των πλανητών»
(Υπό Β. Πετρόπουλου και Π. Πρέκα).
13. «Μελέτη του στεμματικού δείκτη του Ήλιου»
(Υπό Β. Πετρόπουλου, Έ. Μαυρομιγαλάκη και Ι. Ζουγανέλη).
14. «Στατιστική ανάλυση των χρονοσειρών του αριθμού των εκλάμψεων και σχέση με τη μεταβολή της έντασης της κοσμικής ακτινοβολίας»
(Υπό Β. Πετρόπουλου, Έ. Μαυρομιγαλάκη, Π. Πρέκα και Κ. Kurk).

Κατά το έτος 2003 δημοσιεύθηκαν συνολικά (28) άρθρα, εκ των οποίων (13) σε διεθνή περιοδικά του Scientific Citation Index, (11) σε πρακτικά Διεθνών Συνεδρίων και (4) σε Πρακτικά Έλληνικών Συνεδρίων και Ειδικούς Τόμους. Οι έργασίες αυτές αναφέρονται επί το πλείστον στη δημιουργία και τη δυναμική των γαλαξιών, στη μελέτη των ιδιοτήτων του Φασικού Χώρου Μη Γραμμικών Δυναμικών Συστημάτων, καθώς επίσης στη μελέτη της Ήλιακής Δραστηριότητας και του Ήλιακού Συστήματος. Αναλυτικά οι δημοσιεύσεις είναι:

Δημοσιεύσεις σε Διεθνή Περιοδικά

1. "The Homoclinic Tangle of a 1:2 Resonance in a 2-D Hamiltonian System", Contopoulos G., Polymilis C. and Dokoumetzidis A., 2003, *Cel. Mech. Dyn. Astr.*, 85, 105.
2. "Nonconvergence of Formal Integrals of Motion", Contopoulos G., Efthymiopoulos Ch. and Giorgilli A., 2003, *J. Phys. A*, 36, 8639.
3. "Solitons and breathers from the third integral of motion in galaxies", Voglis N. 2003, *MNRAS (Monthly Notices of the Royal Astronomical Society)*, 344, 575.
4. "On the 3D dynamics and morphology of inner rings". Patsis, P. A., Skokos, Ch., Athanassoula, E., 2003, *MNRAS*, 346, 1031.
5. "Orbital dynamics of three-dimensional bars - IV. Boxy isophotes in face-on views", Patsis, P. A., Skokos, Ch., Athanassoula, E., 2003, *MNRAS*, 342, 69.
7. "Sizes of Quiet Sun transition region structures", Gontikakis C., Peter H., Dara H.: 2003 *Astronomy and Astrophysics*, 408, 743.
8. "2D MHD modeling of compressible and heated coronal loops obtained via nonlinear separation of variables and compared to TRACE and SOHO observations", Petrie G., Gontikakis C., Dara H., Tsinganos K., Aschwanden M., 2003, *Astronomy and Astrophysics*, 409, 1065.
9. "Low- and high-frequency spectral behavior of cosmic-ray intensity for the period 1953-1996", Mavromichalaki H., Preka-Papadema P., Petropoulos B., Tsagouri I., Georgakopoulos S. and Polygiannakis J. 2003, *Annales Geophysicae* 21, 1681.
10. "Short-term variations of cosmic-ray intensity and flare related data in 1981-1983", Mavromichalaki H., Preka-Papadema P., Liritzis I., Petropoulos B. and Kurt V., 2003, *New Astronomy*, 8, 777.
11. "Time evolution of cosmic-ray intensity and solar flare index at the maximum phase of cycles 21 and 22", Mavromichalaki H., Preka-Papadema P., Petropoulos B., Vassilaki A. and Tsagouri I. 2003, *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics*, 65, 1021.
12. "How does the Smaller Alignment Index (SALI) distinguish order from

- chaos?", Skokos Ch., Antonopoulos Ch., Bountis T. C., and Vrahatis M. N., 2003, Prog. Theor. Phys. Supp., 150, 439.
13. "Topological degree theory and local analysis of area preserving maps", Polymilis C., Servizi G., Skokos., Turcheti G. and Vrahatis M. N., 2003. Chaos, 13, (1), 94.

Δημοσιεύσεις σε Διεθνή Συνέδρια

1. "Chaos in Relativity", Contopoulos G., 2003, in G. Tsagas and D. Papadopoulos (eds), 'Applied Differential Geometry. Lie Algebras-General Relativity', University of Thessaloniki.
2. "New Insights in the Chaotic Behaviour of the Standard Map", Contopoulos G., Dvorak R., Freistetter F. and Funk B., 2003, in F. Freistetter, R. Dvorak and B. Erdi (eds), 'Third Austrian-Hungarian Workshop on Trojans and related topics', Eotvos Univ. Press, Budapest, 185.
3. "Order and Chaos in Astronomy", Contopoulos G., 2003, in G. Contopoulos and N. Voglis (Eds) "Galaxies and Chaos", LNP (Lecture Notes in Physics), vol. 626, 3, Springer-Verlag.
4. "Waves derived from galactic orbits. Solitons and Breathers", Voglis N. 2003, in G. Contopoulos and N. Voglis (Eds) "Galaxies and Chaos", LNP vol. 626, p. 56, Springer-Verlag.
5. "The Level of Chaos in N-body Models of Elliptical Galaxies", Voglis N., Kalapotharakos C., Stavropoulos I. and Efthymiopoulos Ch., 2003, in G. Contopoulos and N. Voglis (Eds) "Galaxies and Chaos", LNP vol. 626, p.117, Springer-Verlag.
6. "Direct vs Merger Mechanism forming Counter-rotating Galaxies", Harsoula M. and Voglis N., 2003, in G. Contopoulos and N. Voglis (Eds) "Galaxies and Chaos", LNP vol. 626, p.365 Springer-Verlag.
7. "Formation of Inner Rings in 3d Potentials of Barred Galaxies", Skokos, Ch., Patsis P. and Athanassoula, L., 2003, in "Dark Matter in Galaxies" International Astronomical Union, Symposium no. 220, 185.
8. "Boxy Isophotes in Face-on Views of Barred Galaxies",

- Skokos Ch., Panos P., and Athanassoula L., 2003, in “Dark Matter in Galaxies” International Astronomical Union, Symposium no. 220, 91.
9. “Peanuts in barred analytic potentials”,
Patsis, P. A., Skokos Ch. and Athanassoula L. 2003,
in “Astrophysical Supercomputing using particle simulations”, J. Makino and P. Hut
(eds), IAU Symposium 208, 437.
 10. “Locating periodic orbits by Topological Degree theory”,
Polymilis C., Servizi G., Skokos Ch., Turchetti G. and Vrahatis M. N.,
2003,
in the proceedings of the Conference “Libration Point Orbits and Applications”, G. Gomez, M. W. Lo and Masdemont J. J. (eds), World Scientific, 665.
 11. “The Associations between discomfort and psychological symptoms in the greater Athens area, during the maximum of solar cycle No. 22”,
Paliatsos A. G., Panagiotakos D. B., Nastos P. Th., Korbatis, G. K., Tritakis, V. P. Bergiannaki J., Psaros C., Paparigopoulos P. and Stefanis C. N., 2003,
Proceedings of the XVIth World Congress of Epidemiology.

Δημοσιεύσεις στην Ελλάδα

1. «Διαφυγές Αστέρων σε Γαλαξιακά Δυναμικά» Κοντόπουλος Γ. “Τάξη και Χάος”, Τόμος 8ος, Έκδόσεις «Κορνηλία Σφακιανάκη», επιμέλεια Α. Μπούντης, Σ. Πνευματικός, 2003.
2. «Χρόνης Πολυμίλης» Κοντόπουλος Γ. 2003,
“Τάξη και Χάος”, Τόμος 8ος, Έκδόσεις «Κορνηλία Σφακιανάκη», επιμέλεια Α. Μπούντης, Σ. Πνευματικός.
3. «Όρισμός του αριθμού περιστροφής για μονοδιάστατες απεικονίσεις» Λειβαδιώτης Γ. και Βόγγλης Ν., 2003,
“Τάξη και Χάος”, Τόμος 8ος, Έκδόσεις «Κορνηλία Σφακιανάκη», επιμέλεια Α. Μπούντης, Σ. Πνευματικός.
4. “Stability of periodic orbits of multidimensional Hamiltonian systems. Application to Systems with four degrees of freedom”
Skokos Ch., 2003, “Τάξη και Χάος”, Τόμος 8ος, Έκδόσεις «Κορνηλία Σφακιανάκη», επιμέλεια Α. Μπούντης, Σ. Πνευματικός.

Βιβλία

1. Στα μέσα του 2003 κυκλοφόρησε ο τόμος των Πρακτικών του Συνεδρίου “Galaxies and Chaos. Theory and Observations”, που πραγματοποιήθηκε στην Ακαδημία Αθηνών τον Σεπτέμβριο του 2002. Τήν έκδοση του βιβλίου επιμελήθηκαν ο Έπόπτης και ο Διευθυντής του Κέντρου.
“Galaxies and Chaos”, LNP (Lecture Notes in Physics), vol. 626, 3, Springer-Verlag G. Contopoulos and N. Voglis (eds).
2. Κυκλοφόρησε επίσης ο τόμος των Πρακτικών του JENAM 2002, που πραγματοποιήθηκε στο Porto της Πορτογαλίας τον Σεπτέμβριο του 2002, στο οποίο ο κ. Π. Πάτσης συμμετείχε στην επιμέλεια της έκδοσης.
“Galactic and Stellar Dynamics”, EAS Publications Series Vol. 10, (2003), JENAM 2002, C. M. Boily, P. Patsis, S. Portegies Zwart, R. Spurzen and C. Theis (eds).

Συνέδρια - Αποστολές - Ανακοινώσεις - Διαλέξεις - Διατριβές

Όλα τα μέλη του ΚΕΑΕΜ συμμετείχαν

— στην Ημερίδα της επιτροπής IGBP, Μάρτιος 2003 και στην Ημερίδα «Περιβαλλοντικές Έπιπτώσεις στην Υγεία», Οκτώβριος 2003.

Ό έπόπτης του Κέντρου κ. Γ. Κοντόπουλος συμμετείχε:

— στο διεθνές συνέδριο ‘Progress in the Study of Astrophysical Disks: Collective and Stochastic Phenomena and Computational Tools’, που έγινε 8-11 Σεπτεμβρίου 2003 στο Volgograd, Russia, όπου παρουσίασε προσκεκλημένη ομιλία με θέμα: “Galactic Vortices”.

— στο 6^ο Πανελλήνιο Αστρονομικό Συνέδριο 15-17 Σεπτεμβρίου, Πεντέλη, Αθήνα, όπου παρουσίασε προσκεκλημένη ομιλία με θέμα: “Classification of homoclinic tangles”.

— στο 16^ο Θερινό Σχολείο, ‘Μη γραμμική Δυναμική: Χάος και Πολυπλοκότητα’, που πραγματοποιήθηκε στην Χαλκίδα, 14-24 Ιουλίου 2003, όπου παρουσίασε προσκεκλημένη ομιλία με θέμα “Χάος και τύχη”.

Ό Διευθυντής του Κέντρου κ. Ν. Βόγγλης τον Σεπτέμβριο επισκέφθηκε την

Μόσχα και τὸ Πανεπιστήμιο τοῦ Volgograd γιὰ συνεργασία μὲ Πρώτους ἐρευνητὲς τῆς ομάδας τοῦ Alexei Fridman. Συμμετεῖχε:

— στὸ διεθνὲς συνέδριο ‘Progress in the Study of Astrophysical Disks: Collective and Stochastic Phenomena and Computational Tools’, ποὺ ἔγινε 8-11 Σεπτεμβρίου 2003 στὸ Volgograd, Russia, ὅπου παρουσίασε προσκεκλημένη ὁμιλία μὲ θέμα: “Detecting ordered and chaotic motion in self-consistent galactic models”

— στὸ 6^ο Πανελλήνιο Ἀστρονομικὸ Συνέδριο, 15-17 Σεπτεμβρίου, Πεντέλη, Ἀθήνα, ὅπου παρουσίασε προσκεκλημένη ὁμιλία μὲ θέμα: “Secular evolution of elliptical galaxies with Central Black holes”.

Στὸ συνέδριο αὐτὸ κ. Βόγγλης ἦταν convener of the session “Galactic Dynamics and Chaotic Dynamical Systems”

Στὸ ἴδιο συνέδριο παρουσιάσθηκαν ὡς ἀφίσεις οἱ ἐργασίες:

— “On the correlation of the projected velocities with the central mass concentrations in galactic models”, Kalapotharakos C., and Voglis, N.

— “Statistics of types of orbits in self-consistent N-Body systems”, Voglis N., Stavropoulos I., Kalapotharakos C. and Efthymiopoulos Ch.

— “Soliton movements of stars in galactic dynamic models”, Voglis N., Efthymiopoulos Ch. and Delis N.

— “N-coupled Standard Maps and the Dynamical Spectra of Stretching Numbers”, Leivadiotis G. and Voglis N.

Ὁ κ. Βόγγλης συμμετεῖχε ἐπίσης:

— στὸ 16^ο Θερινὸ Σχολεῖο, ‘Μη γραμμικὴ Δυναμικὴ: Χάος καὶ Πολυπλοκότητα’, ποὺ πραγματοποιήθηκε στὴν Χαλκίδα, 18-30 Ἰουλίου 2003, ὅπου παρουσίασε προσκεκλημένη ὁμιλία μὲ θέμα: ‘Χάος, Τάξη καὶ Αὐτοοργάνωση’.

— στὸ συνέδριο ‘Γλώσσα, Λογοτεχνία καὶ Πολιτισμὸς στὸ Αἰγαῖο’, Νοέμβριος 2003, Ρόδος, ὅπου παρουσίασε προσκεκλημένη ὁμιλία μὲ θέμα: ‘Ἡ «παρουσία» τῶν Ἀρχαίων Ἑλλήνων Φιλοσόφων στὴν σύγχρονη ἐπιστήμη?’.

Ὁ κ. Πετρόπουλος συμμετεῖχε:

— στὴν Ἡμερίδα «Ἀρχαῖοι Ἕλληνες Ἀστρονόμοι», τῆς Ἑλληνικῆς Ἀστρονομικῆς Ἐταιρείας, Ἀθήνα, Μάρτιος, 2003, ὅπου παρουσίασε ἀνακοίνωση μὲ θέμα: “Ἡ Ἀστρονομία στὸν Ἀριστοτέλη”.

— στο 6^ο Πανελλήνιο Αστρονομικό Συνέδριο, 15-17 Σεπτεμβρίου, Πεντέλη, Αθήνα, όπου παρουσίασε, ως άφισα, έργασία με τίτλο: “Study on the spatial and temporal occurrence rate of Ha Solar flares and their association with halo CMEs during the rising and maximum phase of the solar cycle 23, (1994-2001)”.

— στο 5^ο Πανελλήνιο Συνέδριο «Περιβάλλον και Ένέργεια» τής Ένωσης Έλλήνων Φυσικών, Ρόδος, Ιανουάριος, 2003, όπου παρουσίασε ομιλία με θέμα: “Σχέσεις τής Ηλιακής δραστηριότητας με τήν συχνότητα εμφάνισης εμφραγμάτων του μυοκαρδίου” (συνεργασία με Σ. Γερονικολού).

Η συνεργάτιδα του κ. Πετρόπουλου κα Σ. Γερονικολού συμμετείχε στο 25^ο ετήσιο επιστημονικό συνέδριο τής Έλληνικής Έταιρείας Βιολογικών Επιστημών, όπου παρουσίασε έργασία άφισα με θέμα: «Έπίπτωση τής Ηλιακής και Ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στην Υγεία: Επιδημιολογικά φαινόμενα» (Γερονικολού Σ., Πετρόπουλος Β.). Στο ίδιο συνέδριο παρουσίασε έργασία άφισα με θέμα: Ανθρωπολογικές και περιβαλλοντικές επιστημάνσεις στο έργο του Ίπποκράτη «Περί αέρων, υδάτων και τόπων».

Έπίσης στο International Solar Studies Symposium “Solar Variability as an Input to the Earth’s Environment”, June, 2003, Tatraska Lomnika, Slovak Republic, παρουσιάσθηκε έργασία άφισα με θέμα: “High resolution studies of coronal index of Solar activity and Solar Magnetic field” (Mavromichalaki E., Petropoulos V., Zouganelis J. and Vassilaki A.)

Ο κ. Β. Τριτάκης συμμετείχε στο συνέδριο «Κοσμοχώρος και Φιλοσοφία» με εισήγηση με τόν τίτλο «Επιστήμη και Θρησκεία». Αθήνα, Μάρτιος 2003.

Είναι γραμματέας τής επιτροπής Έρευνών του Διαστήματος και τής επιτροπής Μελέτης τής Παγκόσμιας Μεταβολής. IGBP- Global Change τής Ακαδημίας Αθηνών.

Η κα Δάρα συμμετείχε στο 6^ο Πανελλήνιο Αστρονομικό Συνέδριο, 15-17 Σεπτεμβρίου, Πεντέλη, Αθήνα.

Έπισκέφθηκε για δυό εβδομάδες τὸ IAP (Institut d’Astrophysique de Paris) για συνεργασία με τὸ Dr. S. Koutmy σὲ πρόσφατες παρατηρήσεις.

Ο κ. Ζαχαριάδης συμμετείχε στο 6ο Πανελλήνιο Αστρονομικό Συνέδριο, 15-17 Σεπτεμβρίου, Πεντέλη, Αθήνα. Επίσης (σὲ συνεργασία με τὸν διευθυντὴ

του Κέντρου και τον παρασκευαστή κ. Μ. Ζούλια) συμμετείχε πολύ ενεργά στην προετοιμασία μετεγκατάστασης του ΚΕΑΕΜ στις νέες κτηριακές εγκαταστάσεις (διευθέτηση χώρων, επιλογή και αγορά επίπλων κλπ).

Ο κ. Πάτσης συμμετείχε στο 6^ο Πανελλήνιο Αστρονομικό Συνέδριο, όπου παρουσίασε ομιλία με θέμα: “On the nature of inner rings in bars”. Στο συνέδριο αυτό ήταν convener of the session “Galactic Dynamics and Chaotic Dynamical Systems”.

Την περίοδο Φεβρουαρίου-Μαρτίου επισκέφθηκε το Observatoire de Marseille, France, (16-28 February, 2003) και στη συνέχεια το Observatoire Astronomique de Strassbourg, France (2-9 May, 2003), όπου είχε έρευνητική συνεργασία με τους εκεί συναδέλφους.

Ο κ. Χ. Ευθυμίουπουλος κατά τη διάρκεια του 2003, εξελέγη και διορίσθηκε ως έρευνητής Γ' Βαθμίδος του Κέντρου. Συμμετείχε: στο 6^ο Πανελλήνιο Αστρονομικό Συνέδριο, στο 16^ο Θερινό Σχολείο, ‘Μη γραμμική Δυναμική: Χάος και Πολυπλοκότητα’, που πραγματοποιήθηκε στην Χαλκίδα, 18-30 Ιουλίου 2003, όπου παρουσίασε προσκεκλημένη ομιλία με θέμα: “Singularity Analysis in Ordinary Differential Equations”, στο International Workshop, Athens, October 2003, “Singularity Analysis and Integrable Foliations of Hamiltonian Dynamical Systems”, όπου παρουσίασε ομιλία με θέμα: “Improved Nekhoroshev Estimates for Formal Integrals”.

Επίσης τον Μάιο επισκέφθηκε το Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικών Συστημάτων του Πανεπιστημίου του Αιγαίου και έδωσε ομιλία (σεμινάριο) με θέμα: “Bose - Einstein Condensates and Applications to Quantum Technology”.

Η κυρία Μ. Χαρσούλα διορίσθηκε με σύμβαση άοριστου χρόνου ως επιστημονικός συνεργάτης στο ΚΕΑΕΜ. Συμμετείχε: στο 6^ο Πανελλήνιο Αστρονομικό Συνέδριο και στο 16^ο Θερινό Σχολείο, ‘Μη γραμμική Δυναμική: Χάος και Πολυπλοκότητα’, που πραγματοποιήθηκε στην Χαλκίδα, 18-30 Ιουλίου 2003.

Ο κ. Κ. Γοντικιάκης συμμετείχε στο 6^ο Πανελλήνιο Αστρονομικό Συνέδριο, όπου παρουσίασε δυο ομιλίες (συνεργασία με κ. Petrie και κ. Δάρα) με θέματα:

ι) “Physical parameters of coronal loops deduced from TRACE and SoHO observations”, και ιι) “Exact two-dimensional MHD modeling of coronal

loops observed with TRACE and SoHO including compressible flow and heating.

Ο κ. Σκόκος συμμετείχε: στο 6^ο Πανελλήνιο Αστρονομικό Συνέδριο, στο “Chaotic Worlds: From Order to Disorder in Gravitational N-Body dynamical Systems”, Cortina d’ Ampezzo, Ίταλία, 2003, όπου παρουσίασε ομιλία με θέμα: “Smaller Alignment index-Sali: A simple tool to distinguish Chaotic from ordered motion”, καθώς και εργασία άφισα με θέμα: “Tracing periodic orbits in 3D galactic potentials by the Particle Swarm Optimization method”, στο XXVth General Assembly of the International Astronomical Union, Symposium 220, “Dark Matter in Galaxies” (Sydney, Australia, 2003), όπου παρουσίασε τις εργασίες άφισες με θέμα: “Boxy isophotes in face-on views of barred galaxies” και “Formation of inner rings in 3D potentials of galaxies”. Τον Φεβρουάριο ο κ. Σκόκος μετέβη κατόπιν προσκλήσεως στο Observatoire de Marseilles για συνεργασία με την καθ. Lia Athanassoula και τον Νοέμβριο στο Observatoire de Paris για συνεργασία με τον καθ. Jacques Laskar όπου έδωσε ομιλία με τίτλο: “Detecting order and Chaos by the Smaller alignment index (SALI) method”.

Το Κέντρο σε συνεργασία με το Πανεπιστήμιο Αθηνών έχει την επίβλεψη της εκπόνησης των Διδακτορικών Διατριβών των Μεταπτυχιακών Φοιτητών του Πανεπιστημίου Αθηνών:

— Κωνσταντίνου Καλαποθαράκου, με θέμα: “Ο ρόλος των συντονισμών σε αυτόσυνεπη μοντέλα γαλαξιών”. (Επιβλέπων κ. Ν. Βόγγλης).

— Ιωάννη Σταυρόπουλου, με θέμα: “Η στατιστική της τάξης και του χάους σε μοντέλα έλλειπτικών γαλαξιών”. (Επιβλέπων κ. Ν. Βόγγλης).

Ο κ. Πάτσης συμμετέχει στην επίβλεψη της διδακτορικής διατριβής της Veera Boonyasait, University of Florida, με θέμα: “The structures and dynamics of NGC 3359: observational and theoretical studies of a barred spiral galaxy”.

Το Κέντρο έχει επίσης την επίβλεψη των μεταπτυχιακών έρευνητικών εργασιών:

— Παναγιώτη Τσούτση, με θέμα: “Σολιτόνια από τροχιές κοντά στη Συμπεριστροφή των Γαλαξιών”. (Επιβλέπων κ. Ν. Βόγγλης)

— Γεωργίου Λουίκες, με θέμα: “Οι fractal διαστάσεις της περιοχής κολλητικότητας” (Επιβλέπων κ. Ν. Βόγγλης)

Σεμινάρια στο ΚΕΑΕΜ

Στά πλαίσια της συνεχούς προσπάθειας ενημέρωσης και εκπαίδευσης των ερευνητών και των μεταπτυχιακών φοιτητών σε σύγχρονα θέματα έρευνας στην Αστροφυσική και στη Μη Γραμμική Δυναμική διεξάγεται σε μόνιμη βάση σειρά εβδομαδιαίων σεμιναρίων. Κατά το 2003 πραγματοποιήθηκαν στο Κέντρο (30) σεμινάρια, αναφερόμενα σε θέματα Αστρονομίας, Αστροφυσικής, Κοσμολογίας, Ήλιακής Φυσικής, Μη Γραμμικής Δυναμικής και Φυσικής της Ατμόσφαιρας. Στά σεμινάρια συμμετείχαν ως ομιλητές, εκτός των μελών του Κέντρου, διακεκριμένοι επιστήμονες από διάφορα Πανεπιστήμια και Έρευνητικά Κέντρα της Ελλάδος και του Ύξωτερικού.

Έπίσης από τον Οκτώβριο μέχρι τὸ τέλος τοῦ 2003 πραγματοποιήθηκαν στο ΚΕΑΕΜ (5) ‘συζητήσεις στρογγυλῆς τραπέζης’, όπου ἐξετάσθηκαν καὶ ἀναλύθηκαν διάφορα ἐπίκαιρα ἐπιστημονικά θέματα, ὅπως νεώτερα ἐρευνητικά ἀποτελέσματα ἀπὸ τὸν διεθνή χώρο, σύγχρονες τάσεις στὴν ἔρευνα κλπ.

[Νικόλαος Βόγγλης]

ΚΕΝΤΡΟΝ ΕΡΕΥΝΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΑΣ

A. Έρευνήτικά Προγράμματα

Οι έρευνες που διεξάγονται στο Κέντρο ταξινομούνται στους κάτωθι γενικούς τομείς.

Πρώτον, μελέτες που αφορούν στο κλίμα και στην μεταβλητότητα του κλίματος της Ελλάδος και της ευρύτερης περιοχής της ανατολικής Μεσογείου.

Στα πλαίσια του τομέα αυτού ανακοινώθηκαν 2 μελέτες σε επιστημονικό συνέδριο του εξωτερικού, στις οποίες μελετήθηκε η σχέση των καθεστώτων της βροχής με την θερμοκρασία του αέρα στην περιοχή της Ευρώπης και της Μεσογείου εφαρμόζοντας την μέθοδο ανάλυσεως κανονικών συσχετίσεων (Canonical Correlation Analysis). Επίσης μελετήθηκε η διακύμανση της μέσης βροχόπτωσης στην περιοχή του Έλληνικού χώρου εφαρμόζοντας την μέθοδο ανάλυσεως σε κύριες συνιστώσες (PCA). Δείχθηκε η χωρική και χρονική διακύμανση των μέσων βροχοπτώσεων του έτους και των 4 εποχών καθώς επίσης και η παρατηρούμενη τάση μείωσης των βροχοπτώσεων από τις αρχές της δεκαετίας του 1960, η οποία φαίνεται ότι είναι έντονη στην δεκαετία του 1980 και τις αρχές της δεκαετίας του 1990.

Δεύτερον, μελέτες που αφορούν στην ρύπανση της ατμόσφαιρας και στις μεταβολές της σύστασης της ατμόσφαιρας ιδιαίτερα στην Ελλάδα.

Στα πλαίσια του Έρευνήτικού Προγράμματος που αφορά στην ρύπανση της ατμόσφαιρας στο Λεκανοπέδιο των Αθηνών, και το οποίο χρηματοδοτείται από την Επιτροπή Έρευνών της Ακαδημίας Αθηνών, δημοσιεύτηκε σε διεθνές επιστημονικό περιοδικό μελέτη που αφορούσε στα χαρακτηριστικά του επιφανειακού όζοντος στην περιφέρεια του Λεκανοπεδίου της Αθήνας. Συγκεκριμένα, πραγματοποιήθηκε κλιματολογική μελέτη της δεκαετούς καταγραφής μετρήσεων (1987-1996) του περιφερειακού σταθμού των Λιοσίων και του σταθμού αστικού ύποβάθρου της Γεωπονικής μαζί με τα δεδομένα 4 ετών (1996-1999) του σταθμού της Αλιάρτου Βοιωτίας. Ως μετρήσεις μη αστικού όζοντος στα Λιόσια και τη Γεωπονική θεωρούνται εκείνες που επιτυγχάνονται όταν ο σταθμός δεν επηρεάζεται από την πόλη δηλαδή όταν επικρατούν ισχυροί βόρειοι-βορειοανατολικοί άνεμοι και εξετάστηκαν κυρίως οι μετρήσεις των μεταμεσημβρινών

επιπέδων όζοντος (12:00-18:00), όποτε σημειώνεται ή καλύτερη κατακόρυφη ανάμιξη. Οί μετρήσεις αυτές θεωρούνται ως αντιπροσωπευτικές μετρήσεις όζοντος τής ευρύτερης περιοχής. Καί στους 3 σταθμούς παρατηρείται χαρακτηριστική εποχική διακύμανση τών συγκεντρώσεων μη άστικού όζοντος με μέσες μεταμεσημβρινές τιμές περί τά 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ κατά τούς Ιούλιο-Αύγουστο, γεγονός τό όποίο ύποδηλώνει ύψηλές θερινές τιμές σέ όλη τήν περιοχή. Οί θερινές μεταμεσημβρινές τιμές τών τριών σταθμών συσχετίζονται πολύ καλά μεταξύ τους, ένδεικτικό χωρικής όμοιογένειας αλλά και χρονικής όμοιογένειας στήν περιοχή, διότι κατά τή διάρκεια τών 13 έτών, 1987-1999, τά μέσα θερινά μεταμεσημβρινά επίπεδα του μη άστικού όζοντος παρέμειναν σταθερά γύρω από τήν τιμή τών 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, τιμή ή όποία υπερβαίνει έλαφρώς τό όριο προστασίας τής υγείας στήν Ευρωπαϊκή Ένωση (110 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, μέση όκτάωρη συγκέντρωση), ενώ και τό όριο προστασίας τής βλάστησης, AOT40 ppb υπερβαίνεται κατά πολύ.

Έπίσης διεξήχθησαν μελέτες που άφορούν στον ύπολογισμό τής έκθεσης του πληθυσμού στο έπιφανειακό όζον στις ευρύτερες άστικές περιοχές τών Αθηνών, τών Παρισίων και τής Ρώμης και προέκυψε ότι ο πληθυσμός στις ύπό εξέταση πόλεις εκτίθεται συχνά σέ ύψηλά επίπεδα όζοντος άσχετως του τόπου κατοικίας, στο κέντρο ή στα προάστια, ή/και τής δραστηριότητάς του. Η έκθεση του πληθυσμού στήν Αθήνα είναι μεγαλύτερη από ότι στις άλλες δυό πρωτεύουσες κυρίως λόγω τών ύψηλότερων τιμών ύποβάθρου (background) όζοντος στον Έλληνικό χώρο. Έπί αυτού του θέματος πραγματοποιήθηκαν δυό ανακοινώσεις σέ δυό Συνέδρια του έξωτερικού.

Τέλος μελετώνται περιπτώσεις μεταφοράς όζοντος από τήν στρατόσφαιρα στήν τροπόσφαιρα πάνω από τήν Ελλάδα, οι άλληλεπιδράσεις μεταξύ άνώτερης τροπόσφαιρας και κατώτερης στρατόσφαιρας, ή διακρατική μεταφορά ρύπων με δέκτη τήν Ελλάδα αλλά και ή επίδραση τών εκπομπών τής άεροπλοίας στα νέφη και γενικότερα στο κλίμα του πλανήτη μας. Στα πλαίσια αυτών τών μελετών δημοσιεύτηκαν δυό μελέτες σέ διεθνή επιστημονικά περιοδικά.

B. Λοιπές Δραστηριότητες.

Τό Κέντρο συνεργάστηκε στους άνωτέρω τομείς έρεύνης με τό Ευρωπαϊκό Κέντρο Έρευνών EU-JRC Ispra, Physical and Chemical Exposure Unit, τό Έργαστήριο Φυσικής τής Άτμοσφαιρας του Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, τό Έργαστήριο Κλιματολογίας του Πανεπιστημίου Αθηνών, τό Έργαστήριο Φω-

τοχημείας και Κινητικῆς τοῦ Πανεπιστημίου Κρήτης, τῆ Μονάδα Ὑπολογιστικῆς Ρευστοδυναμικῆς τοῦ ΕΜΠ, τὸ Τμῆμα Μαθηματικῶν τοῦ ΤΕΙ Πειραιῶς, τὸ Ἐργαστήριο Περιβαλλοντικῶν Ἐρευνῶν τοῦ ΕΚΕΦΕ ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ, καὶ μὲ τὴν Διεύθυνση Ἐλέγχου Ἀτμοσφαιρικῆς Ρυπάνσεως τοῦ Ὑπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας καὶ Δημοσίων Ἔργων.

Τὸ Κέντρο ἔχει συνδεθεῖ μὲ τὸ Εὐρωπαϊκὸ πρόγραμμα MOZAIK (Measurement of ozone and water vapour by Airbus in-service aircraft), ποῦ σκοπὸ ἔχει τὴ μελέτη τοῦ τροποσφαιρικοῦ ὄζοντος παγκοσμίως ἔχοντας ἐγκαταστήσει ἀναλυτὲς σὲ ἐμπορικὰ ἀεροσκάφη μεταφορᾶς ἐπιβατῶν. Τὸ Κέντρο ἐπεξεργάζεται τις ἀεροπορικὲς μετρήσεις ποῦ ἀφοροῦν τὸν Ἑλληνικὸ χῶρο μὲ σκοπὸ τὴ συστηματικὴ μελέτη τῆς κατακόρυφης δομῆς τοῦ τροποσφαιρικοῦ ὄζοντος.

Τὸ Κέντρο συμμετέχει ἐπίσης στὸ πρόγραμμα “European Indoor Air Monitoring and Exposure Assessment Project (AIRMEX)” τοῦ Εὐρωπαϊκοῦ Κέντρου Ἐρευνῶν EU-JRC Ispra, Physical and Chemical Exposure Unit. Στόχος τοῦ ἀνωτέρω Εὐρωπαϊκοῦ προγράμματος τοῦ EU-JRC Ispra εἶναι ἡ πραγματοποίηση σειρᾶς μετρήσεων γιὰ τὸν προσδιορισμὸ τῆς συνολικῆς ἐκθεσης τοῦ πληθυσμοῦ σὲ βενζόλιο καὶ σὲ καρβονυλικὲς ἐνώσεις σὲ διάφορες Εὐρωπαϊκὲς πόλεις περιλαμβανομένων καὶ τῶν Ἀθηνῶν, ὅπου τὸ Κέντρο ἔχει τὸ συντονισμὸ τῶν μετρήσεων καὶ συνεργάζεται μὲ τὸ Ἐργαστήριο Περιβαλλοντικῶν Ἐρευνῶν τοῦ ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος. Θὰ δοθεῖ ἔμφαση στὶς μετρήσεις ἐσωτερικῶν χώρων ὅπου ἀναμένονται καὶ οἱ μέγιστες συγκεντρώσεις. Κατὰ προτεραιότητα θὰ γίνουν μετρήσεις σὲ δημόσια κτίρια καὶ νηπιαγωγεῖα.

Ἐπίσης ὑπῆρξε συμμετοχὴ τῶν ἐρευνητῶν τοῦ Κέντρου σὲ ἐπιστημονικὰ Προγράμματα καὶ Μελέτες ποῦ ἀφοροῦσαν τὴν ἀξιολόγηση τῆς ἀτμοσφαιρικῆς ρύπανσης ποῦ προκαλεῖται ἀπὸ τὴ λειτουργία τοῦ σταθμοῦ παραγωγῆς ρεύματος ΑΗΣ Ἄγ. Γεωργίου στὸ Κερατσίνι (σὲ συνεργασία μὲ τὸ ΕΜΠ καὶ τὸ Πανεπιστήμιο Ἀθηνῶν) καθὼς ἐπίσης καὶ στὴν ἀξιολόγηση τῆς ἀτμοσφαιρικῆς ρύπανσης στὶς ἐπαρχιακὲς πόλεις τοῦ Βόλου καὶ τοῦ Ἡρακλείου (σὲ συνεργασία μὲ τὸ ΕΜΠ καὶ τὸ Ἄστεροσκοπεῖο Ἀθηνῶν).

Γ. Δημοσιεύσεις

Στὰ πλαίσια τῶν ἀνωτέρω ἀναφερομένων ἐρευνητικῶν προγραμμάτων, ἐκπονήθηκαν καὶ δημοσιεύθηκαν κατὰ τὸ ἔτος 2003 οἱ κάτωθι ἐπιστημονικὲς ἐργασίες οἱ ὁποῖες συμπεριλήφθησαν μὲ τοὺς ἀντίστοιχους ἀριθμούς.

I. Στη σειρά των Μελετών του Κέντρου

154. Photochemical Activity and Solar Ultraviolet Radiation (PAUR) Modulation Factors: An overview of the Project.
C. Zerefos, K. Kourtidis, D. Melas, D. Balis, P. Zanis, L. Katsaros, H. Mantis, C. Repapis, I. Isaksen, J. Sundet, J. Herman, P. Bhartia and B. Calpini.
J. Geoph. Research, 107, No D18, 8134, 2002.
155. Forecast, observation and modelling of a deep stratospheric intrusion event over Europe.
P. Zanis, T. Trickl, A. Stohl, H. Wernli, O. Cooper, C. Zerefos, H. Gaeggeler, C. Schnabel, L. Tobler, P. Kubik, A. Priller, H. Scheel, H. Kanter, P. Christofanelli, C. Forster, P. James, E. Gerasopoulos, A. Delcloo, A. Papayannis and H. Cloude.
Atmos. Chem. Phys., 3, 1-15, 2003.
156. Raman lidar and Sun photometric measurements of aerosol optical properties over Thessaloniki Greece during a biomass burning episode
D. Balis, V. Amiridis, C. Zerefos, E. Gerasopoulos, M. Andreae, P. Zanis, A. Kazantzidis, S. Kazadzis, A. Papayannis.
Atmospheric Environment, 37, 4529-4538, 2003.
157. Evidence of impact of aviation on cirrus cloud formation
C. Zerefos, K. Eleftheratos, D. S. Balis, P. Zanis, G. Tselioudis and C. Meleti.
Atmos. Chem. and Physics, 3, 1633-1644, 2003.
158. Connection between air temperature and Precipitation regimes over Europe.
Nastos P., Drivas N., Philandras C. and Repapis C.
2nd International Conference on Ecological Protection of the Planet Earth, Bio-Environment and Bio-Culture, 5 - 8 June 2003, Sofia Bulgaria.
159. Spatial covariability of precipitation and Climate Change in Greece.
Metaxas D., Philandras C., Nastos P. and Repapis C.
2nd International Conference on Ecological Protection of the Planet Earth, Bio-Environment and Bio-Culture, 5-8 June 2003, Sofia Bulgaria.

160. Population exposure of atmospheric ozone in the city of Athens and its surroundings

P. D. Kalabokas and D. Kotzias.

In the Proceedings of the 4th International Conference on Urban Air Quality, pp. 351-354, 25-28 March 2003, Prague, Czech Republic.

161. A climatological study of rural surface ozone in central Greece.

P. D. Kalabokas and C.C. Repapis

Atmospheric Chemistry and Physics Discussions, 3, 4989-5018 (2003).

Δ. Συνέδρια.

Οί Έρευνητές και οί συνεργάτες του Κέντρου συμμετείχαν στα κάτωθι Συνέδρια με ανακοινώσεις έργασιών στα πλαίσια τών έρευνών που διεξάγονται στο Κέντρο:

1. 2nd International Conference on Ecological Protection of the Planet Earth, Bio-Environment and Bio-Culture, 5 - 8 June 2003, Sofia Bulgaria.
2. 3rd Workshop of the MOZAIK-III research program. January 22-23 2003, Julien, Germany.

Ε. Επισκέπτες- Συνεργάτες.

Κατά τήν διάρκεια του 2003 φιλοξενήθηκε και συνεργάστηκε με τούς έρευνητές του Κέντρου ο Όμότιμος Καθηγητής του Πανεπιστημίου Ίωαννίνων κ. Δ. Α. Μεταξάς.

[X. Ρεπαπής]

EYPETHPION

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟΝ ΚΑΤΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ

ΑΝΤΩΝΑΡΑΚΗΣ ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ. — Τὸ ἀλφabethάριο τῆς ζωῆς (γονιδίωμα) καὶ οἱ ἀνθρώπινες ἀρρώστειες. Εἰσιτήριος λόγος τοῦ ἀντεπιστέλλοντος μέλους κατὰ τὴν ὑποδοχὴ του στὴν Ἀκαδημία	233
ΑΡΤΑΒΑΝΗΣ - ΤΣΑΚΩΝΑΣ ΣΠ. — Γενετικά μοντέλα: προσπέλαση σὲ καθολικὲς ἔννοιες τῆς βιολογίας. Εἰσιτήριος λόγος τοῦ ἀντεπιστέλλοντος μέλους κατὰ τὴν ὑποδοχὴ του στὴν Ἀκαδημία	248
ΑΡΤΕΜΙΑΔΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ. — Ὁμιλία κατὰ τὴν παρουσίαση τοῦ βιβλίου τοῦ ἀκαδημαϊκοῦ κ. Γεωργίου Κοντόπουλου	118
ΑΡΤΕΜΙΑΔΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ. — Ἡλεκτρονικοὶ ὑπολογιστὲς λογικὰ παράδοξα καὶ ἡ θεμελίωση τῆς ἐπιστήμης τῶν μαθηματικῶν	121
ΑΡΤΕΜΙΑΔΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ. — Παρουσίαση τῶν Πρακτικῶν Συνεδρίου Gallaxies and Chaos	263
VAROTSOS P. A., SARLIS N.V., SKORDAS E.S. and LAZARIDOU M.S. — The use of the entropy in the natural time-domain to distinguish electric signals. (Ἡ χρῆση τῆς ἔντροπίας στὸν φυσικὸ χρόνο γιὰ τὴν διάκριση ἠλεκτρικῶν σημάτων)	281
ΒΟΓΓΛΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ. — Ἐκθεση τῶν πεπραγμένων τοῦ Κέντρου Ἑρευνῶν Ἀστρονομίας καὶ Ἐφηρμοσμένων Μαθηματικῶν κατὰ τὸ ἔτος 2003	375
ΚΟΝΤΟΠΟΥΛΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ. — Παρουσίαση τοῦ ἀκαδημαϊκοῦ κ. Δημητρίου Σκαρβέλη κατὰ τὴν ὑποδοχὴ του στὴν Ἀκαδημία	20
ΚΟΝΤΟΠΟΥΛΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ. — Παρουσίαση τῆς ἐργασίας τοῦ Β. Κ. Παπαζάχου, μὲ τίτλο Chaos in seismology and earthquake prediction	189
ΚΡΑΝΙΑ ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ. — Ὁ ρόλος τῆς φωσφολαμβάνης στὴν καρδιακὴ ἀνεπάρκεια. (The role of Phospholamban in heart failure)	181
ΚΡΙΜΠΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ. — Ἐντομα καὶ Γεωργία. Εἰσιτήριος λόγος τοῦ ἀκαδημαϊκοῦ κατὰ τὴν ὑποδοχὴ του στὴν Ἀκαδημία	46
ΛΙΓΟΜΕΝΙΔΗΣ ΠΑΝΟΣ. — Τὰ πρόσωπα τῆς πραγματικότητος	67
ΛΙΓΟΜΕΝΙΔΗΣ ΠΑΝΟΣ. — Ἡ ἐξελικτικὴ πορεία τοῦ φυσικοῦ κόσμου: φαουστιανὲς ἐπιλογὲς τοῦ ἀνθρώπου	299

ΜΑΤΣΑΝΙΩΤΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ. — Παρουσίαση του ἀκαδημαϊκοῦ κ. Κωνστ. Κριμπᾶ κατὰ τὴν ὑποδοχὴ του στὴν Ἀκαδημία	42
ΜΑΤΣΑΝΙΩΤΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ. — Ἀπονομὴ τοῦ Ἀριστείου τῶν Γραμμάτων καὶ Καλῶν Τεχνῶν, καὶ ἀπονομὴ βραβείου, ὡς καὶ ἡ προκήρυξη τοῦ Ἀριστείου τῶν Θετικῶν Ἐπιστημῶν καὶ νέων βραβείων κατὰ τὴν Πανηγυρικὴ Συνεδρία τῆς 24ης Μαρτίου 2003	111
ΜΑΤΣΑΝΙΩΤΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ. — Πότε ἀρχίζει ἡ ἀνθρώπινη ζωὴ;	139
ΜΑΤΣΑΝΙΩΤΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ. — Παρουσίαση τοῦ ἀντεπιτέλλοντος μέλους κ. Στυλιανοῦ Ἀντωναράκη κατὰ τὴν ὑποδοχὴ του στὴν Ἀκαδημία	230
ΜΑΤΣΑΝΙΩΤΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ. — Ἐκδеше τῶν πεπραγμένων τῆς Ἀκαδημίας κατὰ τὸ ἔτος 2003	325
ΜΑΤΣΑΝΙΩΤΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ. — Ἀπονομὴ βραβείων, ἐπαίνων ὡς καὶ ἡ προκήρυξη νέων βραβείων κατὰ τὴν Πανηγυρικὴ Συνεδρία τῆς 30ης Δεκεμβρίου 2003	341
ΜΠΟΥΝΤΟΥΛΑΣ ΧΑΡΙΣΙΟΣ, SPARKS ELIZABETH A., GRABER HARRY L., SEIDMAN J.G., SEIDMAN CHRISTINE E., WOOLEY CHARLES F. — Συσχέτιση γονότυπου-φαινότυπου οἰκογενοῦς νόσου (Lamin A/C) τοῦ συστήματος κολποκοιλιακῆς ἀγωγῆς καὶ τοῦ μυοκαρδίου. Ὀδύσσεια δύο αἰῶνων, 1803-2003. (Genotype-Phenotype Correlations in Heritable (Lamin A/C) Cardiac Conduction and Myocardial Disease. Two Hundred Years Odyssey, 1803-2003)	273
ΝΑΝΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ. — Ἀναζητώντας τὸν χαμένο συμπαντικὸ χρόνο	171
ΠΑΡΑΖΑΧΟΣ Β. C. — Chaos in seismology and earthquake prediction. (Συμβολὴ τῆς Θεωρίας τοῦ Χάους στὴν ἔρευνα γιὰ τὴν πρόγνωση τῶν σεισμῶν)	194
ΡΕΠΑΠΗΣ ΧΡΗΣΤΟΣ. — Ἐκдеше τῶν πεπραγμένων τοῦ Κέντρου Ἐρεύνης Φυσικῆς τῆς Ἀτμοσφαιρας καὶ Κλιματολογίας κατὰ τὸ ἔτος 2003	388
ΣΚΑΛΚΕΑΣ ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ. — Λόγος τοῦ ἀναλαμβάνοντος Προέδρου	7
ΣΚΑΛΚΕΑΣ ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ. — Προσφώνηση τοῦ Προέδρου κατὰ τὴν ὑποδοχὴ τοῦ ἀκαδημαϊκοῦ κ. Δημητρίου Σκαρβέλη	19
ΣΚΑΛΚΕΑΣ ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ. — Προσφώνηση τοῦ Προέδρου κατὰ τὴν ὑποδοχὴ τοῦ ἀκαδημαϊκοῦ κ. Κωνστ. Κριμπᾶ	41
ΣΚΑΛΚΕΑΣ ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ. — Λόγος τοῦ Προέδρου: « Ἡ συμβολὴ τῆς Μάνης στὴν ἐθνεγεργσία τοῦ 1821», γιὰ τὸν ἐορτασμὸ τῆς ἐπετείου τῆς 25ης Μαρτίου 1821	99

ΣΚΑΛΚΕΑΣ ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ. — Προσφώνηση του Προέδρου κατά την υποδοχή του άντεπιστέλλοντος μέλους κ. Στυλιανού Αντωναράκη	229
ΣΚΑΛΚΕΑΣ ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ. — Προσφώνηση και παρουσίαση του Προέδρου κατά τήν υποδοχή του άντεπιστέλλοντος μέλους κ. Σπυρ. Αρταβάνη- Τσάκωνα ...	245
ΣΚΑΛΚΕΑΣ ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ. — Έπιστήμη και ανθρωπισμός. Όμιλία του Προέδρου κατά την Πανεργυρική Συνεδρία της 30ης Δεκεμβρίου 2003	319
ΣΚΑΡΒΕΛΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ. — Η γεωπολιτική του ελληνικού χώρου και ή εθνι- κή άμυνα. Εισιτήριοσ λόγος του ακαδημαϊκού κατά την υποδοχή του στην Ακαδημία	23
ΣΚΑΡΒΕΛΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ. — Σκέψεις για τὸ φαινόμενο του πολέμου και τήν εξά- λειψή του	153
ΤΡΙΧΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ. — Η υγεία των Έλλήνων: Σήμερα και αύριο	83
ΧΡΙΣΤΟΦΟΡΟΥ Γ. ΛΟΥΚΑΣ. — Παρουσίαση του βιβλίου του ακαδημαϊκού κ. Γεωρ- γίου Κοντόπουλου, «Order and Chaos in Dynamical Astronomy (Τάξη και Χάος στη Δυναμική Αστρονομία)», (Springer- Verlag, 2002)	115
ΧΡΙΣΤΟΦΟΡΟΥ ΛΟΥΚΑΣ. — Έκθεση περι τῶν εργασιῶν του Συνεδρίου “World Science Forum”	269







ISSN 0369-8106