

ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΑΘΗΝΩΝ

ΠΡΑΚΤΙΚΑ  
ΤΗΣ  
ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ

ΕΤΟΣ 2009: ΤΟΜΟΣ 84ος

ΤΕΥΧΟΣ ΠΡΩΤΟΝ  
ΤΑΞΙΣ ΤΩΝ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ



ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ

ΓΡΑΦΕΙΟΝ ΔΗΜΟΣΙΕΥΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ

2009



ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΑΘΗΝΩΝ  
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ  
ΙΩΑΝΝΗΣ ΣΥΚΟΥΡΗΣ

11842/2010

ΑΚΑΔΗΜΙΑ



ΑΘΗΝΩΝ



# ΠΡΑΚΤΙΚΑ

ΤΗΣ

## ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ

ΕΤΟΣ 2009: ΤΟΜΟΣ 84ος

ΤΕΥΧΟΣ ΠΡΩΤΟΝ  
ΤΑΞΙΣ ΤΩΝ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ



ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ

ΓΡΑΦΕΙΟΝ ΔΗΜΟΣΙΕΥΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ

2009

ΑΚΑΔΗΜΙΑ



ΑΘΗΝΩΝ

ISSN 0369-8106

# ΠΡΑΚΤΙΚΑ

ΤΗΣ

ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ

ΤΕΥΧΟΣ ΠΡΩΤΟΝ

ΠΡΟΕΔΡΙΑ ΠΑΝΟΥ ΛΙΓΟΜΕΝΙΔΗ

ΑΚΑΔΗΜΙΑ





## ΠΙΝΑΞ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

τοῦ ΠΔ' – 2009 Τόμου τῶν Πρακτικῶν

### ΤΕΥΧΟΣ ΠΡΩΤΟΝ

Σελ.

ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 15ΗΣ ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ	2009	9
ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 20ΗΣ ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ	2009	21
ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 3ΗΣ ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ	2009	73
ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 10ΗΣ ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ	2009	109
ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 17ΗΣ ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ	2009	133
ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 5ΗΣ ΜΑΡΤΙΟΥ	2009	145
ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 17ΗΣ ΜΑΡΤΙΟΥ	2009	147
ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 24ΗΣ ΜΑΡΤΙΟΥ	2009	167
ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 31ΗΣ ΜΑΡΤΙΟΥ	2009	169
ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 7ΗΣ ΑΠΡΙΛΙΟΥ	2009	187
ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 9ΗΣ ΑΠΡΙΛΙΟΥ	2009	203
ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 30ΗΣ ΑΠΡΙΛΙΟΥ	2009	213
ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 19ΗΣ ΜΑΪΟΥ	2009	225
ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 15ΗΣ ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ	2009	241
ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 27ΗΣ ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ	2009	243
ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 29ΗΣ ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ	2009	285
ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 3ΗΣ ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ	2009	289
ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 10ΗΣ ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ	2009	305
ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 29ΗΣ ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ	2009	329

ΕΚΘΕΣΗ ΠΕΠΡΑΓΜΕΝΩΝ ΤΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΕΡΕΥΝΩΝ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΕΦΗΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ .....	371
ΕΚΘΕΣΗ ΠΕΠΡΑΓΜΕΝΩΝ ΤΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΕΡΕΥΝΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΑΣ .....	391
ΕΚΘΕΣΗ ΠΕΠΡΑΓΜΕΝΩΝ ΤΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΕΡΕΥΝΩΝ ΘΕΩΡΗΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΦΗΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ .....	405
ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 12ΗΣ ΜΑΡΤΙΟΥ 2009 – ΠΟΡΙΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΟΜΑΔΑΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ .....	411
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟΝ ΚΑΤΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ .....	417



## ΔΙΑΔΟΧΗ ΤΗΣ ΠΡΟΕΔΡΙΑΣ\*

### ΕΓΚΛΕΙΔΩΜΕΝΕΣ ΚΟΙΝΩΝΙΕΣ: ΜΕ ΤΑ ΜΑΤΙΑ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΛΟΓΟΣ ΤΟΥ ΑΝΑΔΑΜΒΑΝΟΝΤΟΣ ΠΡΟΕΔΡΟΥ  
κ. ΠΑΝΟΥ Α. ΛΙΓΟΜΕΝΙΔΗ

#### 1. ΜΟΡΦΕΣ ΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑ

##### 1.1. ΜΕ ΤΑ ΜΑΤΙΑ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Σήμερα, στο λίγο χρόνο που διαθέτουμε, θα δοῦμε τὸν κόσμο μας, τὸν κόσμο τῶν ὑλικῶν ἀντικειμένων καὶ τῶν φυσικῶν διαδικασιῶν, τὸν κόσμο τῆς σκέψης καὶ τῶν ἐνοιῶν ἀλλὰ καὶ τὸν κόσμο τῆς κοινωνίας τῶν ἀνθρώπων, θὰ δοῦμε γενικὰ τὸν κόσμο μας μὲ τὰ μάτια τῆς ἐπιστήμης τῆς Πληροφορικῆς.

Θὰ θέσουμε ἐρωτήματα, θὰ κάνουμε διαπιστώσεις καὶ θὰ διατυπώσουμε ὑποθέσεις καὶ προτάσεις, μὲ τὴν ἐλπίδα ὅτι σὲ μελλοντικὲς στιγμὲς διαλογισμοῦ μπορεῖ, στὸν καθένα μας, νὰ διεγείρουν καὶ νὰ ἐφελκύσουν συναρπαστικὲς ἀναζητήσεις πού νὰ ἀφοροῦν τὴ συνειδητὴ παρουσία μας, τὴν παρουσία μας «ἐδῶ καὶ τώρα».

##### 1.2. ΦΥΣΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΩΣ ΜΟΡΦΕΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

Στὴν καθημερινὴ ἐμπειρία μας παρατηροῦμε γύρω μας καὶ «ἀντιλαμβανόμαστε τὰ φυσικὰ φαινόμενα ὡς λειτουργικὲς διατάξεις μορφῶν κίνησης καὶ

\* Δημόσια Συνεδρία τῆς 15ης Ἰανουαρίου 2009.

συσχέτισης»<sup>1</sup>. Παρατηρούμε τὰ ὕλικά ἀντικείμενα, ὅπως εἶναι μιὰ καρέκλα, μιὰ ἀγελάδα καὶ ἓνα αὐτοκίνητο, καὶ ἀντιλαμβάνομαστε τὶς φυσικὲς διαδικασίες, ὅπως εἶναι τὸ φύσημα τοῦ ἀνέμου καὶ ἡ κίνηση τῶν ἀστέρων, καὶ γινόμαστε μάρτυρες τῶν ἐπιδράσεων μεταξύ τους καὶ ἐπάνω μας ὡς λειτουργικὲς ἐξελικτικὲς μορφές, ὡς μορφές κίνησης καὶ δυνητικῆς, δηλαδὴ ἐπιρροεποῦς συνδετικότητας, πού, ὅπως πιστεύουμε, συνολικὰ καὶ σὲ βάθος χρόνου, μὲ τὴν ἐξελικτικὴ δράση τους προάγουν τὴ «λειτουργικότητα» τοῦ Σύμπαντος, ὅπως θὰ ὑποστηρίζουμε στὴ συνέχεια καὶ σὲ ἐπόμενες συναντήσεις μας.

Σχετικὰ μὲ τὰ ἀρχέγονα καὶ θεμελιώδη συστατικὰ τῆς ἐξελικτικῆς διαδικασίας τῶν μορφῶν τοῦ γίγνεσθαι στὴ Φύση, θὰ μπορούσαμε νὰ ἰσχυριστοῦμε ὅτι ἂν κάτι δὲν κινεῖται – δὲν ἀλλάζει – ἢ δὲν συσχετίζεται – δὲν συνδέεται μὲ κάτι ἄλλο –, τότε δὲν ὑπάρχει.

## 2. Ο ΚΟΣΜΟΣ ΜΑΣ ΩΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑ

Μέσα σὲ αὐτὴν τὴν ἀντίληψη, ὁ κόσμος μας δὲν εἶναι μόνο αὐτὸ πού φαίνεται, δηλαδὴ ἓνα πολύπλοκο δυναμικὸ θέατρο ὑλικῶν ἀντικειμένων καὶ φυσικῶν διαδικασιῶν σὲ κίνηση καὶ σὲ συσχέτιση. Εἶναι καὶ ἓνα πολύπλοκο ἐπικοινωνιακὸ πλέγμα «γεγονότων», ἓνα συμπαντικὸ δυναμικὸ πλέγμα ἐπεξεργασίας καὶ ἐπικοινωνίας μορφῶν κίνησης καὶ συνδετικότητας, ἓνα ἀπεριόριστο πλέγμα στοιχείων κίνησης καὶ συνδετικότητας στὸ ὁποῖο μιὰ ἀπεριόριστη ποικιλία συσχετίσεων, πού συνήθως ἐκφράζονται ὡς «πεδία δυνάμεων», συνδυάζονται καὶ ἐναλλάσσονται στὴν ἀδιάκοπη κίνηση καὶ τὴν ἐπικοινωνιακὴ συσχέτιση μιᾶς ἐξελικτικῆς πληροφοριακῆς ἐπεξεργασίας τοῦ «γίγνεσθαι». Σύμφωνα μὲ τὴν ἀντίληψη τῆς πλήρους σχετικιστικῆς ὄντολογίας μπορούμε νὰ πούμε ὅτι ἡ Φύση, ὁ φυσικὸς κόσμος, δὲν κατηγοριοποιεῖται σὲ διάφορες ομάδες ὑλικῶν ἀντικειμένων ἀλλὰ σὲ διάφορες ομάδες σχέσεων. Πιστεύεται πῶς τίποτε δὲν μπορεῖ νὰ εἶναι κάτι πού μπορεῖ νὰ ὑπάρχει ἀφ' ἑαυτοῦ, δηλαδὴ ἀπὸ μόνο του, παρὰ μονάχα σὲ σχέση μὲ κάτι ἄλλο. Λόγω τῆς «τοπικότητας» τῶν συσχετίσεων (τῶν «πεδίων δυνάμεων») ἢ συνδετικότητας, τὸ ὑπαρξιακὸ στοιχεῖο πού διακρίνει καὶ χαρακτηρίζει τὴ συσχέτιση μεταξύ ὄλων τῶν μορφῶν τοῦ κόσμου μας, εἶναι πάντοτε μιὰ

1. Βλ. Ἡ Φλούδα τοῦ Βερίκοκου, Ἑλληνικά Γράμματα, 2003, κεφ. 2, 3, 4, 16, 17.

προσεγγιστικά όριοθετημένη συσχέτιση και είναι πάντοτε μιὰ «ἐν δυνάμει» δηλαδή μιὰ ἐπιρρεπῆς συνδετικότητα. Ὁ κόσμος μας ὑφαίνεται ὡς ἓνα αὐτοαναφορικό πλέγμα σχέσεων ὄλων μὲ ὅλα. Σήμερα, αὐτὴ ἡ ἐλκυστική ἰδεολογία εὐνοεῖται ἀπὸ πολλοὺς φιλοσόφους καὶ ἀπὸ πολλὰ φιλοσοφικά συστήματα. Πρέπει νὰ ποῦμε ὅμως ὅτι ἀπὸ τὶς διαφορὲς σχετικὲς θεωρίες λείπει παντελῶς τὸ ὑπόβαθρο τῆς μαθηματικῆς συνέπειας πού θὰ δείξει αὐτὸ πού εἶναι δυνατό καὶ αὐτὸ πού εἶναι ἀδύνατο.

Ἡ ἐξέλιξη τοῦ κόσμου μας ἀπορρέει ἀπὸ τὴ συνεχῆ ὑπολογιστικὴ ἐπεξεργασία, τὴν ἐπικοινωνία καὶ τὴν ἐρμηνεία τῆς πληροφορίας. Τὸ μήνυμα εἶναι: «Ὁ κόσμος μας εἶναι ἓνας τεράστιος ἐπεξεργαστὴς πληροφορίας»<sup>2</sup>.

### 3. ΕΞΕΛΙΚΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΗΣ ΦΥΣΗΣ: ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΕΣ ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΕΙΣ

Ἡ συλλογικότητα, δηλαδή ἡ πληθυσμιακὴ δράση τῆς πληροφοριακῆς ἐπεξεργασίας καὶ ἐπικοινωνίας τῶν μορφῶν χαρακτηρίζει τὴν ἐξελικτικὴ διαδικασία τοῦ κόσμου μας. Ἡ συνεχῆς ἐξελικτικὴ ἐπικοινωνία τῶν μορφῶν τοῦ κόσμου μας καὶ ἡ ἐπίμονη ἐπεξεργασία τῆς πληροφορίας ἀποτελοῦν τὴ μηχανὴ τῆς ἐξελικτικῆς πορείας τοῦ κόσμου μας.

Εἴμαστε σὲ θέση νὰ διακρίνουμε τὴν ἐξελικτικὴ διαδικασία τοῦ «γίγνεσθαι» ὡς μιὰ ἱεραρχικὰ ἐξελισσόμενη διαδικασία συγκρότησης, ὁλοκλήρωσης, ἐγκλειδωσῆς καὶ διάχυσης φαινομένων-μέσα-σὲ-φαινόμενα, συνόλων-μέσα-σὲ-σύνολα ἢ γενικότερα κοινωνιῶν-μέσα-σὲ-κοινωνίες.

Αὐτὴ ἡ ἐξελισσόμενη διαδικασία τοῦ παγκόσμιου «γίγνεσθαι» ἀναπτύσσεται καὶ διαχέεται ἱεραρχικὰ ἀπὸ τὸν μικρόκοσμο μέχρι τὰ ἀνύπαρκτα ὄρια τοῦ Σύμπαντος ὡς ταυτόχρονη διεργασία πληθυσμιακῶν ὁμαδοποιήσεων-μέσα-σὲ-πληθυσμιακὲς ὁμαδοποιήσεις, ἢ γενικότερα ἐξελισσόμενων κοινωνιῶν-μέσα-σὲ-ἐξελισσόμενες κοινωνίες, ὑπὸ τὴν ἐπίδραση «τοπικῶν πεδίων δυνάμεων ἐπιρρεποῦς συνδετικότητας».

2. Ἡ συμβατικὴ ἔννοια τῆς ὑπολογιστικῆς ἐπεξεργασίας τῆς πληροφορίας βασίζεται στὴ δράση τῆς μηχανῆς Turing, μιᾶς μαθηματικὰ ἐξιδανικευμένης διαδικασίας ἐπεξεργασίας τῆς πληροφορίας πού εἶναι ὁ πρόδρομος τῶν σημερινῶν ἀλγοριθμικῶν ἠλεκτρονικῶν ὑπολογιστῶν (Π/Υ). Ἀπὸ τὴν ἔννοια τῆς ἀλγοριθμικῆς ἐπεξεργασίας τῆς πληροφορίας ἐξαιροῦνται τὰ «τεχνητὰ νευρωνικὰ δίκτυα», τὰ ὅποια «μαθαίνουν», δηλαδή «προγραμματίζονται», ἀπὸ ἐμπειρία.

#### 4. ΤΟ ΘΕΜΕΛΙΩΔΕΣ ΕΡΩΤΗΜΑ

Τὸ θεμελιώδες ἐρώτημα εἶναι: Πῶς καὶ σὲ ποιά ἔκταση αὐτὴ ἢ ἐξελικτικὴ διαδικασία συγκρότησης καὶ ἱεραρχικῆς διάχυσης στοιχείων κίνησης μπορεῖ νὰ αὐτοκατασκευάζει καὶ νὰ προσανατολίζει ἕναν ἴσως αὐτοπεριεχόμενο καὶ ἐξελισσόμενο κόσμο, ἕναν κόσμο σκόνης καὶ ἀνέμων, ἐντόμων καὶ ἀνθρώπων, πλανητῶν καὶ γαλαξιών, ἕναν κόσμο «χωρὶς σύνορα καὶ χωρὶς κέντρο».

Νὰ προσθέσουμε ἐδῶ ὅτι πέρα ἀπὸ τὸ φυσικὸν κόσμο, πέρα ἀπὸ τὴ Φυσικὴ, τὴ Βιολογία καὶ τὴν Οἰκολογία, οἱ προτάσεις πού συνοπτικὰ παρουσιάζουμε σήμερα ἰσχύουν μὲ ἀναγκαῖες προσαρμογές καὶ γιὰ τοὺς κόσμους τῆς ἀνθρώπινης κοινωνίας, τοὺς κόσμους τῆς ψυχολογίας, τῆς οἰκονομίας, τῆς πολιτικῆς, κτλ. Πιστεύουμε πῶς αὐτὸς εἶναι ὁ κόσμος μας. Αὐτὸ εἶναι τὸ ἐξελικτικὸ γίνεσθαι τοῦ προσεγγιστικὰ ὀριοθετημένου κόσμου μας.

Ἡ μελέτη τῶν ἐξαιρετικὰ πολύπλοκων καὶ «ἐγκλειδωμένων» πληθυσμιακῶν συνόλων στὸ φυσικὸ ἢ στὸ βιολογικὸν κόσμο, ἰδιαίτερος ἢ μελέτη τῶν πολλαπλῶς ἐγκλειδωμένων ἀνθρώπινων κοινωνιῶν πού ἀποτελοῦνται ἀπὸ πολύπλοκα συνειδητὰ ἀνθρώπινα ὄντα, ἔχει προκαλέσει ἔντονα τὴν ἀνθρώπινη ἐπιστημονικὴ γνωστικὴ ἐπιχειρηματικότητά κατὰ τὶς τελευταῖες δεκαετίες.

Μιά διαπίστωση πού ἀναδύεται ἀπὸ τὶς πρόσφατες ἔρευνες πάνω στὸ θέμα αὐτὸ εἶναι ὅτι διαφαίνεται ἡ δυνατότητα νὰ ἀνακαλυφθοῦν σημαντικὲς κανονικότητες —ἀκόμη καὶ μαθηματικοὶ νόμοι— στὴ συμπεριφορὰ τῶν ἐγκλειδωμένων πληθυσμιακῶν συνόλων, ὅτι «θὰ ἀνακαλύψουμε σημαντικὴ ἀπλότητα μέσα στὴν ἄτακτη πολυπλοκότητά» ὅπως τὸ ἔθεσε ὁ διάσημος κοινωνιολόγος καὶ πολιτικὸς ἐπιστήμων Herbert Simon.

Τὰ τελευταῖα χρόνια οἱ ἐπιστήμονες τῆς Φυσικῆς, τῆς Πληροφορικῆς, τῆς Βιολογίας καὶ τῶν ἀνθρωπιστικῶν σπουδῶν ἀνακαλύπτουν πολυάριθμα, συχνὰ ἀπροσδόκητα εὐρήματα γύρω ἀπὸ ἐγκλειδωμένες συλλογικὲς συμπεριφορὲς πληθυσμιακῶν συνόλων. Ἀφοροῦν σὲ μεγάλο μέρος πληθυσμιακὰ σύνολα τοῦ ἄβιου καὶ ἄνοου φυσικοῦ κόσμου, ὅπως εἶναι ἡ συμπεριφορὰ συνόλων ἠλεκτρονίων στὰ φαινόμενα τῆς ὑπεραγωγιμότητος, ἀτόμων καὶ μορίων σὲ ἐγκλειδωμένους συνδυασμοὺς χημικῶν μεγαλομορίων καὶ σὲ σύνολα μαγνητικῶν διπόλων μὲ συγκροτημένες μαγνητικὲς συμπεριφορὲς. Ἀλλὰ οἱ ἐγκλειδωμένες συλλογικὲς συμπεριφορὲς ἀφοροῦν καὶ σὲ μεγάλη

ποικιλία βιολογικῶν πληθυσμιακῶν συνόλων, ἀπὸ τὰ ἔμβια κύτταρα στοὺς βιολογικοὺς ὀργανισμοὺς, ἀπὸ τὰ ὄργανα τοῦ σώματος στὸν ἀνθρώπινο ἐγκέφαλο, καὶ ἀπὸ τὶς κοινωνίες τῶν ζώων καὶ τῶν ἀνθρώπων στὰ γήινα οἰκοσυστήματα. Ἡ συμπεριφορὰ ἐγκλειδωμένων πληθυσμιακῶν κοινωνιῶν παρουσιάζει ἰδιαίτερο ἐπιστημονικὸ ἐνδιαφέρον, ἰδιαίτερος γιὰ τὴν ἐπιστήμη τῆς Πληροφορικῆς. Οἱ ἐπιστημονικὲς συσχετίσεις τῶν εὐρημάτων τῆς ἔρευνας τῶν ἐγκλειδωμένων κοινωνιῶν μὲ τὸν φαινομενικὰ ἀσυσχέτιστο κόσμον τῶν ἀνθρώπινων κοινωνιῶν εἶναι τουλάχιστον προκλητικὲς καὶ πολλὰ ὑποσχόμενες.

Γι' αὐτὰ τὰ θέματα θὰ μιλήσουμε στὴ συνέχεια – ὅσο μᾶς ἐπιτρέπει ὁ διαθέσιμος χρόνος.

##### 5. ΕΓΚΛΕΙΔΩΜΕΝΕΣ ΑΝΘΡΩΠΙΝΕΣ ΚΟΙΝΩΝΙΕΣ: ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗ ΕΓΚΛΕΙΔΩΣΗ

Οἱ ἄνθρωποι ἐπικοινωνοῦν μεταξύ τους καλύτερα ἀπὸ κάθε ἄλλο εἶδος. Μέσα ἀπὸ αὐτὴν τὴν ἐπικοινωνιακὴ διαδικασία οἱ ἄνθρωποι φτιάχνουν ὀργανωμένα σύνολα, πληθυσμιακὲς κοινωνίες ποὺ ἐγκλειδώνονται καὶ προσδίδουν στὸ σύνολο συλλογικὲς ἐξουσίες πολὺ πιο πέρα ἀπὸ αὐτὲς ποὺ ἡ Φύση τοὺς παρέχει, καὶ ποὺ εἶναι περισσότερο ἀπὸ τὸ ἀπλὸ ἄθροισμα τῶν ἀτομικῶν ἐξουσιῶν τῶν μελῶν τοῦ συνόλου. Λόγω τῆς τεράστιας σημασίας τῆς ἐπικοινωνιακῆς συσχέτισης κατέστη δυνατὴ ἡ πρόβλεψη, ὁ ἔλεγχος καὶ ἡ ἐκμετάλλευσή τοῦ φυσικοῦ περιβάλλοντος, ἀλλὰ καὶ ἡ ἐκμετάλλευσή τῶν ἄλλων ἀνθρώπων, συχνὰ μὲ ἀπρόβλεπτες συνέπειες.

Ἐντυπωσιακὰ παραδείγματα ἐγκλειδωμένων κοινωνιῶν ἔχουμε σὲ περιπτώσεις ὀργανωμένης συμπεριφορᾶς διαφόρων βιολογικῶν κοινωνιῶν, ὅπως ἀμοιβάδων, ψαριῶν, μυρμηγκιῶν, πτηνῶν καὶ ἀνθρώπων. Ἡ ἔννοια τῶν ἐγκλειδωμένων κοινωνιῶν συναντᾶται καὶ στὶς συμπεριφορὲς τῶν πληθυσμιακῶν συνόλων τοῦ ἄβιου κόσμου.

Μιὰ παράπλευρη ὠφέλεια τοῦ ἰδιότυπου χαρακτήρα τῆς ἐπικοινωνιακῆς ὑπεροχῆς τοῦ ἀνθρώπου εἶναι καὶ ἡ παραγωγή νέας γνώσης, ἡ ὁποία πέρα ἀπὸ τὰ χρηστικὰ πλεονεκτήματα τῆς παραγόμενης τεχνολογίας ἀφορᾶ καὶ στὴν κατανόηση τοῦ φυσικοῦ περιβάλλοντος ἀλλὰ καὶ τοῦ ἴδιου τοῦ ἑαυτοῦ του.

## 6. ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΟΣ ΚΑΤΑΚΕΡΜΑΤΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΕΓΚΛΕΙΔΩΜΕΝΗΣ ΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

Ἡ ἀνθρώπινη κοινωνία ἀναπτύσσεται διαμελισμένη σὲ ἡμιαυτόνομα, προσεγγιστικά ὀριοθετημένα ἔθνη, σὲ διαφορετικές δογματικές θέσεις καὶ σὲ ἀντίστοιχες πληθυσμιακές θρησκευτικές ὁμαδοποιήσεις ἀλλὰ καὶ σὲ ἀτέρμω-νη ποικιλία διαφόρων ἐπαγγελματικῶν, κοινωνικῶν, οἰκονομικῶν, ἀθλητικῶν καὶ ἄλλων ὁμαδοποιήσεων.

Ὁ κατακερματισμὸς τῆς ἐγκλειδωμένης κοινωνίας εἶναι ἓνα φυσιολογικὸ ἀποτέλεσμα τῆς ἐξελικτικῆς πολυπλοκοποιητικῆς τάσης ὄλων τῶν φαινομέ-νων τοῦ κόσμου μας, ἀντικειμένων καὶ λειτουργιῶν. Στὴν πολυεγκλειδωμέ-νη ἀνθρώπινη κοινωνία ἡ κατάτμηση τοῦ κοινωνικοῦ ἴστού μπορεῖ νὰ προ-καλέσει μιὰ ἀτελείωτη σειρά προβλημάτων καὶ ἀνεπιθύμητων ἐπιπτώσεων, πού ἀφοροῦν περισσότερο τῇ σύγχυση στὴν ἀντίληψη γιὰ τὴ δομὴ καὶ τὴ λειτουργία τοῦ κόσμου μας καὶ γιὰ τὸν ρόλο τοῦ ἀνθρώπου κατὰ τὴ διάρκεια τῆς πρόσκαιρης παρουσίας του στὸν πλανήτη. Ἡ φυσιολογικὴ τάση τοῦ κατακερματισμοῦ τῆς κοινωνίας μας ὁδηγεῖ καὶ στὴν ἀντίληψη ὅτι καὶ τὸ φυσικὸ περιβάλλον μας εἶναι μιὰ συνάθροιση ξεχωριστῶν ἀντικειμένων καὶ ἀνεξάρτητων λειτουργιῶν πού μποροῦν νὰ γίνουν ἀντικείμενα ἐκμετάλλευσης ἀπὸ τὸν ἄνθρωπο, ἀπὸ τὸν «ὑπερόπτη» ἄνθρωπο, ἀπὸ τὸν homo proteus τῆς τεχνολογικῆς προηγμένης ἀνθρώπινης κοινωνίας.

Σπάνιες προσπάθειες νὰ ἐκπονηθοῦν ὁμαδοποιήσεις πού ἀντιπροσωπεύ-ουν διάφορες θρησκευτικές, ἐπιστημονικὲς ἢ πολιτικὲς προσεγγίσεις γιὰ νὰ ἀντιμετωπισθοῦν τὰ προβλήματα πού προκαλεῖ ἡ κοινωνικὴ κατάτμηση τε-λικὰ ἀποτυγχάνουν ἢ προσθέτουν νέες κατατμήσεις, μὲ συχνὰ ἀρνητικὲς ἐπιπτώσεις.

## 7. Ο ΠΟΛΥΕΓΚΛΕΙΔΩΜΕΝΟΣ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΣ ΑΝΘΡΩΠΟΣ

Ἄν πάρετε τὴν εἰκόνα τῆς πολυεγκλειδωμένης κοινωνίας τῶν ἀνθρώπων, τὴν εἰκόνα πού μόλις σᾶς ἱχνογράφησα καὶ τὴ γυρίσετε «μέσα-ἔξω», ὅπως θὰ γυρίζατε «μέσα-ἔξω» μιὰ κάλτσα ἢ ἓνα πουκάμισο, τότε θὰ ἀποκαλύφε-τε τὸν πολυεγκλειδωμένο κοινωνικὸ ἄνθρωπο. Θὰ ξεσκεπάσετε ἓνα πολύπλο-κο, προσεγγιστικά ὀριοθετημένο γι' αὐτὸ καὶ προσεγγιστικά αὐτόνομο «ἐγώ», κατατμημένο, πολυδιάστατο καὶ ἐγκλειδωμένο συμφώνως πρὸς τίς ἐπιθυμίες, τίς ἐπιδιώξεις, τίς φιλοδοξίες, τίς ὑποταγές καὶ τὰ ψυχολογικὰ χαρακτηριστικά του. Θὰ ἀποκαλύψετε τὸν ὑπερόπτη τεχνολογικὸ ἄνθρωπο



τῆς ἐποχῆς μας, φορτωμένο μὲ ἕναν ἀναπόφευκτο βαθμὸ νεύρωσης, παράνοιας καὶ ψυχωτικῶ φανατισμοῦ.

## 8. ΑΡΜΟΝΙΚΗ ΣΥΝΕΞΕΛΙΞΗ ΦΘΟΡΑΣ ΚΑΙ ΜΟΡΦΟΓΕΝΕΣΗΣ: ΕΝΑΣ ΚΟΣΜΟΣ ΠΟΥ ΤΑΥΤΟΧΡΟΝΑ ΦΘΕΙΡΕΤΑΙ ΚΑΙ ΥΦΑΙΝΕΤΑΙ

Σήμερα βλέπουμε ολόκληρο τὸ Σύμπαν, τὸν κόσμον μας, σὲ ὅλες του τίς κλίμακες, ἀπὸ τὸν μικρόκοσμον ὡς τὰ ἀνύπαρκτα ὄρια τοῦ διαστήματος ὡς ἕνα τεράστιο θερμοδυναμικὸ σύστημα τὸ ὁποῖο, μὲ ἀρμονικὴ συνεξέλιξη φθορᾶς καὶ μορφογένεσης, φθείρεται καί, θὰ λέγαμε, «ξηλώνεται» πρὸς τὰ πίσω, ἐνῶ ταυτόχρονα δημιουργεῖται καὶ «ύφαινεταί» πρὸς τὰ ἐμπρός.

Καὶ ἐμεῖς οἱ ἄνθρωποι, συνταξιδιώτες στὸ μικρὸ διαστημόπλοιο μὲ τοὺς περιορισμένους πόρους, ἀκούσιοι ἰσόβια φυλακισμένοι στὸ μικρὸ καὶ ὄμορφο γαλάζιο πλανήτη μας (πιστέψτε με, ἰσόβια φυλακισμένοι!), συμμετοχοὶ καὶ «ύφαντουργοὶ» σὲ μιὰ ἐκούσια εξέλιξη, φτιάχνουμε τὴ μοίρα μας πολεμώντας ὁ ἕνας τὸν ἄλλον. Ἄβια ὕλικά ἀντικείμενα καὶ ἔμβιοι ὄργανισμοί, ὅλα φθείρονται καὶ πεθαίνουν, ἐνῶ ταυτόχρονα νέες φυσικὲς καὶ βιολογικὲς μορφὲς γεννιοῦνται καὶ ἀναπτύσσονται. Ὅλα ρέουν. Τὸ Σύμπαν διατηρεῖται μακρὰν τῆς ἰσορροπίας ἀπὸ τὴ Μεγάλῃ Ἐκρηξῇ μέχρι σήμερα.

## 9. ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΠΙΛΟΓΕΣ

Ἡ δημιουργία «νέων μορφῶν», δομῶν καὶ λειτουργιῶν, μακρὰν τῆς ἰσορροπίας, ἀκολουθεῖ πάντοτε σημεῖα διακλάδωσης<sup>3</sup>. Στὰ σημεῖα διακλάδωσης ἡ ἐπιλογή τῆς διαδρομῆς ἐξαρτᾶται ἀπὸ τίς ἐπικρατοῦσες φυσικὲς συνθῆκες κατὰ περίπτωσιν. Σὲ καταστάσεις αὐξημένης εὐαισθησίας, ὅπως στὴν περίπτωση τῶν ἐγκλειδωμένων ἀνθρώπινων κοινωνιῶν, καίριες ἐπιδράσεις συλλογικῶν ἢ καὶ ἀτομικῶν παρεμβολῶν μποροῦν καὶ παίζουν βασικὸ μορφογενετικὸ ρόλο.

Σήμερα, μὲ τίς ἀπειλητικὰ αὐξανόμενες συνέπειες τῆς ἐπεμβατικῆς παρουσίας τοῦ ἀνθρώπου, τὸ βασικὸ πρόβλημα ἐντοπίζεται στὶς ἐπιλογὲς τοῦ «ὑπερόπτη κοινωνικοῦ ἀνθρώπου» – τοῦ homo proteus – τίς ἐπιλογὲς ποὺ καθορίζουν τὴν κατεύθυνση τῆς ἐκούσιας ἐξελικτικῆς πορείας μιᾶς προοδευτικὰ ὀλοκληρωμένης καὶ ἐγκλειδωμένης κοινωνίας. Στὶς μέρες μας, ὁ ὑπερόπτης ἄνθρωπος αὐτοκατασκευάζει τὴ μοίρα του.

3. Γιὰ τὴν ἀνακάλυψη αὐτῆ δόθηκε τὸ Βραβεῖο Νόμπελ τὸ 1977.

## 10. ΕΓΚΛΕΙΔΩΜΕΝΕΣ ΚΟΙΝΩΝΙΕΣ: Η ΕΠΟΧΗ ΤΗΣ ΑΜΦΙΒΟΛΙΑΣ

Ἡ ἐποχή μας μπορεῖ νὰ χαρακτηριστεῖ ὡς ἡ ἐποχή τῆς ἀμφιβολίας, τῆς κοινωνικῆς σύγχυσης καὶ τῶν ἔντονων κοινωνικῶν ἀνακατατάξεων. Ἡ ἀσύλληπτη ἐπιστημονικὴ καὶ τεχνολογικὴ πρόοδος τῶν τελευταίων 150 ἐτῶν συνοδεύτηκε ἀπὸ προοδευτικὴ ἔκπτωση πολιτιστικῶν καὶ ἠθικῶν ἀξιών.

Ὁ ἄνθρωπος τοῦ δυτικῆς κόσμου συνειδητοποίησε τίς καινούριες, τίς πολυάριθμες ἀλλὰ καὶ ἀδιαμόρφωτες δυνατότητες γιὰ τὸ μέλλον του. Συνάμα συνειδητοποίησε πόσο ἀβέβαιο εἶναι τὸ γνωστικὸ ἐγχείρημα. Ἡ ἀναζήτησις τῆς γνώσης, πού εἶναι ἐγγενὲς χαρακτηριστικὸ τοῦ εἴδους μας, εἶναι μιὰ ἀβέβαιη ἐπιχείρησις τῆς ὁποίας τὰ ἀποτελέσματα δὲν μποροῦν νὰ προβλεφθοῦν. Καὶ ἰδιαίτερος, ὁ ἄνθρωπος συνειδητοποίησε τὴν ἀμεσότητα ἀλλὰ καὶ τὴν ἀβεβαιότητα τῶν ἐπιπτώσεων τῶν ἐξελικτικῶν ἐπιλογῶν του πού ἀφοροῦν τίς πολιτιστικὰς κτλ. ἀξίες τῆς κοινωνίας του καὶ γενικότερα τὴν ἐπιβίωσίν του. Ὁ παρεμβατικὸς νεο-ἄνθρωπος, ὁ homo proteus τῶν ἡμερῶν μας μπορεῖ νὰ διαμορφώνει τὸ περιβάλλον του ἢ καὶ τὸ γενετικὸ του ὑπόβαθρο. Μὲ ἄλλα λόγια, ὁ ἄνθρωπος μπορεῖ σήμερα νὰ διαμορφώνει τὴ μοῖρα του.

Πρέπει νὰ σημειωθεῖ πὼς ἡ ἐγγενὴς ἀβεβαιότητα τοῦ φυσικοῦ κόσμου μας ἀλλὰ καὶ ἡ ἀβεβαιότητα τῆς ἐξελικτικῆς πορείας τῆς κοινωνίας μας ἐνέχει ἀπεριόριστες δυνατότητες δημιουργίας στὴ γνώση καὶ στὴν ὑπέρβαση τῶν αὐθαίρετων διαχωρισμῶν καὶ κατακερματισμῶν τῆς κοινωνικῆς δομῆς, καὶ γενικότερα ἐνέχει δυνατότητες παρεμβολῆς καὶ δημιουργίας τοῦ ἐξελικτικοῦ μέλλοντός μας.

Ἦδη συνειδητοποιοῦμε τὸν εἰκονικὸ καὶ ἀπατηλὸ διαχωρισμὸ τοῦ ἀνθρώπου ὡς ὄντος ἀπὸ τὴ Φύση, ζοῦμε τὸν ἀπατηλὸ διαχωρισμὸ τοῦ «παρατηρητῆ» ἀπὸ τὸ «παρατηρούμενο», καὶ γινόμαστε μάρτυρες τῶν ψυχολογικῶν καὶ κοινωνικῶν ἐπιπτώσεων αὐτοῦ τοῦ διαχωρισμοῦ.

Μέσα ἀπὸ τὴν πνευματικότητα τῆς ἐνόρασης καὶ τὸν ὀρθολογισμὸ τῆς Ἐπιστήμης, σήμερα ὅσο ποτὲ ἄλλοτε, συνειδητοποιοῦμε τὴν ἀνάγκη νὰ ἐπανακτήσουμε τὴν πρωτόγονη ἐνότητα τῆς ἀνθρώπινης ἐμπειρίας στὴ σύγχρονη βάση τῆς προηγμένης ἐπιστημονικῆς καὶ πνευματικῆς καλλιέργειας. Μέσα ἀπὸ τὴ γέφυρα τῆς γνωσιακῆς περιπέτειας, μέσα ἀπὸ τὴ γέφυρα τῆς ἐπιστήμης, τῆς πνευματικότητας, τῆς ἐνόρασης καὶ τῆς πίστης ὁ ἄνθρωπος, σήμερα ὅσο ποτὲ ἄλλοτε πλησιάζει τὸν Νοῦ τῆς Δημιουργίας.

## 11. Η ΕΠΕΜΒΑΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ: ΦΑΟΥΣΤΙΑΝΕΣ ΕΠΙΛΟΓΕΣ

Σήμερα για πρώτη φορά στην ιστορία της ανθρωπότητας τίθεται το ερώτημα: «Πρός ποιά ανθρωπότητα θέλουμε να κατευθυνθούμε;». Οί επιλογές μας είναι προφανώς αυθαίρετες. Οί αξιώσεις και οί επιλογές τής κοινωνικής δράσης μας οικοδομούνται με βάση τις κοινωνικές μας αξίες. Τα προβλήματα που αντιμετωπίζουμε στην προσπάθεια να αναπτύξουμε νοοτροπίες που θα ανταποκρίνονται καλύτερα στις απαιτήσεις μιᾶς κοινωνίας ἐλεύθερων και κριτικά σκεπτόμενων πολιτῶν είναι τόσο καινοφανή και ἐκτεταμένα, που είναι ἀδύνατο νὰ λυθοῦν χωρὶς μιὰ προσπάθεια που ἴσως θὰ δοκιμάσει τὰ ὅρια τῆς Ἐπιστήμης, τὰ ὅρια τῆς φαντασίας μας καὶ τὰ ὅρια τῆς θέλησῆς μας.

Στὴν ἀναζήτηση τῆς ἀλήθειας συχνὰ χρειαζόμαστε μιὰ ριζικὴ ἀναθεώρηση τῶν ἀντιλήψεων που ἔχουν διατηρηθεῖ ὡς τὸ πρόσφατο παρελθόν, ιδιαίτερα τῶν ἀντιλήψεων που ἔχουν νὰ κάνουν με τὴ δομὴ καὶ τὴ λειτουργία τοῦ φυσικοῦ κόσμου, με τὸ φαινόμενο τῆς ζωῆς καὶ τῆς βιολογικῆς ἐξέλιξης, με τὴν ιδιαιτερότητα τῆς ἀτομικῆς συνείδησης, ἀκόμη καὶ με τὴν ιδιαιτερότητα καὶ τὸ ρόλο τῆς συλλογικῆς συνείδησης<sup>4</sup>. Θὰ πρέπει νὰ ἐπανεξετάσουμε τις πιὸ βαθιὰ ριζωμένες ἀτομικὲς καὶ κοινωνικὲς συμπεριφορὲς μας. Για τὸν τρόπο που ἀντιλαμβανόμαστε τὸ φυσικὸ κόσμο ἀκόμη καὶ σήμερα ζοῦμε μιὰ ἀλλαγὴ νοοτροπίας. Μέσα ἀπὸ τὴν ἴδια τὴν Ἐπιστήμη ζοῦμε μιὰ ἀλλαγὴ στὴν ἀντιληψὴ μας γιὰ τὴ Φύση, ἡ ὁποία προβάλλει ἕναν Θεὸ ἐνὸς ἀπρόβλεπτα πιθανοτικοῦ «ζῶντος» κόσμου, που εἶναι πολὺ διαφορετικὸς ἀπὸ τὸν Θεὸ ἐνὸς μηχανικοῦ κόσμου. Καθώς, ὅπως φαίνεται, περνᾶμε στις μέρες μας ἀπὸ τὴν παιδικὴ ἡλικία στὴν ὄριμη φάση τῆς κατανόησης τοῦ «γίγνεσθαι», εἶναι γεγονός ὅτι ὁ 20ὸς αἰώνας ὑπῆρξε ιδιαίτερα πλούσιος σὲ προτάσεις ἀναθεώρησης παραδοσιακῶν ἰδεῶν καὶ ἀντιλήψεων. Δὲν ἀνέτρεψε οὔτε διέψευσε παλιὲς ἀντιλήψεις, ἀλλὰ ἐπέκτεινε τὴ γνώση μας σὲ νέες συνθήκες καὶ ἀνοίξε καινούριους συναρπαστικούς ὁρίζοντες καὶ προοπτικὲς ἔρευνας καὶ κατανόησης. Εἶναι τυχεροὶ οἱ ἐπιστήμονες που μποροῦν νὰ ἐπιδείξουν φαντασία, σὰν τὸν κυνηγὸ που ἀκολουθεῖ νέα χνάρια σὲ ἀναζήτηση ἄγνωστου ἀκόμα θηράματος.

Τὸ ἀληθινὸ πρόβλημα τῆς σημερινῆς ἀνθρωπότητας εἶναι νὰ χρησιμοποιήσουμε με τὸν καλύτερο τρόπο τὴν ἰκανότητα που ἔχουμε νὰ προσδίδουμε

4. Αὐτὸ μπορεῖ νὰ εἶναι τὸ θέμα μιᾶς μελλοντικῆς συνάντησῆς μας.

στὸν ἑαυτὸ μας συλλογικὲς ἐξουσίες, προκειμένου νὰ ἀπαντήσουμε στὴ μία καὶ μόνη σημαντικὴ ἐρώτηση: «Πρὸς ποιά ἀνθρωπότητα θέλουμε νὰ κατευθυνθοῦμε;». Χρειαζόμαστε σαφήνεια, φαντασία, τόλμη καὶ θέληση.

Ἄν ἐμπιστευθοῦμε τὴν ἐπιλογὴν σὲ ἐκείνους ποὺ βρῖσκονται στὴν ἐξουσία, ἰδιαιτέρως σὲ ἐκείνους ποὺ δὲν ἔχουν ἐπίγνωση τῶν ὁρίων, εἶναι πολὺ πιθανὸ νὰ ἐξελιχθεῖ ἡ κατάστασις μὲ τὴ σταδιακὴ ἐγκαθίδρυση μιᾶς παγκόσμιας τάξεως στὸ πρότυπο μιᾶς «φαραωνικῆς» κοινωνίας ἐλάχιστων «ἀρχόντων» καὶ πολλῶν «σκλάβων», πάνω σὲ ἕνα μικρὸ πλανήτη, σὲ ἕναν κόσμον μὲ πεπερασμένους πόρους. Χάρη στὰ ΜΜΕ καὶ στὴν καταγιστικὴ «ὑπερπληροφόρηση», ἐκείνοι ποὺ κατέχουν τὴν ἐξουσία μποροῦν νὰ μετατρέψουν τὸ «λαὸ» σὲ ἀδρανὴ καὶ ἐκμεταλλεύσιμη μάζα. Ὁ Aldus Huxley, στὸ βιβλίον του *Brave New World*, περιέγραψε μιὰ ἀνθρωπότητα ποὺ θὰ ἀποτελεῖται ἀπὸ «ἀνθρώπους ἔψιλον», μὲ περιορισμένη φαντασία, μὲ μηδενικὴ ἐλευθερία καὶ μὲ ἀπόλυτη ἱκανοποίηση.

Ὅσον ἀφορᾷ τὴ συμβίωσίν μας μὲ τὴν καθημερινὴν καταγίδα πληροφόρησης καὶ τὴν αὐτοματοποιημένη νοημοσύνη, τὸ εἶδοποιὸ χάσμα ποὺ χωρίζει τὸν ἄνθρωπον ἀπὸ τὴ μηχανὴν κλείνει καὶ ἀπὸ τὴς δύο πλευρῆς: Προχωροῦμε συνεχῶς στὴ δημιουργία μηχανῶν μὲ ὄλο καὶ περισσότερο ἀνθρωπομορφικὲς συμπεριφορῆς, μέσα σὲ μιὰ κοινωνία ποὺ τείνει νὰ δημιουργεῖ ὄλο καὶ περισσότερο αὐτοματοποιημένους ἀνθρώπους. Ἴσως γιὰ πολλοὺς ἀπὸ ἐμᾶς τὸ ὄραμα μιᾶς κοινωνίας στὴν ὁποία θὰ συμβιώνουν στενὰ ἀλληλοεξαρτώμενοι μηχανοποιημένοι ἄνθρωποι καὶ νοήμονες μηχανῆς εἶναι μιὰ ἐφιαλτικὴ δυνατότητα. Οἱ ἐμπειρίες τοῦ παρελθόντος μᾶς διδάσκουν πὼς τυχὸν δυσμενεῖς κοινωνικὲς ἐπιπτώσεις ποὺ μπορεῖ νὰ προκληθοῦν σὲ μιὰ τέτοια κοινωνία δὲν θὰ εἶναι ἀποτέλεσμα ἀνθρώπινης ἀνεπάρκειας ἢ ἀνικανότητος ἀλλὰ μόνον ἀνθρώπινης ἀνοησίας. Ἡ πρόβλεψις τῶν τυχὸν ἀρνητικῶν ἐπιπτώσεων ἐπιβάλλεται. Ὁ ἔλεγχος τῶν ἀρνητικῶν ἐπιπτώσεων ὀφείλει νὰ στηρίζεται ἀφενὸς στὴ σοφὴ χρησιμοποίησιν τῆς τεχνολογίας καὶ ἀφετέρου στίς ἀντισταθμιστικὰς ἐπιδράσεις ποὺ ἔχουν ἢ προαγωγὴ τῶν γραμμάτων, τῶν τεχνῶν καὶ τῆς φιλοσοφίας, δηλαδὴ τῶν οὐμανιστικῶν ἐπιδόσεων τοῦ ἀνθρώπου, αὐτῶν ποὺ προβάλλουν τὸ ἄτομον σὲ μιὰ κοινωνία ποὺ τείνει νὰ τὸ ἐγκλειδώσει καὶ νὰ τὸ ὀλοκληρώσει σὲ διάφορα τεχνολογικὰ μεγασυστήματα.

Σχετικὰ μὲ τὴς ἐπιδράσεις ποὺ μπορεῖ νὰ ἔχουν οἱ ταχέως ἀναπτυσσόμενες τεχνολογίαι τῆς Πληροφορικῆς καὶ τῶν Τηλεπικοινωνιῶν, καὶ ἐιδικό-

τερα οί συχνά ανεξέλεγκτα αναπτυσσόμενες μέθοδοι μαζικής πληροφόρησης, σέ μιὰ πολύπλοκη «άνοικτη καί δημοκρατική κοινωνία μέ ἐκρηκτική πληροφόρηση», θά ἤθελα νά σημειώσω μερικές δυνατές ἀρνητικές ἐπιπτώσεις, ὥστε νά καταστεί πρόδηλη ἡ πιθανή ἐκμετάλλευση τῆς πληροφορίας ὡς δύναμης ἐπιρροῆς, θετικῆς ἢ ἀρνητικῆς, στήν ψυχολογία τοῦ ἀτόμου καί τῆς κοινωνίας.

Θέλω μαζί νά τονίσω καί τόν ὑπεύθυνο μορφοποιό ρόλο τῆς «δυσνητικῆς παιδείας τοῦ γίνεσθαι» στήν ἐλαχιστοποίηση τῶν προβλημάτων τῆς κοινωνίας μας καί στήν ἐποικοδομητική χρησιμοποίηση τῆς τεχνολογίας τῆς Πληροφορικῆς. Κυρίως λόγω τῆς μὴ προσαρμογῆς τῆς παιδείας στίς ἀπαιτήσεις τῆς σύγχρονης ἀνοικτῆς κοινωνίας μέ τήν ἐκρηκτική πληροφόρηση, δὲν γίνεται σωστή ἐφαρμογή τῆς ταχέως αναπτυσσόμενης τεχνολογίας τῆς Πληροφορικῆς γιά τήν ἀποτελεσματική ἐκπαίδευση ἀτόμων πού νά εἶναι ἱκανά νά μετουσιώνουν τήν πληροφορία σέ δυσνητική γνώση. "Όταν ἡ παιδεία εἶναι ἀνεπαρκῆς στήν ἀποστολή αὐτή, ὑπάρχει ὁ κίνδυνος τῆς αὐτοματοποιημένης παραγωγῆς ἀτόμων καί κοινωνιῶν πού εἶναι εὐάλωτα σέ πολλῶν εἰδῶν ἐκμεταλλεύσεις, τέτοιες πού τείνουν νά παραλύσουν τήν ἰδιωτική πρωτοβουλία, τείνουν νά δημιουργήσουν τήν ψευδαίσθηση τῆς ἐλεύθερης ἐπιλογῆς, καί τείνουν νά καταστήσουν τὸ κοινωνικό ἄτομο ὅλο καί λιγότερο εὐαίσθητο πρὸς τήν ὀλότητα τῆς ἀνθρώπινης ἐμπειρίας καί τῶν ἀνθρώπινων προβλημάτων.

"Ἢδη μπορῶ νά πῶ ὅτι βιώνουμε σήμερα μιὰ κοινωνία ἐξαιρετικά δικτυωμένη ἐπικοινωνιακά καί ὅτι πλησιάζουμε μιὰ ἐπικείμενη ποιοτική διακλάδωση τῆς ἐξελικτικῆς πορείας τῆς ἀνθρώπινης παρουσίας στὸν πλανήτη μας, διακλάδωση ἡ ὁποία συνδέεται μέ τήν πλημμυρίδα τῆς ὑπερπληροφόρησης. Ἡ ἐγκλειδωμένη κοινωνία τοῦ ἀνθρώπου ἀποκτᾷ παγκόσμια συλλογική συνειδησιακή αὐτοκατανόηση τῆς συνεκτικῆς πληθυσμιακῆς μορφῆς κίνησης, ροῆς καί συμπεριφορᾶς. Ὁ ἄνθρωπος καί ἡ κοινωνία του, συγχροτημένοι, ὀλοκληρωμένοι καί ἐγκλειδωμένοι μέσα στὸ συμπαντικό γίνεσθαι, διαχέονται, θά λέγαμε πῶς «ρέουν», προικισμένοι μέ αὐτοαναφορική καί αὐτοποιητική ἐπιρρεπή συνδετικότητα καί μέ ἐπιλογή.

## 12. ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΔΥΝΗΤΙΚΗ ΠΑΙΔΕΙΑ

"Ἡ Παιδεία εἶναι εὐθύνη ὅλων μας, καί τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν. Ἡ συμμετοχή ὅλων τῶν σκεπτόμενων ἀνθρώπων στήν ἀποκατάσταση τοῦ ὁρά-

ματος τῆς ποιοτικῆς δυνατικῆς παιδείας πού θά διαμορφώνει κριτικά σκεπτόμενους πολίτες θά ἔχει ἐπικοδομητικό καί ἀναδραστικό χαρακτήρα. Μιά κοινωνία πού θά στερεῖται δυνατικῆς παιδείας, πού θά μπουκώνει τὰ παιδιά της μέ «παπαγαλιζουσα γνώση» καί μέ τόν «ἀδιέξοδο ἀνταγωνισμό τῆς δυσπιστίας», θά μπορεῖ νά μεταλλάξει καί νά παραμορφώσει τὸ ἀριστούργημα πού δημιούργησε ἡ Φύση μέ τίμημα δεκαπέντε δισεκατομμυρίων ἐτῶν προσπάθειες, δοκιμές, ἀποτυχίες καί ἐπαναλήψεις.

Ἔχω τὴν ἐντύπωση ὅτι οἱ νέοι τῆς ἐποχῆς μας διαισθάνονται τὴν ἀνάγκη γιὰ ριζικὴ ἀναθεώρηση στείρων ἀντιλήψεων στὴν Παιδεία καί γιὰ ἀλλαγὴ νοοτροπίας. Τὸ θέμα τῆς ποιότητος στὴν Παιδεία μας δὲν εἶναι μόνο διαδικαστικό καί οἰκονομικό. Αὐτὲς μπορεῖ νά εἶναι ἀναγκαῖες ἀλλὰ ὄχι ἱκανὲς συνθήκες. Ἄν ἀνάμεσα στοῦ πληθὸς τῶν διαμαρτυρούμενων καταστροφικῶν χαβαλετζήδων πού ἀντιδρῶν μέ ἀντικοινωνικούς τρόπους ὑπάρχουν ἔστω καί δέκα πού νά ἔχουν ἀντιληφθεῖ τὴ σημασία καί τὸ ρόλο τῆς συλλογικῆς συνείδησης στὶς κρίσιμες ὥρες τῶν καιρῶν μας, αὐτοὶ εἶναι δέκα περισσότεροι ἀπὸ τοὺς πρεσβύτερους γονεῖς, δασκάλους καί κομματικούς πολιτικούς, τοὺς «καλὰ προσαρμοσμένους ὑπηρετές τῆς καθημερινότητος». Θά πρέπει νά τοὺς ἀφουγκραστοῦμε καί νά ἀποκαταστήσουμε μιὰ νέα σχέση ἀξιοπιστίας καί συνεννόησης, ὅπως συνέστησε πρὸ ἡμερῶν καί ὁ Πρόεδρος τῆς Δημοκρατίας: «Πρὸς ποιά ἀνθρωπότητα θέλουμε νά κατευθυνθοῦμε;».

Πολλοὶ ἀπὸ ἐμᾶς λέμε ὅτι ἔχουμε τὰ μέσα νά θρέψουμε ὅλους τοὺς ἀνθρώπους, νά δημιουργήσουμε ἕναν πολιτισμὸ ἔξι σήμερα, δέκα αὔριο, δισεκατομμυρίων ἐλεύθερων πολιτῶν. Οἱ ἐπιλογές μας εἶναι προφανῶς αὐθαίρετες. Οἱ ἀξιώσεις καί οἱ ἐπιλογές τῆς κοινωνικῆς δράσης μας οἰκοδομοῦνται μέ βάση τίς κοινωνικὲς μας ἀξίες. Τὰ προβλήματα πού ἀντιμετωπίζουμε στὴν προσπάθεια νά ἀναπτύξουμε νοοτροπίες πού θά ἀνταποκρίνονται καλύτερα στὶς ἀπαιτήσεις μιᾶς κοινωνίας ἐλεύθερων καί κριτικά σκεπτόμενων πολιτῶν εἶναι τόσο καινοφανῆ καί ἐκτεταμένα, πού εἶναι ἀδύνατο νά λυθοῦν χωρὶς μιὰ προσπάθεια πού θά δοκιμάσει τὰ ὅρια τῆς Ἐπιστήμης, τὰ ὅρια τῆς φαντασίας μας καί τὰ ὅρια τῆς θέλησῆς μας.

Εἶναι ἐφικτό. Ἐξαρτᾶται ἀπὸ ἐμᾶς. Ὁ διαθέσιμος χρόνος δὲν μοῦ ἐπιτρέπει γιὰ περισσότερα.

Εὐχαριστῶ πού μέ ἀκούσατε.

ΔΗΜΟΣΙΑ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 20ΗΣ ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2009

ΥΠΟΔΟΧΗ ΤΟΥ ΑΝΤΕΠΙΣΤΕΛΛΟΝΤΟΣ ΜΕΛΟΥΣ  
κ. ΑΝΤΩΝΙΟΥ ΤΡΑΚΑΤΕΛΛΗ

ΠΡΟΣΦΩΝΗΣΗ ΑΠΟ ΤΟΝ ΠΡΟΕΔΡΟ  
κ. ΠΑΝΟ Α. ΛΙΓΟΜΕΝΙΔΗ

Ἡ Ἀκαδημία Ἀθηνῶν ὑποδέχεται σήμερα ἐπίσημως τὸ νέο Ἀντεπιστέλλον Μέλος της, τὸν Καθηγητὴ Ἀντώνιο Χρ. Τρακατέλλη, ὁ ὁποῖος ἐξελέγη κατὰ μῆνα Ἰούνιο τοῦ 2007 ἀπὸ τὴν Τάξη τῶν Θετικῶν Ἐπιστημῶν εἰς τὴν ἔδραν τῆς Βιοχημείας.

Ἐξ ὀνόματος καὶ τῶν συναδέλφων, σᾶς προσαγορεύω ἐγκαρδίως, κ. Συνάδελφε, εἰσερχόμενον εἰς τὸ ἀνώτατον τοῦτο Ἰδρυμα τῶν Ἐπιστημῶν, τῶν Γραμμάτων καὶ τῶν Καλῶν Τεχνῶν, καὶ τῶν Ἡθικῶν, Νομικῶν καὶ Οἰκονομικῶν Ἐπιστημῶν.

Ὁ κ. Τρακατέλλης γεννήθηκε τὸ 1931. Ἀποφοίτησε ἀπὸ τὸ Πειραματικὸ Σχολεῖο Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης τὸ 1949. Ἔλαβε πτυχίον Ἰατρικῆς Σχολῆς τοῦ Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν τὸ 1955. Ἐκπόνησε διδακτορικὴ διατριβὴ στὸ ἐργαστήριον τῆς Βιολογικῆς Χημείας τῆς Ἰατρικῆς Σχολῆς τοῦ Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν τὸ 1958. Ἔλαβε πτυχίον Χημείας τῆς Φυσικομαθηματικῆς Σχολῆς τοῦ Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν τὸ 1961.

Εἰδικεύθηκε στὴ Μικροβιολογία-Βιοχημεία στὴν Ἰατρικὴ Σχολὴ τοῦ Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν (1956-1961). Ἐργάσθηκε ὡς Ἐρευνητικὸς Συνεργάτης στὸ Τμῆμα Βιοχημείας τῆς Ἰατρικῆς Σχολῆς τοῦ Πανεπιστημίου τοῦ Pittsburgh (1961-1963), καὶ ὡς Ἐπίκουρος Καθηγητὴς στὸ ἴδιον Πανεπιστήμιον (1964-1965). Ἐργάσθηκε ὡς Ἐπιστημονικὸς Συνεργάτης (Ἀναπληρωτὴς Καθηγητῆς) στὸ τμῆμα Βιοχημείας τοῦ Ἰατρικοῦ Κέντρου

Ἐρευνῶν τοῦ Brookhaven (Ἐθνικὸ Ἐργαστήριον, 1965-1968). Ἐργάσθηκε ὡς Ἀναπληρωτῆς Καθηγητῆς Βιοχημείας στὴν Ἱατρικὴ σχολὴ τοῦ Mount Sinai τοῦ City University of New York (1968-1971), καὶ ὡς Καθηγητῆς στὸ ἴδιον Πανεπιστήμιον (1971-1972).

Ἵπηρετήσε ὡς Τακτικὸς Καθηγητῆς στὴν ἔδρα τῆς Βιολογικῆς Χημείας τῆς Ἱατρικῆς Σχολῆς τοῦ Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης ἐπὶ 27 ἔτη (1972-1999). Στὸ Ἀριστοτέλειον Πανεπιστήμιον Θεσσαλονίκης ὑπῆρξε Διευθυντῆς τοῦ λειτουργικοῦ κλινικοεργαστηριακοῦ τομέα (1983-1985), Πρόεδρος τοῦ Ἱατρικοῦ Τμήματος (1985-1988), καὶ Πρύτανης (1988-1994).

Ἐξελέγη καὶ ὑπηρετεῖ ὡς Μέλος τοῦ Εὐρωπαϊκοῦ Κοινοβουλίου ἀπὸ τὸ 1994 μέχρι καὶ σήμερα. Εἶναι Μέλος διαφόρων ἐπιτροπῶν, καὶ ἀπὸ τὸ 2004 εἶναι ὁ δεῦτερος Ἀντιπρόεδρος τοῦ Εὐρωπαϊκοῦ Κοινοβουλίου.

Εἶμαι εὐτυχῆς νὰ σᾶς καλωσορίσω σήμερα ἐξ ὀνόματος καὶ τῶν ἄλλων συναδέλφων καὶ νὰ σᾶς εὐχηθῶ ὅπως μὲ τὸ ἔργον σας συντελέσετε στὴν πρόοδο τῶν σκοπῶν τοῦ ἀνώτατου πνευματικοῦ ἰδρύματος τῆς πατρίδος μας. Μετὰ μεγάλης χαρᾶς σᾶς ἀπονέμω τὰ διάσημα τοῦ Ἀντεπιστέλλοντος Μέλους τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν.

Καὶ τώρα παρακαλῶ τὸν ὑπὸ τῆς Τάξεως τῶν Θετικῶν Ἐπιστημῶν καὶ τῆς Συγκλήτου ὀρισθέντα Ἀκαδημαϊκὸ κ. Νικόλαο Ματσανιώτη, ὅπως παρουσιάσει τὸ ἔργον τοῦ νέου Συναδέλφου.



ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟ ΤΟΝ ΓΕΝΙΚΟ ΓΡΑΜΜΑΤΕΑ  
κ. ΝΙΚΟΛΑΟ ΜΑΤΣΑΝΙΩΤΗ

Ἐκτακτη ἀνάγκη μὲ ὑποχρεώνει νὰ μὴ βρίσκομαι σήμερα στὸ βῆμα καὶ νὰ στεροῦμαι τῆς χαρᾶς νὰ ὑποδεχθῶ τὸ νέο ἀντεπιστέλλον μέλος μας, τὸν καθηγητὴ κύριο Ἀντώνη Τρακατέλλη.

Εὐχαριστῶ τὸν συνάδελφο κ. Κώστα Κριμπᾶ πού θὰ διαβάσει τὸ σχετικό κείμενό μου.

Ὁ κ. Ἀντώνης Τρακατέλλης ἔχει διαγράψει μὲ τὸ ἔργο του τρεῖς διακεκριμένους ἀλλὰ καὶ συναφεῖς κύκλους δραστηριότητας.

Καθηγητὴς τῆς Βιοχημείας μὲ σπουδαῖο ἐρευνητικό ἔργο, Πρύτανης τοῦ Ἀριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης (δύο θητεῖες, 1988-1994), καὶ μέλος τοῦ Εὐρωπαϊκοῦ Κοινοβουλίου ἀπὸ τὸ 1994 καὶ δεύτερος ἀντιπρόεδρος αὐτοῦ ἀπὸ τὸ 2004.

Ὁμολογουμένως μία ζηλευτὴ ἐπιστημονικὴ, διοικητικὴ καὶ πολιτικὴ πορεία.

Τὸ νέο μέλος μας γεννήθηκε τὸ 1931 καὶ περάτωσε τὶς ἐγκύκλιες σπουδές του στὴ Θεσσαλονίκη. Πτυχίό Ἰατρικῆς Σχολῆς Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν τὸ 1955 καὶ διδάκτωρ τὸ 1958.

Πτυχίό Χημείας τῆς Φυσικομαθηματικῆς Σχολῆς καὶ εἰδίκευση στὴν Μικροβιολογία-Βιοχημεία στὴν Ἰατρικὴ Σχολὴ τοῦ Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν (1956-1961).

Ἐρευνητικὸς Συνεργάτης στὸ Τμῆμα Βιοχημείας τῆς Ἰατρικῆς Σχολῆς τοῦ Πανεπιστημίου τοῦ Pittsburgh (1961-1963), καὶ Ἐπίκουρος Καθηγητὴς στὸ ἴδιο Πανεπιστήμιο (1964-1965).

Ἐπιστημονικὸς Συνεργάτης (Ἀναπληρωτὴς Καθηγητὴς) στὸ Τμῆμα Βιοχημείας τοῦ Ἰατρικοῦ Κέντρου Ἐρευνῶν τοῦ Brookhaven (Ἐθνικὸ Ἐργαστήριον, 1965-1968).

Ἀναπληρωτὴς Καθηγητὴς Βιοχημείας μὲ μονιμότητα στὴν Ἰατρικὴ Σχολὴ τοῦ Mount Sinai τοῦ City University of New York (1968-1971), καὶ Καθηγητὴς στὸ ἴδιο Πανεπιστήμιο (1971-1972).

Τακτικὸς Καθηγητὴς στὴν ἔδρα τῆς Βιολογικῆς Χημείας τῆς Ἰατρικῆς Σχολῆς τοῦ Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης ἐπὶ 27 ἔτη.

Μετά από διετή θητεία στη θέση του Προέδρου της Ιατρικής, το 1988 αναδείχθηκε Πρύτανης του Άριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, θέση στην οποία επανεξελέγη, με αυξημένο μάλιστα ποσοστό, για δεύτερη τριετία. Η πρυτανεία του θεωρείται σταθμός για το Ίδρυμα, αφού με τα μεγάλα έργα υποδομής που έγιναν και τις συνεργασίες που εγκαινιάστηκαν απέκτησε τη δυναμική που το ανέδειξε στην πρωτοπορία των ελληνικών πανεπιστημίων και το καταξίωσε σε ευρωπαϊκό επίπεδο.

Μέλος σημαντικών επιστημονικών εταιρειών, ελληνικών και διεθνών, προσκεκλημένος ομιλητής σε μεγάλο αριθμό πανεπιστημίων και ερευνητικών ιδρυμάτων, συγγραφέας δίτομης Βιοχημείας και εκατό περίπου ερευνητικών εργασιών.

Η αρχική ερευνητική δραστηριότητά του αφορά τα αγγελιοφόρα RNA (mRNA) τα οποία κωδικοποιούν πολυπεπτιδικές αλυσίδες. Μελέτησε τη δραστηριότητα, το μέγεθος και το χρόνο ζωής τους.

Στη συνέχεια υπήρξε σημαντικό στέλεχος των ερευνητικών ομάδων που επέτυχαν για πρώτη φορά τη χημική σύνθεση διαφόρων ινσουλινών και της ινσουλίνης του ανθρώπου. Πέραν αυτής καθαιτής της μεγάλης σημασίας του βιομορίου αυτού στο μεταβολισμό κατορθώθηκε για πρώτη φορά η σύνθεση μιᾶς πρωτεΐνης με 51 αμινοξέα. Η ολική σύνθεση διαφόρων ινσουλινών, καθώς και της ινσουλίνης του ανθρώπου, ολοκληρώθηκε το 1967 στο εργαστήριο Βιοχημείας National Laboratory του Brookhaven από τους Κατσογιάννη, Τρακατέλλη, Zalut, Johnson, Tometsko και Ginos. Οι εργασίες αυτές θεωρήθηκαν από τις σημαντικότερες στον τομέα της Βιοχημείας, το 1967, και αναδημοσιεύθηκαν, σε ειδικό τεύχος, μαζί με τις πιο αξιόλογες εργασίες του έτους αυτού σε παναμερικανικό επίπεδο.

Η σύνθεση της ινσουλίνης μέσω προϊνσουλίνης στα β-κύτταρα των νησίδων του Langerhans και ο μηχανισμός μετατροπής της προορμόνης επιβεβαιώθηκε κατά την τριετία 1968-1971 αρχικά από τον Steiner και τους συνεργάτες του στο Πανεπιστήμιο του Σικάγου και στη συνέχεια στην Ιατρική Σχολή Mount Sinai του Πανεπιστημίου της Νέας Υόρκης από τους Κατσογιάννη και Τρακατέλλη, οι οποίοι μελέτησαν τη βιοσύνθεση της ορμόνης στα νησίδια Langerhans του ψαριού Λοφίας ο άλιεύς (*Lophius piscatorius* - Anglerfish). Στο ψάρι αυτό, τα νησίδια Langerhans αποτελούν χωριστό όργανο (σώμα του Brockmann) από το εξωκρινές πάγκρεας, και έτσι δεν υπάρχουν οι ανεπιθύμητες δράσεις από τα πρωτεολυτικά ένζυ-

μα του εξωκρινούς παγκρέατος. Απομονώθηκε ή προΐνσουλίνη του ψαριού αυτού και περιγράφηκε ή σύνθεσή της σε αμινοξέα. Οι εργασίες αυτές συνέβαλαν σημαντικά στην κατανόηση των μηχανισμών μετατροπής της προΐνσουλίνης in vivo και ακόμη στη διαπίστωση ότι αυτοί είναι παρόμοιοι σε όλες τις περιπτώσεις.

Συνεχίζοντας με το ίδιο σύστημα τη μελέτη στην άλλη σημαντική ορμόνη του ενδοκρινούς παγκρέατος, το γλουκαγόνο, διαπίστωσαν και περιέγραψαν πρώτοι ότι ή βιοσύνθεση και αυτής της ορμόνης γίνεται μέσω προορμόνης του προγλουκαγόνου.

Εξίσου σημαντικές είναι οι εργασίες στη βιοχημεία των ανοσοαπαντήσεων και της επίδρασης της άβιταμίνωσης πυριδοξίνης σε αυτές. Αποδείχθηκε ότι ή άβιταμίνωση πυριδοξίνης προκαλεί μείωση των χημικών όσο και των κυτταρικών ανοσοαπαντήσεων σε αντιγονικά έρεθίσματα. Έτσι, πειραματόζωα που υπόκεινται σε άβιταμίνωση πυριδοξίνης αντιδρούν: α) με πολύ χαμηλούς τίτλους αντισωμάτων σε διάφορα αντιγόνα, β) με παρατεταμένη επίβιωση δερματικών όμοσχευμάτων λόγω ανασταλτικής επίδρασης στο φαινόμενο απόρριψης του μοσχεύματος, γ) με μείωση των φαινομένων της επιβραδυνόμενης υπερευαισθησίας, δ) με διευκόλυνση στην επαγωγή ανοσολογικής ανοχής σε όμο- και ίσο-μοσχεύματα δέρματος.

Επίσης έδειξε ότι ή σύνθεση πρωτεϊνών, νουκλεϊκών οξέων, καθώς και ή παραγωγή πολυριβωσωματίων και mRNA υπολείπονται στην άβιταμίνωση πυριδοξίνης και καταδείχθηκε ή μεγάλη σημασία της βιταμίνης B<sub>6</sub> στην παραγωγή μονοανθρακικών ομάδων.

Κατά τη διάρκεια των τριών θητειών του (15 χρόνια στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο), διαμόρφωσε και εισηγήθηκε πολλά νομοθετήματα (14 εκθέσεις, οδηγίες, κανονισμούς, γνωμοδοτήσεις), μετείχε ως συντάκτης σε 27 ψηφίσματα, έκανε εκατοντάδες παρεμβάσεις στην Ολομέλεια και γραπτές και προφορικές ερωτήσεις προς την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και το Συμβούλιο.

Τα νομοθετήματα στα όποια μετείχε είτε ως εισηγητής είτε με τροπολογίες ήταν στην περιοχή της δημόσιας υγείας, των φαρμάκων και των ιατρικών μηχανημάτων, της έρευνας και της τεχνολογίας σε θέματα βιοχημικής γενετικής (όπως γενετικά τροποποιημένοι οργανισμοί και προϊόντα, βιοτεχνολογικές εύρεσιτεχνίες, γενετικές θεραπείες, καινοτόμες θεραπείες και άλλα). Ιδιαίτερα σημαντικά ήταν τα εξής:

- 1) Τα δύο προγράμματα, ύψους περίπου 2 δις ευρώ, που διαμόρφωσε για τη δημόσια υγεία στην Ευρωπαϊκή Ένωση (2002-2007 και 2008-2013), με τα οποία δημιουργήθηκε για πρώτη φορά μία ολοκληρωμένη και συνεκτική πολιτική στη δημόσια υγεία της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Βασίστηκαν κυρίως στη συλλογή και την επεξεργασία επιδημιολογικών δεδομένων και ακόμη στην ανεύρεση και σημασία των καθοριστικών παραγόντων της υγείας.
- 2) Οί εισηγήσεις του που αφορούν τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς, μικροοργανισμούς και τα προϊόντα τους, καθώς και οδηγίες για το πώς πρέπει να γίνεται χρήση των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών στην έρευνα, αλλά και για την ανάπτυξη έξ' αυτών εμβολίων και φαρμάκων. Άκόμη αφορούν στη στόμιμη απελευθέρωση των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών, την έμπορία, ανιχνευσιμότητα και σήμανση των προϊόντων τους.
- 3) Η εισηγήσή του για έρευνα στη βιοτεχνολογία και τις προοπτικές του κλάδου αυτού για την ιατρική, τη γεωργία και άλλους μεγάλης σημασίας τομείς.
- 4) Τις εισηγήσεις του για τα ιατρικά βοηθήματα, καθώς και τα σταθερά παράγωγα του ανθρώπινου αίματος και πλάσματος.
- 5) Την περιοριστική και απαγορευτική οδηγία σχετικά με τις φθαλικές ενώσεις στα παιδικά παιχνίδια και στα είδη παιδικής φροντίδας, λόγω της επικινδυνότητας των ουσιών αυτών για την υγεία των παιδιών.

Άκόμη συμμετείχε ως συντάκτης σε ψήφισμα και ενέργειες του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου που αφορούσαν τη γρίπη και τη γρίπη των πτηνών, τον ιό HIV, την ελονοσία και τη φυματίωση, τα νοσήματα του κυκλοφορικού συστήματος και της καρδιάς και τα νευροεκφυλιστικά νοσήματα (όπως η νόσος του Alzheimer).

Έξι του σημαντικό επίτευγμα υπήρξε η προσπάθεια για τη διαμόρφωση μιας ολοκληρωμένης και συνεκτικής πολιτικής για την αντιμετώπιση του καρκίνου. Η προσπάθεια αυτή εγκαινιάστηκε τον Μάιο του 2007 με τη γραπτή δήλωση κατά του καρκίνου, της οποίας υπήρξε ο βασικός συντάκτης. Η δήλωση υπογράφηκε από τη μεγάλη πλειοψηφία των βουλευτών και αποτελεί σήμερα την επίσημη θέση του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου. Η συνέχεια της δήλωσης αυτής αποτέλεσε το ψήφισμα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, το οποίο περιγράφει σχεδόν το σύνολο των δράσεων που απαι-

τούνται να αναληφθούν ώστε να αντιμετωπιστεί αποτελεσματικά ο καρκίνος. Είναι γεγονός ότι τόσο το Συμβούλιο όσο και η Ευρωπαϊκή Έπιτροπή έχουν ενστερνιστεί τις απόψεις του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και αναμένεται ότι μέχρι το τέλος του 2009 θα έχουν θεσπιστεί τα κυριότερα μέτρα και θα έχουν εκσυγχρονιστεί οι υπάρχουσες δράσεις και μάλιστα αυτές που αφορούν την πρόληψη και την έγκαιρη διάγνωση του καρκίνου.

Η άδρη και συμπυκνωμένη περιγραφή της προσφοράς του νέου συναδέλφου στην Έπιστήμη, στο Πανεπιστήμιο και στη διοίκησή του, και στη χώρα μας, ως εκπροσώπου της στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, τον κατατάσσουν στους άξιους, στους συνειδητούς Έλληνες.

Μαζί με τα συγχαρητήριά μου εκφράζω και τη βεβαιότητα ότι ο κ. Τρακατέλλης με τις γνώσεις και την εμπειρία του θα συμβάλει ουσιαστικά στα έργα της Ακαδημίας μας, ιδιαίτερα στον τομέα των υποχρεώσεων της στη συνεργασία με πολλαπλές διευρωπαϊκές και διεθνείς ακαδημαϊκές ενώσεις.

## ΒΙΟΧΗΜΙΚΗ ΓΕΝΕΤΙΚΗ: ΕΠΙΤΕΥΓΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΣΜΟΙ

ΕΙΣΙΤΗΡΙΟΣ ΛΟΓΟΣ ΤΟΥ ΑΝΤΕΠΙΣΤΕΛΛΟΝΤΟΣ ΜΕΛΟΥΣ  
κ. ΑΝΤΩΝΙΟΥ ΤΡΑΚΑΤΕΛΛΗ

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ἐξ ἀρχῆς ὀφείλω νὰ ἀναγνωρίσω τὴν ἐξαιρετικὴ δυσκολία τοῦ θέματος ποὺ ἀνέλαβα νὰ σᾶς ἀναπτύξω, διότι καλύπτει μιὰ εὐρύτατη καὶ ἑτερογενὴ περιοχὴ. Περιοχὴ, ἡ ὁποία ἐκτείνεται ἀπὸ τὴ βιοχημεία τῶν νουκλεϊκῶν ὀξέων καὶ τὴν ἔκφραση τῆς γενετικῆς πληροφορίας ὡς τὶς ἐφαρμογές στὴν ἰατρικὴ καὶ φαρμακευτικὴ, στὴ διατροφή, στὴν προστασία τοῦ περιβάλλοντος, στὴ γεωργία καὶ σὲ πολλοὺς ἄλλους τομεῖς. Ταυτοχρόνως, ὅμως, ἡ πρόοδος στὴ βιοχημικὴ γενετική, δηλαδὴ στὸν «κόσμο τοῦ DNA», δημιούργησε ὄχι μόνο βιοηθικοὺς προβληματισμοὺς ἀλλὰ καὶ τὴν ἀνάγκη λήψης πολιτικῶν ἀποφάσεων καὶ θέσπισης νομοθετικῶν ρυθμίσεων.

Πῶς μπορούμε, λοιπόν, νὰ διασφαλίσουμε ὅτι ὁ ρυθμὸς τῆς προόδου αὐτῆς δὲν θὰ ξεπεράσει τὴν ἰκανότητά μας νὰ ρυθμίζουμε τὰ χωρὶς προηγούμενο κοινωνικά, ἠθικά καὶ νομικά ζητήματα ποὺ θέτει; Πῶς μπορούμε νὰ προωθήσουμε αὐτὴν τὴν ἔρευνα, περιφρουρώντας συγχρόνως τὴν ἀσφάλεια τῆς κοινωνίας καὶ τοῦ οἰκοσυστήματος στὸ ὁποῖο ζοῦμε, τὴν ἰδιωτικὴ ζωὴ τῶν ἀτόμων καὶ τὴ δίκαιη μεταχείριση ὅλων; Ἐλπιδοφόρο εἶναι ὅτι ἐδῶ καὶ μερικὰ χρόνια ἄρχισε ἡ διερεύνηση τῶν πολιτικῶν καὶ νομοθετικῶν τρόπων μὲ τοὺς ὁποίους οἱ κοινωνίες μας θὰ μπορούσαν νὰ ἀποκομίσουν τὴ μέγιστη δυνατὴ ὠφέλεια ἀπὸ αὐτὲς τὶς ἐπιστημονικὲς κατακτήσεις. Οἱ πολύτιμες καινοτομίες τοῦ τομέα αὐτοῦ θὰ ἔπρεπε νὰ ἀναπτυχθοῦν μὲ ταυτόχρονο ἔλεγχο τῶν ὁποιονδήποτε συνεπακόλουθων κινδύνων. Γεγονὸς εἶναι ὅτι τὸ πρῶτο βῆμα γιὰ τὴ διαχείριση τῆς καινοτομίας παραμένει ἡ ἐνημέρωση καὶ ἡ Παιδεία, διότι τόσο ὁ ὑπερβολικὸς ἐνθουσιασμὸς ὅσο καὶ ὁ ὑπέροχος φόβος γιὰ ὀτιδήποτε καινούριο προέρχονται ἀπὸ τὴν ἀγνοία. Συνεπῶς, ἡ θεμελιώδης ἀπαίτηση γιὰ μιὰ συνετὴ καὶ συνεχὴ ἀντιμετώπιση τῶν θεμάτων τῆς βιοχημικῆς γενετικῆς προϋποθέτει τὴ γνώση γιὰ τὸ τί εἶδους καινοτομίες

είναι διαθέσιμες σήμερα ή επίκεινται στο άμεσο μέλλον και τί εφαρμογές μπορεί να έχουν. Τότε μόνον είναι δυνατόν να αναζητήσουμε πώς μπορούμε καλύτερα να ενθαρρύνουμε, να διοχετεύσουμε και να ρυθμίσουμε την ανάπτυξη και τη χρήση τους.

#### ΝΟΥΚΛΕΪΚΑ ΟΞΕΑ: DNA ΚΑΙ RNA (Εικ. 1-5)

Τὰ νουκλεϊκά οξέα απομονώθηκαν από τον Miescher τὸ 1869. Οἱ δομικές τους μονάδες εἶναι τὰ νουκλεοτίδια, τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦνται ἀπὸ μιὰ ἀζωτοῦχο βάση, ἐνωμένη μὲ ἓνα μονοσακχαρίτη στὸν ὁποῖο ὑπάρχει μιὰ φωσφορική ὁμάδα. Τὰ νουκλεϊκά οξέα πὺ περιέχουν ὡς μονοσακχαρίτη ριβόζη τὰ χαρακτηρίζουμε ριβονουκλεϊκά ἢ RNA, ἐνῶ αὐτὰ πὺ περιέχουν δεοξυριβόζη τὰ χαρακτηρίζουμε δεοξυριβονουκλεϊκά ἢ DNA. Οἱ ἀζωτοῦχες βάσεις εἶναι ἐπίπεδα ἑτεροκυκλικά μόρια, παράγωγα τῆς πουρίνης ἢ τῆς πυριμιδίνης. Στὸ DNA συναντοῦμε τὶς βάσεις ἀδενίνη (A), γουανίνη (G), κυτοσίνη (C) καὶ θυμίνη (T). Στὸ RNA συναντοῦμε τὶς ἴδιες βάσεις, μόνο πὺ ἀντὶ τῆς θυμίνης ὑπάρχει ἡ οὐρακίλη (U). Οἱ δομικές μονάδες, τὰ νουκλεοτίδια, ἐνώνονται μεταξύ τους μὲ φωσφοδιεστερικούς δεσμούς, σχηματίζοντας πολυνουκλεοτίδια.

#### DNA, ΤΟ ΜΟΡΙΟ ΤΗΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΚΟΤΗΤΑΣ (Εικ. 6-7)

Ἡ ὑπαρξη τῆς κληρονομικότητας πρέπει νὰ εἶχε ἐπισημανθεῖ ἀπὸ τὸν ἄνθρωπο ἐδῶ καὶ πολλὰ χρόνια, μὲ τὴν παρατήρηση τῆς μετάδοσης τῶν χαρακτηριστικῶν ἀπὸ γονεῖς σὲ παιδιά. Ἡ φυσική βάση αὐτοῦ τοῦ φαινομένου κατακτήθηκε στὶς ἀρχές τοῦ 20οῦ αἰῶνα μὲ τὴ χρωμοσωματική θεωρία. Μὲ τὴ θεωρία αὐτὴ ἐγιναν κατανοητοὶ καὶ οἱ νόμοι τῆς κληρονομικότητας πὺ εἶχαν διατυπωθεῖ ἀπὸ τὸν Mendel τὸ 1865. Τὰ χρωματοσώματα ρυθμίζουν τὴν κληρονομικότητα, διότι ἀκριβῶς περιέχουν τὰ γονίδια. Γιά πολλὰ χρόνια ἡ χημική δομὴ τῶν γονιδίων καὶ πολὺ περισσότερο οἱ βιοχημικοὶ μηχανισμοί, μὲ τοὺς ὁποίους ἡ γενετική πληροφορία μεταδίδεται καὶ ἐκφράζεται, ἀποτελοῦσαν μεγάλο μυστήριο. Ἡ πρώτη ἀξιόλογη διαπίστωση, ὅτι τὸ DNA μπορεῖ νὰ φέρει γενετικές πληροφορίες, ὀφείλεται στὰ πειράματα βακτηριακῆς μεταμόρφωσης μὴ παθογόνων R πνευμονιοκόκκων σὲ παθογόνους S πνευμονιοκόκκους μὲ DNA ἀπὸ S πνευμονιοκόκκους ἀπὸ τὸν Avery καὶ συνεργάτες του τὸ 1944.

## Η ΔΙΠΛΗ ΕΛΙΚΑ ΤΩΝ WATSON ΚΑΙ CRICK

Με τὰ πειράματα τοῦ Avery, ἡ προσοχή τῶν ἐρευνητῶν ἐστίαστηκε στὴν ἀνεύρεση τῆς δομῆς τοῦ DNA καὶ στὴν κατανόηση τῶν βιοχημικῶν μηχανισμῶν μὲ τοὺς ὁποίους μεταδίδεται καὶ ἐκφράζεται ἡ γενετική πληροφορία.

Τὸ 1951, ὁ Chargaff, ἐφαρμόζοντας ποσοτικές χρωματογραφικές μεθόδους γιὰ τὴν ἀνάλυση DNA ἀπὸ διάφορα εἶδη, κατόρθωσε νὰ καταλήξει στὰ ἀκόλουθα πολὺ σπουδαῖα συμπεράσματα: 1) Ἡ ποσοτική σύσταση τοῦ DNA σὲ βάσεις ποικίλλει ἀπὸ εἶδος σὲ εἶδος, 2) DNA ποὺ λαμβάνονται ἀπὸ διάφορους ἴστους ἐνὸς καὶ τοῦ αὐτοῦ εἶδους ἔχουν τὴν ἴδια ποσοτική σύσταση βάσεων, ἡ ὁποία εἶναι καὶ χαρακτηριστική γιὰ τὸ εἶδος αὐτό, 3) Ἡ ποσοτική σύσταση τῶν βάσεων τοῦ DNA ἐνὸς εἶδους δὲν ἀλλάζει μὲ τὴν ἡλικία ἢ τὴν τροφική κατάσταση, 4) Σὲ κάθε DNA ποὺ ἐξετάστηκε, ὁ ἀριθμὸς τῶν ὑπολειμμάτων τῆς ἀδενίνης ἦταν ἴσος μὲ τὸν ἀριθμὸ τῶν ὑπολειμμάτων τῆς θυμίνης, δηλαδή  $A=T$ . Παρόμοια βρέθηκε ὅτι  $G=C$ , καὶ ἐπομένως  $A+G=C+T$ .

Ὁ Wilkins καὶ οἱ συνεργάτες του, ἐφαρμόζοντας κρυσταλλογραφικές τεχνικές μὲ ἀκτίνες X σὲ ἰνίδια DNA ποὺ παρασκευάστηκαν σὲ πολὺ καθαρὴ κατάσταση, κατόρθωσαν νὰ πάρουν σημαντικὰ δεδομένα γιὰ τὴ δευτεροταγὴ δομὴ τοῦ DNA. Τὸ DNA βρέθηκε νὰ ἔχει δύο περιοδικότητες, μιὰ μεγαλύτερη ποὺ ἀντιστοιχοῦσε σὲ κανονικὰ διαστήματα κάθε 34 Å καὶ μιὰ δευτέρη κάθε 3,4 Å (εἰκ. 8). Τὰ κρυσταλλογραφικὰ δεδομένα μαζί μὲ τὶς σχέσεις  $A=T$  καὶ  $G=C$  ποὺ περιγράφηκαν ἀπὸ τὸν Chargaff ἔθεσαν τὶς βάσεις γιὰ τὴν κατανόηση τῆς δευτεροταγοῦς δομῆς τοῦ DNA. Τὸ 1953 οἱ Watson καὶ Crick πρότειναν ἓνα μοντέλο διπλῆς ἑλικας γιὰ τὸ DNA, τὸ ὁποῖο βασίστηκε σὲ ὅλες τὶς χημικὲς καὶ φυσικὲς ιδιότητες ποὺ εἶχαν παρατηρηθεῖ ὡς τότε (εἰκ. 9). Τὰ χαρακτηριστικὰ τοῦ μοντέλου αὐτοῦ σὲ ἀδρές γραμμὲς εἶναι τὰ ἀκόλουθα:

1) Τὸ DNA ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο δεξιόστροφες πολυνουκλεοτιδικὲς ἀλύτους (ἑλικες), ποὺ περιελίσσονται γύρω ἀπὸ τὸν ἴδιο ἄξονα, ὥστε νὰ σχηματίζουν μιὰ διπλὴ ἑλικὰ μὲ βῆμα 34 Å (εἰκ. 10).

2) Οἱ βάσεις τῶν ἀλύσεων τοποθετοῦνται στὸ ἐσωτερικὸ τῆς διπλῆς ἑλικας. Τὰ ἐπίπεδα τῶν βάσεων εἶναι παράλληλα μεταξύ τους, κάθετα πρὸς τὸν ἐπιμήκη ἄξονα τῆς διπλῆς ἑλικας καὶ ἀπέχουν 3,4 Å μεταξύ τους.



3) Οί βάσεις τῆς μιᾶς ἀλύσου σχηματίζουν ζεύγη με τῆς βάσεις τῆς ἄλλης ἀλύσου με δεσμούς ὕδρογόνου. Τὸ ζευγάριωμα γίνεται μεταξύ βάσεων οἱ ὁποῖες βρίσκονται στὸ ἴδιο ἐπίπεδο. Μόνο ὀρισμένα ζεύγη ἐπιτρέπονται καὶ αὐτὰ εἶναι Α/Τ καὶ Γ/Σ. Με ἄλλα λόγια ἡ ἀδενίνη ζευγαρώνει πάντοτε με θυμίνη καὶ ἡ γουανίνη με τὴν κυτοσίνη. Ἔτσι πληροῦται καὶ ὁ κανόνας τοῦ Chargaff (εἰκ. 11).

Τὸ μοντέλο τῆς διπλῆς ἕλικας δημοσιεύτηκε στὸ περιοδικὸ *Nature* τὸ 1953, με ἔκταση περίπου μιᾶς καὶ μισῆς σελίδας καὶ ἀποτελέσει τὸ πιὸ ἀποφασιστικὸ σημεῖο στὴν ἱστορία τῶν βιολογικῶν ἐπιστημῶν, διότι ἔγινε ἀφετηρία γιὰ νέες προτάσεις, ὑποθέσεις καὶ πειράματα. Ἐπιβραβεύτηκε με τὸ βραβεῖο Νόμπελ τὸ 1962 πού δόθηκε στοὺς Watson, Crick καὶ Wilkins.

Λόγω τοῦ ιδιότυπου ζευγαρώματος τῶν βάσεων (Α/Τ καὶ Γ/Σ) εἶναι προφανές ὅτι οἱ δύο ἀλυσίδες τοῦ DNA δὲν εἶναι ὅμοιες ἀλλὰ συμπληρωματικές. Τὸ DNA ἔχει δύο μοναδικές ιδιότητες πού τὸ διαφοροποιοῦν ἀπὸ ὅλα τὰ ἄλλα βιομόρια: α) μπορεῖ νὰ ἀντιγραφεῖ, καὶ β) περιέχει κωδικοποιημένες τῆς γενετικές πληροφορίες γιὰ τὴ σύνθεση ὄλων τῶν πρωτεϊνικῶν ἀλλὰ καὶ ἄλλων συστατικῶν ἐνὸς κυττάρου.

## ΑΝΤΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ DNA

Ἡ δομὴ τῆς διπλῆς ἕλικας ἦταν ἀποκαλυπτική καὶ ὁδήγησε ἄμεσα τοὺς Watson καὶ Crick νὰ προτείνουν ὅτι καθεμιά ἀπὸ τῆς δύο ἀλυσίδες λειτουργεῖ ὡς πρότυπο γιὰ τὴ σύνθεση μιᾶς συμπληρωματικῆς ἕλικας. Με τὸν τρόπο αὐτὸ ἐξασφαλίζεται ἡ πιστὴ ἀντιγραφή καὶ μεταβίβαση τοῦ γενετικοῦ ὕλικου κατὰ τὸν πολλαπλασιασμὸ κάθε ζωντανοῦ κυττάρου. Ἡ ἀντιγραφή αὐτὴ χαρακτηρίζεται ὡς ἡμισυντηρητική (εἰκ. 12), διότι ἡ νέα γενεὰ τῶν μορίων DNA περιέχει μιὰ παλιὰ καὶ μιὰ νέα ἄλυσο. Ἡ ἡμισυντηρητικὴ ἀντιγραφή DNA ἀποδείχθηκε τὸ 1958 με τὸ πείραμα τῶν Meselson-Stahl. Με τὴν ἀνακάλυψη τῆς πολυμεράσης τὸ 1956 ἀπὸ τὸν Arthur Kornberg ἄρχισε ἡ διερεύνηση τῶν βιοχημικῶν μηχανισμῶν τῆς ἀντιγραφῆς τοῦ DNA. Σήμερα ἔχουμε μιὰ πολὺ καλή, σχεδὸν πλήρη, γνώση τῶν μηχανισμῶν τῆς ἀντιγραφῆς (εἰκ. 13), ἡ ὁποία ἀποτελεῖ ἕνα πολὺπλοκο φαινόμενο με συμμετοχὴ πάρα πολλῶν παραγόντων καὶ ἐνζύμων. Ἡ γνώση τους βοηθᾷ στὴν παρασκευὴ οὐσιῶν, οἱ ὁποῖες μποροῦν νὰ συνδεθοῦν σὲ κάποιον ἀπὸ τοὺς παράγοντες, παρεμποδίζοντας τὴν ἀντιγραφή τοῦ DNA (εἰκ. 14). Ἐπομένως,

βοηθᾶ στὴν παρασκευὴ βακτηριοστατικῶν ἀντικαρκινικῶν καὶ ἀνοσοκατασταλτικῶν φαρμάκων. Τὸ DNA ὀργανώνεται μὲ τὴ βοήθεια εἰδικῶν πρωτεϊνῶν καὶ σχηματίζει τὰ χρωματοσώματα (εἰκ. 15).

## ΓΟΝΙΔΙΑ

Γονίδιο εἶναι τὸ συγκεκριμένο τμήμα ἑνὸς μορίου DNA, ποὺ κωδικοποιεῖ, γιὰ παράδειγμα, μιὰ πρωτεΐνη. Ἑκατοντάδες γονίδια μπορεῖ νὰ ὑπάρχουν στὸ μόριο τοῦ DNA ἑνὸς χρωματοσώματος. Κάθε κύτταρο τοῦ ἀνθρώπινου ὀργανισμοῦ διαθέτει ὅλες τὶς γενετικὲς πληροφορίες ποὺ εἶχε τὸ γονιμοποιημένο ὠάριο, ἐκφράζει, ὅμως, ὀρισμένες ἀπὸ αὐτὲς λόγω διαφοροποίησης. Γιὰ παράδειγμα, τὰ β-κύτταρα τῶν νησιδίων τοῦ Langerhans τοῦ παγκρέατος παράγουν ἰνσουλίνη τὴν ὁποία δὲν παράγουν τὰ ἥπατικά κύτταρα, ἂν καὶ διαθέτουν τὴ συγκεκριμένη γενετικὴ πληροφορία. Μὲ τὴ διαφοροποίηση, δηλαδή, τὰ κύτταρα ἐξειδικεύονται καὶ ἐκφράζουν ἐκεῖνα τὰ γονίδια ποὺ ἐκπληρώνουν τὴν ἀπόστολή τους. Βεβαίως, ὑπάρχουν καὶ γονίδια ποὺ ἐκφράζονται σὲ ὅλα τὰ κύτταρα, διότι ἀποτελοῦν βασικὰ στοιχεῖα τῆς ἐπιβίωσής τους. Τὸ σύνολο τῶν γονιδίων ἑνὸς ὀργανισμοῦ ἀποτελεῖ τὸ γονιδίωμα του καὶ σὲ ἀρκετὰ γονιδιώματα περιλαμβανομένου καὶ τοῦ γονιδιώματος τοῦ ἀνθρώπου ἢ ἀλληλουχία τῶν βάσεων ἔχει ἤδη προσδιοριστεῖ (πίν. 1). Τὸ γονιδίωμα τοῦ ἀνθρώπου ἀποτελεῖται ἀπὸ 30.000 περίπου γονίδια, ἐνῶ τὸ γονιδίωμα ἑνὸς βακτηριδίου περιέχει πολὺ λιγότερα γονίδια, καὶ ἑνὸς ἰοῦ ἀκόμη λιγότερα. Γιὰ νὰ ἔχουμε μιὰ πιὸ χειροπιαστὴ ἀντίληψη τῶν ἀνωτέρω διαφορῶν, ἂν κάποιος διαβάξει τὴν ἀλληλουχία τῶν γραμμάτων τοῦ DNA μὲ ταχύτητα ἑνὸς γράμματος τὸ δευτερόλεπτο, τότε θὰ τελειώσει τὸ διάβασμα τοῦ γονιδιώματος ἑνὸς ἰοῦ σὲ περίπου μίαν ὥρα, τὸ διάβασμα ἑνὸς βακτηριδίου σὲ 34 περίπου μέρες, ἐνῶ τὸ διάβασμα τοῦ γονιδιώματος τοῦ ἀνθρώπου σὲ 95 περίπου χρόνια. Κάθε ἀνθρώπινο κύτταρο περιέχει δύο μέτρα μορίων DNA, τυλιγμένα πολὺ σφιχτὰ στὰ χρωματοσώματα. Ἐνας ἐνήλικας περιέχει περίπου  $10^{13}$  κύτταρα, ὅποτε τὸ συνολικὸ μῆκος τοῦ DNA ὄλων τῶν κυττάρων του εἶναι 20.000 περίπου ἑκατομμύρια χιλιόμετρα, ποὺ ἐπαρκεῖ νὰ καλύψει τὴν ἀπόσταση Γῆς-Σελήνης 62.500 φορές καὶ αὐτὴ μεταξὺ Γῆς-Ἡλίου περίπου 134 φορές!

## Ο CRICK ΔΙΑΤΥΠΩΝΕΙ ΤΟ 1958 ΤΟ ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΔΟΓΜΑ ΤΗΣ ΜΟΡΙΑΚΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ (Είχ. 16)

Μετά τη δημοσίευση της δομής του DNA το 1953, διάφοροι έρευνητές προσπάθησαν να κατανοήσουν τη φύση του γενετικού κώδικα και του μηχανισμού έκφρασης της γενετικής πληροφορίας. Παρ' όλο που τα πειραματικά αποτελέσματα ήταν πενιχρά, ο ιδιοφυής Francis Crick διατυπώνει, το 1958, το κεντρικό δόγμα της μοριακής βιολογίας, το οποίο σήμερα δεν αποτελεί δόγμα, μιά και έχει αποδειχθεί, ενώ τότε ήταν μιά τολμηρή υπόθεση.

Σύμφωνα με το κεντρικό δόγμα, ή γενετική πληροφορία που βρίσκεται στο DNA, μεταγράφεται σε RNA, το οποίο τελικά μεταφράζεται σε πρωτεΐνη, δηλαδή το δόγμα περιγράφει τη ροή της γενετικής πληροφορίας. Το RNA μεταγράφημα ενός γονιδίου, π.χ. πρωτεΐνης, γίνεται ακολουθώντας τους κανόνες ζευγαρώματος των βάσεων, δηλαδή Α με U, Τ με Α, G με C και C με G. Οί μηχανισμοί της σύνθεσης αυτού του RNA, που λέγεται αγγελιοφόρο, έχουν σήμερα σχεδόν πλήρως κατακτηθεί.

Στή σχηματική παράσταση που σας παρουσιάζω (είχ. 17), παρατηρούμε ότι το ένζυμο RNA / DNA (έξαρτημένη πολυμεράση) και άλλοι παράγοντες στην πολύπλοκη βιοχημική επεξεργασία της μεταγραφής, συνθέτουν το αγγελιοφόρο RNA, με τους κανόνες της συμπληρωματικότητας των ζευγαριών, χρησιμοποιώντας ως μήτρα την αλυσίδα του DNA αντίνοήμα. Έπομένως το RNA θα είναι ίδιο με την αλυσίδα νόημα, δηλαδή την κωδικοποιού αλυσίδα. Η μόνη διαφορά είναι ότι στο RNA έχουμε τη βάση U, όπου στο DNA έχουμε την βάση T. Με αυτόν τον τρόπο ένα γονίδιο χρησιμεύει ως μήτρα για τη σύνθεση πάρα πολλών RNA αντιγράφων.

## Ο ΓΕΝΕΤΙΚΟΣ ΚΩΔΙΚΑΣ ΚΑΙ Η ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΩΝ ΠΡΩΤΕΪΝΩΝ

Κάθε μία από τις τέσσερις βάσεις του αγγελιοφόρου RNA αποτελεί ένα γράμμα, και συνεπώς στο RNA συναντούμε τα τέσσερα γράμματα Α, G, C και U. Η αλληλουχία αυτών των γραμμάτων δεν είναι τυχαία αλλά καθορισμένη, και αντιπροσωπεύει τον τρόπο έκφρασης της γενετικής πληροφορίας. Συγκεκριμένα, τα τέσσερα γράμματα συνδυάζονται ανά τρία και σχηματίζουν εξήντα τέσσερις τριάδες ή κωδίσκους, που αποτελούν το γενετικό κώδικα. Όπως διαπιστώθηκε από τον Nirenberg το 1965, οί περισσότεροι κωδίσκοι κωδικοποιούν τα 20 αμινοξέα, που είναι οί χημικές

ενώσεις από τις οποίες οικοδομούνται οι πρωτεΐνες. Ορισμένοι από τους κωδίσκους σηματοδοτούν την έναρξη και το τέλος της γενετικής φράσης, δηλαδή πού αρχίζει και πού τελειώνει το μήνυμα για μιὰ πρωτεΐνη. Με αυτόν τον τρόπο, ή αλληλουχία των νουκλεοτιδίων του αγγελιοφόρου RNA μεταφράζεται τελικά σε αλληλουχία αμινοξέων πού συνιστά την πρωτοταγή δομή των πρωτεϊνών, ή οποία με τή σειρά της καθορίζει τή δευτεροταγή, τριτοταγή και τεταρτοταγή δομή τους (αν υπάρχει), δηλαδή όλες τις ιδιότητές τους (εικ. 18). Οί Niremberg, Ochoa και Khorana τιμήθηκαν με τὸ βραβεῖο Nobel για τις σημαντικές εργασίες τους, πού συνέβαλαν στην επίλυση του γενετικού κώδικα. Παράλληλα, κατακτήθηκε και ὁ μηχανισμός με τὸν ὁποῖον τὸ αγγελιοφόρο RNA μεταφράζεται σε πρωτεΐνη και μπορούμε σήμερα νὰ πούμε ὅτι ή γνώση μας στη βιοχημεία σύνθεσης τῶν πρωτεϊνῶν εἶναι σχεδὸν πλήρης.

Στή σχηματική ἀναπαράσταση (εικ. 19) παρατηρούμε ὅτι ή σύνθεση τῶν πρωτεϊνῶν και ή μετάφραση τοῦ αγγελιοφόρου RNA γίνεται στὰ πολυριβωσώματα, στὸ κυτταρόπλασμα τοῦ κυττάρου. Ἀπὸ τὸ σχῆμα μπορούμε νὰ ἀντιληφθοῦμε ὅτι ἓνα μόριο mRNA ὁδηγεῖ στη σύνθεση πολλῶν μορίων πρωτεΐνης.

Παρατηρούμε ἀκόμη ὅτι ἓνα γονίδιο χρησιμεύει για τή σύνθεση πολλῶν αγγελιοφόρων RNA, πού με τή σειρά τους τὸ καθένα μεταφράζεται σε πολλὰ μόρια πρωτεΐνης, ἔχουμε, δηλαδή, μιὰ μείζονα μεγέθυνση τοῦ ἀρχικοῦ γενετικοῦ μηνύματος.

Οί διάφορες πρωτεΐνες καλύπτουν ἓνα μεγάλο ἀριθμὸ λειτουργιῶν πού ἐπιτελοῦνται μέσα στὸ κύτταρο. Ἔτσι, ἔχουμε πρωτεΐνες δομικά στοιχεία, ἔνζυμα, ἀντισώματα, ὁρμόνες, μεταφορεῖς ἄλλων μορίων ἢ ἀκόμη και πρωτεΐνες πού ἀποτελοῦν τὰ βασικά στοιχεία τῶν συστατῶν συστημάτων. Κάθε πρωτεΐνη ἐπομένως, ὅπως π.χ. ή ἀνθρώπινη ἰνσουλίνη, ἔχει μιὰ δική της ὀρισμένη αλληλουχία αμινοξέων και αὐτὸ τή διαφοροποιεῖ ἀπὸ τις ἄλλες.

## ΓΕΝΕΤΙΚΟΣ ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ DNA. ΤΟ ΑΝΑΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΟ DNA

Σήμερα διαθέτουμε πολυάριθμες μεθόδους, με τις οποίες ή μελέτη τοῦ DNA καθίσταται ἀποτελεσματική. Ἔτσι ἔχουμε τή δυνατότητα νὰ ἀπομονώσουμε, νὰ ἀναλύσουμε και νὰ ἀναπαραγάγουμε ἓνα γονίδιο σε ἀπερίοριστο ἀριθμὸ ἀντιγράφων. Μπορούμε ἀκόμη νὰ τὸ ἀλλάξουμε και νὰ τὸ μεταφέρουμε ξανὰ μέσα σε κύτταρα. Αὐτή ή μεταφορὰ γονιδίων ἀπὸ ἓναν

ὄργανισμὸ σὲ ἄλλο ἀποτελεῖ τὴ βάση τῆς δημιουργίας τῶν γενετικά τροποποιημένων ὄργανισμῶν καὶ μικροοργανισμῶν. Ἐπειδὴ τὸ μόριο τοῦ DNA εἶναι ὑπερβολικὰ μεγάλο καὶ περιλαμβάνει πολλὰ γονίδια, παρουσιάζει ἐξαιρετικές δυσκολίες στὸ χειρισμὸ του. Ἡ διάσπασή του, ὅμως, μὲ τὶς νουκλεάσες περιορισμοῦ διευκολύνει κατὰ πολὺ τὴν ἐργασία (εἰκ. 20). Αὐτὰ τὰ ἔνζυμα δείχνουν μεγάλη ἐξειδίκευση καὶ διασποῦν τὸ DNA σὲ ὀρισμένες περιοχές. Παρέχεται, λοιπόν, ἡ δυνατότητα ἕνα μεγάλο μόριο DNA, ποὺ περιέχει πάρα πολλὰ γονίδια, νὰ τεμαχιστεῖ μὲ μεγάλη ἀκρίβεια σὲ μικρὰ κομμάτια ποὺ περιλαμβάνουν ἕνα ἢ περισσότερα γονίδια καὶ εἶναι εὐκολότερα στὸ χειρισμὸ.

Ἡ εἰσαγωγή ἑνὸς ἢ περισσότερων γονιδίων σὲ ἕνα μόριο DNA, ποὺ παίζει τὸ ρόλο τοῦ μεταφορέα καὶ μπορεῖ νὰ πολλαπλασιάζεται αὐτόνομα ὅταν εἰσαχθεῖ σὲ ἕνα κατάλληλο κύτταρο-οικοδεσπότη, ἀποτελεῖ τὴν βάση τῆς κλωνοποίησης τοῦ DNA. Ὄταν ὁ μεταφορέας ἔνωθεῖ μὲ τὸ γονίδιο, τότε σχηματίζεται τὸ χμιαρικό DNA (εἰκ. 21), ποὺ πῆρε τὴν ὀνομασία του ἀπὸ τὴ Χίμαιρα, τὸ τέρας τῆς ἐλληνικῆς μυθολογίας μὲ κεφάλι λιονταριοῦ, σῶμα κατσίκας καὶ οὐρὰ φιδιοῦ. Ἡ συγκόλληση τῶν γονιδίων μὲ τὸ φορέα μπορεῖ νὰ ἐπιτευχθεῖ μὲ διάφορες τεχνικές, καὶ τὸ χμιαρικό DNA εἰσάγεται στὸ κύτταρο-οικοδεσπότη, ὅπου πολλαπλασιάζεται μαζί του. Μὲ αὐτὸν τὸν τρόπο, τὸ ἀρχικό γονίδιο κλωνοποιεῖται. Ἐπομένως, ἡ κλωνοποίηση τοῦ DNA ἐπιτρέπει σὲ ἕνα γονίδιο νὰ ἀναπαράγεται καὶ στὴ συνέχεια νὰ ἀπομονώνεται σὲ ἀπερίοριστες ποσότητες. Ἀναπαραγωγή τοῦ DNA σὲ μεγάλη κλίμακα μπορεῖ νὰ γίνῃ καὶ μὲ τὴν ἀλυσιδωτὴ ἀντίδραση τῆς πολυμεράσης (PCR), ποὺ ἐφευρέθηκε ἀπὸ τὸν Mullis τὸ 1985, ὁ ὁποῖος τιμήθηκε μὲ τὸ βραβεῖο Nobel. Μὲ αὐτὴν τὴν τεχνική, ἕνα DNA μπορεῖ νὰ ἀναπαραχθεῖ σὲ δισεκατομμύρια ἀντίγραφα χάρις στὸ ἔνζυμο πολυμεράση.

## ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΠΡΩΤΕΪΝΩΝ ΑΠΟ ΚΛΩΝΟΠΟΙΗΜΕΝΑ ΓΟΝΙΔΙΑ

Ἡ μεγάλη συνεισφορὰ τῆς βιοτεχνολογίας εἶναι ἡ παραγωγή ἀνθρώπινων πρωτεϊνῶν καὶ γενικῶς βιομορίων ἀπὸ γενετικά τροποποιημένους μικροοργανισμούς (ΓΤΜ). Εἰσάγοντας στὸ μικροοργανισμὸ ἕνα γονίδιο, ἀνθρώπινο ἢ ζωικό, φυσιολογικὸ ἢ τροποποιημένο, οἱ ἐρευνητὲς μποροῦν νὰ τὸν μετατρέψουν σὲ ἐργοστάσιο παραγωγῆς μιᾶς συγκεκριμένης πρωτεΐνης. Ἔτσι, μποροῦν νὰ παραχθοῦν σὲ μεγάλη κλίμακα οὐσίες ποὺ ὑπάρχουν σὲ ζῶντες ὄργανισμούς (πίν. 2, 3 καὶ εἰκ. 22, 23). Ἀποφεύγονται ἀκόμη οἱ

κίνδυνος μόλυνσης από παθογόνους ιούς, όπως HIV και ήπατίτιδα, αλλά και άλλους νοσογόνους παράγοντες, όπως αυτός της νόσου Creutzfeldt - Jakob, που έλλοχεύουν στα αντίστοιχα προϊόντα που παράγονται, για παράδειγμα, από ανθρώπινο αίμα ή ανθρώπινα όργανα και ιστούς. Υπενθυμίζω ότι στη Γαλλία χρήση αυξητικής ορμόνης, προερχομένης από υποφύσεις πτωμάτων, σε παιδιά, επέφερε το θάνατο στα 117 από αυτά, λόγω μεταφοράς του παράγοντα της νόσου Creutzfeldt - Jakob. Μπορεί ακόμη να παράγουμε βιομόρια διαφορετικά από αυτά που βρίσκονται στη φύση για να επιτευχθεί υψηλότερη εξειδίκευση, με μεγαλύτερη δραστηριότητα και λιγότερες παρενέργειες. Μια σειρά από πολύτιμες πρωτεΐνες, που παράγονται με αυτό τον τρόπο περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, την ανθρώπινη ινσουλίνη, την ερυθροποιητίνη και την αυξητική ορμόνη.

Τα συνθετικά εμβόλια, όπως αυτό της ήπατίτιδας Β, αποτελεί μια επιπλέον επιβεβαίωση της αξίας εφαρμογής των τεχνικών του ανασυνδυασμένου DNA. Τα συνθετικά εμβόλια προσφέρουν πλεονεκτήματα σε σχέση με τα παραδοσιακά, διότι μπορούν να παραχθούν χωρίς τη χρήση ενεργών μικροβίων ή ιών και έτσι ελαχιστοποιείται ο οποιοσδήποτε κίνδυνος κατά τον εμβολιασμό. Άκόμη, οι ανοσογόνες ιδιότητες των συνθετικών εμβολίων είναι δυνατόν να ρυθμιστούν έξωχα, επειδή μπορούν να παρασκευαστούν από διακριτά συστατικά. Το τμήμα-κλειδί ενός αντιγόνου μικροβίου ή ιού μπορεί να γίνει μέρος ενός άλλου αντιγόνου, περισσότερο ανοσογόνου, ούτως ώστε η ανοσία που θα προκαλέσει να είναι πολύ ισχυρότερη. Επιπλέον, τα ονομαζόμενα εμβόλια συνδυασμού, που προκαλούν ταυτόχρονη προστασία έναντιον περισσότερων μικροοργανισμών, μπορούν να παρασκευαστούν από μέρη μικροοργανισμών χωρίς ανάγκη προσφυγής σε όποιονδήποτε ολοκληρωμένο μικροοργανισμό, γεγονός που ελαχιστοποιεί τον κίνδυνο παρενεργειών. Στον πίνακα (πίν. 4) αναφέρεται η σχετική με τους ΓΤΜ οδηγία της Ε.Ε.

## Η ΕΝΝΟΜΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΩΝ ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΧΡΕΣΙΤΕΧΝΙΩΝ

Η παραγωγή πρωτεϊνών και βιομορίων από κλωνοποιημένα γονίδια για ιατρική, βιομηχανική, αλλά και άλλες χρήσεις, οδήγησε τους εφευρέτες τους σε αιτήσεις απόκτησης διπλώματος εφευρεσιτεχνίας. Τα γραφεία, όμως, κατοχύρωσης εφευρεσιτεχνιών ήταν τελείως ανέτοιμα, δεδομένου ότι δεν μπορούσαν να εφαρμοστούν οι ισχύοντες κανόνες στις πολύπλοκες βιοτεχνολογικές μεθόδους.

Δημιουργήθηκε, λοιπόν, ή ανάγκη προσδιορισμού του νομικού πλαισίου, που αφορά στην έννομη προστασία των βιοτεχνολογικών εφευρεσιτεχνιών, ώστε και επενδύσεις να γίνουν στην ανάπτυξη βιοτεχνολογικών εφαρμογών, αλλά και να αποφευχθούν οι υπερβολές ανεξέλεγκτης χορήγησης διπλωμάτων εφευρεσιτεχνίας. Το θέμα ήταν ιδιαίτερα περίπλοκο, επειδή εμπλέκονταν πολλοί πολιτικοί, κοινωνικοί, βιομηχανικοί, νομικοί και επιστημονικοί παράγοντες.

Η πρώτη αποτυχία νομοθετικής ρύθμισης από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το 1995 αντανακλά τη μεγάλη δυσκολία του θέματος. Παρ' όλα αυτά, στη δεύτερη προσπάθεια το 1998, το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο προχώρησε στην ψήφιση σχετικής νομοθεσίας (πίν. 4). Η νομοθεσία αυτή, ενώ προστατεύει τις βιοτεχνολογικές εφευρέσεις, επιβεβαιώνει συγχρόνως την προτεραιότητα της ανθρώπινης αξιοπρέπειας και των κοινωνικών αξιών και θέτει το πλαίσιο ώστε να μην υπάρξει κακομεταχείριση βιολογίας και ιατρικής. Στην περίπτωση, μάλιστα, της τεχνολογίας του DNA, το γονίδιο ή το κύτταρο ή το ανθρώπινο σώμα και τα επιμέρους στοιχεία του στη φυσική τους κατάσταση δεν επιδέχονται εφευρεσιτεχνικής προστασίας. Η μάχη που δόθηκε στο Κοινοβούλιο οδήγησε τελικά στη σωστή ισορροπία ανάμεσα στην ανάγκη προστασίας των βιοτεχνολογικών εφευρέσεων και στην κατοχύρωση των αρχών ήθικης, που ενδεχομένως δύνανται να παραβιαστούν με την ανεξέλεγκτη χορήγηση διπλωμάτων εφευρεσιτεχνίας. Ακόμη, ή κλωνοποίηση του ανθρώπου και ή γονιδιακή μεταβολή των γεννητικών του κυττάρων δεν δύνανται να λάβουν εφευρεσιτεχνία.

Θεωρώ ακόμη ότι το υπάρχον νομοθέτημα είναι άτελές και οπωσδήποτε χρήζει περαιτέρω επεξεργασίας. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι βιοτεχνολογικές καινοτομίες είναι εξαιρετικά πολύπλοκες και απαιτούν μεγάλη προσοχή στη διάκριση εκείνων των στοιχείων της μεθόδου στα όποια θα δοθεί εφευρεσιτεχνική προστασία και σε εκείνα που δεν δύνανται να την λάβουν, επειδή είτε είναι ανακαλύψεις, είτε στηρίζονται σε γνώσεις ήδη δημοσιευμένες στη διεθνή βιβλιογραφία. Θα χρησιμοποιήσω ως παράδειγμα την καινοτομία παραγωγής ανθρώπινης ινσουλίνης από μικροοργανισμούς. Υπάρχει μία βασική διαφορά στη δομή των γονιδίων των προκαρυωτικών κυττάρων από τα ευκαρυωτικά κύτταρα. Στα προκαρυωτικά κύτταρα, το γονιδιακό μήνυμα είναι συνεχές. Επομένως, ή μεταγραφή του παράγει το αγγελιοφόρο RNA, του οποίου ή μετάφραση δίνει την πρωτεΐνη. Στους ευκαρυωτικούς,

Όμως, οργανισμούς το γονιδιακό μήνυμα είναι άσυνεχές και αποτελείται από κωδικοποιημένα τμήματα, τα εξόνια, μεταξύ των οποίων παρεμβάλλονται τμήματα που δεν έχουν σχέση με την κωδικοποίηση της πρωτεΐνης, τα ιντρόνια. Συνεπώς, μετά τη μεταγραφή, προκύπτει ένα προ-mRNA, το οποίο κατόπιν επεξεργασίας, δηλαδή έκτομης του μέρους που αντιστοιχεί στο ιντρόνιο και συναρμογής των αντιστοίχων εξονίων, μας δίνει το άγγελιοφόρο RNA (είκ. 24). Έν συνεχεία ακολουθεί ή μετάφραση, ή παραγωγή προϊν-σουλίνης και ή μετατροπή της σε ίνσουλίνη. "Αν λοιπόν κάποιος πάρει το γονίδιο της ίνσουλίνης, δημιουργήσει ένα χμμαιρικό DNA και το εισαγάγει σε ένα βακτηρίδιο, δεν θα μπορέσει να επιτύχει σύνθεση της προϊνσουλίνης και ίνσουλίνης, διότι το βακτηρίδιο στερείται των μηχανισμών έκτομης και συναρμογής του RNA μεταγραφήματος. Για να παρακαμφθεί αυτός ο σκόπελος, στη σύνθεση της ίνσουλίνης από γενετικά τροποποιημένο οργανισμό, χρησιμοποιήθηκε το άγγελιοφόρο RNA, που παίρνουμε από το πάγκρεας του ανθρώπου. Χάρη στο ένζυμο «αντίστροφη τρανσκριπτάση» μπορούμε από αυτό το RNA να παράγουμε ένα DNA, το οποίο ουσιαστικά είναι το γονίδιο της ίνσουλίνης αλλά χωρίς το ιντρόνιο (είκ. 25). Ακολουθεί ή δημιουργία του χμμαιρικού DNA και του γενετικά τροποποιημένου βακτηριδίου, το οποίο έτσι μετατρέπεται σε ένα έργοστάσιο παραγωγής προϊνσουλίνης και ίνσουλίνης (είκ. 25). Βεβαίως, εδώ θα δοθεί εύρεσιτεχνία από το σημείο της παραγωγής του χμμαιρικού DNA και επομένως θα κατοχυρωθεί ή μέθοδος παραγωγής ίνσουλίνης. Δεν θα δοθεί, όμως, εύρεσιτεχνία ούτε στο γονίδιο της ίνσουλίνης ούτε στο mRNA. Παραμένει δύσκολο σημείο απόδοσης εύρεσιτεχνίας το θέμα της δημιουργίας ενός γονιδίου ίνσουλίνης, το οποίο δεν περιέχει το ιντρόνιο, επειδή αυτό δεν υπάρχει στη φύση. Είναι, δηλαδή, μιá καινοτομία και επομένως θα μπορούσε ή μέθοδος παραγωγής του να προστατευθεί από εύρεσιτεχνία. Έδώ, όμως, υπάρχει και ο αντίλογος ότι ή παραγωγή αυτού του γονιδίου γίνεται με μεθόδους και μέσα ήδη δημοσιευμένα στη διεθνή βιβλιογραφία. Έτσι, όντως, τίθεται ένα δίλημμα και το υπάρχον νομοθέτημα της Ε.Ε. δεν διασαφηνίζει αυτά τα σημεία. Είναι, δηλαδή, άτελές και πιστεύω ότι θα πρέπει στο μέλλον να τροποποιηθεί σύμφωνα και με τα νέα επιστημονικά δεδομένα και έμπειρίες. Η απόδοση των βιοτεχνολογικών εύρεσιτεχνιών πρέπει να διαφυλάσσει τη δυνατότητα έναλλακτικών μεθόδων ώστε να αποφευχθούν μονοπώλια. Πράγματι στην περίπτωση της ίνσουλίνης, επειδή το γονίδιο της δεν καλύπτεται με εύρεσιτεχνία, μπορεί να



χρησιμοποιηθεί και να προκύψει μια άλλη μέθοδος παραγωγής της, όπως παρατηρούμε στη διαφάνεια (εικ. 26).

Με την ευκαιρία αναφοράς του ενζύμου «αντίστροφη τρανσκριπτάση», θα ήθελα να τονίσω ότι αυτή ανακαλύφθηκε ανεξάρτητα από τους Temin και Baltimore (έλαβαν το βραβείο Nobel) σε ρετροϊούς. Αυτό προκάλεσε την επέκταση του κεντρικού δόγματος, των ρωών της γενετικής πληροφορίας, ώστε να περιληφθούν και αυτές που συμβαίνουν σε όρισμένους ιούς (εικ. 27).

## ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ ΓΕΝΕΤΙΚΑ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΣΤΗ ΓΕΩΡΓΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗ

Η ποσότητα των παραγόμενων τροφίμων πρέπει να αυξηθεί πριν φτάσουμε στα μέσα του 21ου αιώνα, προκειμένου να καλυφθούν οι ανάγκες του πληθυσμού της Γης, που με τη σειρά του αυξάνει κατά 86.000.000 το χρόνο. Ο πληθυσμός αυτός, ο οποίος εκτιμάται σήμερα σε 6.75 δισεκατομμύρια, θα φθάσει τα 9.25 δισεκατομμύρια το 2040. Η πληθυσμιακή μεταβολή θα μειώσει τις καλλιεργούμενες εκτάσεις και το διαθέσιμο νερό κατ' άτομο. Μπορούμε ακόμη να προβλέψουμε τη διαταραχή του οικολογικού ισοζυγίου, καθώς το δυναμικό του εδάφους για παραγωγή προϊόντων δεν θα ανταποκρίνεται στο μέγεθος του πληθυσμού και στη γεωγραφική του κατανομή. Συνεπώς, οι αγρότες πρέπει να αυξήσουν περαιτέρω την παραγωγή των προϊόντων τους, αντιμετωπίζοντας συγχρόνως τις κλιματολογικές αλλαγές και τη μείωση της καλλιεργήσιμης γης.

Από τους προϊστορικούς χρόνους, οι πρόγονοί μας είχαν τις ίδιες ανάγκες, αντιμετώπιζαν τις ίδιες προκλήσεις και είχαν ανακαλύψει εμπειρικές μεθόδους για την αντιμετώπισή τους. Έκτοτε, οι μέθοδοι βελτιώθηκαν και σταδιακά τελειοποιήθηκαν με προσθήκη νέων γνώσεων. Πρόκληση όμως παραμένει πάντοτε η δημιουργία, βελτίωση και εφαρμογή της τεχνολογίας στη γεωργική παραγωγή, στη συντήρηση και αποθήκευση τροφίμων και, πρόσφατα, στην ασφάλεια και αξία της διατροφής. Αυτή η εξέλιξη αναδεικνύει και το ρόλο που έπαιξε η καινοτομία στο αίτημα της ανθρωπότητας για επιβίωση, υγεία και ευμάρεια. Η αυξανόμενη ζήτηση τροφίμων αντιμετωπίστηκε μέχρι σήμερα με έντατική χρήση μηχανημάτων, άρδευσης, λιπασμάτων, παρασιτοκτόνων, ζιζανιοκτόνων και έντομοκτόνων, καθώς και με βελτίωση των χαρακτηριστικών των καλλιεργούμενων φυτών. Βελτιώθηκαν ακόμη οι μέθοδοι εκτροφής ζώων και ιχθύων και τα χαρακτηριστικά των

ποικιλιῶν τους. Για παράδειγμα, οί νέες ποικιλίες καλαμποκιού ἀποδίδουν γιὰ κάθε σπόρο πού σπέρνεται τετρακόσιους. Οί ἀγελάδες, ἀπὸ τότε πού ἐξημερώθηκαν, παρήγαν περίπου 300 λίτρα γάλα τὸ χρόνο, ἐνῶ οί σημερινές παράγουν 4.500 λίτρα. Αὐτὲς οί μέθοδοι καλλιέργειας καὶ ἐκτροφῆς, ἂν καὶ δὲν ἔχουν φτάσει στὸ μέγιστο τῆς ἀπόδοσής τους, ἔχουν ὀριακὲς δυνατότητες παραγωγῆς τροφίμων.

Οί πρῶτοι ἀγρότες ἐδῶ καὶ χιλιάδες χρόνια μάθαιναν ἐμπειρικὰ νὰ συλλέγουν καὶ νὰ καλλιεργοῦν τοὺς καλύτερους σπόρους ἐνὸς φυτοῦ καί, ἐπομένως, μετέφεραν χωρὶς νὰ τὸ ξέρουν γονίδια γιὰ νὰ ἀποκτήσουν καλύτερες ποικιλίες καὶ συνεπῶς καλύτερα προϊόντα. Οί βιοτεχνολογικὲς τεχνικὲς μᾶς ἐπιτρέπουν σήμερα νὰ μεγιστοποιήσουμε τὴν παραγωγή, ἀλλὰ μὲ μεγαλύτερη γνώση, ἀκρίβεια καὶ δυνατότητες ἐπιλογῆς τῶν χαρακτηριστικῶν πού θέλουμε νὰ μεταφέρουμε σὲ ἕναν ὄργανισμό. Μὲ τὴ γενετικὴ μηχανικὴ μπορούμε νὰ μεταφέρουμε ἕνα γονίδιο ἐνὸς εἶδους σὲ ἕνα ἄλλο, ξεπερνώντας τὸ φράγμα τοῦ εἶδους καὶ δημιουργώντας ἕνα Γενετικὰ Τροποποιημένο Ὄργανισμό (ΓΤΟ), αὐξάνοντας σημαντικὰ τὶς δυνατότητες τῆς γενετικῆς βελτίωσης.

### ΩΦΕΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΓΤΟ

Οί Γενετικὰ Τροποποιημένοι Ὄργανισμοὶ μποροῦν νὰ σχεδιαστοῦν ὥστε νὰ ἔχουν μία ἢ περισσότερες ἀπὸ τὶς παρακάτω ιδιότητες: α) αὐξημένες ἀποδόσεις προϊόντων, β) ἐλαττωμένες ἀνάγκες παρασιτοκτόνων, ζιζανιοκτόνων, μυκητοκτόνων καὶ ἐντομοκτόνων, γ) αὐξημένη ἀντίσταση σὲ νοσήματα ἀπὸ παράσιτα, μικρόβια, ἰοὺς καὶ ἔντομα (εἰκ. 28), δ) ὑγιεινότερη σύσταση καὶ συστατικὰ μὲ μεγαλύτερη θρεπτικὴ ἀξία, ε) ἀντοχὴ στὶς κλιματικὲς δοκιμασίες, ὅπως κρύο, ζέστη, ξηρασία, ἔδαφος μὲ πολλὰ ἅλατα, καὶ στ) ἄλλες ἐπιθυμητὲς ιδιότητες.

Γενετικὲς τροποποιήσεις μὲ στόχο τὴν ἀπαλλαγὴ τῶν τροφίμων ἀπὸ ὀρισμένες πρωτεΐνες πού προκαλοῦν ἀλλεργίες, γιὰ παράδειγμα στὸ ρύζι, θὰ βοηθήσουν τοὺς ἀσιατικὸς πληθυσμούς, πού τὸ καταναλώνουν σὲ μεγάλες ποσότητες, νὰ ἀποφύγουν πολλὲς ἀνεπιθύμητες ἀλλεργίες πού ἐκδηλώνονται ἀπὸ τὴ βρώση του.

Εἶναι ἐφικτὴ ἡ καλλιέργεια ρυζιοῦ γενετικὰ τροποποιημένου, ὥστε νὰ περιέχει σὲ ὑψηλότερα ἐπίπεδα τὸ ἀπαραίτητο ἀμινοξύ λυσίνη, πού δὲν μπορεῖ νὰ συνθέσει ὁ ὄργανισμὸς τοῦ ἀνθρώπου. Αὐτὸ καὶ μόνο θὰ βοηθήσει στὴ

μείωση της τύφλωσης που παρατηρείται στην παιδική ηλικία στην Κίνα, εξαιτίας της έλλειψης λυσίνης.

### ΓΤΟ ΑΠΟ ΕΛΑΤΤΩΣΗ ΕΚΦΡΑΣΗΣ ΓΟΝΙΔΙΟΥ

Άλλο παράδειγμα των δυνατοτήτων της βιοτεχνολογίας αφορά στη γνωστή ιδιότητα των λαχανοκομικών να υπερωριμάζουν και να σαπίζουν είτε πάνω στο φυτό είτε ύστερα από μερικές μέρες αποθήκευσης. Αυτό οφείλεται στο ότι το ένζυμο πεκτινάση, που υπάρχει στα περισσότερα φρούτα, διασπᾶ σιγά-σιγά την πεκτίνη, η οποία είναι η θεμελιακή ουσία της συνεκτικότητας του καρπού, συγκρατεί το φλοιό αλλά και το έσωτερικό του και δὲν τὸν ἀφήνει νὰ διαλυθεῖ. Μὲ τὴ διάσπαση τῆς πεκτίνης, φρούτα ἢ ντομάτες μαλακώνουν και τελικά σαπίζουν. Σήμερα, με τη γενετική μηχανική, έχουμε ντομάτες με ελάχιστη πεκτινάση ἐνῶ ἡ γέυση και τὸ χρώμα τους ἀναπτύσσονται κανονικά, και μπορούμε νὰ τις συλλέξουμε ἀργότερα και νὰ τις διατηρήσουμε γιὰ μεγάλο χρονικὸ διάστημα στὸ ψυγείο. Ἡ ἴδια ἀρχὴ μπορεί νὰ εφαρμοστεῖ και στὰ πεπόνια, τὰ ροδάκινα, τις μπανάνες και τις φράουλες.

### ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΓΕΝΕΤΙΚΑ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΟΥΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥΣ (ΓΤΟ)

· Ἀπὸ τὸ 1980 ἡ διαμάχη σχετικά με τοὺς κινδύνους που παρουσιάζουν οἱ ΓΤΟ και τὰ προϊόντα τους ἔχει ἐνταθεῖ. Τὰ βασικά ἐρωτήματα εἶναι: Ποιὲς ἐπιδράσεις τῶν ΓΤΟ πρέπει νὰ ἐρευνηθοῦν; Ποιοὶ εἶναι οἱ ἀρχικοὶ ἔλεγχοι γιὰ ἓναν ΓΤΟ και πότε χαλαρώνουν αὐτοί; Τί ἀποτελεῖ σαφὴ ἔνδειξη ὅτι ἓνας ΓΤΟ μπορεί νὰ χρησιμοποιηθεῖ με ἀσφάλεια και ποιὰ τὰ κριτήρια αὐτῆς τῆς ἀσφάλειας;

Α. Ὁ τύπος τῆς γενετικῆς τροποποίησης ἔχει σημασία ἂν ἀφορᾶ μιὰ ἀπλὴ ιδιότητα χρώματος ἢ ὕψους ἓνος φρούτου ἢ, ἀντιθέτως, ἂν ἀφορᾶ τὴν ἀπόκτηση ἀνθεκτικότητας ἓνος φυτοῦ σὲ ἓνα ζιζανιοκτόνο, ἐντομοκτόνο ἢ παρασιτοκτόνο. Αὐτὸ διότι, στὴ δεύτερη περίπτωση, εἶναι δυνατόν νὰ ἐπηρεαστεῖ ἡ ἰσορροπία τοῦ οἰκοσυστήματος.

Β. Ἀντίσταση στὰ ἀντιβιοτικά.

Ἄν μαζί με τὴ μεταφορὰ ἓνος ἢ περισσότερων γονιδίων μεταφέρεται και ἡ ἀνθεκτικότητα σὲ ἓνα ἢ περισσότερα ἀντιβιοτικά, πρέπει ὅπωςδήποτε νὰ

ἀποτιμηθεῖ ἢ ἐνδεχόμενη δυνατότητα μεταφορᾶς τῆς ἀνθεκτικότητας αὐτῆς σὲ μικροοργανισμούς. Ὑπάρχουν ὀρισμένες παρατηρήσεις πού δὲν ἀποκλείουν τὴ μεταφορὰ ὀρισμένων γονιδίων τῶν ΓΤΟ σὲ μικροοργανισμούς, πού ὑφίστανται στὸ περιβάλλον ἢ στὸ γαστρεντερικὸ σωλήνα τῶν ζώων. Πρόσφατα, ὀρισμένοι ἐπιστήμονες, μὲ ἐπιστολὴ τους στὸ ἐγκυρο περιοδικὸ *Nature*, ἐπιχειρηματολόγησαν ὑπὲρ τῆς διατήρησης τοῦ δυναμικοῦ τῶν ἀντιβιοτικῶν μόνο γιὰ τὴ θεραπεία ἀσθενειῶν καὶ συνεπῶς, τὰ γονίδια ἀνθεκτικότητας στὰ ἀντιβιοτικά νὰ μὴ χρησιμοποιοῦνται στὶς γενετικές τροποποιήσεις ἢ σὲ ὅποιεσδήποτε ἄλλες δραστηριότητες. Ὑπάρχουν μάλιστα ἐπιστήμονες πού ἐπιμένουν νὰ μὴ δίδεται καμία ἄδεια ἐμπορίας προϊόντων ἀπὸ σοδειές ΓΤΟ πού περιέχουν γονίδια ἀντίστασης σὲ ἀντιβιοτικά. Ὅπως κι ἂν ἔχει τὸ θέμα, εἶναι φανερὸ ὅτι πρέπει κάθε ΓΤΟ, μὲ ἀντοχὴ στὰ ἀντιβιοτικά, νὰ ἐξετάζεται μὲ μεγάλη σχολαστικότητα, ἀλλὰ καὶ σὲ περίπτωση πού δοθεῖ ἄδεια ἀπελευθέρωσης νὰ παρακολουθεῖται συνεχῶς μὲ συλλογὴ στοιχείων.

#### Γ. Προστασία τῶν ὁμοειδῶν φυτῶν.

Εἶναι σημαντικό, στὴν περίπτωση πού ὁ γενετικὰ τροποποιημένος ὄργανισμὸς εἶναι φυτὸ καὶ καλλιεργεῖται πειραματικά ἢ καὶ γιὰ ἐμπορικοὺς λόγους, νὰ προστατεύονται τὰ ὁμοειδῆ φυτὰ πού δὲν εἶναι τροποποιημένα, καὶ αὐτὸ γιὰτὶ εἶναι δεδομένο ὅτι προκύπτουν μεταφορὲς γύρης μέσω τῶν ἐντόμων, ὅποτε, ὅπως εἶναι φυσικό, θὰ προκύψουν ἀπὸ διασταυρώσεις νέα εἶδη τοῦ ἴδιου φυτοῦ, πού μπορεῖ, ὅμως, νὰ ἔχουν διαφορετικές ἢ καὶ ἀνεπιθύμητες ιδιότητες.

Δ. Εἶναι πιθανὸ οἱ ΓΤΟ μὲ γονίδια ἀντοχῆς σὲ ἐντομοκτόνα νὰ προκαλέσουν στρεβλώσεις στὸ οἰκოსύστημα. Ὑπάρχουν ἐπιστημονικὲς παρατηρήσεις σύμφωνα μὲ τίς ὁποῖες τὰ ἔντομα μποροῦν νὰ ἀναπτύξουν ἀντίσταση στὴν τοξίνη Bt, πού παράγεται ἀπὸ γενετικὰ τροποποιημένα φυτὰ μὲ μεταφορὰ τοῦ γονιδίου ἀπὸ τὸ μικρὸ βίβιο *bacillus thuringiensis*. Ἡ ἀντίσταση αὐτῆ τῶν ἐντόμων μπορεῖ νὰ ἀναπτυχθεῖ σὲ μικρὸ χρονικὸ διάστημα καὶ τὸ ἀρχικὸ πλεονέκτημα τοῦ γενετικὰ τροποποιημένου φυτοῦ ἔναντι ἐντόμων ὄχι μόνο εἶναι δυνατὸ νὰ ἐξουδετερωθεῖ, ἀλλὰ νὰ μετατραπεῖ σὲ μπούμερανγκ γιὰ τὴ γεωργία.

#### Ε. Μεταβολὲς τοῦ δικτύου τροφῆς ἐδάφους.

Τέλος, ὑπάρχουν παρατηρήσεις πού δείχνουν ὅτι ὀρισμένα γενετικὰ τροποποιημένα μικρόβια, τὰ ὁποῖα χρησιμοποιήθηκαν στὴ ζύμωση γεωργικῶν ὑλῶν γιὰ παραγωγή αἰθανόλης χρησιμοποιούμενης στὰ βιοκαύσιμα, δημιουρ-

γούν πρόβλημα στο τροφικό δίκτυο του εδάφους. Αυτό γιατί επηρεάζουν μικροβίους, μικρόβια, αλλά και άλλους οργανισμούς του εδάφους χρήσιμους στη διατροφική λειτουργία των φυτών, δημιουργώντας πιθανές στρεβλώσεις στο οικοσύστημα, υπό την προϋπόθεση βεβαίως ότι τα γενετικά τροποποιημένα βακτηρίδια θα εξαπλωθούν και σε άλλες περιοχές εκτός της αρχικής.

Στόν πίνακα 5 παρουσιάζονται τα κυριότερα νομοθετήματα που αφορούν τους ΓΤΟ και τα προϊόντα τους (πίν. 5).

## ΟΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΣΤΗΝ ΙΑΤΡΙΚΗ

Στις προηγούμενες δεκαετίες, η εφαρμογή των τεχνολογιών για τη μέλτη, τὸ χειρισμὸ καὶ τὴ μεταφορὰ τοῦ DNA ἄνοιξε συναρπαστικὲς προοπτικὲς στὴν ἰατρικὴ ἔρευνα, στὴν κλινικὴ διάγνωση καὶ στὴν θεραπεία. Ἡ πρόοδος συντελεῖται μὲ τόσο ταχεῖς ρυθμούς, ὥστε κάτι πού σήμερα θεωρεῖται ἀδύνατο, σύντομα μπορεῖ νὰ συνιστᾶ καθιερωμένη πρακτικὴ. Ἡ πραγματικότητά αὐτὴ ἀντανακλᾶται καὶ στὶς ἐφημερίδες, πού περιέχουν σχεδὸν κάθε μέρα τρανταχτὲς εἰδήσεις αὐτῶν τῶν προόδων. Στις εἰδήσεις, οἱ νέες ἀνακαλύψεις παρουσιάζονται εἴτε ὡς θαύματα καὶ ὑποσχέσεις λύτρωσης τῶν ἀσθενῶν ἀπὸ τὰ δεινά τους εἴτε ὡς μεγάλα διλήμματα γιὰ τὴν κοινωνία, λόγω τῶν προβλημάτων πού ἐνδεχομένως θὰ δημιουργήσουν. Στὴν πραγματικότητά, καὶ οἱ δύο αὐτὲς ἀντίθετες τάσεις περιέχουν μιὰ δόση ἀλήθειας. Ἡ πρώτη ἄποψη ἀντανακλᾷ τὴν πρόοδο τῆς Ἐπιστήμης καὶ τίς τεράστιες μεταβολὲς πού παρατηροῦνται στὴν πρόληψη, διάγνωση, πρόγνωση καὶ θεραπεία διαφόρων νοσημάτων. Ἡ δευτέρη ἀντανακλᾷ τὰ προβλήματα πού δημιουργοῦν οἱ προοπτικὲς τῶν τάσεων αὐτῶν, τὰ ὁποῖα μπορεῖ νὰ ὀδηγήσουν σὲ ἓνα πολὺπλευρο σύστημα ἐπεμβάσεων στὴ ζωὴ μας καί, ἐπομένως, ἀπαιτοῦν τὴ λήψη πολιτικῶν ἀποφάσεων καὶ νομικῶν μέτρων. Ἐπιπλέον, μπορεῖ νὰ δημιουργήσουν προβλήματα βιοηθικῆς.

Εὐνοϊκὰ ἀποτελέσματα καὶ ἐφαρμογὲς ἀναμένονται σὲ τέσσερις τομεῖς τῆς ἰατρικῆς: α) κληρονομικὰ νοσήματα, β) τὰ πιὸ κοινὰ νοσήματα, δηλαδὴ τὸν καρκίνο, τὰ καρδιαγγειακὰ καὶ τὰ νευροεκφυλιστικὰ, γ) τὴν κατανόηση τῶν μηχανισμῶν τῶν διαφόρων νόσων, πού θὰ ὀδηγήσει σὲ νέους θεραπευτικὸς στόχους καὶ πιὸ ἀποτελεσματικὲς θεραπείες καὶ φάρμακα, καὶ δ) στὴν πρόληψη τῶν νόσων (πίν. 6).

## ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΚΑ ΝΟΣΗΜΑΤΑ, ΓΕΝΕΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΓΟΝΙΔΙΑΚΕΣ ΘΕΡΑΠΕΙΕΣ

Τὰ νοσήματα αὐτὰ ξεπερνοῦν τὶς 4.000 καὶ ὀφείλονται σὲ μεταβολές καὶ μεταλλάξεις στὸ DNA. Στὰ περισσότερα γενετικά νοσήματα, ἓνα γονίδιο ποὺ κληρονομεῖ ἓνα παιδί ἀπὸ τὸν ἓνα γονιὸ δὲν ἀρκεῖ γιὰ νὰ ἐκδηλωθεῖ ἡ νόσος, διότι τὸ ἐλάττωμα ἀναπληρώνεται ἀπὸ τὸ φυσιολογικὸ γονίδιο, ποὺ παίρνει ἀπὸ τὸν ἄλλο. Τὸ νόσημα, δηλαδή, κληρονομεῖται μὲ τὸν ὑποτελῆ χαρακτήρα καὶ βέβαια τὰ ἄτομα αὐτὰ εἶναι φορεῖς τῆς ἀρρώστιας. Γιὰ νὰ ἐκδηλωθεῖ ἡ νόσος, πρέπει νὰ εἶναι ἐλαττωματικὰ καὶ τὰ δύο γονίδια ποὺ κληρονομεῖ τὸ παιδί ἀπὸ τοὺς γονεῖς του. Παράδειγμα τέτοιου νοσήματος εἶναι ἡ κυστική ἴνωση, ποὺ προκαλεῖ ἀνωμαλία στὴ λειτουργία τῶν πνευμόνων μὲ συσσώρευση βλέννας καὶ ἔχει συχνότητα ἐμφάνισης ἓνα στὰ 2.000 παιδιά ποὺ γεννιοῦνται. Ἡ μετάλλαξη ἀφορᾷ τὸ γονίδιο ποὺ κωδικοποιεῖ τὴν πρωτεΐνη —διάλυτο ἰόντων χλωρίου, μὲ ἀποτέλεσμα τὴν συσσώρευση βλέννας στὶς πνευμονικὲς κυψελίδες. Μὲ παρόμοιο τρόπο κληρονομοῦνται ἡ θαλασσαιμία καὶ ἡ δρεπανοκυτταρική ἀναιμία. Σὲ ὀρισμένα, ὅμως, γενετικά νοσήματα φθάνει ἓνα μόνο ἐλαττωματικὸ γονίδιο, γιὰ νὰ προκαλέσει τὴν ἀρρώστια. Ἐδῶ ἡ νόσος κληρονομεῖται μὲ τὸν κυρίαρχο χαρακτήρα. Ἐνα τέτοιο παράδειγμα ἀποτελεῖ ἡ χορεία τοῦ Huntington, ποὺ ἐμφανίζεται στὴ μέση ἡλικία καὶ χαρακτηρίζεται ἀπὸ βαθμιαία ἀπώλεια τοῦ ἐλέγχου τῶν κινήσεων καὶ τῶν πνευματικῶν λειτουργιῶν καὶ ὀδηγεῖ, δυστυχῶς, σὲ πρόωρο θάνατο. Εὐτυχῶς, τὸ νόσημα εἶναι σπάνιο καὶ ἐμφανίζεται σὲ ἀνάλογια ἓνα στὰ 10.000 ἄτομα.

Στὸ ἐρώτημα ἐὰν ἡ ἀναγνώριση τοῦ γονιδίου, τοῦ ὁποίου οἱ ἀλλαγές προκαλοῦν μιὰ συγκεκριμένη γενετικὴ νόσο, αὐτόματα ὀδηγεῖ καὶ στὴ θεραπεία τῆς, ἡ ἀπάντηση εἶναι ἀρνητικὴ. Ὅμως, χωρὶς τὴν ἀνεύρεση τοῦ υπεύθυνου γονιδίου, ἡ ἐπινόηση τῆς θεραπείας εἶναι σχεδὸν ἀδύνατη.

Στὸν τομέα τῆς ἐξέτασης καὶ διάγνωσης τῶν κληρονομικῶν νόσων, ἡ μεγάλη συνεισφορά τῆς βιοχημικῆς γενετικῆς ἦταν οἱ γενετικὲς ἐξετάσεις (πίν. 7). Ἐφαρμόζοντάς τις μποροῦμε νὰ διαγνώσουμε περισσότερα ἀπὸ 300 νοσήματα. Ἡ συνηθέστερη μέθοδος γενετικῆς ἐξέτασης χρησιμοποιοῖ τὴν τεχνικὴ τῆς ὑβριδοποίησης τοῦ DNA, ὅπου συγκρίνονται δύο συγκεκριμένες ἀλυσίδες του. Ἀφοῦ προσδιοριστεῖ ἡ συγκεκριμένη μετάλλαξη σὲ ἓνα γονίδιο, οἱ ἐρευνητὲς μποροῦν νὰ ἀντιγράψουν μικρὴ ἔκταση τοῦ DNA, ποὺ περιέχει τὴν μετάλλαξη καὶ νὰ χρησιμοποιήσουν τὸ τμήμα ποὺ θὰ προκύψει, ὡς ἱχνηλάτη γιὰ τὴν ἀναζήτηση ἀντίστοιχης μετάλλαξης σὲ πολλὰ ἄτομα.

Στήν κλινική εφαρμογή, ή διάγνωση μιᾶς κληρονομικῆς νόσου μπορεῖ νά διευκολύνει τήν πρόωμη θεραπευτική ἐπέμβαση. Ἀκόμη, ή γνώση ὅτι οἱ γονεῖς εἶναι φορεῖς κληρονομικῆς νόσου, ἀσφαλῶς τοὺς βοηθᾷ νά προσφύγουν σέ γενετικό σύμβουλο καί νά πάρουν ἀποφάσεις. Τά νεότερα ἐπιτεύγματα στίς ἐξωσωματικές γονιμοποιήσεις ἐπιτρέπουν σήμερα προεμφυτευτικές ἐξετάσεις πού μπορεῖ νά ὀδηγήσουν στήν ἐπίλογή γονιμοποιημένων ὠαρίων ἀπαλλαγμένων ἀπό ἐλαττωματικά γονίδια. Μὲ αὐτὸν τὸν τρόπο, τὸ παιδί πού θά γεννηθεῖ δὲν θά νοσήσει ἀπὸ τὸ κληρονομικὸ νόσημα καί ἀκόμη δὲν θά εἶναι φορέας του. Εἶναι φανερό ὅτι μὲ αὐτὴν τήν πρακτική σταδιακὰ θά ἐλαττωθεῖ ή συχνότητα ἐνὸς δεδομένου γενετικοῦ νοσήματος.

Μιά πρόσφατη καινοτομία εἶναι αὐτή τῆς γονιδιακῆς θεραπείας. Ὁ ὅρος στήν πραγματικότητα καλύπτει ὄχι μιὰ ἀλλὰ δύο μορφές γενετικῆς θεραπείας, τή σωματική καί τή βλαστική. Ἡ σωματικὴ γονιδιακὴ θεραπεία ἔγινε κλινικὴ πραγματικότητα ἀπὸ τὸ 1990, ὅταν χρησιμοποιήθηκε μὲ ἐπιτυχία γιὰ τὴ θεραπεία τῆς γενετικῆς ἔλλειψης τοῦ ἐνζύμου ἀπαμινάση τῆς ἀδενοσίνης, νόσημα πού συνοδεύεται ἀπὸ ἀνοσοανεπάρκεια. Ἡ θεραπεία ἀποσκοπεῖ στήν ἀντιστάθμιση τοῦ γενετικοῦ ἐλαττώματος, μὲ τὴ μεταφορὰ τοῦ φυσιολογικοῦ γονιδίου, μὲ τὴ βοήθεια ἐνὸς ιοῦ, στὰ σωματικὰ κύτταρα πού ἐμπλέκονται στήν ἐκδήλωση τῆς ἀσθένειας. Αὐτὰ τὰ σωματικὰ κύτταρα εἶναι ὀρισμένα κύτταρα τοῦ αἵματος στὰ ὁποῖα γίνεται *in vitro* ή μεταφορὰ τοῦ κλωνοποιημένου φυσιολογικοῦ γονιδίου καί ἐπαναμεταγρίζονται στὸν ἀσθενή. Στὴν κυστικὴ ἴνωση εἶναι ὑπὸ δοκιμὴ ή μεταφορὰ μὲ ἀεροζὸλ τοῦ γονιδίου, μὲ τὴ βοήθεια ἐνὸς ιοῦ πού θά τὸ εἰσαγάγει στὰ κύτταρα τῶν πνευμονικῶν κυψελίδων, οἱ ὁποῖες ἐκδηλώνουν, κυρίως, αὐτὴ τὴ γενετικὴ νόσο. Κλινικὲς δοκιμὲς βρίσκονται σὲ ἐξέλιξη γιὰ τὴν ἀνεπάρκεια ἀντιτρυψίνης, τὴν αἱμοφιλία, τὴ θαλασσαιμία, τὴ δρεπανοκυτταρικὴ ἀναίμια, τὴ μυϊκὴ δυστροφία τοῦ Duchenne καί τὴ νόσο τοῦ Gaucher.

Ἡ βλαστικὴ γονιδιακὴ θεραπεία ἀποσκοπεῖ στὴ μεταφορὰ τοῦ φυσιολογικοῦ γονιδίου στὰ γεννητικὰ κύτταρα. Θεωρητικά, ἂν τὸ ἐλαττωματικὸ γονίδιο ἀντικατασταθεῖ ἀπὸ ἓνα φυσιολογικὸ, τότε τὸ παιδί πού θά γεννηθεῖ ὄχι μόνο δὲν θά ἐκδηλώσει στὸ μέλλον τὴν ἀσθένεια, ἀλλὰ δὲν θά εἶναι καί φορέας τῆς. Ἡ ὑπόσχεση μιᾶς τέτοιας θεραπείας εἶναι πολὺ μεγάλη. Τὸ ἐπίπεδο, ὅμως, τῶν γνώσεών μας βρίσκεται ἀκόμη μακριὰ ἀπὸ τὴν εφαρμογὴ τῆς καί πρέπει νά παραδεχτοῦμε, ὅτι, μὲ βάση τὰ σημερινὰ δεδομένα, δὲν γνωρίζουμε ἂν μιὰ τέτοιου εἶδους θεραπεία θά μπορούσε νά εφαρμοστεῖ σή-

μερα, χωρίς, βεβαίως, να αποκλειστεί ή πιθανότητα για μελλοντικές εφαρμογές, όταν και αν η ασφάλεια και η αποτελεσματικότητα επιτευχθούν και, πάντα, με την προϋπόθεση ότι δεν θα υπάρχουν νομικές, ηθικές ή κοινωνικές επιπτώσεις.

## ΚΟΙΝΑ ΝΟΣΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΕΛΑΤΤΩΜΑΤΙΚΑ ΓΟΝΙΔΙΑ

Έκτος από τα γενετικά νοσήματα υπάρχουν άλλα, πιο κοινά, όπως η στεφανιαία νόσος, ο καρκίνος, ή νόσος του Alzheimer και το άσθμα, όπου η ευπάθεια ενός ατόμου εξαρτάται και από γενετικούς παράγοντες. Είναι ο συνδυασμός των παραγόντων αυτών με τις χρόνιες εξωγενείς επιδράσεις της διατροφής, του βάρους του σώματος, του καπνίσματος, του άγχους, της μολυσμένης ατμόσφαιρας του περιβάλλοντος εργασίας και διαφόρων άλλων συνθηκών της ζωής ενός ατόμου που καθορίζουν τελικά αν θα εκδηλωθεί ή νόσος. Μάλιστα, κάποιοι γενετικοί παράγοντες έχουν ήδη αναγνωριστεί, όπως γονίδια, που έχουν σχέση με τον καρκίνο του μαστού και άλλα, που συνδέονται με τη νόσο του Alzheimer, ή οποία συνήθως εκδηλώνεται μετά την ηλικία των 60 χρόνων και κυριολεκτικά αφανίζει τις πνευματικές ικανότητες των ατόμων αυτών και τα οδηγεί βαθμιαία στην άνοια. Τέλος, ακόμη και σε λοιμώδη νοσήματα, υπάρχει συμμετοχή γενετικών παραγόντων. Το AIDS έχει διαφορετική εξέλιξη σε όρισμένα άτομα, ανάλογα με τη γενετική τους ιδιοσυστασία.

Στά νοσήματα αυτά, η προσφορά της γενετικής εξέτασης είναι ανεκτίμητης αξίας για τη μελέτη της παθογένειας μιας νόσου και τοποθετεί τις βάσεις για την ανάπτυξη μεθόδων που θα οδηγήσουν στην πρόληψη αλλά και στην καλύτερη θεραπευτική αγωγή.

Με τις εξετάσεις αυτές, μπορούμε να αποκαλύψουμε ακόμη την παρουσία του DNA ενός ιού σε ανθρώπινα κύτταρα (πίν. 7). Με αυτόν τον τρόπο, η ανίχνευση του DNA του ιού του ανθρώπινου θηλώματος σε κύτταρα του τραχήλου της μήτρας έχει μεγάλη σημασία στην πρόληψη και έγκαιρη διάγνωση του καρκίνου του τραχήλου της μήτρας. Μάλιστα, ο συνδυασμός του Test Παπανικολάου με την ανίχνευση του DNA του ιού ανεβάζει τη δυνατότητα πρώιμης διάγνωσης από 77% (Pap Test) σε 97% (Pap test + DNA ιού). Η πρώιμη αυτή διάγνωση οδηγεί στην αποτελεσματική θεραπεία. Ακόμη, η ανεύρεση του DNA του ιού είναι πολύ χρήσιμη, προκειμένου να εφαρμοστεί ο έμβολιασμός έναντι του ιού και σε κορίτσια και γυ-



ναϊκες μεγαλύτερες τῶν 12 ἐτῶν. Σχετική, μάλιστα, κατευθυντήριος ὁδηγία, πού ἀφορᾶ αὐτὸν τὸν ἐμβολιασμό, θὰ ὑπάρξει τοὺς ἐρχόμενους μῆνες πρὸς τὰ κράτη-μέλη ἀπὸ τὴν Εὐρωπαϊκὴ Ἐπιτροπὴ.

Ἡ τελευταία ἐξέλιξη στὸ πεδίο τῶν γενετικῶν ἐξετάσεων εἶναι τὰ DNA-τσίπ, πού ἀποτελοῦνται ἀπὸ πυκνὰ πλέγματα μοριακῶν παγίδων, οἱ ὁποῖες εἶναι κατασκευασμένες νὰ αἰχμαλωτίζουν τὸ DNA τῶν γονιδίων τοῦ ἀνθρώπινου γονιδιώματος. Τὸ ἀποτέλεσμα γίνεται φανερό μὲ λαμπρὰ χρώματα πού θυμίζουν βιτρὸ ἐκκλησιῶν (εἰκ. 29).

### ΤΟ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΓΟΝΙΔΙΩΜΑ ΚΑΙ Ο ΑΤΛΑΣ ΓΟΝΙΔΙΩΜΑΤΟΣ ΚΑΡΚΙΝΟΥ (TCGA)

Πρὶν ἀπὸ μερικὰ χρόνια ἄρχισε μιὰ συστηματικὴ προσπάθεια γιὰ νὰ ἀλληλουχηθεῖ τὸ ἀνθρώπινο γονιδίωμα καὶ οἱ ἔρευνες αὐτὲς ὀλοκληρώθηκαν τὸ 2003. Ἡ ἰδέα ὅτι μεταβολές στὸ ἀνθρώπινο γονιδίωμα βρίσκονται στὸν πυρήνα ὄλων τῶν μορφῶν τοῦ καρκίνου δὲν εἶναι νέα. Μετὰ τὴν ἀνακάλυψη τῶν ὄγκογονιδίων, τὸ 1981, κατανοήθηκε ὅτι ὁ καρκίνος δημιουργεῖται, κυρίως, ἀπὸ μεταλλάξεις σὲ ὀρισμένα γονίδια. Οἱ ζημιές αὐτὲς στὰ γονίδια σὲ ὀρισμένους καρκίνους εἶναι κληρονομικές, ἐνῶ σὲ ἄλλους προκαλοῦνται ἀπὸ ἐκθεση σὲ διάφορους καρκινογόνους παράγοντες, π.χ. χημικὲς ἐνώσεις, ἀκτινοβολίες, λοιμώξεις καὶ ἄλλους. Ζημιές στὸ DNA μπορεῖ ἀκόμα νὰ προκληθοῦν ἀπὸ λαθεμένη ἐπιδιόρθωσή του, πού εἶναι μία φυσιολογικὴ λειτουργία στὸ κύτταρο, ἢ ἀπὸ λάθη πού συμβαίνουν κατὰ τὴν ἀντιγραφή του. Ὅποια ὅμως κι ἂν εἶναι ἡ αἰτία αὐτῶν τῶν μεταλλάξεων, τὸ ἀποτέλεμά τους εἶναι ὅτι προκαλοῦν ἀνωμαλίες σὲ βιολογικὲς λειτουργίες, μὲ ἀποτέλεσμα τὸν μὴ ἐλεγχόμενο κυτταρικὸ πολλαπλασιασμό, πού εἶναι χαρακτηριστικὸς τοῦ καρκίνου. Ἀκόμη δημιουργεῖ καὶ ἄλλα χαρακτηριστικὰ κακοήθειας, ὅπως αὐτὸ τῆς εἰσβολῆς σὲ γειτονικοὺς ἰστούς καὶ μεταστάσεις. Ἐπομένως, ἐφ' ὅσον εἶναι γνωστὴ ἡ ἀλληλουχία τῶν νουκλεοτιδίων τοῦ ἀνθρώπινου γονιδιώματος, ἡ ἀνεύρεση γονιδιωμάτων καρκινικῶν κυττάρων καὶ ἡ σύγκρισή τους μὲ τὸ φυσιολογικὸ θὰ ἀποκαλύψει τίς διαφορὲς καὶ τὸ ρόλο τους στὸν καρκίνο. Αὐτὸ ἀποτελεῖ τὴ βάση τοῦ ἐγχειρήματος TCGA. Πρόκειται γιὰ γιγαντιαῖο ἐγχείρημα, πού ἐγκαινιάστηκε ἐδῶ καὶ δύο χρόνια, ἀπὸ τὸ Ἐθνικὸ Ἰνστιτούτο Ὑγείας τῶν ΗΠΑ. Τὸ μέγεθος τοῦ ἐγχειρήματος τὸ ἀντιλαμβανόμεστε, ἂν σκεφθοῦμε ὅτι μελέτη τῶν 50 πιὸ κοινῶν τύπων καρκίνου εἶναι περίπου ἰσοδύναμο μὲ τὴν ἐργασία 10.000 γονιδιωμάτων τοῦ ἀνθρώπου, σὲ

σχέση με τον όγκο του DNA που πρέπει να αλληλουχηθεί. "Όμως, οι αυτόματες τεχνικές στην αλληλούχηση νουκλεοτιδίων σήμερα είναι πολύ ταχύτερες, το κόστος πολύ μικρότερο και παράλληλα θα εργαστούν συντονισμένα πολλά έρευνητικά κέντρα. "Έτσι, πιστεύω πως σε λίγα χρόνια θα αρχίσουμε να έχουμε πληρέστερη γνώση όρισμένων καρκίνων και ή ελπίδα προσπτικής κατανόησης του συνόλου αυτών μπορεί να γίνει πραγματικότητα στο άπώτερο μέλλον.

Πρέπει ακόμη να αναφέρω ότι ήδη οι εργασίες διαφόρων ερευνητικών ομάδων, στα τελευταία 20 χρόνια, έχουν οδηγήσει στην ανεύρεση 350 γονιδίων που σχετίζονται με τον καρκίνο και έχουν ήδη δώσει σημαντικές πληροφορίες για την κατανόηση της νόσου. Μια βάση αυτών των δεδομένων, που ονομάζεται κατάλογος των σωματικών μεταλλάξεων στον καρκίνο COSMIC, υπάρχει στο Ίνστιτούτο Sanger, στο Cambridge της Άγγλιας. "Η γνώση αυτή βοήθησε στην παρασκευή όρισμένων φαρμάκων, όπως το Glivec, που αναστέλλει ένα ένζυμο από γονίδια που υπέστησαν μετάλλαξη και προκαλούν χρόνια μυελογενή λευχαιμία. Το φάρμακο είναι πολύ αποτελεσματικό στην θεραπεία αυτής της νόσου, αλλά και σε άλλους καρκίνους. "Άλλα φάρμακα, και μάλιστα ιδιαίτερος αποτελεσματικά, που παρασκευάστηκαν χάρη στις γνώσεις αυτές, είναι τα HERCEPTIN (καρκίνος του μαστού), IRESSA, TARSEVA (καρκίνος πνεύμονα) και AVASTIN (καρκίνος πνεύμονα, παχέος έντερου και άλλοι καρκίνοι).

Οι μεγάλες δυνατότητες της γονιδιακής έρευνας, σε μεγάλη κλίμακα, φαίνονται, ακόμη, στην πρόσφατη μελέτη έρευνητών του Πανεπιστημίου John Hopkins. "Η ομάδα αυτή αλληλούχησε 13.000 περίπου γονίδια σε καρκινικούς ιστούς, προερχόμενους από 11 άρρώστους με καρκίνο του παχέος έντερου και 11 άρρωστες με καρκίνο του μαστού. "Η μελέτη αναφέρει ότι μεταλλάξεις βρέθηκαν σε σχεδόν 200 διαφορετικά γονίδια, ενώ προηγουμένως οι δύο αυτοί τύποι καρκίνου είχαν συνδεθεί με περίπου 12 γονίδια. "Εδώ θα πρέπει να σημειώσουμε ότι υπάρχει ή δυσκολία να διακρίνει κανείς τις μεταλλάξεις που σχετίζονται με τον καρκίνο από εκείνες χωρίς σημασία. "Επομένως, το έγχειρίσμα TCGA είναι κολοσιαίο, έχει ήδη αρχίσει με ένα πιλοτικό πρόγραμμα, αλλά ο τελικός σκοπός θα είναι ή χαρτογράφηση όλων των γονιδιακών ανωμαλιών που εμπλέκονται στον καρκίνο.

Μπορεί ακόμη να προβλεφθεί ότι ανάλογα προγράμματα με αυτό για τον καρκίνο θα υπάρξουν στο μέλλον και για άλλα νοσήματα.

Ἡ νέα αὐτὴ γνώση θὰ ἐπιτρέψει, τελικά, νὰ ἀναγνωριστοῦν ὄλοι οἱ γενετικοὶ παράγοντες, οἱ ὁποῖοι συνδέονται μὲ τὰ κοινὰ νοσήματα πού ἀποτελοῦν καὶ τὸν κύριο παράγοντα θνησιμότητας τοῦ ἀνθρώπου, καὶ νὰ ἀντιμετωπιστοῦν μὲ νέα θεραπευτικὰ σχήματα καὶ κυρίως μὲ ἀποτελεσματικότερη πρόληψη. Θὰ βοηθήσει, ἐπίσης, νὰ κατανοήσουμε τίς περίπλοκες λεπτομέρειες τῶν ἀμυντικῶν μας μηχανισμῶν κατὰ τῶν παρασίτων, τῶν μικροβίων καὶ τῶν ἰῶν. Τελικά, τὰ σημεῖα ἐκεῖνα τοῦ ἀνθρώπινου γονιδιώματος πού εἶναι τρωτὰ καὶ εὐάλωτα στὶς περιβαλλοντικὲς προκλήσεις καὶ πιέσεις, καθὼς καὶ στὶς συνθήκες τῆς ζωῆς μας, θὰ κατανοηθοῦν ὥστε νὰ γίνει ἡ γνώση αὐτὴ ἐκμεταλλεύσιμη πρὸς ὄφελός μας.

Στὸν πίνακα (πίν. 8) ἀναφέρονται τὰ κυριότερα νομοθετήματα τῆς Ε.Ε.

#### ΑΠΟΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΣΩΜΑΤΙΚΩΝ ΚΥΤΤΑΡΩΝ: Η ΝΕΑ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΚΑΤΑΚΤΗΣΗ

Εἶναι γνωστὸ ὅτι στὰ φυτὰ μπορούμε νὰ πάρουμε ἀπὸ σωματικὰ κύτταρα ξανά ὅλο τὸ φυτό, ρίζες, φύλλα, τὰ πάντα. Αὐτὸ δὲν εἶχε κατορθωθεῖ στὰ θηλαστικά. Ἀποδίδονταν στὸ ὅτι τὰ σωματικὰ κύτταρα, πού προέρχονται ἀπὸ τὸ ὀλοδύναμο γονιμοποιημένο ὠάριο, μὲ ἀλλεπάλληλες κυτταρικές διαιρέσεις καὶ διαφοροποιήσεις, παρ' ὅλο πού περιέχουν ὅλο τὸ γενετικὸ ὑλικό, ἔχουν χάσει τὴ δυνατότητα νὰ ἀποδιαφοροποιῶνται. Τὸ ἐπιστημονικὸ ἐρώτημα εἶχε, λοιπόν, ὡς ἐξῆς: Εἶναι ἡ ἀποδιαφοροποίηση δυνατὴ ἢ ὄχι; Μπορεῖ, δηλαδή, κανεὶς ἀπὸ ἓνα σωματικὸ κύτταρο θηλαστικοῦ νὰ δημιουργήσει πάλι ὅλο τὸν ὄργανισμό, ὅπως στὴν περίπτωση ἐνὸς καρότου;

Ὁ Ian Wilmut καὶ ἡ ομάδα του χρησιμοποίησαν τὸν πυρήνα ἐνὸς σωματικοῦ κυττάρου πού δίνει τὸ γενετικὸ ὑλικό καὶ ἓνα ἐκπυρηνισμένο ὠάριο προβατίνας. Ἡ τοποθέτηση τοῦ πυρήνα τοῦ σωματικοῦ κυττάρου στὸ ἀπύρηνο ὠάριο ὀδήγησε σ' ἓνα ὀλοδύναμο κύτταρο, τὸ ὁποῖο, ὅταν ἐμφυτεύτηκε σὲ μήτρα μιᾶς ἄλλης προβατίνας, ὀδήγησε στὴ γέννηση τῆς διάσημης Ντόλυ, ἡ ὁποία εἶναι «δίδυμη» τῆς προβατίνας πού ἔδωσε τὸ σωματικὸ κύτταρο καὶ δὲν ἔχει καμιὰ γενετικὴ σχέση μὲ τὴν προβατίνα πού τὴν γέννησε (εἰκ. 30).

Ἐκτοτε καὶ ἄλλα πειράματα ἐπιβεβαίωσαν τὸ γεγονός ὅτι ἡ ἀποδιαφοροποίηση εἶναι δυνατὴ, ἀκόμη καὶ σὲ κύτταρα ἀνθρώπου. Ἡ ἀποδιαφοροποίηση ἀνοίγει νέες μεγάλες προοπτικὲς στὴ γνώση τῶν μηχανισμῶν τῆς διαφοροποίησης, καὶ μάλιστα, σὲ συνδυασμὸ μὲ τὴ γνώση τοῦ ἀνθρώπινου γο-

Μπορούμε ακόμη να λάβουμε υπόψη: α) τόν αποκλεισμό τῶν διακρίσεων με βάση τὸ γονότυπο, δηλαδή τὴν κληρονομικὴ ἰδιοσυστασία, β) τὴν ἐγγύηση σὲ ἓνα ἄτομο σχετικὰ μὲ τὸν αὐστηρὰ δικό του ἔλεγχο τῶν γενετικῶν πληροφοριῶν πού τὸ ἀφοροῦν. Τὸ δικαίωμα αὐτὸ ὑπερισχθεῖ τῶν οἰκονομικῶν συμφερόντων τῶν συστημάτων ὑγείας. Ἔχει ἀκόμη καταγραφῆ ὅτι ἀσφαλιστικὲς ἐταιρεῖες ἔχουν ἀρνηθεῖ τὴν ἀσφαλιστικὴ κάλυψη ἀτόμων πού ἔχουν ἓνα γενετικὸ ἐλάττωμα ἢ βρίσκονται σὲ κίνδυνο νὰ ἐκδηλώσουν μιὰ γενετικὴ ἀσθένεια. Ἐπισημαίνεται ὅτι οἱ ἀσφαλιστικοὶ ὄργανισμοὶ δὲν ἔχουν τὸ δικαίωμα νὰ ζητοῦν πρὶν ἢ μετὰ τὴ σύναψη ἀσφαλιστικῆς συμβάσεως τὴ διενέργεια γενετικῶν ἀναλύσεων, δεδομένου ὅτι οἱ γενετικὲς ἀναλύσεις δὲν ἐπιτρέπεται νὰ καταστοῦν προϋπόθεση τῆς σύναψης ἀσφαλιστικῆς σύμβασης· γ) ἡ παροχὴ ἱατρικῆς βοήθειας ἀφορᾷ τὶς πρακτικὲς τῶν γιαιτρῶν, τῶν συμβούλων γενετικῆς καὶ τῶν ἐργαστηρίων, πού διαπιστώνουν καὶ καταγράφουν τὶς γενετικὲς πληροφορίες πού ἀφοροῦν κάποιον ἄτομο. Ἐδῶ τὸ ἱατρικὸ ἀπόρρητο ἔχει ἀπόλυτη προτεραιότητα καὶ ἐφαρμογή. Ἡ δημιουργία ἀτομικῶν γενετικῶν φακέλων πρέπει νὰ εἶναι ἔργο μόνον ἱατροῦ· δ) παιδεία, τέλος, σημαίνει ἐνημέρωση τῶν διαμορφωτῶν τῆς πολιτικῆς, τῶν ἐπαγγελματιῶν τῶν ὑπηρεσιῶν ὑγείας, τῶν βιολόγων, τῶν κοινωνικῶν λειτουργῶν, ὅπως ἐπίσης καὶ τοῦ κοινῶ, ὥστε νὰ γίνῃ κατανοητὴ ἡ νέα γνώση, καθὼς καὶ τὰ προβλήματα καὶ οἱ εὐκαιρίες πού δημιουργεῖ. Ἔχουμε ἀνάγκη τῶν νέων καὶ βελτιωμένων θεραπειῶν, πού ἐνδεχομένως θὰ ἀναπτυχθοῦν μὲ τὴ γνώση τῶν γενετικῶν δεδομένων. Δὲν πρέπει νὰ ἀνακόψουμε τὴν πρόοδο τῆς Ἐπιστήμης, ἀλλὰ νὰ εὐαισθητοποιήσουμε τὴν κοινωνία στὴ νέα γνώση καὶ νὰ προσπαθήσουμε νὰ ρυθμίσουμε τὶς νομικὲς, ἠθικὲς καὶ κοινωνικὲς τῆς πτυχές.

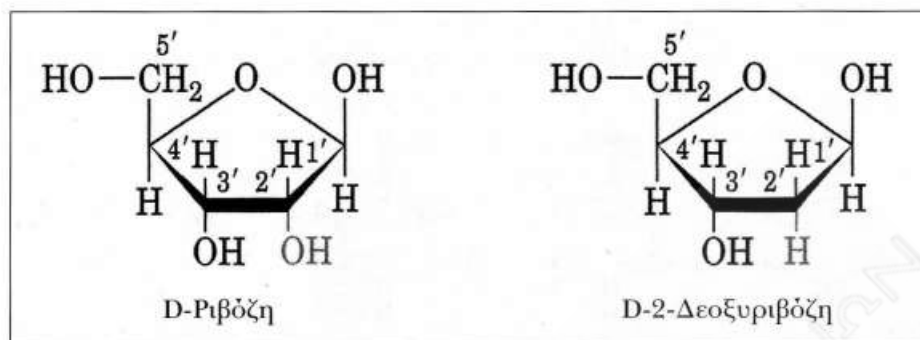
## ΕΝΑ ΗΧΗΡΟ «ΟΧΙ» ΣΤΗΝ ΕΥΓΟΝΙΚΗ

Κατέστη ἤδη σαφὲς ὅτι ἀπὸ τὴν ἀνάλυση τῶν γονιδιωμάτων μπορεῖ νὰ προκύψει ἡ δυνατότητα βελτίωσης τῆς διάγνωσης, τῆς πρόληψης καὶ τῆς θεραπείας ἀσθενειῶν, ἐνῶ παράλληλα ἐλλοχεύει ὁ κίνδυνος νὰ περιθωριοποιηθοῦν στρώματα τοῦ πληθυσμοῦ γιὰ λόγους εὐγονίας, μέσω ἐπιλογῆς ἐμβρύων, μὲ γενετικὰ κριτήρια καὶ νὰ προκληθοῦν οὐσιαστικὲς ἀλλοιώσεις στὴν κοινωνικὴ συμβίωση. Συνεπῶς, πρέπει νὰ θεωρηθοῦν ἐπικίνδυνες οἱ προσπάθειες νὰ ἀλλάξουμε γνωρίσματα καὶ φυσικὰ χαρακτηριστικὰ βασισμένα σὲ συνδυασμοὺς πολλῶν γονιδίων, ὅπως ἡ εὐστροφία τοῦ πνεύματος, δη-

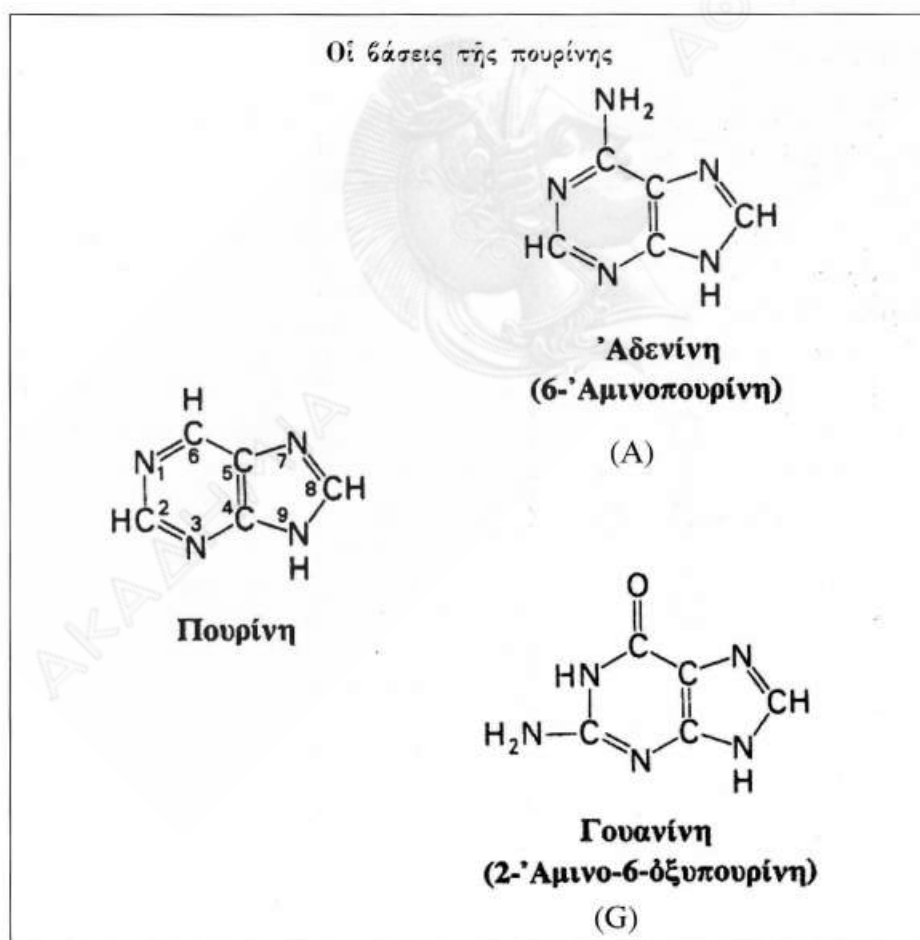
λαδή νά ἐφαρμόσουμε στήν πράξη εὐγονισμό. Ἐπιβάλλεται, ἐπομένως, νά ἐμμείνουμε στή θέσπιση τῆς κατηγορηματικῆς ἀπαγόρευσης ὅλων τῶν προ-  
 σπαθειῶν πού ἀποσκοποῦν στήν αὐθαίρετη ἀνασύσταση τοῦ γενετικοῦ προ-  
 γράμματος τῶν ἀνθρωπίνων ὀργανισμῶν, διότι ἀποτελεῖ νόθευση τῆς ταυτό-  
 τητας τοῦ ἀνθρώπου καί συνιστᾷ ἀνεύθινη καί ἀπαράδεκτη πράξη. Εἶναι,  
 λοιπόν, σημαντικό νά δηλώσουμε ἀποφασιστικά τήν πλήρη ἀντίθεσή μας  
 στίς ἐφαρμογές τῶν γενετικῶν γνώσεων στό χῶρο τοῦ εὐγονισμοῦ. Αὕτη ἡ  
 ἐφιαλτική προοπτική τῆς μοντέρνας βιοχημικῆς γενετικῆς, ἀκόμη κι ἂν ἐπι-  
 στημονικά φαίνεται σήμερα ἀπίθανη, πρέπει ἐγκαίρως νά ἀποκλειστεῖ, διότι  
 θά δημιουργοῦσε ἀνυπέβλητα νομικά, ἠθικά καί κοινωνικά προβλήματα στίς  
 ἀνθρώπινες κοινωνίες.

## ΕΠΙΛΟΓΟΣ

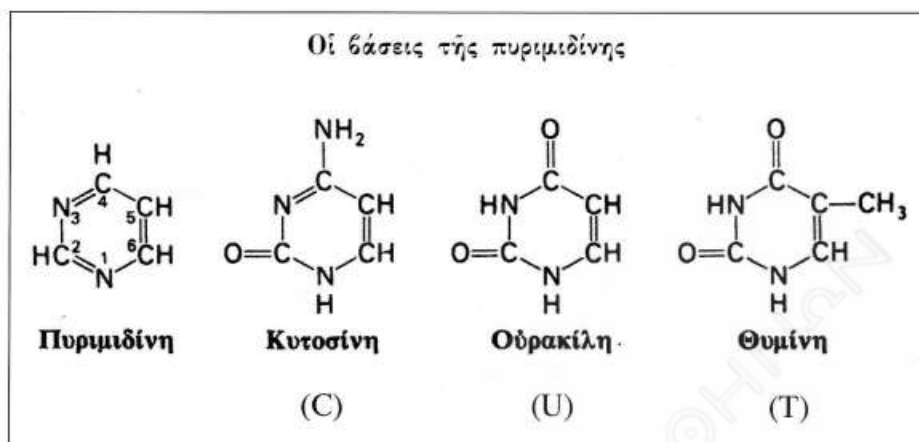
Στά προηγούμενα κεφάλαια περιηγηθήκαμε, ἴσως γρήγορα, τὰ κυριότε-  
 ρα μέρη τοῦ θαυμαστοῦ κόσμου τῆς βιοχημικῆς γενετικῆς, «τὸν κόσμον τοῦ  
 DNA». Ἡ πορεία, ὅμως, αὐτοῦ τοῦ κόσμου δὲν εἶναι ἀπαλλαγμένη ἀπὸ κιν-  
 δύνους καί προβλήματα, πού ἐπίσης ἐπιστημόναμε ὥστε νά δοθεῖ ἡ συνολική  
 του εἰκόνα. Οὐσιαστικά πρέπει νά συνειδητοποιήσουμε ὅτι ἡ βιοχημική γε-  
 νετική δὲν εἶναι οὔτε οἰκουμενική πανάκεια οὔτε τὸ κουτί τῆς Πανδώρας.  
 Σίγουρα ὅμως εἶναι μιὰ δύναμη. Δύναμη ἡ ὁποία μᾶς προσφέρει ἀπίθανες  
 εὐκαιρίες, ἂν τῇ χειριστοῦμε μὲ σύνεση καί ὑπευθυνότητα. Εὐκαιρίες νά κα-  
 ταπολεμήσουμε πιὸ ἀποτελεσματικά, σὲ ὅλον τὸν κόσμον, τὴν καταστροφή  
 πού προκαλοῦν στό περιβάλλον οἱ κάθε μορφῆς ρυπογόνες δράσεις, τῇ δυ-  
 στυχία πού φέρνουν οἱ ἀρρώστιες στὸν ἄνθρωπον καί τὴν ἐξαθλίωση πού προ-  
 καλεῖ ἡ πείνα στήν κοινωνία. Εἶναι, λοιπόν, ἡ βιοχημική γενετική, κατὰ τὴ  
 γνώμη μας, μιὰ ἀπὸ τίς κυριότερες δυνάμεις πού θά ἐπηρεάσουν ἀποφασι-  
 στικά καί θά διαμορφώσουν τὴ ζωὴ τοῦ ἀνθρώπου τὸν 21ο αἰῶνα.



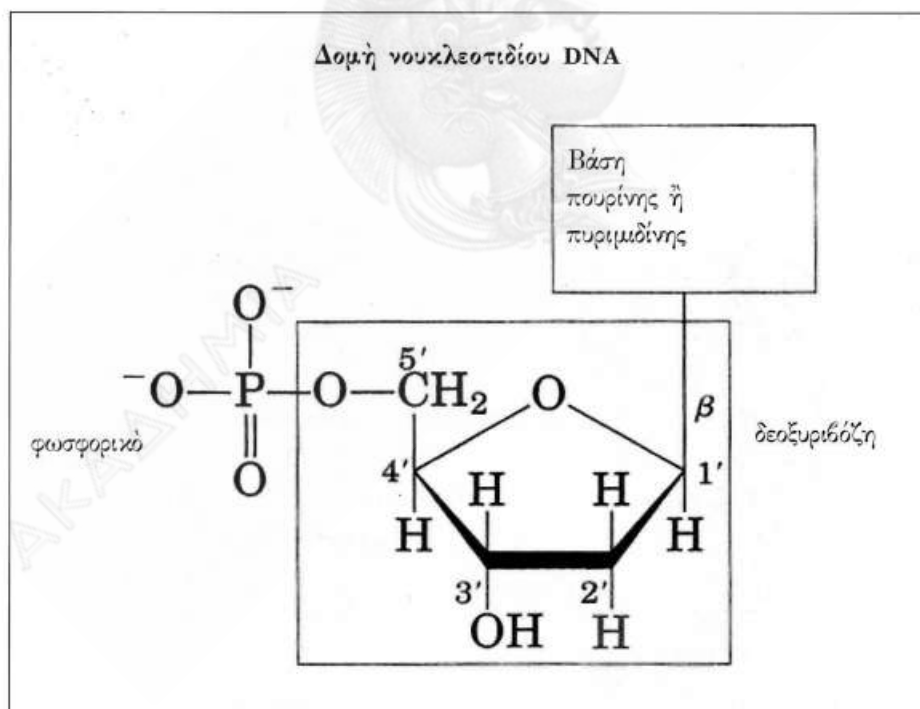
Εξ. 1.



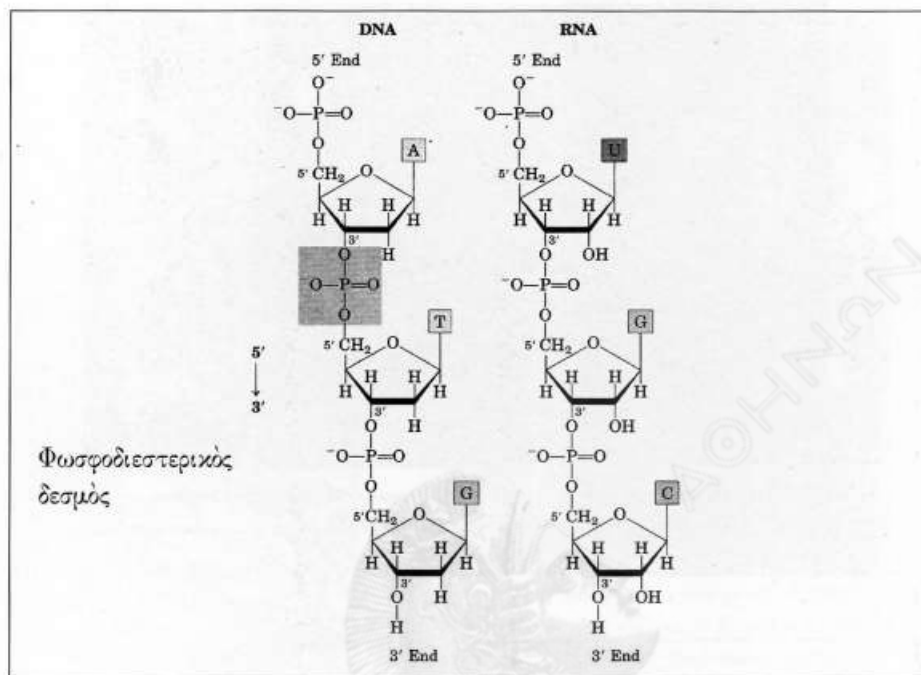
Εξ. 2.



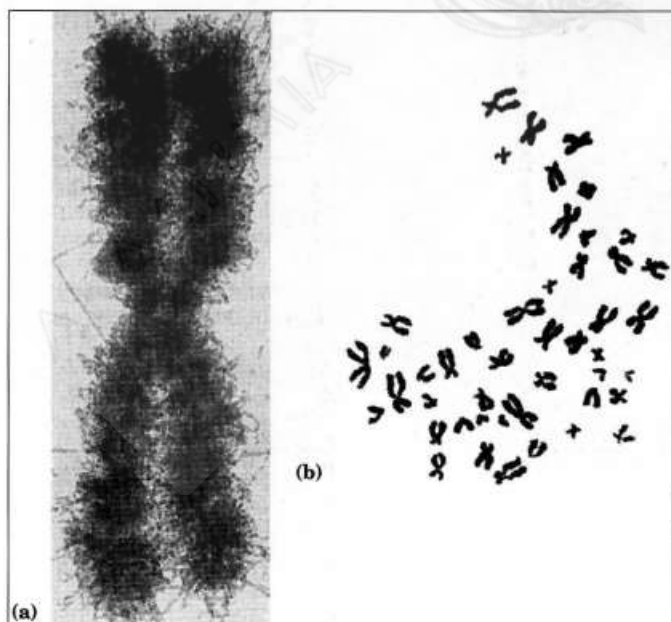
Εικ. 3.



Εικ. 4.



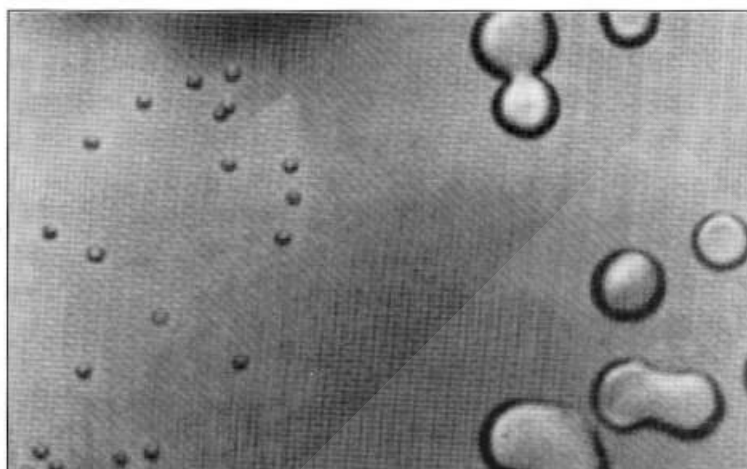
Είκ. 5. Ο ομοιοπολικός σκελετός των αλύσεων των νουκλεϊκών οξέων.



Είκ. 6.

- (a) Ευκαρυωτικό χρομόσωμα.  
 (b) Τα 46 χρομοσώματα των  
 σωματικών κυττάρων του  
 ανθρώπου.

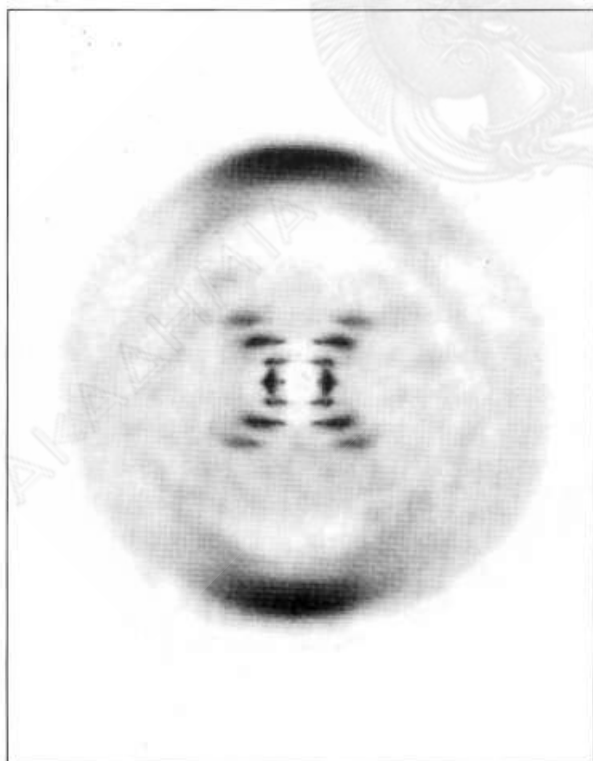




Είκ. 7. Μεταμόρφωση μη παθογόνων R πνευμονοκόκκων (μικρές άποικίες) σε παθογόνους S πνευμονοκόκκους (μεγάλες άποικίες) με DNA από S πνευμονοκόκκους.

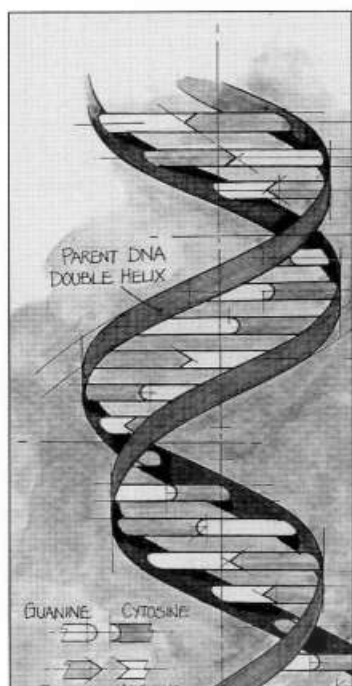
(O. T. Avery, C. M. MacLeod & M. McCarty, *J. Exp. Med.* 79, 137, 1944)

Πηγή: Α. Τρακατέλλης, *Βιοχημεία*, 1984.

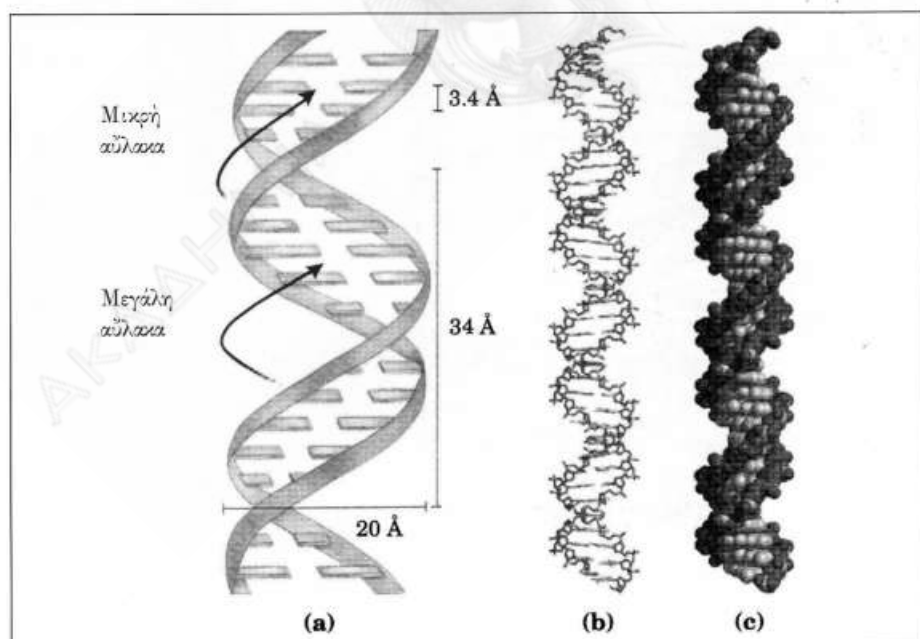


Είκ. 8. Φωτογραφία περίθλασης ακτίνων-X σε ένα καθέτως προσανατολισμένο ίνιδιο DNA. Ή φωτογραφία αυτή πραγματοποιήθηκε από την Rosalind Franklin και αποτέλεσε κεντρικό στοιχείο στη σύλληψη του μοντέλου της διπλής έλικας από τους Watson - Crick.

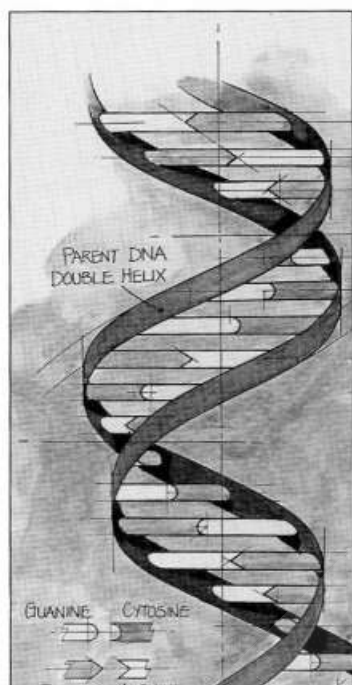
Πηγή: Α. Τρακατέλλης, *Βιοχημεία*, 1984.



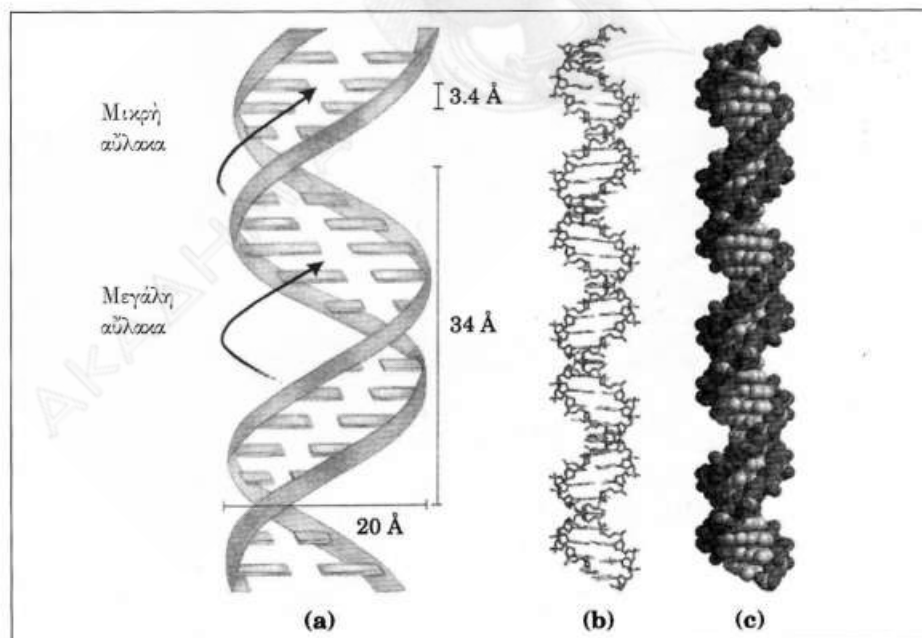
Εικ. 9. Ο James Watson και ο Francis Crick με το αρχικό μοντέλο DNA (The Bettman Archive).



Εικ. 10.



Είκ. 9. Ο James Watson και ο Francis Crick με το αρχικό μοντέλο DNA (The Bettman Archive).

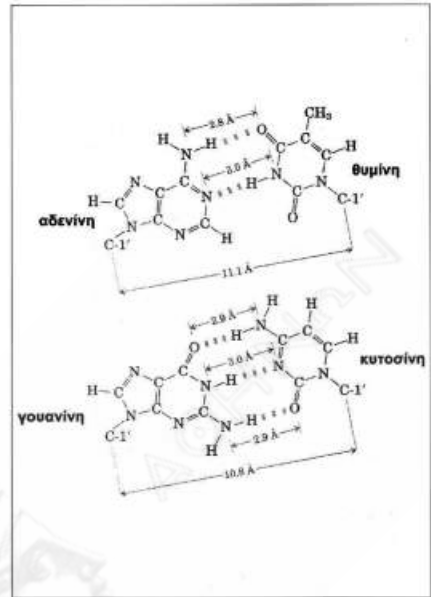
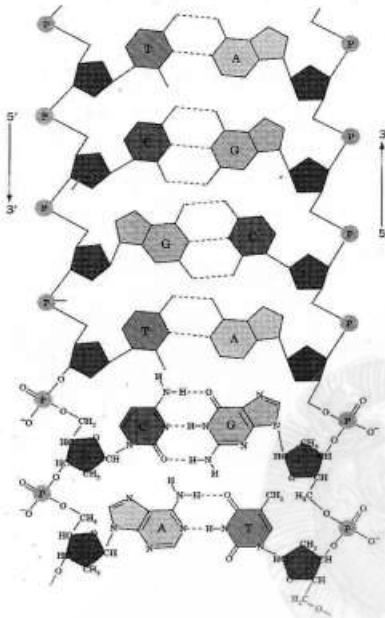


Είκ. 10.

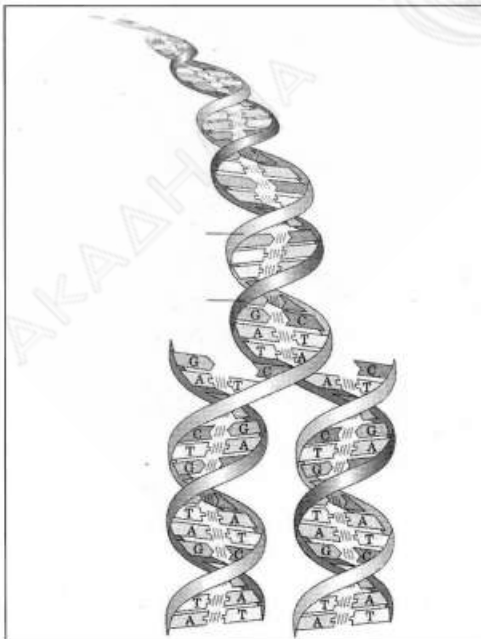
Σκελετός  
φωσφορικού  
και δευδροβόζης

Συμπληρωματικό  
ζευγάριμα  
βάσεων

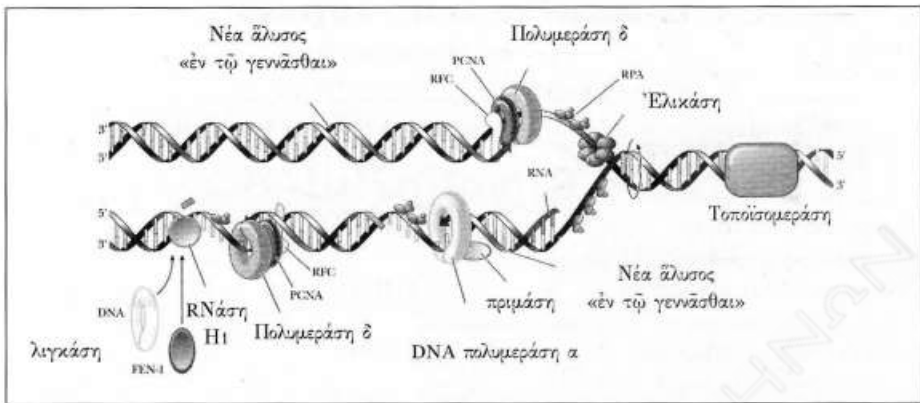
Σκελετός  
φωσφορικού  
και δευδροβόζης



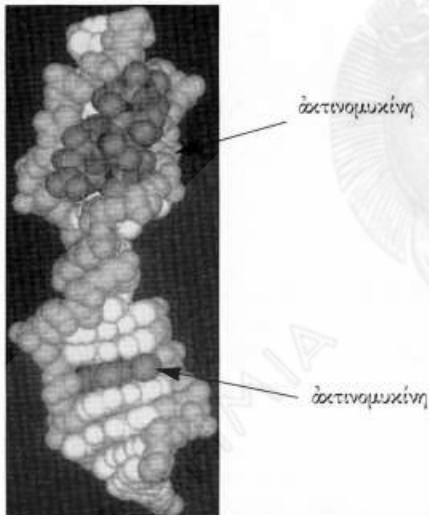
Είκ. 11. Σχηματική αναπαράσταση τμήματος DNA με τα ζευγάρια A/T και G/C.



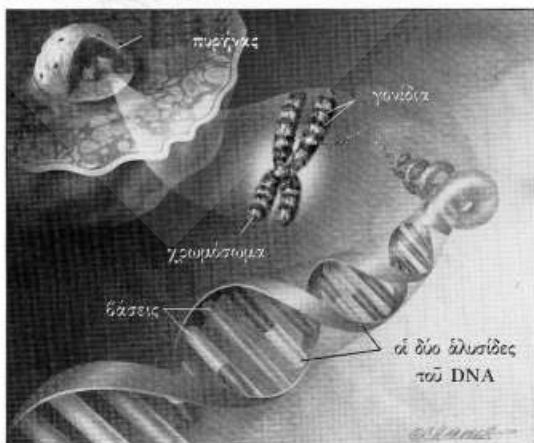
Είκ. 12. Η αντιγραφή του DNA επιτελείται με ημισυντηρητικό τρόπο.



Εἰκ. 13. Σχηματική ἀναπαράσταση τῆς ἀντιγραφῆς τοῦ DNA ὅπως διαμορφώθηκε τὸ 2008.



Εἰκ. 14. Ἡ ἀκτινομυκίνη, μίᾱ ἀντικαρκινική οὐσία, συνδέεται στὸ DNA καὶ ἀναστέλλει τὴν ἀντιγράφη καὶ τὴ μεταγράφη του.

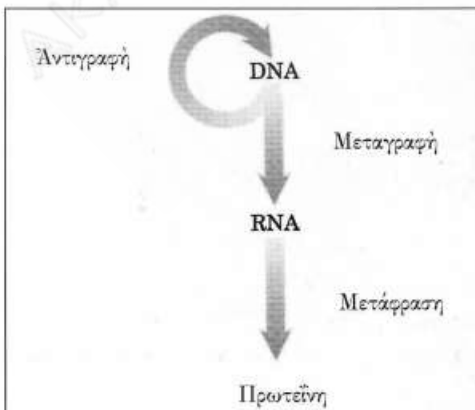


Εἰκ. 15. Συγκρότηση χρωμοσώματος.

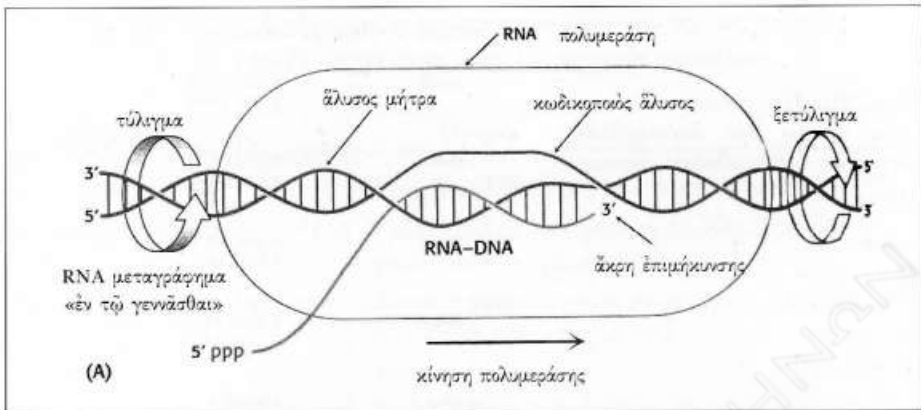
Πίνακας 1. Γονιδιώματα στα όποια ή αλληλουχία των βάσεων έχει προσδιοριστεί.

Όργανισμός	Μέγεθος γονιδιώματος (Kb)	Αριθμός χρωμοσωμάτων
<i>Mycoplasma genitalium</i> (παράσιτο του ανθρώπου)	580	1
<i>Rickettsia prowazekii</i> (ρικεττώσεις - εξανθηματικός τύφος)	1.112	1
<i>Methanococcus jannaschii</i> (θερμόφιλοι μεθανόκοκοι)	1.165	1
<i>Haemophilus influenzae</i> (παθογόνο του ανθρώπου)	1.830	1
<i>Synechocystis sp.</i> (κυανόβακτήριο)	3.573	1
<i>Escherichia coli</i> (συμβιωτικός οργανισμός του ανθρώπου)	4.639	1
<i>Saccharomyces cerevisiae</i> (ζυμομύκητας)	11.700	16
<i>Plasmodium falciparum</i> (πρωτόζωο που προκαλεί έλονοσία)	30.000	14
<i>Caenorhabditis elegans</i> (νηματώδης σκόληξ)	97.000	6
<i>Arabidopsis thaliana</i> (αράβιδας)	117.000	5
<i>Drosophila melanogaster</i> (δροσόφιλα)	137.000	4
<i>Danio rerio</i> (ιχθύς)	1.700.000	25
<i>Homo sapiens</i>	3.200.000	23

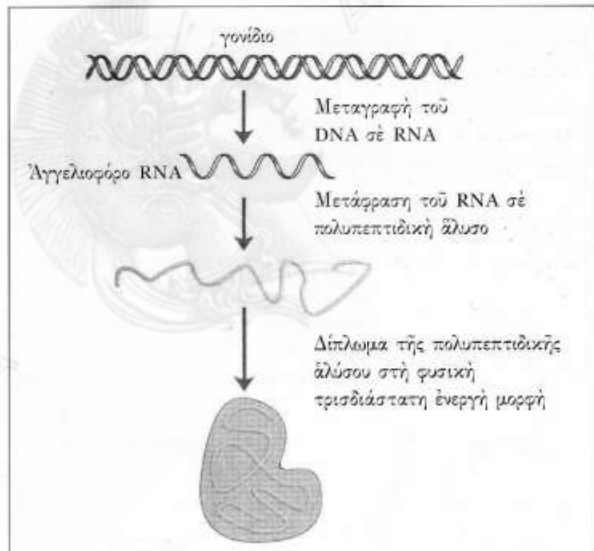
Πηγή: D. Voet, J. Voet, C. Pratt (2008), *Fundamentals of Biochemistry, Life at the molecular level*, 3rd edition.



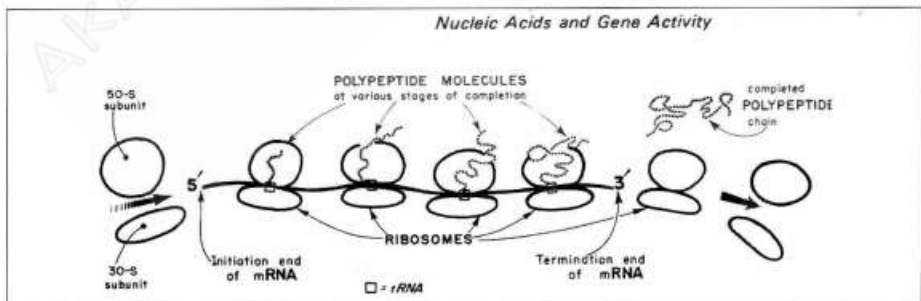
Είλ. 16. Το «κεντρικό δόγμα» της μοριακής βιολογίας που απεικονίζει τις ροές της γενετικής πληροφορίας όπως διατυπώθηκε από τον Francis Crick το 1958.



Εἰκ. 17. Σχηματική ἀναπαράσταση τῆς μεταγραφῆς τοῦ DNA.



Εἰκ. 18. Ἕνα γονίδιο κωδικοποιεῖ τὴν ἀλληλουχία ἀμινοξέων μιᾶς πρωτεϊνικῆς ἄλυσου, τῆς ὁποίας ἡ τελικὴ διαμόρφωση, δηλαδή ἡ ἐνεργὴ μορφή, προσδιορίζεται ἀπὸ τὴν ἀλληλουχία τῶν ἀμινοξέων τῆς.



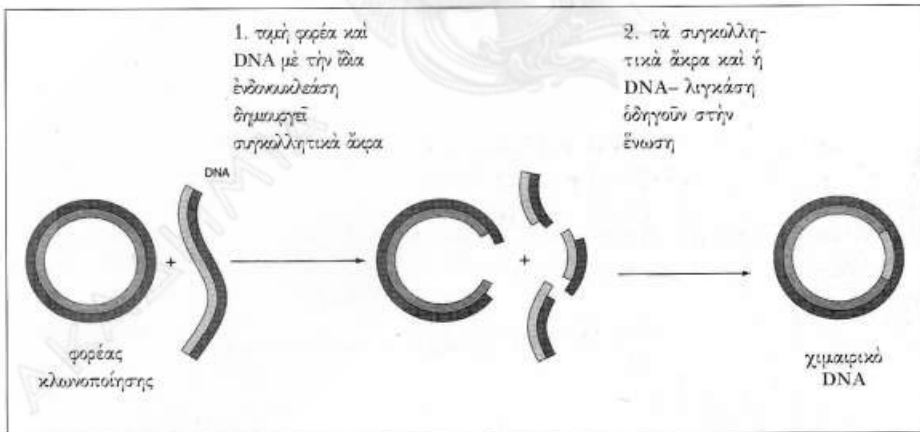
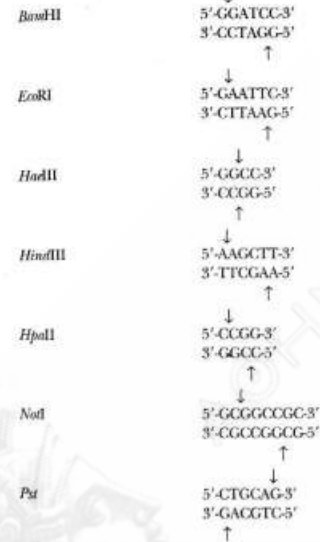
Εἰκ. 19. Πρωτεϊνὸσύνθεση.

Πηγή: A. Trakatellis, Chapter 7: Nucleic Acids and Gene Activity, στὸ Best & Taylor, *Physiological Basis of Medical Practice*, ninth edition, J. R. Brobeck, 1973.

Είχ. 20. Παλίνδρομες αλληλουχίες βάσεων που αναγνωρίζουν όρισμένες ένδομουκλεάσες περιορισμού.

ΝΙΨΟΝ ΑΝΟΜΗΜΑΤΑ ΜΗ ΜΟΝΑΝ ΟΨΙΝ

Ένζυμο Περιωγές αναγνώρισης - διάσπασης



Είχ. 21. Γενικό σχήμα παρασκευής ανασυνδυασμένου DNA. Ή διάσπαση των παλίνδρομων αλληλουχιών οδηγεί σε συγκολλητικά άκρα και οι διασπασμένοι δεσμοί αποκαθίστανται με την DNA-λιγνάση.



**Πίνακας 2. Χρήση ενζύμων παραγομένων με τις τεχνικές της γενετικής μηχανικής στη βιομηχανία τροφίμων.**

Ένζυμο	Προϊόν
• α-Αμυλάση	Γλυκαντικά, μπίρα, ψωμί, κέικ και μπισκότα
• Άμυλογλυκοσιδάση	Γλυκαντικά, μπίρα χαμηλή σε υδατάνθρακες, χυμοί φρούτων, παραγωγή ψωμιού
• β-Γαλακτοσιδάση (λακτάση)	Σιρόπι τυρογάλου, γάλα με μειωμένη λακτόζη, διαιτητικά προϊόντα, παγωτά
• Χυμοσίνη	Τυριά
• Ίσομεράση της γλυκόζης	Σιρόπι φρουκτόζης
• Όξειδάση της γλυκόζης	Χυμοί φρούτων
• Όμβερτάση	Γλυκά
• Λιπάσες	Τυριά
• Παπαΐνη	Μπίρα
• Πεκτινάση	Κρασί, χυμοί φρούτων, καφές
• Πρωτεάσες	Γαλακτοκομικά προϊόντα, γαβιάρι, ψωμί, κέικ, μπισκότα, κρέας

Πηγή: Α. Τρακατέλλης, «Βιοτεχνολογία: Από τη δεξιοδαιμονία στη γνώση και τις εφαρμογές», *Επίσημο Οικονομικό Ταχυδρόμο*, 12 Φεβρουαρίου 1998.

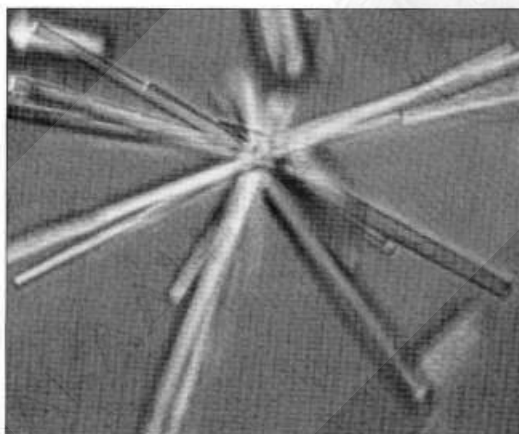


Είχ. 22. Τα περισσότερα τυριά θα γίνονται μελλοντικά με «βιοτεχνολογική» χυμοσίνη.

## Πίνακας 3. Παραγωγή όρισμένων πρωτεϊνών με γενετική μηχανική.

Πρωτεΐνη	Χρήση
Ανθρώπινη ινσουλίνη	Θεραπεία διαβήτη
Ανθρώπινη αυξητική ορμόνη	Θεραπεία όρισμένων ενδοκρινικών διαταραχών
Έρυθροποιητίνη	Προαγωγή της παραγωγής ερυθρών αιμοσφαιρίων
Παράγοντες παραγωγής λευκών αιμοσφαιρίων	Παραγωγή και ενεργοποίηση λευκών αιμοσφαιρίων
Παράγοντες πήξεως του αίματος IX και X	Θεραπεία διαταραχών της πήξεως (αιμοφιλία)
Πρωτεΐνη – ενεργοποιητής του πλασμινογόνου	Διάλυση θρόμβων αίματος μετά από εγκεφαλικό ή καρδιακό έμφραγμα
Βόιως αυξητική ορμόνη	Παραγωγή γάλακτος στις αγελάδες
Έπιφανειακό αντιγόνο Β ήπατίτιδας	Έμβολιο έναντίον ήπατίτιδας Β

Πηγή: Biochemistry, *Life at the Molecular Level*, third edition, Donald Voet, Judith G. Voet, Charlotte W. Pratt, 2008.

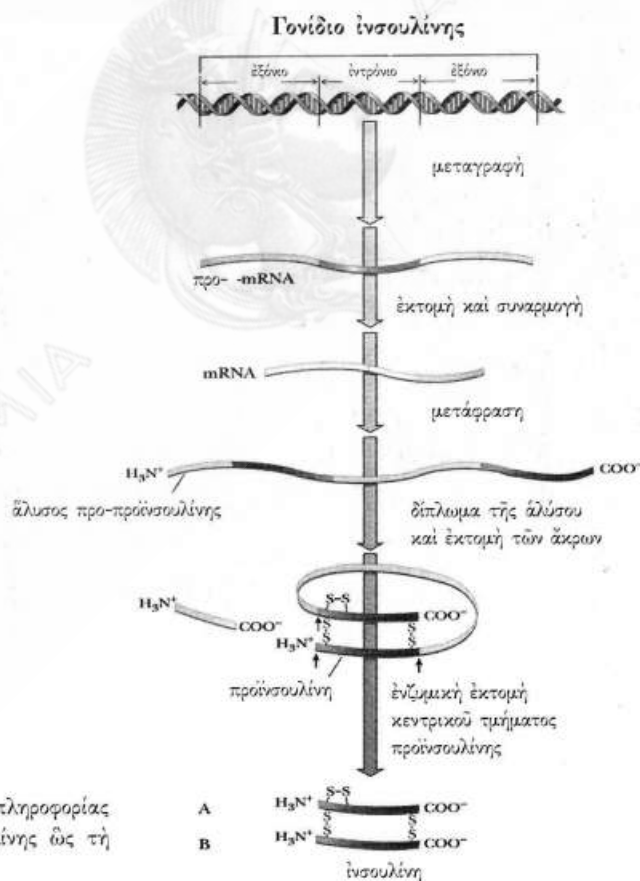


Είκ. 23. Η ιντερφερόνη είναι ένα βιομόριο χρήσιμο στη θεραπεία όρισμένων καρκίνων. Μέχρι τη βιοτεχνολογική της παρασκευή ήταν πανάκριδη, αφού ένα γραμμάριο στοίχιζε περισσότερο από ένα διαμάντι του ίδιου βάρους.

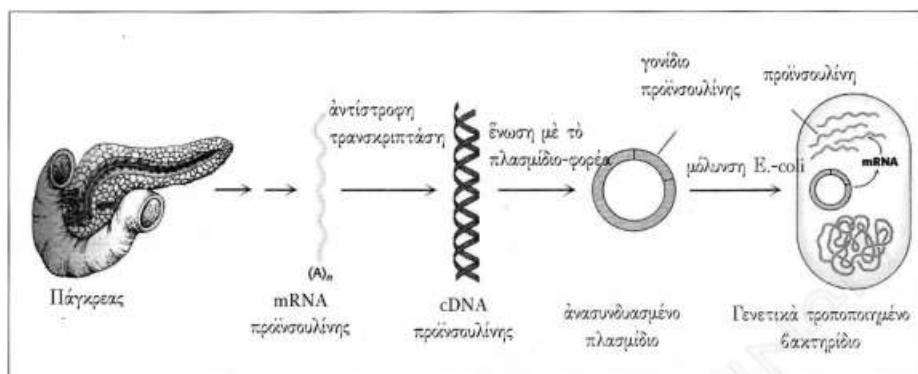
Πηγή: Α. Τρακατέλλης, «Βιοτεχνολογία: Από τη δεξιοδαμνία στη γνώση και τις εφαρμογές», Αφιέρωμα Οικονομικός Ταχυδρόμος, 12 Φεβρουαρίου 1998.

Πίνακας 4. Κυριότερα νομοθετήματα που αφορούν τους γενετικώς τροποποιημένους μικροοργανισμούς (ΓΤΜ) και την έννομη προστασία των βιοτεχνολογικών εφευρέσεων.

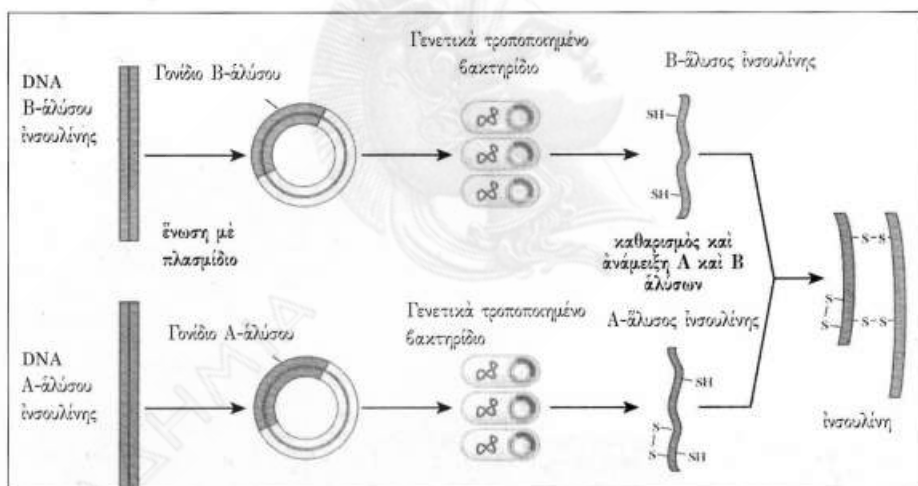
ΝΟΜΟΘΕΤΗΜΑ	ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ
ΟΔΗΓΙΑ για την έννομη προστασία των βιοτεχνολογικών εφευρέσεων	W. Rothley	06/07/1998
ΟΔΗΓΙΑ για την περιορισμένη χρήση γενετικώς τροποποιημένων όργανισμών	A. Τρακατέλλης	26/10/1998



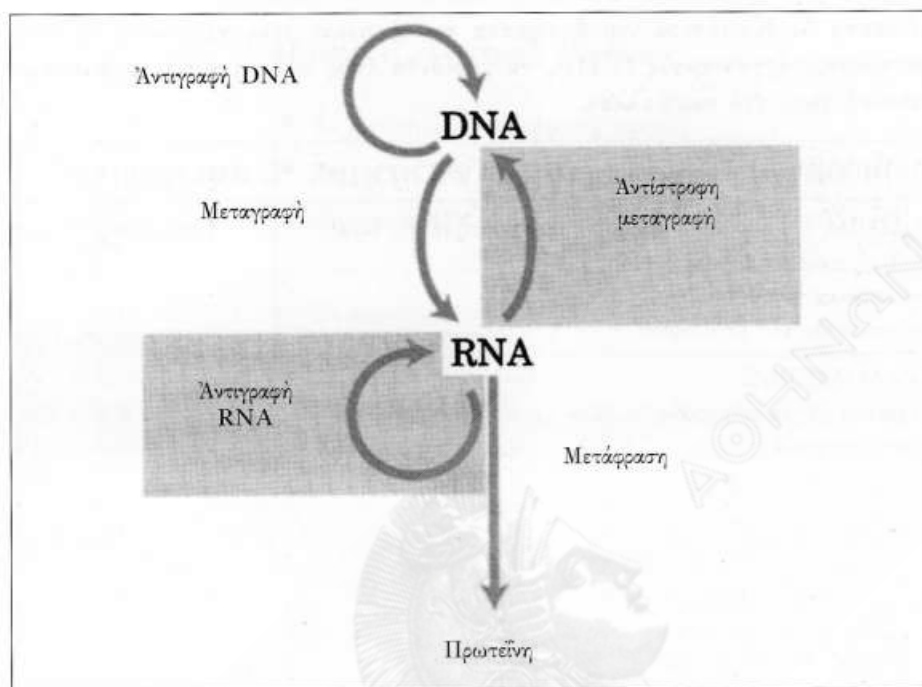
Είχ. 24. Ροή γενετικής πληροφορίας από το γονίδιο της ινσουλίνης ως τη σύνθεση του μορίου της.



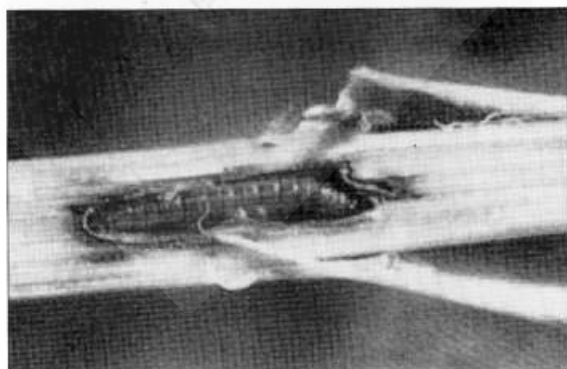
Είκ. 25. Σύνθεση ινσουλίνης από γενετικά τροποποιημένο μικροοργανισμό.



Είκ. 26. Έναλλακτική σύνθεση ινσουλίνης από γενετικά τροποποιημένους μικροοργανισμούς.



Είχ. 27. Έπέκταση του «κεντρικού δόγματος» των ροών της γενετικής πληροφορίας που περιλαμβάνει και τη RNA-εξαρτημένη σύνθεση RNA και DNA.



Είχ. 28. Ή κάμπια τής πυραλί-  
δας είναι ό πιό συχνός καταστρο-  
φέας του καλαμποκιού. Ή γε-  
νετική τροποποίηση προφυλάσσει τό  
καλαμπόκι, διότι έξολοθρεύει τήν  
κάμπια.

Πηγή: Α. Τρακατέλλης, «Βιοτεχνολο-  
γία: Από τή δεξιοδαιμονία στη γνώση  
και τις εφαρμογές», Αφιέρωμα Οικονο-  
μικός Ταχυδρόμος, 12 Φεβρουαρίου  
1998.

**Πίνακας 5.** Κυριότερα νομοθετήματα που αφορούν τους γενετικώς τροποποιημένους οργανισμούς (ΓΤΟ), τα προϊόντα τους και τη σκόπιμη άπελευθέρωσή τους στο περιβάλλον.

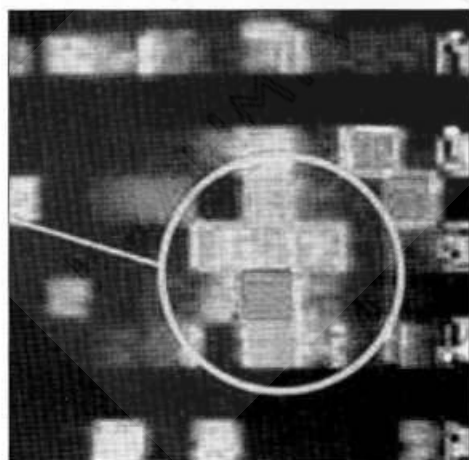
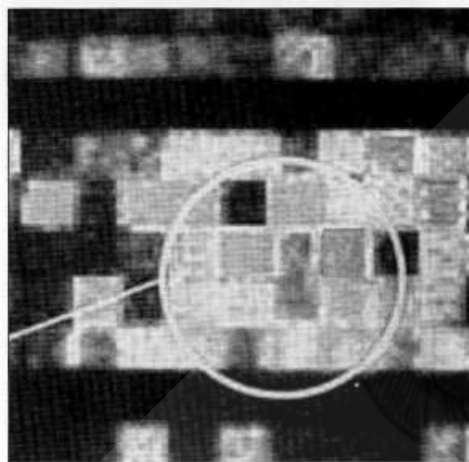
ΝΟΜΟΘΕΤΗΜΑ	ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ
ΟΔΗΓΙΑ για τη σκόπιμη ελευθέρωση γενετικώς τροποποιημένων οργανισμών στο περιβάλλον	D. R. Bowe	12/03/2001
ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ σχετικά με τα γενετικώς τροποποιημένα τρόφιμα και ζωοτροφές	K. Scheele	22/09/2003
ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ σχετικά με την ιχνηλασιμότητα και την επισήμανση γενετικώς τροποποιημένων οργανισμών και την ιχνηλασιμότητα τροφίμων και ζωοτροφών που παράγονται από γενετικώς τροποποιημένους οργανισμούς	A. Τρακατέλλης	22/09/2003

#### Πίνακας 6. Προοπτικές στην Ύατρική

- Κληρονομικά νοσήματα
- Κοινά νοσήματα: καρκίνος, καρδιαγγειακά, νευροεκφυλιστικά
- Κατανόηση μηχανισμών νόσων
- Πρόληψη νόσων

### Πίνακας 7. Γενετικές Έξετάσεις

- Ανίχνευση ελαττωματικού γονιδίου
- Ανίχνευση DNA ιού
- Ανίχνευση DNA όγκογονιδίου



Εικ. 329. Με τα DNA-τσιπ επιτυγχάνεται η γρήγορη ανάλυση πολλών γονιδίων. Τα χρώματα θυμίζουν βιτρό έκκλησίας. Μία από τις ανάλυσεις μεγθύνεται και αποκαλύπτει τη μετάλλαξη στο γονίδιο P53. Άσθενείς με καρκίνο του μαστού και μεταλλαγμένο γονίδιο P53 (κάτω εικόνα) χρειάζονται πολύ ισχυρή χημειοθεραπεία, σε αντίθεση με τα άτομα χωρίς μετάλλαξη (πάνω εικόνα).

Πηγή: Α. Τρακατέλλης, «Βιοτεχνολογία: Από τη δεισιδαιμονία στη γνώση και τις εφαρμογές», Άφιερωμα Οικονομικός Ταχυδρόμος, 12 Φεβρουαρίου 1998.

**Πίνακας 8.** Κυριότερα νομοθετήματα που αναφέρονται στη δημόσια υγεία, την έρευνα, τα φάρμακα, τα ιατροτεχνολογικά βοηθήματα, τις καινοτόμες θεραπείες και τον καρκίνο.

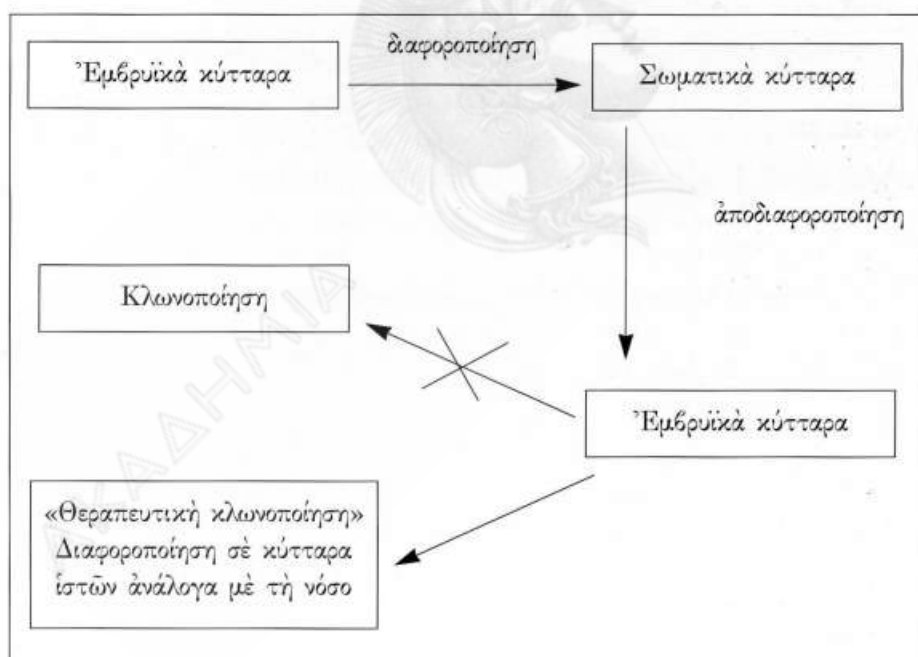
ΝΟΜΟΘΕΤΗΜΑ	ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ
ΟΔΗΓΙΑ για τα ιατροτεχνολογικά βοηθήματα που χρησιμοποιούνται στη διάγνωση in vitro	A. Τρακατέλλης	27/10/1998
ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ για τα όρανα φάρμακα	F. Grossetête	16/12/1999
ΑΠΟΦΑΣΗ για τη θέσπιση προγράμματος κοινοτικής δράσης στον τομέα της δημόσιας υγείας	A. Τρακατέλλης	23/09/2002
ΟΔΗΓΙΑ για τα φάρμακα που προορίζονται για ανθρώπινη χρήση	F. Grossetête	31/03/2004
ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ για τα παιδιατρικά φάρμακα	F. Grossetête	12/12/2006
ΑΠΟΦΑΣΗ σχετικά με το 7ο Πρόγραμμα-Πλαίσιο Δραστηριοτήτων Έρευνας, Τεχνολογικής Ανάπτυξης και Έπιδειξης της Ευρωπαϊκής Κοινότητας (2007-2013)	J. Buzek	18/12/2006
ΓΡΑΠΤΗ ΔΗΛΩΣΗ σχετικά με την ανάγκη ολοκληρωμένης στρατηγικής για τον έλεγχο του καρκίνου	A. Τρακατέλλης, J. Jöns, P. Busquin και Α. Αδάμου	11/10/2007
ΑΠΟΦΑΣΗ για τη θέσπιση προγράμματος κοινοτικής δράσης στον τομέα της δημόσιας υγείας (2007-2013)	A. Τρακατέλλης	23/10/2007
ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ για τα φάρμακα προηγμένων θεραπειών	M. Mikolášik	13/11/2007
ΨΗΦΙΣΜΑ σχετικά με την καταπολέμηση του καρκίνου στη διευρυμένη Ευρωπαϊκή Ένωση	Ouzký, A. Τρακατέλλης, G. Willmott, G. Andrejevs, C. Lucas, A. Αδάμου I. Aylward, K. Sinnott και I. Belohorská	10/04/2008





Είκ. 30. Ή Ντόλυ, ή πιό φημισμένη προβατίνα στόν κόσμο, πού προήλθε με άποδιαφοροποίηση σωματικού κυττάρου.

Πηγή: Α. Τρακατέλλης, «Βιοτεχνολογία: Από τή δεισιδαιμονία στη γνώση και τίς εφαρμογές», Άφιέρωμα Οικονομικός Ταχυδρόμος, 12 Φεβρουαρίου 1998.



Είκ. 31.



ΔΗΜΟΣΙΑ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 3ΗΣ ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 2009

ΥΠΟΔΟΧΗ  
ΤΟΥ ΑΝΤΕΠΙΣΤΕΛΛΟΝΤΟΣ ΜΕΛΟΥΣ  
κ. ΙΩΑΝΝΟΥ ΧΑΤΖΗΔΗΜΗΤΡΙΟΥ

ΠΡΟΣΦΩΝΗΣΗ ΑΠΟ ΤΟΝ ΠΡΟΕΔΡΟ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ  
κ. ΠΑΝΟ Α. ΛΙΓΟΜΕΝΙΔΗ

Κύριε πρώην Πρωθυπουργέ,

Κυρίες και κύριοι Ακαδημαϊκοί, κυρίες και κύριοι,

Ἡ Ἀκαδημία Ἀθηνῶν ὑποδέχεται σήμερα ἐπισήμως τὸ νέο Ἀντεπιστέλλον Μέλος τῆς, τὸν Καθηγητὴ Ἰωάννη Χατζηδημητρίου, ὁ ὁποῖος ἐξελέγη κατὰ μῆνα Ἰούνιον τοῦ 2008 ἀπὸ τὴν Τάξη τῶν Θετικῶν Ἐπιστημῶν εἰς τὴν ἔδραν τῆς Ἀστρονομίας.

Ἐξ ὀνόματος καὶ τῶν Συναδέλφων, σᾶς προσαγορεύω ἐγκαρδίως κ. Συναδέλφε, εἰσερχόμενον εἰς τὸ ἀνώτατον τοῦτο Ἴδρυμα τῶν Ἐπιστημῶν, τῶν Γραμμάτων καὶ τῶν Καλῶν Τεχνῶν, καὶ τῶν Ἡθικῶν, Νομικῶν καὶ Οἰκονομικῶν Ἐπιστημῶν.

Ὁ κ. Χατζηδημητρίου ἔλαβε πτυχίον Μαθηματικῶν ἀπὸ τὸ Πανεπιστήμιον Θεσσαλονίκης τὸ 1959 καὶ μετὰ τὴ στρατιωτικὴν του θητεία (1960-62) ἔκαμε μεταπτυχιακὰς σπουδὰς εἰς τὸ Πανεπιστήμιον τοῦ Manchester ἀπὸ ὅπου πῆρε τὸ διδακτορικὸν του τὸ 1965.

Ἡ πιὸ σημαντικὴ διάκριση πρὸς τὸν κ. Χατζηδημητρίου ἦταν ἡ προεδρία τῆς Ἐπιτροπῆς Οὐρανίου Μηχανικῆς, τῆς Διεθνoῦς Ἀστρονομικῆς Ἐνώσεως (κατόπιν ἐκλογῆς) τὸ 2000-2003 (προηγήθηκε ἡ ἀντιπροεδρία του τὰ ἔτη 1997-2000). Ὑπὸ τὴν ιδιότητά του αὐτὴ συμμετείχε στις Γενικὰς Συνελεύσεις τῆς Διεθνoῦς Ἀστρονομικῆς Ἐνώσεως στὸ Manchester τῆς Ἀγγλίας καὶ στὸ Sydney τῆς Αὐστραλίας. Ἡ προεδρία μιᾶς Ἐπιστη-

μονικῆς Ἐπιτροπῆς εἶναι ἡ ἀνώτατη ἐπιστημονικὴ διάκριση τῆς Διεθοῦς Ἀστρονομικῆς Ἐνώσεως.

Ἐπίσης ἦταν ἰδρυτικὸ μέλος τῆς Εὐρωπαϊκῆς Ἀστρονομικῆς Ἐταιρείας, ἀντιπρόεδρος τῆς Ἑλληνικῆς Ἀστρονομικῆς Ἐταιρείας (ἐξελέγη δύο φορές), μέλος τοῦ Διεθοῦς Ὄργανισμοῦ Celestial Mechanics Institute, καὶ ἐπιστημονικὸς ὑπεύθυνος τριῶν προγραμμάτων τῆς Εὐρωπαϊκῆς Ἐνώσεως

1) «Dynamical and Physical Evolution of Asteroids, Comets and Meteors», 2) «Order and Chaos in Conservative Dynamical Systems» (συντονιστής), καὶ 3) «Network on Asteroids, Comets and Meteoroids».

Γενικὰ ἡ διεθνὴς ἀναγνώριση τοῦ ἔργου τοῦ κ. Χατζηδημητρίου εἶναι πολὺ σημαντικὴ. Εἶναι χαρακτηριστικὸ ὅτι ὀρισμένα συμπεράσματά του ἔχουν πάρει τὸ ὄνομά του, π.χ. Θεώρημα Χατζηδημητρίου, Διαγράμματα Χατζηδημητρίου, Ἀπεικόνιση Χατζηδημητρίου καὶ Μέθοδος Χατζηδημητρίου.

Ἰδιαιτέρη σημασία ἔχουν οἱ τελευταῖες ἐργασίες τοῦ κ. Χατζηδημητρίου ποὺ ἀναφέρονται στὰ ἐξωηλιακὰ πλανητικὰ συστήματα. Στὸ θέμα αὐτὸ ὁ κ. Χατζηδημητρίου θεωρεῖται ὡς ἓνας ἀπὸ τοὺς πλέον εἰδικούς διεθνῶς.

Εἶμαι εὐτυχῆς νὰ σᾶς καλωσορίσω σήμερα ἐξ ὀνόματος καὶ τῶν ἄλλων συναδέλφων καὶ νὰ σᾶς εὐχηθῶ ὅπως μὲ τὸ ἔργον σας συντελέσετε στὴν πρόοδο τῶν σκοπῶν τοῦ Ἀνωτάτου Πνευματικοῦ Ἰδρύματος τῆς πατρίδος μας. Μετὰ μεγάλης χαρᾶς σᾶς ἀπονέμω τὰ διάσημα τοῦ Ἀντεπιστέλλοντος Μέλους τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν.

Καὶ τώρα, παρακαλῶ τὸν ὑπὸ τῆς Τάξεως τῶν Θετικῶν Ἐπιστημῶν καὶ τῆς Συγκλήτου ὀρισθέντα Ἀκαδημαϊκὸ κ. Γεώργιο Κοντόπουλο, ὅπως προσφωνήσῃ τὸν νέο Συνάδελφο.

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ  
κ. ΓΕΩΡΓΙΟ ΚΟΝΤΟΠΟΥΛΟ

Ο κ. Γ. Δ. Χατζηδημητρίου είναι ομότιμος καθηγητής του Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης. Έλαβε πτυχίο Μαθηματικῶν ἀπὸ τὸ Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης τὸ 1959 καὶ μετὰ τὴ στρατιωτικὴ του θητεία (1960-62) ἔκαμε μεταπτυχιακὲς σπουδὲς εἰς τὸ Πανεπιστήμιο τοῦ Manchester ἀπὸ ὅπου πῆρε τὸ διδακτορικὸ του τὸ 1965.

Στὴ συνέχεια ἔγινε βοηθὸς στὸ Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης τὸ 1966, ὑφηγητὴς τὸ 1968 καὶ τακτικὸς καθηγητὴς στὴν ἔδρα τῆς Μηχανικῆς τοῦ ἴδιου Πανεπιστημίου τὸ 1970. Στὴ θέση αὐτὴ ὑπηρέτησε ἐπὶ 34 ἔτη μέχρι τὸ 2004, ὁπότε ἔγινε ομότιμος καθηγητὴς.

Ἐδίδαξε στὸ Φυσικὸ καὶ Μαθηματικὸ Τμῆμα τὰ μαθήματα: Θεωρητικὴ Μηχανικὴ, Μηχανικὴ Συνεχῶν Μέσων, Ἀριθμητικὴ Ἀνάλυση καὶ Γενικὰ Μαθηματικά. Ἐδίδαξε τὰ μεταπτυχιακὰ μαθήματα: Γραμμικὰ Συστήματα, Διαμόρφωση Κυμάνσεων, Σήματα καὶ Συστήματα καὶ Μὴ Γραμμικὴ Δυναμικὴ.

Ἐπίσης τὸ ἔτος 1978 ἐδίδαξε στὸ Μεταπτυχιακὸ Τμῆμα τοῦ Πανεπιστημίου ParisVI.

Ὅκτὼ μεταπτυχιακοὶ φοιτητὲς πῆραν διδακτορικὸ ὑπὸ τὴν καθοδήγησή του.

Ἐξέδωσε δύο βιβλία γιὰ τοὺς φοιτητὲς: 1. Θεωρητικὴ Μηχανικὴ, τόμ. Α' καὶ Β' (3η ἔκδοση), καὶ 2. Εἰσαγωγὴ στὴ Μηχανικὴ τῶν Συνεχῶν Μέσων (2η ἔκδοση), καθὼς καὶ δύο τόμους σημειώσεων: 1. Σήματα καὶ Συστήματα καὶ 2. Δυναμικὰ Συστήματα καὶ Χάος. Τὰ βιβλία του εἶναι πολὺ καλογραμμένα. Ἐπίσης ἐδίδαξε ἐπὶ σειρά ἐτῶν στὴ Σχολὴ Ἐπιμόρφωσης Λειτουργῶν Μέσης Ἐκπαίδευσης καὶ ἔδωσε διαλέξεις σὲ πολλὰ Κέντρα καὶ Ἰδρύματα.

Συμμετεῖχε σὲ πολλὰ διεθνῆ συνέδρια στὴν Ἑλλάδα καὶ στὸ ἐξωτερικὸ. Σὲ περισσότερα ἀπὸ 20 συνέδρια ἦταν προσκεκλημένος ὁμιλητὴς. Ἐπίσης ἦταν μέλος τῆς Ὁργανωτικῆς Ἐπιτροπῆς δύο συνεδρίων στὴ Ρωσία, δύο συνεδρίων στὴν Αὐστρία καὶ ἐνὸς συνεδρίου στὴν Κίνα. Ἐπιπλέον, ἦταν πρόεδρος τοῦ συνεδρίου τῆς Διεθνούς Ἀστρονομικῆς Ἐνώσεως (IAU Colloquium no 74) μὲ θέμα *Dynamical Trapping and Evolution in the Solar System* (1982),

πρόεδρος του 2ου Πανελληνίου Αστρονομικού Συνεδρίου (1995), και πρόεδρος του 10ου Πανελληνίου Θερινού Σχολείου Μη Γραμμικής Δυναμικής (1997).

Υπήρξε εκδότης των πρακτικῶν ἑνὸς συνεδρίου με τίτλο *Galaxies and Relativistic Astrophysics* (Springer Verlag 1973).

Πρὸς τιμὴν τοῦ κ. Χατζηδημητρίου ὁργανώθηκαν δύο συνέδρια: 1. Πανελλήνιο Συνέδριο Μη Γραμμικής Δυναμικής (Βόλος 2005) καὶ 2. Διεθνὲς Συνέδριο *Dynamics of Celestial Bodies* (Λιτόχωρο 2008). Στὸ συνέδριο αὐτὸ συμμετεῖχαν εἰδικοί ἐπιστήμονες ἀπὸ τὶς Ἑνωμένες Πολιτεῖες, τὴν Κίνα, τὴ Βραζιλία καὶ διάφορες χῶρες τῆς Εὐρώπης. Μεταξὺ τῶν ἄλλων ἦταν ὁ πολὺ γνωστός καθηγητῆς C. Simó ἀπὸ τὴ Βαρκελώνη, ὁ ὁποῖος τοῦ ἔγραψε: «Με μεγάλη μου χαρὰ ἔμαθα ὅτι ἓνα συνέδριο ἀφιερωμένο σὲ σὰς θὰ λάβει χώρα τὸν προσεχῆ Ἰούνιο. Τὸ ἀξίζετε πολὺ, λόγω τῶν ἐξαιρετικῶν ἐργασιῶν ποὺ ἔχετε παραγάγει καὶ τῆς ἀναπτύξεως τῆς ἔρευνας στὴν Οὐράνιο Μηχανικὴ ποὺ ἔγινε στὴ Θεσσαλονικὴ ὑπὸ τὴν ἡγεσία σας».

Ἡ πιὸ σημαντικὴ διάκριση πρὸς τὸν κ. Χατζηδημητρίου ἦταν ἡ προεδρία τῆς Ἐπιτροπῆς Οὐρανίου Μηχανικῆς, τῆς Διεθνoῦς Αστρονομικῆς Ἐνώσεως (κατόπιν ἐκλογῆς) τὸ 2000-2003 (προηγήθηκε ἡ ἀντιπροεδρία του τὰ ἔτη 1997-2000). Ὑπὸ τὴν ιδιότητά του αὐτὴ συμμετεῖχε στὶς Γενικὲς Συνελεύσεις τῆς Διεθνoῦς Αστρονομικῆς Ἐνώσεως στὸ Manchester τῆς Ἀγγλίας καὶ στὸ Sydney τῆς Αὐστραλίας. Ἡ προεδρία μιᾶς Ἐπιστημονικῆς Ἐπιτροπῆς εἶναι ἡ ἀνώτατη ἐπιστημονικὴ διάκριση τῆς Διεθνoῦς Αστρονομικῆς Ἐνώσεως.

Ἐπίσης ἐξελέγη δύο φορές ἀντιπρόεδρος τῆς Ἑλληνικῆς Αστρονομικῆς Ἐταιρείας, ἦταν μέλος τοῦ διεθνoῦς ὁργανισμοῦ *Celestial Mechanics Institute*, καὶ ἐπιστημονικὸς ὑπεύθυνος τριῶν προγραμμάτων τῆς Εὐρωπαϊκῆς Ἐνώσεως: 1. «Dynamical and Physical Evolution of Asteroids, Comets and Meteors», 2. «Order and Chaos in Conservative Dynamical Systems» (συντονιστής), καὶ 3. «Network on Asteroids, Comets and Meteoroids».

Ἐπίσης εἶναι ἀναπληρωτῆς ἐκδότης (associate editor) τοῦ διεθνoῦς περιοδικoῦ *Celestial Mechanics and Dynamical Astronomy* καὶ ἦταν ἐπὶ πολλὰ ἔτη μέλος τοῦ Editorial Board τοῦ διεθνoῦς περιοδικoῦ *Astrophysics and Space Science*. Εἶναι κριτῆς στὰ βασικὰ διεθνή ἀστρονομικὰ περιοδικὰ *Astronomy and Astrophysics*, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, *Astronomical Journal*, *Celestial Mechanics and Dynamical Astronomy* κλπ.

Υπήρξε εισηγητής στις εκλογές καθηγητών στα Πανεπιστήμια του Austin (Texas) και της Florida των Ηνωμένων Πολιτειών, του Namur (Βέλγιο) και της Γλασκώβης (Σκωτία), καθώς και σε διάφορα ελληνικά πανεπιστήμια και ιδρυτήματα.

Διετέλεσε κοσμήτωρ της Φυσικομαθηματικής Σχολής Θεσσαλονίκης και Διευθυντής του Τομέα Αστροφυσικής.

Το επιστημονικό του έργο αποτελείται από 76 εργασίες σε διεθνή περιοδικά και πρακτικά διεθνών συνεδρίων με κριτές, 4 μονογραφίες σε πρακτικά διεθνών συνεδρίων, 2 μονογραφίες σε πρακτικά ελληνικών συνεδρίων, 2 διατριβές και 7 εργασίες σε ειδικούς τόμους.

Τα επιστημονικά θέματα με τα οποία ασχολήθηκε ο κ. Χατζηδημητρίου ήταν:

1. Κίνηση σε αστρονομικά συστήματα μεταβαλλόμενης μάζας.
2. Περιοδικές τροχιές στο πρόβλημα των τριών σωμάτων.
3. Μελέτη συντονισμών και αστάθειας σε πλανητικές και γαλαξιακές τροχιές.
4. Μηχανισμοί δημιουργίας χάους στο ηλιακό σύστημα.
5. Άπεικονίσεις Χατζηδημητρίου, και
6. Εξωηλιακά πλανητικά συστήματα

#### Ειδικότερα:

1. Στο πρόβλημα μεταβαλλόμενης μάζας βρήκε διάφορες νέες αναλυτικές λύσεις που έχουν εφαρμογές σε διάφορα αστρονομικά προβλήματα, ιδίως σε διπλούς αστέρες. Το θέμα αυτό έχει ιδιαίτερη σημασία για την εξέλιξη των διπλών αστερών που χάνουν μάζα ή ανταλλάσσουν μάζα μεταξύ τους. Οι εργασίες του κ. Χατζηδημητρίου στο θέμα αυτό έχουν πολλές αναφορές μέχρι σήμερα.

2. Στο πρόβλημα των τριών σωμάτων μελέτησε περιοδικές τροχιές στο περιορισμένο πρόβλημα (όταν η μάζα του τρίτου σώματος είναι αμελητέα) και στο γενικό πρόβλημα (με αυθαίρετες μάζες). Το γενικό πρόβλημα των τριών σωμάτων παρουσιάζει πολλά προβλήματα και η εύρεση περιοδικών τροχιών αποτελεί ένα σημαντικό βήμα στην εξερεύνησή του.

Ο κ. Χατζηδημητρίου επεξέτεινε τις μελέτες του σε προβλήματα πολλών σωμάτων και σε γαλαξίες. Στο βιβλίο *Periodic Solutions of the*

*N-Body Problem* του K. R. Meyer (Springer 1999) τὰ σχετικά αποτελέσματα αναφέρονται ως «Θεώρημα Χατζηδημητρίου» (σελ. 97).

Στὸ συνέδριο CELMEC IV (Ρώμη 2005) παρουσιάστηκαν ὀρισμένα διαγράμματα τὰ ὁποῖα ὀνομάστηκαν «διαγράμματα Χατζηδημητρίου», στὸ περιορισμένο πρόβλημα τῶν τριῶν σωμάτων (C. Circi – P. Teofilato, *Celestial Mechanics and Dynamical Astronomy* (CMDA) 95 [371] 2006).

3. Ἡ μελέτη τῆς εὐστάθειας καὶ τῆς ἀστάθειας τῶν τροχιῶν σὲ πλανητικά καὶ γαλαξιακά συστήματα ἀποτελεῖ ἓνα σημαντικό πρόβλημα τῆς Δυναμικῆς Ἀστρονομίας. Ὁ κ. Χατζηδημητρίου βρῆκε ὀρισμένες σημαντικές σχέσεις μεταξύ τῶν συντονισμῶν καὶ τῆς ἀστάθειας τῶν πλανητικῶν τροχιῶν. Ἰδιαίτερη σημασία εἶχε ἡ μελέτη του τῆς εὐστάθειας καὶ ἀστάθειας τῶν ἀστεροειδῶν πού ἔδωσε μιὰ νέα μέθοδο γιὰ τὴν εὕρεση τῆς κατανομῆς τῶν ἀστεροειδῶν στὸ ἥλιακό μας σύστημα. Ἡ μέθοδος αὐτὴ ὀνομάστηκε «Μέθοδος Χατζηδημητρίου» καὶ ἀπετέλεσε ἐν μέρει, τὴ βάση γιὰ τὴν ἐργασία τῶν F. Varadi et al., *Chaos in the 3:1 mean-motion resonance revisited* (*Planetary and Space Science* 47 [997] 1999).

4. Ἡ δημιουργία χάους στὸ πλανητικό μας σύστημα ἀπετέλεσε ἓνα ἄλλο ἐνδιαφέρον θέμα πού ἀπασχόλησε τὸν κ. Χατζηδημητρίου. Ἰδιαίτερη σημασία εἶχε ἡ μελέτη τοῦ λεγομένου «εὐσταθοῦς χάους», ὅταν ὀρισμένες τροχιές ἀστεροειδῶν, παρ' ὅλον ὅτι εἶναι χροστικές, δὲ διαφεύγουν ἀπὸ τὸ σύστημα.

5. Πέμπτο θέμα ἐρεύνης τοῦ κ. Χατζηδημητρίου ἦταν ὀρισμένες ἀπεικονίσεις πού ἀπλουστεύουν σημαντικά τὰ προβλήματα τῶν κινήσεων τῶν πλανητῶν στὸ ἥλιακό μας σύστημα. Οἱ ἀπεικονίσεις αὐτές, πού πῆραν τὸ ὄνομα «Ἀπεικονίσεις Χατζηδημητρίου» («Hadjidemetriou mappings») καὶ ἀναφέρονται ἀπὸ πολλοὺς ἐρευνητές μὲ αὐτὸ τὸ ὄνομα (π.χ. C. Froeschlé, *Symposium 152 of the IAU*, Kluwer 1992, p. 375· Y. S. Sun et al., *CMDA*, 60 [471] 1994· S. Ferraz-Mello, *CMDA*, 65 [421] 1997· Z. Sandor et al., *CMDA*, 86 [301] 2003 κλπ.), ἔδωσαν νέα ὠθησὴ στὴν ἐρευνα τῶν κινήσεων τῶν μικρῶν πλανητῶν τοῦ ἥλιακοῦ μας συστήματος, ἀλλὰ καὶ τῶν ἐξωηλιακῶν πλανητικῶν συστημάτων.

Στὸ συνέδριο *Χαοτικὴ Δυναμικὴ μικρῶν σωμάτων καὶ πλανητῶν* τὸ 2008 στὸ Bad Hofgastein (Salzburg, Austria), παρουσιάστηκε μιὰ ἐργασία



από τον C. Lhotka σχετική με τη μέθοδο Χατζηδημητρίου. Στο τέλος του 2008 υπεβλήθη στο Πανεπιστήμιο της Βιέννης μια σημαντική διατριβή από τον κ. C. Lhotka, που αναφέρεται κυρίως σε εφαρμογές της απεικόνισης Χατζηδημητρίου.

6. Τέλος ο κ. Χατζηδημητρίου έμελέτησε συστηματικά τα εξωηλιακά πλανητικά συστήματα. Υπάρχουν μέχρι της στιγμής πάνω από 300 εξωηλιακά πλανητικά συστήματα που διαφέρουν σημαντικά από το δικό μας ηλιακό σύστημα. Ο κ. Χατζηδημητρίου έχει κάνει πολλές και σημαντικές μελέτες στα συστήματα αυτά, ώστε να θεωρείται ένας από τους πλέον σημαντικούς ερευνητές στον τομέα αυτό. Η αναγνώριση του κ. Χατζηδημητρίου φαίνεται από το γεγονός ότι έχει προσκληθεί σε πολλά διεθνή συνέδρια με θέμα τα εξωηλιακά συστήματα, ως ομιλητής ή μέλος της επιστημονικής επιτροπής. Ένδεικτικά αναφέρω το Symposium No 249 της Διεθνούς Αστρονομικής Ένώσεως στην Κίνα τον Οκτώβριο του 2007, με θέμα *Symposium on Exoplanets: Physics, Dynamics and Evolution*, όπου ήταν μέλος της 'Επιστημονικής Επιτροπής. Έρευνητικά κέντρα που ασχολούνται με τη δυναμική εξωηλιακών πλανητικών συστημάτων (Sao Paulo, Brazil, Nanjing, China, Vienna, Austria) αναφέρονται σε πρόσφατες εργασίες του στο θέμα αυτό.

Υπάρχουν περίπου 500 αναφορές τρίτων στις εργασίες του κ. Χατζηδημητρίου. Άς σημειωθεί ότι τα θέματα έρευνας του κ. Ι. Χατζηδημητρίου είναι πολύ ειδικά και λίγοι σχετικά ερευνητές ασχολούνται με αυτά.

Γενικά η διεθνής αναγνώριση του έργου του κ. Χατζηδημητρίου είναι πολύ σημαντική. Είναι χαρακτηριστικό ότι όρισμένα συμπεράσματά του έχουν πάρει το όνομά του π.χ. «Θεώρημα Χατζηδημητρίου», «Διαγράμματα Χατζηδημητρίου», «Απεικόνιση Χατζηδημητρίου» και «Μέθοδος Χατζηδημητρίου».

Ιδιαίτερη σημασία έχουν οι τελευταίες εργασίες του κ. Χατζηδημητρίου που αναφέρονται στα εξωηλιακά πλανητικά συστήματα. Στο θέμα αυτό ο κ. Χατζηδημητρίου θεωρείται ως ένας από τους πλέον ειδικούς διεθνώς.

Επίσης ιδιαίτερη σημασία έχει η εκλογή του ως προέδρου της Επιτροπής Ουράνιου Μηχανικής, μια σπάνια διάκριση της Διεθνούς Αστρονο-

μικῆς Ἐνώσεως. Ὁ κ. Ι. Χατζηδημητρίου εἶναι καταφανῶς ὁ κορυφαῖος στὸν κλάδο του σὲ ὁλόκληρη τὴν Ἑλλάδα.

Μὲ ιδιαίτερη χαρὰ ὑποδέχομαι σήμερα τὸν κ. Χατζηδημητρίου, ὁ ὁποῖος θὰ μᾶς μιλήσει γιὰ τὸ κατ' ἐξοχὴν ἐπίκαιρο θέμα τῶν ἐξωηλιακῶν πλανητικῶν συστημάτων.



## ΕΞΩΗΛΙΑΚΑ ΠΛΑΝΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ Η ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΥΠΑΡΞΕΩΣ ΖΩΗΣ ΣΕ ΑΛΛΟΥΣ ΚΟΣΜΟΥΣ

ΕΙΣΠΗΤΡΙΟΣ ΛΟΓΟΣ ΤΟΥ ΑΝΤΕΠΙΣΤΕΛΛΟΝΤΟΣ ΜΕΛΟΥΣ  
κ. ΙΩΑΝΝΟΥ Δ. ΧΑΤΖΗΔΗΜΗΤΡΙΟΥ

### 1. Είσαγωγή

Τò πρόβλημα τῆς υπάρξεως ζωῆς σέ ἄλλους κόσμους ἀπασχολεῖ τὴν ἀνθρωπότητα ἐδῶ καὶ χιλιάδες χρόνια. Παρά τίς προσπάθειες πού γίνονται, δὲν ὑπάρχουν μέχρι σήμερα ἐνδείξεις ζωῆς σέ πλανῆτες τοῦ δικοῦ μας ἡλιακοῦ συστήματος, ἐκτὸς βέβαια ἀπὸ τὴ Γῆ. Εἶναι σαφές ὅτι δὲν ὑπάρχει νοήμων ζωὴ στὸ ἡλιακὸ σύστημα, ἀλλὰ οἱ προσπάθειες γιὰ τὴν ἀναζήτηση κάποιας μορφῆς ζωῆς, ἔστω καὶ πρωτόγονης, συνεχίζονται μέχρι σήμερα γιὰ τὸν Ἄρη καὶ γιὰ τοὺς δορυφόρους τοῦ Δία καὶ τοῦ Κρόνου, διότι ὑπάρχουν ἐνδείξεις γιὰ ὑπαρξὴ νεροῦ σέ ὑγρὴ μορφή κάτω ἀπὸ τὴν ἐπιφάνεια αὐτῶν τῶν σωματίων.

Τὸ ἐρώτημα πού τίθεται τώρα εἶναι ἂν ὑπάρχει ζωὴ ἐκτὸς τοῦ ἡλιακοῦ μας συστήματος. Εἶναι φανερό ὅτι προϋπόθεση γιὰ τὴ δημιουργία ζωῆς κάπου στὸ σύμπαν εἶναι ἡ ὑπαρξὴ πλανητικῶν συστημάτων, τὰ ὁποῖα νὰ φέρουν πλανῆτες, στοὺς ὁποίους οἱ συνθῆκες θὰ εἶναι εὐνοϊκὲς γιὰ ἀνάπτυξη ζωῆς. Μέχρι τὰ μέσα τῆς δεκαετίας τοῦ 1990 δὲν γνωρίζαμε τίποτα γιὰ ὑπαρξὴ νέων πλανητικῶν συστημάτων καὶ ἔτσι ὑπῆρχε ἡ ἐντύπωση ὅτι εἴμαστε μόνοι στὸ σύμπαν, ἂν καὶ πολλοὶ πίστευαν ὅτι θὰ πρέπει νὰ ὑπάρχουν πλανητικὰ συστήματα, ὅπως τὸ δικό μας ἡλιακὸ σύστημα. Καὶ τότε ἔγινε τὸ μεγάλο ἄλμα. Τὸ 1995 ἀνακοινώθηκε ἀπὸ τὴν ομάδα τῶν Michel Mayor καὶ Didier Queloz στὴ Γενεύη ἡ πρώτη ἀνακάλυψη ἑνὸς πλανῆτη, ὁ ὁποῖος περιφέρεται γύρω ἀπὸ ἕνα ἀστὲρι ὅμοιο μὲ τὸν δικό μας Ἥλιο, τὸν ἀστὲρα 51 τοῦ Πήγασου. Ἡ μάζα τοῦ πλανῆτη αὐτοῦ εἶναι τῆς τάξεως μεγέθους τοῦ Δία καὶ εἶναι πολὺ κοντὰ πρὸς τὸν ἀστὲρα, εἶναι δηλαδὴ πολὺ διαφορετικὸς ἀπὸ τὴ Γῆ μας.

Ἀπὸ τότε ἄρχισε μιὰ πολὺ ἐντονη ἐπιστημονικὴ δραστηριότητα, καὶ μέχρι σήμερα (Οκτώβριος 2009) ἔχουν ἀνακαλυφθεῖ:

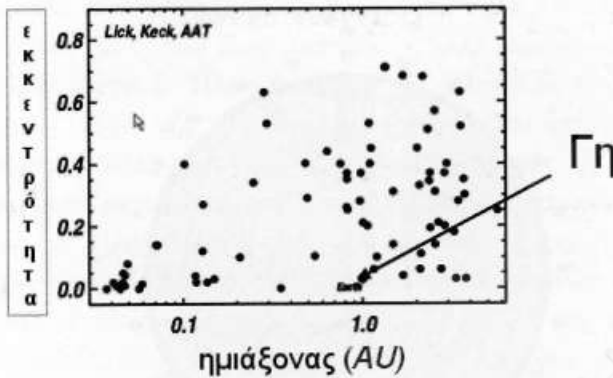
- Πλανητικά Συστήματα: 315
- Πλανήτες: 374
- Γήινοι πλανήτες: 0

Παρατηρήστε ότι οι πλανήτες είναι περισσότεροι από τον αριθμό των πλανητικών συστημάτων, διότι μερικά πλανητικά συστήματα έχουν περισσότερους του ενός πλανήτες. Γνωρίζουμε πλανητικά συστήματα ακόμη και με 5 πλανήτες. Είναι ενδιαφέρον ότι κανένας από τους πλανήτες αυτούς δεν είναι όμοιος με τη Γη. Τα νέα αυτά πλανητικά συστήματα ονομάζονται εξωηλιακά πλανητικά συστήματα.

## 2. Τα νέα πλανητικά συστήματα

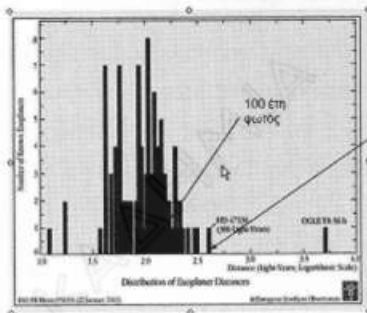
Τα εξωηλιακά πλανητικά συστήματα που ανακαλύφθηκαν μέχρι σήμερα είναι πολύ διαφορετικά από το δικό μας ηλιακό σύστημα. Οι περισσότεροι πλανήτες έχουν μεγάλες μάζες, κινούνται σε έλλειπτικές τροχιές με μεγάλες εκκεντρότητες, και είναι μακριά από τον άστρα ("Ηλιο). Υπάρχουν όμως και πλανήτες με μεγάλες μάζες, οι οποίοι περιφέρονται γύρω από τον άστρα σε πολύ μικρή απόσταση, σε σχεδόν κυκλική τροχιά. Η εκκεντρότητα είναι μια παράμετρος η οποία εκφράζει την απόκλιση της τροχιάς από την κυκλική τροχιά. Μια σχεδόν κυκλική τροχιά, όπως είναι η τροχιά της Γης και των περισσότερων πλανητών του ηλιακού μας συστήματος, έχει εκκεντρότητα κοντά στο μηδέν. Όσο μεγαλύτερη είναι η εκκεντρότητα μιας τροχιάς, τόσο πιο επιμήκης είναι η τροχιά. Αυτό σημαίνει ότι κατά τη διάρκεια μιας περιφοράς του πλανήτη γύρω από τον άστρα, η απόσταση μεταβάλλεται και, άλλοτε πλησιάζει πολύ προς τον άστρα, και άλλοτε απομακρύνεται σε μεγάλη απόσταση, σε αντίθεση με την κυκλική τροχιά, όπου ο πλανήτης είναι σε σταθερή απόσταση από τον άστρα.

Η κατανομή των εκκεντροτήτων των πλανητικών τροχιών ως προς τις διαστάσεις της τροχιάς (μεγάλος ημίμαξονας) δίδεται στο Σχήμα 1.

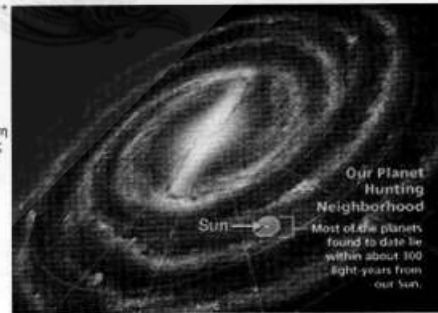


**Σχήμα 1:** Η κατανομή των εκκεντροτήτων των πλανητικών τροχιών ως προς τις διαστάσεις της τροχιάς (μεγάλος ημιάξονας). Υπάρχουν πλανήτες πολύ κοντά στον άστέρα, με σχεδόν κυκλική τροχιά, αλλά οι περισσότεροι πλανήτες είναι σε μεγάλη απόσταση και έχουν μεγάλη εκκεντρότητα. Η κλίμακα των διαστάσεων (οριζόντιος άξονας) είναι λογαριθμική.

Η κατανομή των αποστάσεων των εξωηλιακών πλανητικών συστημάτων δίδεται στο Σχήμα 2α. Τα περισσότερα είναι σε μιά ακτίνα 300 ετών φωτός, όπως φαίνεται στο Σχήμα 2β.



(α)



(β)

**Σχήμα 2:** (α) Η κατανομή των αποστάσεων των εξωηλιακών πλανητικών συστημάτων από τη Γη. Παρατηρήστε ότι η κλίμακα είναι λογαριθμική, (β) Η περιοχή του γαλαξία μας όπου παρατηρήθηκαν τα περισσότερα εξωηλιακά πλανητικά συστήματα, σε μιά ακτίνα 300 ετών φωτός.

Τα νέα πλανητικά συστήματα είναι παντού στην ουράνια σφαίρα. Στο Σχήμα 3 παρουσιάζεται η κατανομή μερικών από τα πιο γνωστά εξωηλιακά συστήματα.



Σχήμα 3: Η κατανομή ορισμένων εξωηλιακών πλανητικών συστημάτων στην ουράνια σφαίρα.

### 3. Μέθοδοι ανιχνεύσεως πλανητικών συστημάτων

Υπάρχουν διάφοροι μέθοδοι για την ανακάλυψη πλανητικών συστημάτων. Όλες οι μέθοδοι είναι έμμεσοι, δηλαδή δεν παρατηρούμε άμεσα τον πλανήτη αλλά τις συνέπειες που προκαλεί στον άστρα του. Μόλις το Νοέμβριο του έτους 2008 είχαμε άμεση φωτογράφιση εξωηλιακών πλανητών, όπως θα εξηγήσουμε στην επόμενη παράγραφο.

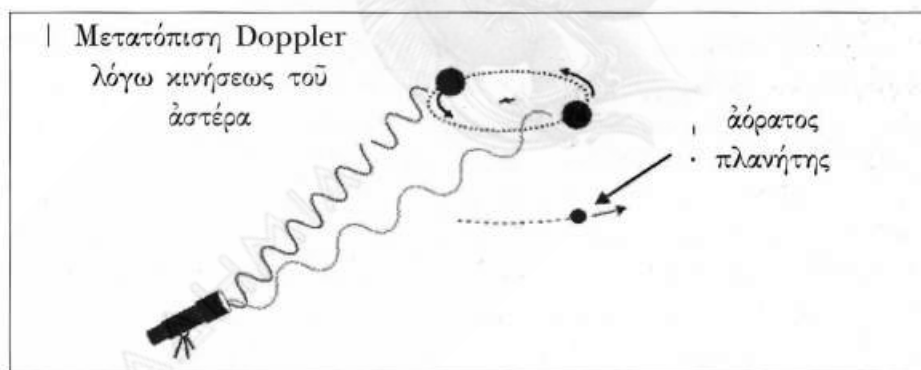
Θα περιγράψουμε εδώ δύο από τις επικρατέστερες μεθόδους, τη μέθοδο των ακτινικών ταχυτήτων και τη μέθοδο των διαβάσεων του πλανήτη μπροστά από τον αστρικό δίσκο.

#### 3.1 Η μέθοδος των ακτινικών ταχυτήτων

Συνήθως λέμε ότι ο Ήλιος είναι ακίνητος και ότι ο πλανήτης διαγράφει μια έλλειπτική τροχιά γύρω από το Ήλιο – το γνωστό ήλιοκεντρικό σύστημα, που ισχύει προφανώς και για κάθε πλανητικό σύστημα. Στην πραγματικότητα τόσο ο Ήλιος όσο και ο πλανήτης διαγράφουν όμοιες τροχιές γύρω από το κέντρο μάζας τους, το οποίο είναι ακίνητο ως προς κάποιο

σύστημα αναφοράς, που ονομάζεται αδρανειακό σύστημα. Οι δύο αυτές όμοιες τροχιές δεν είναι, όμως, των ίδιων διαστάσεων, αλλά είναι αντιστρόφως ανάλογες των μαζών. Έτσι ο Ήλιος διαγράφει μια ελλειπτική τροχιά πολύ μικρών διαστάσεων. Λόγω της κίνησης του άστρα γύρω από το κέντρο μάζας του συστήματος, άλλες φορές κινείται με κατεύθυνση προς τη Γη και άλλες φορές στην αντίθετη κατεύθυνση, κατά τη διάρκεια μιας περιφοράς του πλανήτη γύρω από το Ήλιο. Η κίνηση αυτή μπορεί να παρατηρηθεί.

Στο Σχήμα 4 φαίνονται ο άστέρας και ο πλανήτης, οι οποίοι κινούνται γύρω από το κοινό κέντρο μάζας τους. Έμεις δεν βλέπουμε τον πλανήτη, διότι είναι πολύ αμυδρός, αλλά την κίνηση του άστρα, ο οποίος, άλλοτε κινείται προς έμας, με αποτέλεσμα το φως που εκπέμπει να μετατοπίζεται προς το κυανούν, και άλλοτε απομακρύνεται από έμας, με αποτέλεσμα το φως του να μετατοπίζεται προς το έρυθρό (γνωστό από τη Φυσική ως φαινόμενο Doppler). Από τη μεταβολή του φάσματος του φωτός μετρούμε τη μεταβολή της ακτινικής ταχύτητας του άστρα και ύπολογίζουμε τα στοιχεία της τροχιάς του πλανήτη.

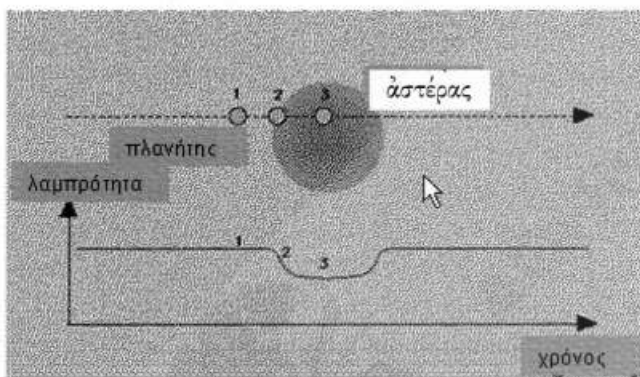


Σχήμα 4: Η μεταβολή της ακτινικής ταχύτητας του άστρα, καθώς περιφέρεται γύρω από το κέντρο μάζας του συστήματος. Ο πλανήτης είναι αόρατος.

### 3.2 Η μέθοδος των διαβάσεων του πλανήτη μπροστά από τον άστρα

Ας θεωρήσουμε ένα πλανητικό σύστημα και ας υποθέσουμε ότι βρισκόμαστε περίπου στο επίπεδο της πλανητικής τροχιάς. Καθώς ο πλανήτης περιφέρεται γύρω από τον άστρα, θα περάσει μπροστά από τον αστρικό δίσκο. Αυτό έχει ως συνέπεια να μειωθεί ή λαμπρότητα του άστρα, έστω και αν

ή μεταβολή αυτή είναι πολύ μικρή, όπως φαίνεται στο Σχήμα 5. Για έναν πλανήτη παρόμοιο με τη Γη, ή μεταβολή της λαμπρότητας του άστερα είναι περίπου το  $1/10,000$ , ή οποία όμως είναι ανιχνεύσιμη. Η διάρκεια της διαβάσεως είναι από 2 μέχρι 16 ώρες.



Σχήμα 5: Η μεταβολή της λαμπρότητας του άστερα καθώς περνάει ο πλανήτης από τον αστρικό δίσκο.

Έδω θα πρέπει να παρατηρήσουμε ότι η λαμπρότητα ενός άστερα μεταβάλλεται και λόγω εσωτερικών αιτιών. Για να είμαστε βέβαιοι ότι η μεταβολή της λαμπρότητας που παρατηρούμε οφείλεται σε διάβαση πλανήτη και όχι σε άλλα αίτια, πρέπει το φαινόμενο να είναι απολύτως περιοδικό. Αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει να παρατηρήσουμε τουλάχιστον τρεις διαδοχικές διαβάσεις για να έχουμε αξιόπιστα αποτελέσματα, δηλαδή η παρατήρηση πρέπει να διαρκέσει τουλάχιστον τρεις πλανητικές περιόδους. Τονίζουμε ακόμη ότι για να γίνει δυνατή η παρατήρηση ενός πλανήτη γύρω από έναν άστερα, θα πρέπει να είμαστε στο κατάλληλο επίπεδο, το επίπεδο της πλανητικής τροχιάς, και συνεπώς η πιθανότητα ανιχνεύσεως είναι μικρή, αλλά όχι αμελητέα, όπως θα δούμε στα επόμενα.

#### 4. Άμεση παρατήρηση πλανητών

Οι δύο παραπάνω μέθοδοι ανιχνεύσεως πλανητών είναι έμμεσοι. Δεν παρατηρούμε τον πλανήτη αλλά την επίδρασή του στον άστερα. Με τη μέθοδο των ακτινικών ταχυτήτων παρατηρούμε την κίνηση του άστερα γύρω από το κέντρο μάζας του συστήματος, ενώ με τη μέθοδο των διαβάσεων παρατη-

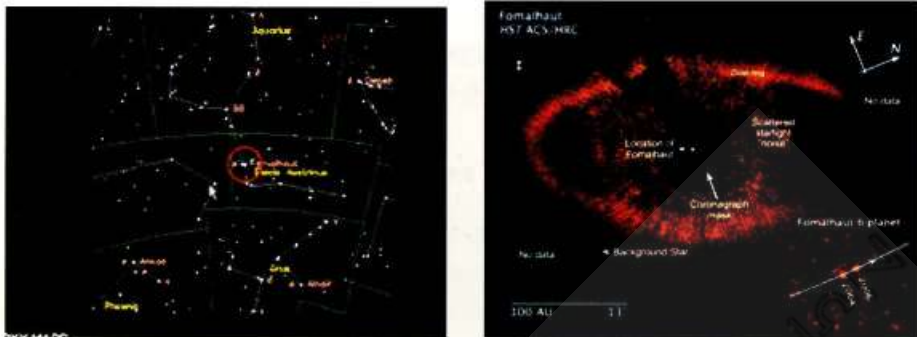


ρούμε τή μεταβολή τῆς λαμπρότητας τοῦ ἀστέρα, λόγω τῆς κινήσεως ἐνός ἀόρατου πλανήτη. Τὸ Νοέμβριο τοῦ ἔτους 2008 ἀνακοινώθηκε ἡ ἄμεση παρατήρηση πλανητῶν. Θὰ ἀναφέρουμε δύο τέτοιες περιπτώσεις.

#### 4.1 Ὁ ἀστέρας Fomalhaut στὸν ἀστερισμὸ τοῦ Νοτίου Ἰχθύος

Ὁ πρῶτος ἐξωηλιακὸς πλανήτης ποὺ φωτογραφήθηκε εἶναι ἓνας πλανήτης γύρω ἀπὸ ἓνα λαμπρὸ ἀστέρα, τὸν Fomalhaut, στὸν ἀστερισμὸ τοῦ Νοτίου Ἰχθύος (Σχῆμα 6α), ποὺ βρίσκεται σὲ ἀπόσταση 25 ἔτων φωτός. Στὸ Σχῆμα 6β φαίνεται ὁ ἀστέρας Fomalhaut καὶ τὸ νέφος σκόνης καὶ μικρῶν σωματιδίων ποὺ τὸν περιβάλλει (τὸ πιὸ ἔντονο τμήμα), μὲ ἀκτίνα περίπου 133 AU (1 AU εἶναι ἡ ἀπόσταση Γῆς-Ἡλίου). Ἡ ζώνη αὐτὴ εἶναι παρόμοια μὲ τὴ ζώνη Kuiper ποὺ περιβάλλει τὸ δικό μας ἡλιακὸ σύστημα, πέρα ἀπὸ τὴν τροχιά τοῦ Ποσειδώνα. Ὁ πλανήτης εὐρίσκεται στὸ ἐσωτερικὸ ἄκρο αὐτῆς τῆς ζώνης, ἡ μάζα του εἶναι τῆς τάξεως τῆς μάζας τοῦ Δία, ἀλλὰ μπορεῖ νὰ εἶναι καὶ μικρότερη, ἴση πρὸς τὴ μάζα τοῦ Ποσειδώνα, ἔχει μεγάλο ἡμιάξονα, ἴσο πρὸς 115 AU, ἐκκεντρότητα περίπου ἴση πρὸς 0.11 καὶ περίοδο 872 ἔτη. Ἡ κίνησή του φαίνεται στὸ κάτω ἀριστερὸ τετράγωνο, ὅπου παρουσιάζονται οἱ θέσεις του τὰ ἔτη 2004 καὶ 2006.

Ἡ παρατήρηση ἔγινε ἀπὸ τὸν Paul Kalas καὶ τὴν ομάδα του στὸ Berkley. Ἀξίζει νὰ σημειωθεῖ ὅτι ἡ ὑπαρξὴ τῆς ζώνης μικρῶν σωμάτων ποὺ περιβάλλει τὸν πλανήτη ἦταν γνωστὴ ἀπὸ χρόνια καὶ εἶχε διαπιστωθεῖ ὅτι ἡ ζώνη αὐτὴ διαταράσσεται. Ἔτσι δημιουργήθηκε ἡ ὑπόψια ὅτι ἡ διαταραχὴ αὐτὴ ὀφείλεται στὴν ὑπαρξὴ κάποιου, ἀόρατου τότε, πλανήτη, ὁ ὁποῖος τελικὰ παρατηρήθηκε ἄμεσα μὲ τὸ διαστημικὸ τηλεσκόπιο Hubble. Στὸ Σχῆμα 6α παρουσιάζεται ὁ χάρτης τοῦ οὐρανοῦ μὲ τὴ θέση τοῦ ἀστέρα Fomalhaut.

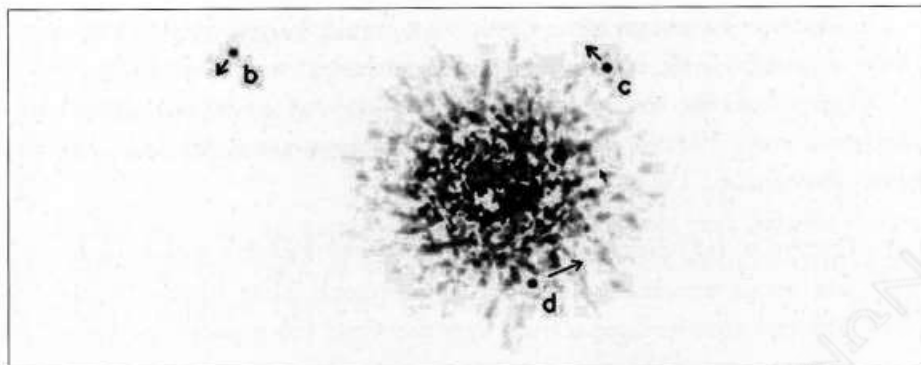


**Σχήμα 6:** (α) Ὁ ἀστερισμὸς τοῦ Νοτίου Ἡμισφαιρίου ὅπου βρίσκεται ὁ Fomalhaut, (β) Ἀμεση παρατήρηση ἑνὸς πλανῆτη πὺν περιφέρεται γύρω ἀπὸ τὸν ἀστὲρα Fomalhaut (οἱ θέσεις του τὰ ἔτη 2004 καὶ 2006 φαίνονται στὸ κάτω δεξιὰ τετράγωνο). Ὁ ἀστὲρας αὐτὸς περιβάλλεται ἀπὸ νέφος σκόνης καὶ μικρῶν σωματιδίων, παρόμοιο μὲ τὴ ζώνη Kuiper στὸ δικό μας ἡλιακὸ σύστημα.

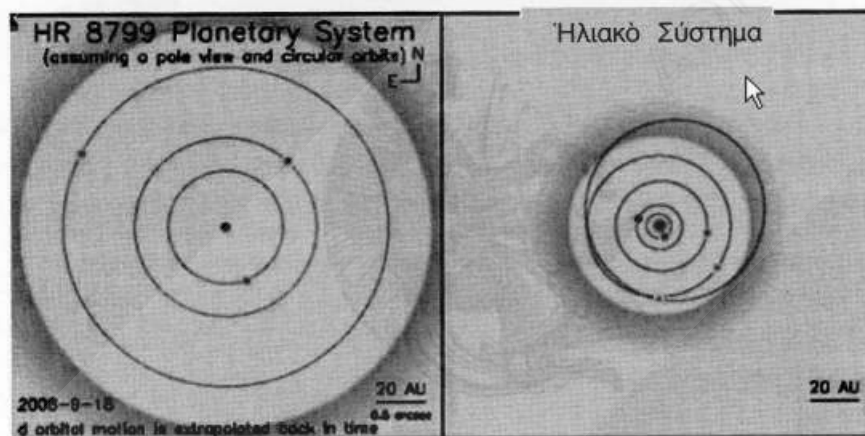
#### 4.2 Ὁ ἀστὲρας HR 8799 στὸν ἀστερισμὸ τοῦ Πήγασου

Ἄμεση παρατήρηση πλανητῶν εἶχαμε καὶ γύρω ἀπὸ ἕναν ἄλλο ἀστὲρα, τὸν HR 8799 στὸν ἀστερισμὸ τοῦ Πήγασου, σὲ ἀπόσταση 129 ἑτῶν φωτός. Ὁ ἀστὲρας ἔχει μάζα ἴση πρὸς 1,5 ἡλιακὲς μάζες καὶ περιφέρονται γύρω ἀπὸ αὐτὸν τρεῖς πλανῆτες, ὅπως φωτογραφήθηκαν ἀπευθείας (Σχήμα 7). Οἱ πλανῆτες εἶναι σὲ μεγάλες ἀποστάσεις καὶ ἔχουν μεγάλες μάζες, τῆς τάξεως τῆς μάζας τοῦ Δία. Οἱ τροχιές τους εἶναι περίπου κυκλικές μὲ ἀκτίνες 24 AU, 38 AU καὶ 68 AU, καὶ ἔχουν μάζες 7, 10 καὶ 10 μάζες Δία, ἀντίστοιχα. Στὸ σύστημα αὐτὸ ὑπάρχει χῶρος γιὰ ὑπαρξὴ γήινων πλανητῶν, πὺν δὲν παρατηροῦνται.

Τὸ πλανητικὸ αὐτὸ σύστημα περιβάλλεται ἀπὸ δίσκο σκόνης καὶ μικρῶν σωματίων, παρόμοιο μὲ τὴ ζώνη Kuiper τοῦ δικοῦ μας ἡλιακοῦ συστήματος, ὁ ὁποῖος βρίσκεται σὲ ἀκτίνᾳ 75 AU (Σχήμα 8). Ἡ παρατήρηση ἔγινε μὲ τὸ Gemini North Telescope καὶ τὸ W.M. Keck Observatory στὸ Mauna Kea στὴ Hawaii.



Σχήμα 7: Οι τρεις πλανήτες που περιφέρονται γύρω από τον άστέρα HR 8799.



(α)

(β)

Σχήμα 8: (α) Το πλανητικό σύστημα HR 8799 με τους τρεις πλανήτες του σε κυκλική τροχιά, (β) Το δικό μας ηλιακό σύστημα, για σύγκριση. Παρατηρήστε το νέφος σκόνης που περιβάλλει και τα δύο συστήματα (γκρίζα ζώνη).

## 5. Ύπαρξη ζωής σε άλλους κόσμους

Από τις μέχρι τώρα παρατηρήσεις γνωρίζουμε ότι υπάρχουν τρία είδη εξωηλιακών πλανητών: 1. Αέριοι γίγαντες 2. Θερμοί υπεργίγαντες πλανήτες με πολύ μικρή περίοδο (τροχιά κοντά στον άστέρα) 3. Παγωμένοι γίγαντες.

Η πρόκληση τώρα είναι να βρεθούν γήινοι πλανήτες σε κατοικήσιμη περιοχή. Γήινος πλανήτης είναι ένας πλανήτης με μάζα περίπου ίση προς τη μάζα της Γης, ο οποίος περιφέρεται γύρω από έναν άστέρα όμοιο με τον Ήλιο μας, σε απόσταση 1 AU (μια ακτίνα Γης).

Το ιδιαίτερο ενδιαφέρον για γήινους πλανήτες οφείλεται στο ότι εκεί είναι πιθανή ή ύπαρξη ζωής, τουλάχιστον ζωής όπως τη γνωρίζουμε εμείς.

Μέχρι τώρα δεν είναι γνωστή ή ύπαρξη γήινων πλανητών, όπως ήδη αναφέραμε στην Εισαγωγή. Μήπως όμως υπάρχουν και δεν τους έχουμε ακόμη ανακαλύψει; Γνωρίζουμε ότι:

- Υπάρχουν 100 δισεκατομμύρια αστέρες στο Γαλαξία μας (ο αριθμός αυτός μπορεί να είναι και μεγαλύτερος)! Ένα μεγάλο ποσοστό από τους αστέρες αυτούς έχει πλανήτες (το ποσοστό αυτό δεν είναι γνωστό, αλλά είναι αρκετά σημαντικό).
- Υπάρχουν 100 δισεκατομμύρια γαλαξίες!

Μήπως κάπου υπάρχει ζωή; Η ύπαρξη νοήμονος ζωής είναι άλλο θέμα!

Η ύπαρξη ζωής σε άλλους κόσμους απασχόλησε την ανθρωπότητα εδώ και χιλιάδες χρόνια. Από τους πρώτους που μίλησαν για ύπαρξη ζωής σε άλλους κόσμους είναι ο Δημόκριτος (460-370 π.Χ.):



«Υπάρχουν άπειροι κόσμοι με διαφορετικά μεγέθη. Σε μερικούς από αυτούς δεν υπάρχει ούτε Ήλιος ούτε Σελήνη, σε άλλους τὰ δύο αυτά ουράνια αντικείμενα είναι μεγαλύτερα από όσο στο δικό μας κόσμο και σε άλλους περισσότερα. Τὰ διαστήματα μεταξύ τῶν κόσμων είναι άνισα, σε μερικά μέρη υπάρχουν περισσότεροι κόσμοι, σε άλλα λιγότεροι, μερικοί αναπτύσσονται, μερικοί είναι στο αποκορύφωμα τῆς ανάπτυξής τους και μερικοί παρακμάζουν. Άλλοι οί κόσμοι δημιουργούνται και άλλοι καταστρέφονται. Η καταστροφή τους οφείλεται στην άμοιβαία τους σύγκρουση».

Ένας άλλος φιλόσοφος τῆς αρχαιότητας, ο Έπίκουρος (300 π.Χ.), μίλησε επίσης για ύπαρξη ζωής σε άλλους κόσμους:

«Υπάρχουν άπειροι κόσμοι και όμοιοι και διαφορετικοί από τὸ δικό μας κόσμο... Πρέπει νὰ πιστέψουμε ὅτι σὲ ὅλους τοὺς κόσμους υπάρχουν ζωντανὰ ὄντα καὶ πλανῆτες καὶ ἄλλα πράγματα πὺ βλέπουμε στὸ δικό μας κόσμο».

Ἐκτὸς ἀπὸ τὴν ἀρχαιότητα, ὑπῆρξαν καὶ διανοητὲς τοῦ Μεσαίωνα ποὺ μίλησαν γιὰ ὑπαρξὴ ζωῆς σὲ ἄλλους κόσμους, ὅπως ὁ Giordano Bruno στὸ ἔργο του *De l'infinito Universo e Mondi*, 1584:



«Υπάρχουν ἀναρίθμητοι Ἥλιοι καὶ ἀναρίθμητες Γαῖες, οἱ ὁποῖες περιστρέφονται γύρω ἀπὸ τοὺς ἥλιους τοὺς μὲ τὸν ἴδιο ἀκριβῶς τρόπο ὅπως οἱ ἑπτὰ πλανῆτες τοῦ συστήματός μας... Οἱ ἀναρίθμητοι κόσμοι στὸ σύμπαν δὲν εἶναι χειρότεροι οὔτε λιγότερο κατοικήσιμοι ἀπὸ τὴ Γῆ μας».

## 6. Ἀναζήτησι γήινων πλανητῶν σὲ κατοικήσιμη περιοχὴ

### 6.1 Τὸ πρόγραμμα Kepler

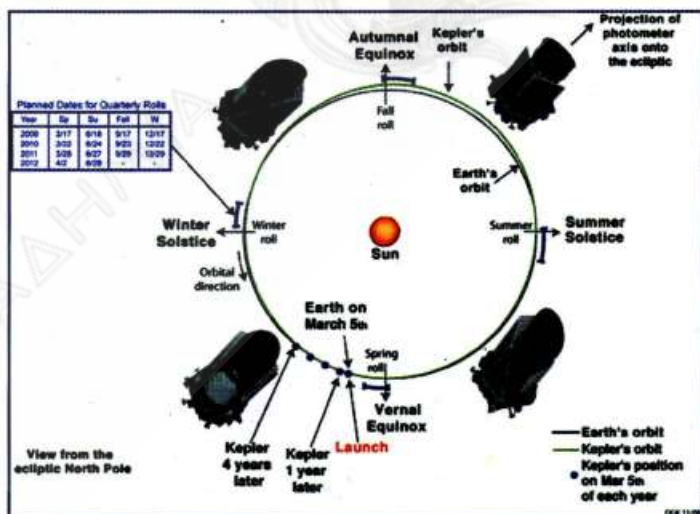
Ὅπως ἀναφέραμε, ἡ ὑπαρξὴ γήινων πλανητῶν εἶναι σημαντικὴ, διότι σὲ τέτοιους πλανῆτες οἱ συνθῆκες εἶναι εὐνοϊκὲς γιὰ τὴ δημιουργία κάποιας μορφῆς ζωῆς. Γιὰ τὸ σκοπὸ αὐτὸ ἡ NASA ἀνέπτυξε τὸ πρόγραμμα Kepler γιὰ τὴν ἀνακάλυψη γήινων πλανητῶν:



Χρησιμοποιείται η μέθοδος τῶν διαβάσεων τοῦ πλανήτη μπροστὰ ἀπὸ τὸν ἀστέρα. Τὸ πρόγραμμα αὐτὸ προβλέπει τὴν ἐκτόξευση ἑνὸς διαστημόπλοιου, τὸ ὁποῖο θὰ φέρει τηλεσκόπιο διαμέτρου ἑνὸς μέτρου καὶ εἰδικὸ φωτόμετρο (Σχῆμα 9). Ἡ ἐκτόξευση πραγματοποιήθηκε τὴν 6η Μαρτίου 2009.



Σχῆμα 9: Τὸ διαστημόπλοιο τοῦ προγράμματος Kepler γιὰ τὴν ἀνακάλυψη γήινων πλανητῶν. Ἡ τροχιά τοῦ διαστημόπλοιου εἶναι ἡλιοκεντρικὴ, δηλαδή περιφέρεται γύρω ἀπὸ τὸν Ἥλιο, μὲ περίοδο 372,5 ἡμερῶν, πού εἶναι λίγο μεγαλύτερη ἀπὸ ἕνα ἔτος, ὥστε τὸ διαστημόπλοιο θὰ μένει κάθε χρόνο λίγο πρὶν ἀπὸ τὴ Γῆ (Σχῆμα 10).



Σχῆμα 10: Ἡ ἡλιοκεντρικὴ τροχιά τοῦ διαστημόπλοιου τοῦ προγράμματος Kepler. Φαίνονται οἱ θέσεις τοῦ διαστημόπλοιου στὶς 5 Μαρτίου γιὰ τὰ ἐπόμενα 4 χρόνια.

Ο χώρος του γαλαξία που θα αναχνεύσει το πρόγραμμα καλύπτει μια απόσταση 3.000 ετών φωτός, προς τον άσπερισμό του Κύκνου, όπως φαίνεται στο Σχήμα 11. Η κατεύθυνση του τηλεσκοπίου είναι έξω από το επίπεδο της τροχιάς της Γης γύρω από τον Ήλιο, ώστε το φως των αστερών να μην επισκιάζεται περιοδικά από τον Ήλιο και τη Σελήνη.



Σχήμα 11: (α) Ο χώρος στο γαλαξία στον οποίο θα αναζητήσει το πρόγραμμα γήινους πλανήτες, (β) Η περιοχή του ουρανού, στην περιοχή του Κύκνου, την οποία θα μελετήσει το πρόγραμμα Kepler.

Όπως ήδη αναφέραμε, η μέθοδος που θα χρησιμοποιηθεί για την ανακάλυψη εξωηλιακών πλανητικών συστημάτων είναι η μέθοδος των διαβάσεων του πλανήτη μπροστά από τον αστρικό δίσκο. Για να παρατηρήσουμε, όμως, τη διάβαση, θα πρέπει να είμαστε στο κατάλληλο επίπεδο, το οποίο δεν πρέπει να διαφέρει πολύ από το επίπεδο της πλανητικής τροχιάς. Αυτό σημαίνει ότι, με τη μέθοδο αυτή, θα μπορούσαμε να παρατηρήσουμε ένα πολύ μικρό ποσοστό από τα υπάρχοντα πλανητικά συστήματα στην περιοχή του ουρανού που μελετάμε. Η πιθανότητα για μια πλανητική τροχιά να είναι σωστά προσανατολισμένη, ώστε να παρατηρήσουμε διάβαση, είναι ίση προς το λόγο της διαμέτρου του πλανήτη προς τη διάμετρο της τροχιάς του. Για ένα γήινο πλανήτη που περιφέρεται γύρω από έναν άστέρα σαν τον Ήλιο μας η πιθανότητα είναι ίση προς 0,5%, δηλαδή σε κάθε 200 πλανητικά συστήματα εμείς θα παρατηρούμε μόνο το ένα. Πρέπει λοιπόν να παρατηρήσουμε χιλιάδες αστέρες για να ανακαλύψουμε πλανητικά συστήματα. Το πρόγραμμα Kepler θα μελετήσει 100.000 αστέρες.

Αν οι γήινοι πλανήτες είναι αρκετοί, τότε αναμένεται να ανακαλυφθούν μερικές εκατοντάδες. Για πλανήτες στην κατοικήσιμη ζώνη, δηλαδή σε μια

ζώνη με πλάτος γύρω στη μιὰ αστρονομική μονάδα (ἀκτίνα τῆς τροχιᾶς τῆς Γῆς), ὁ χρόνος μεταξύ διαδοχικῶν διαβάσεων εἶναι περίπου ἓνα ἔτος. Συνεπῶς, γιὰ ἀξιόπιστα ἀποτελέσματα (τρεῖς διαβάσεις), ἀπαιτεῖται χρονικὸ διάστημα τουλάχιστον τριῶν ἐτῶν. Ἡ διάρκεια τοῦ προγράμματος εἶναι τέσσερα ἔτη, με δυνατότητα νὰ φθάσει μέχρι τὰ ἔξι.

## 6.2 Ὑπολογισμὸς τῶν πλανητικῶν τροχιῶν

- Οἱ διαστάσεις τῆς τροχιᾶς τοῦ πλανῆτη ὑπολογίζονται ἀπὸ τὴν περίοδο περιφορᾶς καὶ τὴ μάζα τοῦ ἀστέρα (τρίτος νόμος τοῦ Kepler).
- Τὸ μέγεθος τοῦ πλανῆτη ὑπολογίζεται ἀπὸ τὸ πόσο μειώνεται ἡ λαμπρότητα τοῦ ἀστέρα καὶ ἀπὸ τὸ μέγεθος τοῦ ἀστέρα.
- Ἀπὸ τίς διαστάσεις τῆς τροχιᾶς τοῦ πλανῆτη καὶ τὴ θερμοκρασία τοῦ ἀστέρα ὑπολογίζεται ἡ θερμοκρασία τοῦ πλανῆτη.

## 6.3 Τί περιμένουμε νὰ βροῦμε

- Περίπου 50 πλανῆτες μεγέθους ὅπως ἡ Γῆ.
- Περίπου 185 πλανῆτες με μέγεθος 1,3 γήινες μάζες.
- Περίπου 640 πλανῆτες με μέγεθος 2,2 γήινες μάζες.
- Περίπου τὸ 12% με δύο ἢ περισσότερους πλανῆτες.

Ἡ πιὸ ἐνδιαφέρουσα ἀνακάλυψη τῆς ἀποστολῆς θὰ εἶναι ἡ ἀνίχνευση πλανητῶν με μέγεθος ὅπως τῆς Γῆς, στὴν κατοικήσιμη ζώνη ἀστέρων ὁμοίων με τὸν Ἥλιο μας. Ἀναμένονται πάντως καὶ πολλὲς ἄλλες ἀνακαλύψεις γιὰ τὴν ὑπαρξη καὶ τὰ χαρακτηριστικὰ πλανητῶν γύρω ἀπὸ ἄλλους ἀστέρες. Με τὴν ὀλοκλήρωση τοῦ προγράμματος θὰ γνωρίζουμε πόσο συνηθισμένοι εἶναι οἱ γήινοι πλανῆτες στὸ γαλαξία μας. Ἀκόμα καὶ ἂν βρεθοῦν πολὺ λίγοι γήινοι πλανῆτες, ἢ καὶ κανένας, θὰ εἶναι σημαντικό. Θὰ ὀδηγηθοῦμε στὸ συμπέρασμα ὅτι οἱ γήινοι πλανῆτες εἶναι σπάνιοι, με ἀποτέλεσμα νὰ ἀναθεωρήσουμε τίς θεωρίες δημιουργίας τῆς Γῆς.



## 7. Πλανήτες σέ κατοικήσιμη ζώνη

### 7.1 Κατοικήσιμοι πλανήτες

Σέ ένα πλανητικό σύστημα μπορεί νά υπάρχουν περιοχές όπου οί πλανήτες πού ένδεχομένως νά υπάρχουν εκεί νά είναι κατοικήσιμοι. Τό βασικό χαρακτηριστικό για νά αναπτυχθεί ζωή σέ κάποιον πλανήτη είναι νά υπάρχει νερό σέ υγρή μορφή. Ένας πλανήτης θεωρείται κατοικήσιμος όταν πληροῦνται οί παρακάτω προϋποθέσεις:

- Ο κεντρικός άστéρας (ήλιος) νά μñν έχει πολὺ μεγάλη μάζα, διότι τότε εξελίσσεται πολὺ γρήγορα, οὔτε πολὺ μικρή μάζα, διότι δέ θά εκπέμπει έπαρκή θερμότητα.
- Η τροχιά τοῦ πλανήτη νά είναι εὐσταθής.
- Ο πλανήτης νά μñν έχει μεγάλη εκκεντρότητα, για νά μñν υπάρχουν μεγάλες μεταβολές τῆς θερμότητας κατά τῆ διάρκεια τοῦ “έτους” (Σχήμα 12).
- Νά μñν υπάρχει βομβαρδισμὸς ἀπὸ ἀστεροειδεῖς –ή ὑπαρξη ενός μεγάλου πλανήτη, ὅπως τοῦ Δία στὸ δικὸ μας ἠλιακὸ σύστημα, μπορεί νά ἀποτρέψει τὸ φαινόμενο αὐτό.
- Η ἀπόσταση ἀπὸ τὸν ἀστéρα (ήλιο) νά είναι τέτοια, ὥστε νά υπάρχει νερό σέ υγρή μορφή (Σχήμα 12).
- Ο πλανήτης νά έχει στερεὸ φλοιό, για νά διατηρηθεῖ τὸ νερό στὴν ἐπιφάνεια.
- Η μάζα τοῦ πλανήτη νά μñν είναι πολὺ μεγάλη, διότι τότε ἡ ἀτμόσφαιρά του θά ἀποτελεῖται ἀπὸ τὰ στοιχεῖα ὑδρογόνο καὶ ἠλιο, πού δέν εὐνοοῦν ἀνάπτυξη ζωῆς.
- Η μάζα τοῦ πλανήτη νά μñν είναι πολὺ μικρή, γιατί δέν μπορεί νά διατηρήσει ἀτμόσφαιρα.



**Σχήμα 12:** Πλανήτες σε διάφορες αποστάσεις από τον άστέρα. "Όταν η τροχιά είναι πολύ έλλειπτική, τότε η θέση του πλανήτη μεταβάλλεται από την πολύ κρύα θέση στην πολύ ζεστή θέση. Στη μεσαία θέση υπάρχει νερό σε υγρή μορφή. Για να αναπτυχθεί ζωή θα πρέπει η τροχιά αυτού του πλανήτη να είναι σχεδόν κυκλική, για να μην υπάρχουν μεγάλες διακυμάνσεις στη θερμότητα κατά τη διάρκεια του έτους.

Για να γνωρίζουμε αν ένας πλανήτης μπορεί να συντηρήσει ζωή, θα πρέπει να ελέγξουμε τα παρακάτω:

- να αναζητήσουμε ενδείξεις ύπαρξης οξυγόνου και όζοντος
- να ερευνήσουμε αν υπάρχει νερό σε υγρή μορφή
- να αναλύσουμε το ανακλώμενο φως από τον πλανήτη, για να δούμε αν ο πλανήτης έχει ατμόσφαιρα
- να αναζητήσουμε ενδείξεις βιολογικής δραστηριότητας (π.χ. μεθάνιο)

και να αποκλείσουμε άλλες ερμηνείες.

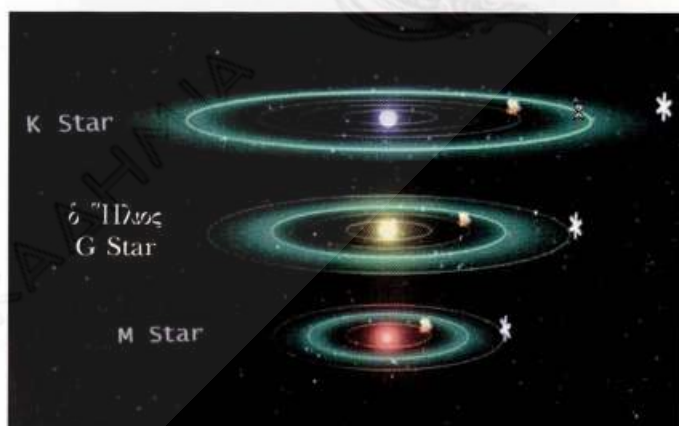
## 7.2 Κατοικήσιμες ζώνες σε διάφορα πλανητικά συστήματα

Σε κάθε πλανητικό σύστημα υπάρχει μια κατοικήσιμη περιοχή, δηλαδή μια ζώνη σχετικά μικρού εύρους, σε όρισμένη απόσταση από τον άστέρα. Το βασικό κριτήριο είναι η θερμότητα που δέχεται ο πλανήτης από τον άστέρα να είναι τέτοια, ώστε να υπάρχει νερό σε υγρή μορφή. Είναι φανερό ότι η ζώνη αυτή εξαρτάται από τον τύπο του άστέρα, δηλαδή από το πόση ενέργεια εκπέμπει. Στο δικό μας ηλιακό σύστημα η ζώνη αυτή περιλαμβάνει προφανώς την τροχιά της Γης και εκτείνεται από την τροχιά της Αφροδίτης, μέχρι την τροχιά του Άρη, χωρίς να περιλαμβάνει τους δύο αυτούς πλανήτες (Σχήμα 13).



Σχήμα 13: Η κατοικήσιμη ζώνη στο δικό μας ηλιακό σύστημα.

Σε αστέρες που είναι λαμπρότεροι από το δικό μας Ήλιο, η κατοικήσιμη ζώνη είναι πιο μακριά από μια ακτίνα Γης, ενώ σε αστέρες λιγότερο λαμπρούς από τον Ήλιο μας, η κατοικήσιμη ζώνη είναι πλησιέστερα, όπως φαίνεται στο Σχήμα 14.



Σχήμα 14: Οι κατοικήσιμες ζώνες σε τρία πλανητικά συστήματα με αστέρες διαφορετικής λαμπρότητας (πράσινη ζώνη). Στο επάνω σύστημα ο αστέρας είναι λαμπρότερος από τον Ήλιο, ενώ στο κάτω σύστημα είναι αμυδρότερος. Το μεσαίο σύστημα είναι το Ήλιακό Σύστημα, για να γίνει η σύγκριση.

## 8. Ένα πλανητικό σύστημα που μοιάζει με τὸ Ἡλιακὸ Σύστημα

Θὰ παρουσιάσουμε τώρα ἓνα πλανητικό σύστημα με 5 πλανῆτες πὸ μοιάζει με τὸ δικό μας ἡλιακὸ σύστημα, τὸ 55 Cnc, τὸ ὁποῖο βρίσκεται σὲ ἀπόσταση 41 ἐτῶν φωτὸς στὸν ἀστερισμὸ τοῦ Καρκίνου. Στὸ σύστημα αὐτό, τὸ ὁποῖο φαίνεται στὸ Σχῆμα 15, παρατηροῦμε ὅτι:

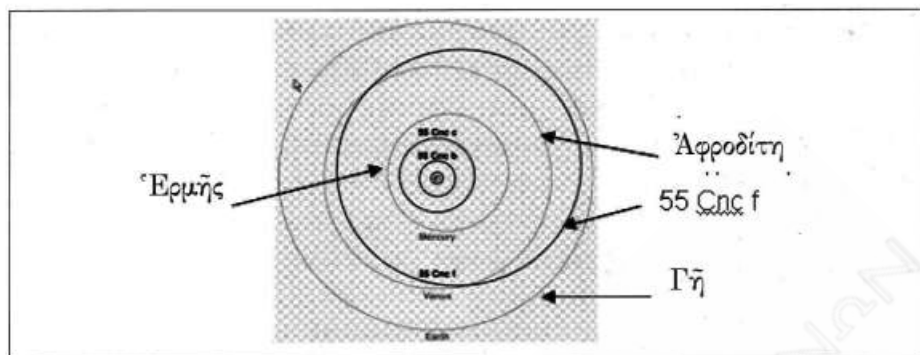
- Ὁ κεντρικὸς ἀστὴρας ἔχει περίπου τὴν ἴδια μάζα καὶ ἡλικία με τὸ δικό μας Ἥλιο.
- Οἱ τροχιές τῶν πλανητῶν εἶναι περίπου κυκλικές, ὅπως καὶ στὸ δικό μας ἡλιακὸ σύστημα.
- Καὶ τὰ δύο συστήματα ἔχουν γιγάντιους πλανῆτες στὸ ἐξωτερικό τους.
- Καὶ τὰ δύο συστήματα ἔχουν μικροὺς πλανῆτες στὸ ἐσωτερικό τους.



Σχῆμα 15: Τὸ πλανητικό σύστημα 55 Cnc (κάτω εἰκόνα) καὶ τὸ Ἡλιακὸ Σύστημα (ἄνω εἰκόνα), γιὰ σύγκριση.

Ἐπάρχουν ὅμως καὶ διαφορές, οἱ ὁποῖες φαίνονται στὸ Σχῆμα 16, ὅπου παρουσιάζονται οἱ τροχιές τῶν τεσσάρων ἐσωτερικῶν πλανητῶν τοῦ 55 Cnc καὶ οἱ τροχιές τοῦ Ἑρμῆ, τῆς Ἀφροδίτης καὶ τῆς Γῆς, γιὰ σύγκριση.

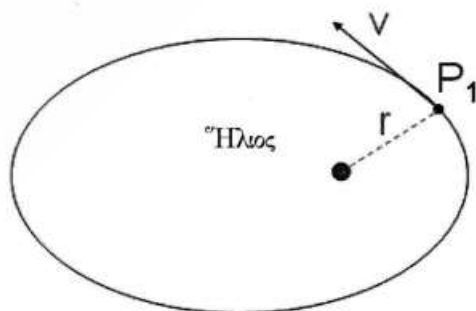
- Οἱ τέσσερις ἐσωτερικοὶ πλανῆτες τοῦ 55 Cnc εἶναι πιὸ κοντὰ στὸν ἀστὴρα (ἥλιο) ἀπὸ ὅτι ἡ Γῆ στὸν Ἥλιο καὶ ἔχουν ὅλοι μάζες μεγαλύτερες ἀπὸ τὴ Γῆ.
- Ὁ τέταρτος πλανῆτης (55 Cnc f), ὁ ὁποῖος εἶναι στὴν κατοικήσιμη περιοχή, ἔχει μάζα ἴση πρὸς τὴ μισή μάζα τοῦ Κρόνου καὶ περιφέρεται γύρω ἀπὸ τὸν Ἥλιο σὲ 260 ἡμέρες.



Σχήμα 16: Οἱ τροχιές τῶν τεσσάρων ἐσωτερικῶν πλανητῶν τοῦ συστήματος 55 Cnc (μαῦρο χρῶμα) καὶ οἱ τροχιές τοῦ Ἑρμῆ, τῆς Ἀφροδίτης καὶ τῆς Γῆς (γκρίζο χρῶμα), γιὰ σύγκριση.

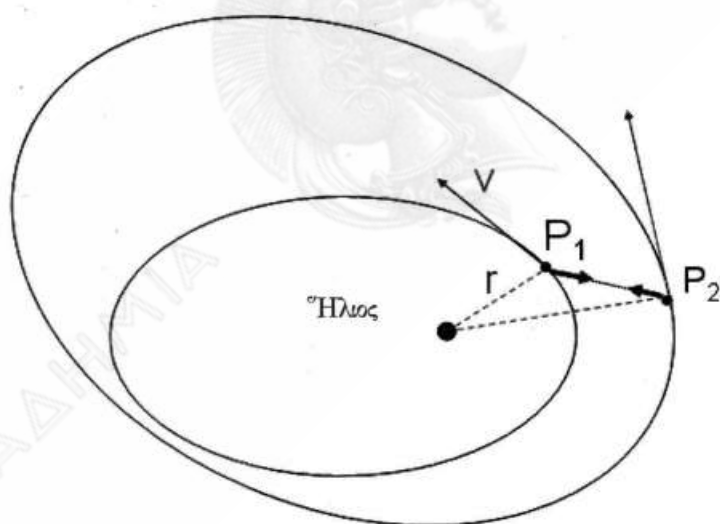
## 9. Δημιουργία ἐνὸς πλανητικοῦ συστήματος. Εὐστάθεια καὶ χάος

Ἄς προσπαθήσουμε νὰ δημιουργήσουμε ἓνα πλανητικὸ σύστημα! Θὰ ξεκινήσουμε μὲ ἓναν ἀστέρα καὶ σὲ κάποια ἀπόσταση ἀπὸ αὐτὸν θὰ ἐκτοξεύσουμε ἓναν πλανήτη (Σχῆμα 17). Ἀπὸ τὴν κλασικὴ μηχανικὴ εἶναι γνωστὸ ὅτι, ἂν ἡ ταχύτητα ἐκτοξεύσεως τοῦ πλανήτη δὲν ὑπερβαίνει μιὰ ὀριακὴ ταχύτητα, τὴν ταχύτητα διαφυγῆς, ὁ πλανῆτης θὰ διαγράψει ἑλλειπτικὴ τροχιά γύρω ἀπὸ τὸν ἀστέρα, μὲ τὴ μία ἐστία τῆς ἑλλείψεως στὸν ἀστέρα — σημειώνουμε ὅτι εἰδικὴ περίπτωση ἑλλείψεως εἶναι ἡ περιφέρεια κύκλου. Πρόκειται γιὰ τὸ γνωστὸ πρόβλημα τῶν δύο σωμάτων, πού εἶναι ἓνα ἀπὸ τὰ ἐλάχιστα προβλήματα στὴ Φυσικὴ πού λύνονται. Ἔτσι δημιουργήσαμε ἓνα πλανητικὸ σύστημα μὲ ἓναν πλανήτη, ὅπου ἡ κίνηση εἶναι ὀμαλὴ καὶ προβλέψιμη.



Σχήμα 17: Ὁ πλανῆτης  $P_1$ , ὁ ὁποῖος ἐκτοξεύεται ἀπὸ ἀπόσταση  $r$  μὲ ταχύτητα  $v$  γύρω ἀπὸ τὸν ἀστέρα. Ἡ κίνηση εἶναι ἑλλειπτικὴ.

Ἄν τώρα ἐκτοξεύσουμε καὶ ἕναν δεύτερο πλανήτη στὸ ἴδιο σύστημα, δὲν σημαίνει ὅτι δημιουργήσαμε ἕνα εὐσταθὲς πλανητικὸ σύστημα, δηλαδή ἕνα σύστημα τὸ ὁποῖο θὰ παραμείνει εὐσταθὲς γιὰ δισεκατομμύρια χρόνια. Ἔχουμε τώρα τρία σώματα, τὸν ἀστέρα καὶ τοὺς δύο πλανῆτες, ποὺ εἶναι τὸ περίφημο πρόβλημα τῶν τριῶν σωμάτων (Σχῆμα 18). Τὸ πρόβλημα αὐτὸ δὲν λύνεται ἀκριβῶς καὶ σὲ ὀρισμένες μόνο καταστάσεις εἶναι εὐσταθές. Ἡ βαρυτικὴ ἀλληλεπίδραση μεταξύ τῶν πλανητῶν, ὅσο μικρὲς μάζες καὶ ἂν ἔχουν, εἶναι σημαντικὴ, καὶ μετὰ ἀπὸ κάποιον χρονικὸ διάστημα, τὸ ὁποῖο μπορεῖ νὰ εἶναι καὶ ἀρκετὰ μεγάλο, τῆς τάξεως μερικῶν ἑκατομμυρίων ἐτῶν, ἀναπτύσσεται χαοτικὴ κίνηση καὶ τὸ σύστημα ἀποσταθεροποιεῖται καὶ μπορεῖ ἀκόμα καὶ νὰ διαλυθεῖ. Μόνο γιὰ εἰδικὲς ἀρχικὲς θέσεις καὶ ταχύτητες εἶναι δυνατὸν νὰ ἔχουμε ὁμαλὴ κίνηση, καὶ ἀρκεῖ ἡ μεταβολὴ μιᾶς μόνο παραμέτρου γιὰ νὰ ἀποσταθεροποιήσῃ τὸ σύστημα, ὅπως θὰ δοῦμε στὰ ἐπόμενα.



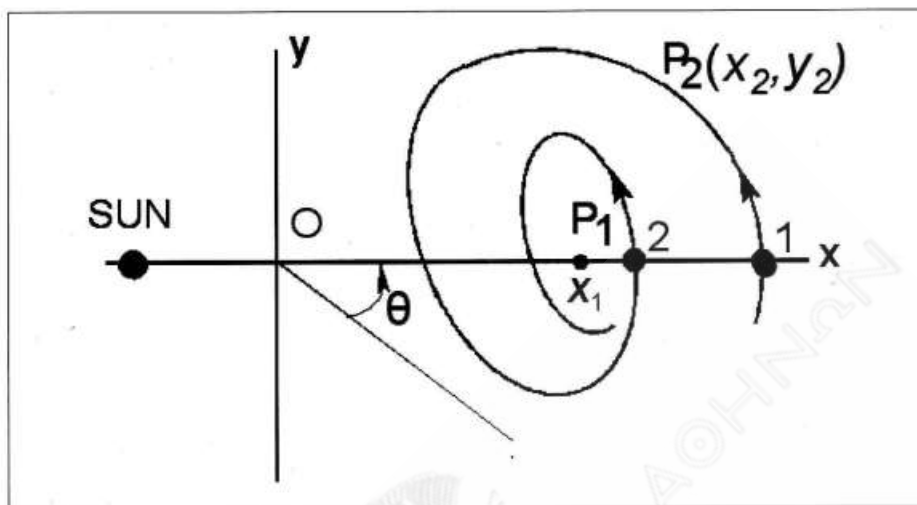
Σχῆμα 18: Ἡ πρόσθεση τοῦ δεύτερου πλανήτη,  $P_2$ , μπορεῖ νὰ καταστήσῃ τὸ σύστημα ἀσταθές, λόγω τῆς βαρυτικῆς ἀλληλεπίδρασης μεταξύ τῶν δύο πλανητῶν.

## 10. Δυναμική μελέτη τῆς ἐξελίξεως ἑνὸς πλανητικοῦ συστήματος. Ἡ ἀπεικόνιση Poincaré

Ἡ μελέτη τῆς ἐξέλιξης ἑνὸς δυναμικοῦ συστήματος, καὶ εἰδικότερα ἑνὸς πλανητικοῦ συστήματος μὲ δύο πλανῆτες, μπορεῖ νὰ γίνεῖ μὲ διάφορες μεθόδους. Ἐδῶ θὰ παρουσιάσουμε μιὰ μέθοδο, ἡ ὁποία μᾶς ἐπιτρέπει νὰ μελετήσουμε τὴν ἐξέλιξη ἑνὸς πλανητικοῦ συστήματος γιὰ μεγάλα χρονικά διαστήματα, ὅπου ἐμφανίζονται τὰ βασικά χαρακτηριστικά τῆς κίνησης χωρὶς νὰ «χαθοῦμε» σὲ λεπτομέρειες πού δὲν ἔχουν σημασία. Πρόκειται γιὰ τὴ μέθοδο Poincaré, μὲ τὴν ὁποία μετατρέπουμε τὴ συνεχῆ ροὴ τῆς κίνησης σὲ μιὰ διακριτὴ ἀπεικόνιση, σὲ ἓνα χῶρο λιγότερων διαστάσεων. Ἐπιπλέον, μὲ τὴ μέθοδο αὐτὴ μπορούμε καὶ νὰ «δοῦμε» γραφικὰ τὴν ἐξέλιξη τοῦ συστήματος σὲ κάποιον χῶρο, καὶ νὰ διακρίνουμε τὴν ὁμαλὴ ἀπὸ τὴ χαοτικὴ κίνηση.

### 10.1. Τὸ περιστρεφόμενο σύστημα ἀναφορᾶς

Ἄς θεωρήσουμε τρία σώματα, τὸν ἄστερα καὶ δύο πλανῆτες, πού κινοῦνται στὸ ἴδιο ἐπίπεδο («ἐπίπεδο πρόβλημα τῶν τριῶν σωμάτων»), ὅπως φαίνεται καὶ στὸ Σχῆμα 18. Τὸ κέντρο μάζας τοῦ συστήματος εἶναι ἀκίνητο ὡς πρὸς κάποιον σύστημα ἀναφορᾶς, στὸ ὁποῖο θὰ μελετήσουμε τὴν κίνηση. Ὅρίζουμε ἓνα σύστημα συντεταγμένων  $xOy$ , τοῦ ὁποίου ὁ ἄξονας  $Ox$  εἶναι ἡ εὐθεῖα πού ὀρίζεται ἀπὸ τὸν ἄστερα καὶ τὸν πλανήτη  $P_1$ , μὲ ἀρχὴ  $O$  τὸ κέντρο μάζας τῶν δύο αὐτῶν σωμάτων. Ὁ ἄξονας  $y$  εἶναι κάθετος στὸν ἄξονα  $x$  (Σχῆμα 19). Τὸ σύστημα αὐτὸ εἶναι ἓνα μὴ ὁμοίμορφα περιστρεφόμενο σύστημα ἀναφορᾶς. Ὁ πλανῆτης  $P_1$  κινεῖται πάντοτε στὸν ἄξονα  $Ox$  καὶ ὁ πλανῆτης  $P_2$  στὸ ἐπίπεδο  $xOy$ . Ἡ θέση τοῦ περιστρεφόμενου συστήματος  $xOy$  στὸ χῶρο (ἀδρανειακὸ σύστημα) ὀρίζεται ἀπὸ τὴ γωνία  $\theta$ . Γιὰ νὰ καθορίσουμε τὴ θέση τῶν τριῶν πλανητῶν στὸ χῶρο πρέπει νὰ γνωρίζουμε τὴ θέση  $x_1$  τοῦ πλανήτη  $P_1$  στὸν ἄξονα  $Ox$ , τὴ θέση  $(x_2, y_2)$  τοῦ πλανήτη  $P_2$  στὸ ἐπίπεδο  $xOy$  καὶ τὴ γωνία  $\theta$ . Ἐχομε δηλαδὴ τέσσερις βαθμοὺς ἐλευθερίας καὶ τέσσερις συντεταγμένες, τίς  $(x_1, x_2, y_2, \theta)$ .



**Σχήμα 19:** Τò περιστρεφόμενο σύστημα αναφοράς  $xOy$ . Ὁ πλανήτης  $P_1$  κινεῖται στὸν ἄξονα  $Ox$  καὶ ὁ πλανήτης  $P_2$  στὸ ἐπίπεδο  $xOy$ . Οἱ διαδοχικὲς τομὲς τοῦ πλανήτη  $P_2$  μὲ τὸν ἄξονα  $Ox$  (κατὰ τὴν ἴδια φορά), σημεῖα 1, 2, ..., ὀρίζουν τὴν ἀπεικόνιση.

Στὸ σύστημα αὐτὸ ὑπάρχουν δύο ποσότητες ποὺ διατηροῦνται, ἡ ἐνέργεια καὶ ἡ στροφορμή. Λόγω τῆς διατήρησης τῆς στροφορμῆς, εἶναι δυνατόν νὰ περιορισθοῦμε στὴ μελέτη τῶν πλανητῶν στὸ περιστρεφόμενο σύστημα μόνο, καὶ νὰ ἀγνοήσουμε τὴν κίνηση τοῦ περιστρεφόμενου συστήματος, διότι ἡ γωνία  $\theta$  εἶναι ἀγνοήσιμη, ὅπως λέγεται στὴ Δυναμική. Ἔτσι οἱ μεταβλητὲς ποὺ χρειάζονται γιὰ τὴ μελέτη τῆς κινήσεως τοῦ πλανητικοῦ συστήματος στὸ περιστρεφόμενο σύστημα  $xOy$  εἶναι οἱ  $(x_1, x_2, y_2)$ . Ἔχουμε δηλαδή τρεῖς βαθμοὺς ἐλευθερίας, ἀντὶ γιὰ τέσσερις ποὺ εἶχαμε προηγουμένως, καὶ ἡ κατάσταση τοῦ συστήματος καθορίζεται πλήρως ἀπὸ τὶς θέσεις καὶ τὶς ταχύτητες, δηλαδή ἀπὸ τὶς μεταβλητὲς  $(x_1, x_2, y_2, \dot{x}_1, \dot{x}_2, \dot{y}_2)$ , ὅπου ἡ τελεία παριστάνει παράγωγο ὡς πρὸς τὸ χρόνο, δηλαδή ταχύτητα. Οἱ μεταβλητὲς αὐτὲς ὀρίζουν ἕνα χωρὸ ἐξὶ διαστάσεων, ὁ ὁποῖος ὀνομάζεται χωρὸς φάσεων, καὶ ἡ ἐξέλιξη τοῦ συστήματος περιγράφεται μὲ μιὰ συνεχὴ ροή στὸ χωρὸ αὐτό.

## 10.2 Ἡ ἀπεικόνιση Poincaré

Θεωροῦμε τὸ σύνολο τῶν τροχιῶν ποὺ ἔχουν τὴν ἴδια ἐνέργεια,  $H = h =$  σταθερό. Καθὼς ὁ πλανήτης  $P_2$  κινεῖται στὸ ἐπίπεδο  $xOy$ , τέμνει τὸν ἄξονα



$Ox$  (κατά την ίδια φορά) στα διαδοχικά σημεία 1, 2, ..., όπως φαίνεται στο Σχήμα 19. Στα σημεία αυτά είναι  $y_2 = 0$   $\dot{y}_2 > 0$ . Τα σημεία αυτά ορίζονται πλήρως από τέσσερις μόνο συντεταγμένες θέσεως και ταχύτητας, τις  $(x_1, x_2, \dot{x}_1, \dot{x}_2)$ , αντί των έξι που είχαμε προηγουμένως. Αυτό συμβαίνει διότι οι υπόλοιπες δύο μεταβλητές  $(y_2, \dot{y}_2)$  είναι γνωστές, διότι  $y_2 = 0$  - από τον ορισμό της απεικόνισης - και το  $\dot{y}_2$  υπολογίζεται από την ενέργεια  $H = h =$  σταθερό. Με τον τρόπο αυτό, θεωρώντας τις διαδοχικές τομές του πλανήτη  $P_2$  με τον άξονα  $Ox$ , μετατρέψαμε τη συνεχή ροή στο χώρο των έξι διαστάσεων  $(x_1, x_2, y_2, \dot{x}_1, \dot{x}_2, \dot{y}_2)$  σε μία ισοδύναμη διάκριτη ροή στο χώρο των τεσσάρων διαστάσεων  $(x_1, x_2, \dot{x}_1, \dot{x}_2)$ . Η απεικόνιση αυτή ονομάζεται *απεικόνιση Poincaré*.

Η μελέτη της εξέλιξης του συστήματος των δύο πλανητών περιορίστηκε σε ένα χώρο τεσσάρων διαστάσεων. Τα διαδοχικά σημεία της απεικόνισης μπορεί να κινούνται σε μια ομαλή και περατωμένη επιφάνεια, οπότε η κίνηση του συστήματος είναι μια *ομαλή κίνηση*, ή τα σημεία αυτά μπορεί να είναι *διάχυτα* στο χώρο, οπότε λέμε ότι η κίνηση είναι *χαοτική*. Στην τελευταία περίπτωση είναι δυνατόν τα διαδοχικά σημεία της απεικόνισης να εκτείνονται σε άπειρη απόσταση, το οποίο σημαίνει ότι το πλανητικό σύστημα διαλύεται: ο ένας πλανήτης διαφεύγει σε άπειρη απόσταση και ο άλλος πλανήτης μαζί με τον άστρα σχηματίζουν ένα ευσταθές πλανητικό σύστημα («πρόβλημα δύο σωμάτων»).

## 11. Ένα πραγματικό εξωηλιακό πλανητικό σύστημα, το Gliese 876

Θα μελετήσουμε εδώ ένα γνωστό εξωηλιακό πλανητικό σύστημα, το Gliese 876. Το σύστημα αυτό βρίσκεται σε απόσταση 15.4 έτη φωτός από τη Γη και έχει δύο πλανήτες, οι οποίοι είναι σε συντονισμό 2:1. Αυτό σημαίνει ότι στο χρονικό διάστημα που ο εξωτερικός πλανήτης διαγράφει μία περιφορά γύρω από τον άστρα, ο εσωτερικός πλανήτης διαγράφει δύο περιφορές. Σημειώνουμε ότι, όσο πιο κοντά είναι ένας πλανήτης προς τον άστρα, τόσο πιο γρήγορα περιστρέφεται. Π.χ. ο Έρμης και η Αφροδίτη στο δικό μας ηλιακό σύστημα έχουν περίοδο περιφοράς περί τον Ήλιο μικρότερη του ενός έτους, ενώ ο Άρης ή ο Δίας έχουν περίοδο περιφοράς μεγαλύτερη του έτους.

Οι παράμετροι του Gliese 876 δίδονται στον παρακάτω πίνακα:

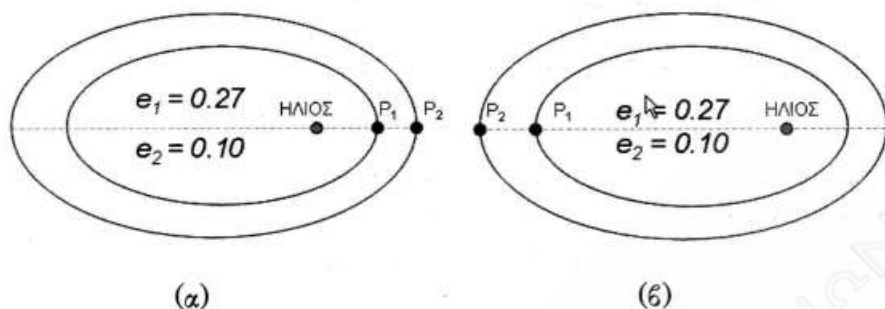
- $m_0 = 0.32$  μάζες Ήλιου,  $m_1 = 1.89$  μάζες Δία,  $m_2 = 0.56$  μάζες Δία
- $a_1 = 0.13$  AU  $a_2 = 0.21$  AU (μεγάλοι ήμιάξονες)
- $e_1 = 0.27$   $e_2 = 0.10$  (έκκεντρότητες)
- Περίοδοι:  $T_1 = 30.1$  ημέρες  $T_2 = 61.02$  ημέρες
- Λόγος περιόδων  $T_2 / T_1 = 2.03$  (συντονισμός 2:1)

Οι έλλειπτικές τροχιές των πλανητών είναι προσανατολισμένες έτσι ώστε τα περιήλιά τους να είναι στην ίδια κατεύθυνση, και σε κάποια χρονική στιγμή οι δύο πλανήτες βρίσκονται ταυτόχρονα στο περιήλιό τους.

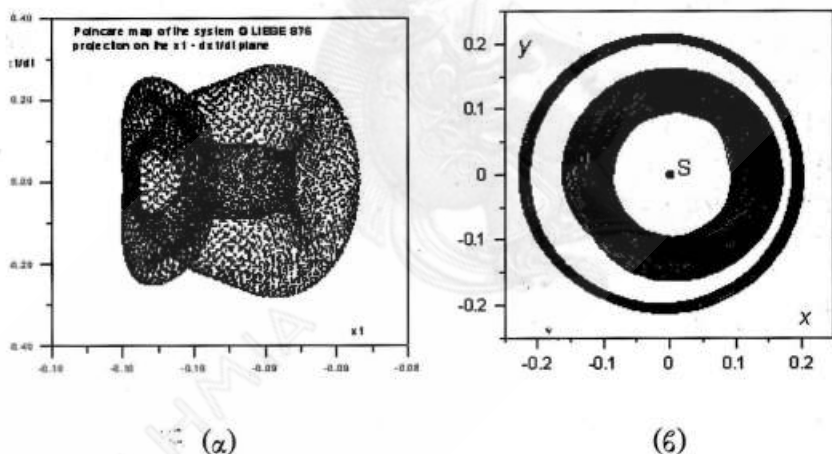
Οι συντονισμοί παίζουν σημαντικό ρόλο στη μελέτη της δυναμικής εξέλιξης ενός πλανητικού συστήματος, διότι αντιστοιχούν σε ακριβείς περιοδικές τροχιές στο περιστρεφόμενο σύστημα αναφοράς  $xOy$ . Οι περιοδικές αυτές κινήσεις καθορίζουν τις καταστάσεις εκείνες, στις οποίες μπορούν να υπάρξουν ευσταθή πλανητικά συστήματα. Αυτό συμβαίνει στην περιοχή ευσταθών περιοδικών τροχιών και, όπως θα δούμε, το σύστημα Gliese 876 βρίσκεται σε ευσταθή περιοχή. Μια μικρή μεταβολή, όμως, στις παραμέτρους του συστήματος μπορεί να μετατρέψει το σύστημα από ευσταθές σε χαοτικό.

### 11.1 Η ευσταθής κατάσταση

Η θέση του συστήματος Gliese 876 παρουσιάζεται σχηματικά στο Σχήμα 20α. Οι δύο πλανήτες έχουν τα περιήλιά τους στην ίδια κατεύθυνση και οι δύο πλανήτες ξεκινούν από τα περιήλιά τους. Αυτή είναι μια ευσταθής κατάσταση και το σύστημα εκτελεί μια ομαλή, περατωμένη κίνηση, όπως φαίνεται στην απεικόνιση Poincaré, στο Σχήμα 21α.



**Σχήμα 20:** (α) Εύσταθής κατάσταση: Οί πλανήτες στο περιήλιο, (β) Άσταθής κατάσταση: Οί πλανήτες στο άψήλιο. "Όλα τὰ ἄλλα στοιχεία τῶν τροχιῶν εἶναι τὰ ἴδια (τὰ σχήματα δὲν εἶναι μὲ κλίμακα).



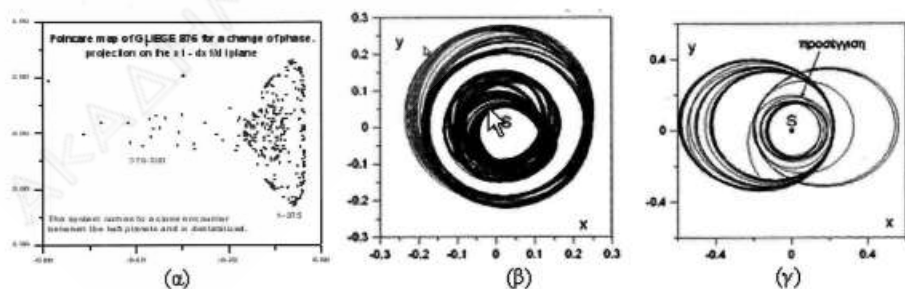
**Σχήμα 21:** (α) Ἡ ἀπεικόνιση Poincaré γιὰ τὴν εὐσταθὴ κατάσταση (οί δύο πλανῆτες στο περιήλιο), (β) Οί τροχιές τῶν δύο πλανητῶν στο χωρο (ἀδρανειακὸ σύστημα). Οί πλανῆτες κινουῦνται σὲ διαφορετικοὺς χώρους καὶ δὲν τέμνονται.

Στὸ Σχῆμα 21α παρουσιάζεται ἡ ἀπεικόνιση Poincaré γιὰ τὴν εὐσταθὴ κατάσταση. Ἡ ἀπεικόνιση τῶν διαδοχικῶν σημείων εἶναι στο χωρο τῶν τεσσάρων διαστάσεων  $(x_1, x_2, \dot{x}_1, \dot{x}_2)$ . Ἐδῶ παρουσιάζουμε τὴν προβολὴ στο επίπεδο  $(x_1, \dot{x}_1)$ . Παρατηροῦμε ὅτι τὰ διαδοχικὰ σημεία κεῖνται ἐπάνω σὲ μιὰ ὁμαλὴ ἐπιφάνεια, τὸ ὁποῖο σημαίνει ὅτι ἡ κίνηση εἶναι ὁμαλὴ καὶ περατωμένη. Στὸ Σχῆμα 21β φαίνονται οί τροχιές τῶν δύο πλανητῶν στο χωρο. Παρατηροῦμε ὅτι οί δύο πλανῆτες κινουῦνται σὲ διακριτοὺς χώρους, ἔτσι ὥστε

νά μὴν πλησιάζουν πολύ μεταξύ τους καί, συνεπῶς, ἡ βαρυτική ἀλληλεπίδραση νά μὴν εἶναι σημαντική.

### 11.2 Ἡ ἀσταθὴς κατάσταση καὶ ἡ δημιουργία χάους

Θὰ μετατοπίσουμε τώρα τοὺς δύο πλανῆτες ἀπὸ τὸ περιήλιό τους στὸ ἀφῆλιο, ἀφήνοντας ὅλα τὰ ἄλλα στοιχεῖα ἀμετάβλητα, ὅπως φαίνεται στὸ Σχῆμα 20β. Ἡ ἐξέλιξη τοῦ συστήματος ἀλλάζει δραματικά καί, ἀπὸ ὀμαλὴ περατωμένη κίνηση γίνεται τώρα χαοτική, καί, τελικά, ὁ ἕνας πλανῆτης διαφεύγει στὸ ἄπειρο. Αὐτὸ φαίνεται ἀπὸ τὴν ἀπεικόνιση Poincaré τοῦ Σχήματος 22α. Στὴν ἀρχὴ τὰ διαδοχικὰ σημεῖα τῆς ἀπεικόνισης φαίνεται νά κεῖνται σὲ μιὰ μᾶλλον ὀμαλὴ καὶ περατωμένη ἐπιφάνεια (ἔντονα σημεῖα), ἀλλὰ πολὺ γρήγορα ἡ χαοτικὴ κίνηση γίνεται ἐμφανῆς (πιὸ ἀμυδρά σημεῖα) καὶ τὸ σύστημα διαλύεται. Αὐτὸ φαίνεται καὶ ἀπὸ τὴν τροχιά τῶν δύο πλανητῶν, ὅπως παρουσιάζεται στὸ Σχῆμα 22β. Οἱ δύο πλανῆτες κινοῦνται σὲ διακριτοὺς χώρους, ἂν καὶ ἡ σύγκριση μὲ τὴν ὀμαλὴ κίνηση τοῦ Σχήματος 21β δείχνει ὅτι ἡ τροχιά στὴν περίπτωση αὐτὴ παρουσιάζει ἐνδείξεις ἀσταθειας. Πράγματι, μετὰ ἀπὸ κάποιον διάστημα οἱ δύο πλανῆτες πλησιάζουν πολὺ μεταξύ τους, μὲ ἀποτέλεσμα τὴν ἀποσταθεροποίηση τοῦ συστήματος, ὅπως φαίνεται στὸ Σχῆμα 22γ. Ὁ ἐσωτερικὸς πλανῆτης ἔχει γίνει ἐξωτερικὸς καὶ ὁ ἐξωτερικὸς ἔγινε ἐσωτερικὸς, καὶ αὐτὸ ἐπαναλαμβάνεται ἕως ὅτου τὸ σύστημα διαλυθεῖ.



Σχῆμα 22: (α) Ἡ ἀπεικόνιση Poincaré τῆς ἀσταθοῦς καταστάσεως, (β) Οἱ τροχιές τῶν δύο πλανητῶν στὸ χωρὸ, στὸ ἀρχικὸ στάδιο, (γ) Οἱ τροχιές μετὰ ἀπὸ κάποιον διάστημα. Ἡ κίνηση εἶναι χαοτικὴ.

## 12. Μερικὲς σκέψεις

Ἀπὸ τίς μέχρι σήμερα παρατηρήσεις δὲν μπορούμε νὰ πούμε μὲ βεβαιότητα ἂν ὑπάρχει ζωὴ στὸ Σύμπαν, ἔστω καὶ σὲ πρωτόγονη μορφή. Πλανητικὰ συστήματα ὑπάρχουν πολλά, ἀλλὰ οἱ πλανῆτες τους εἶναι πολὺ διαφορετικοὶ ἀπὸ τὴ Γῆ. Κανένας ἀπὸ τοὺς πλανῆτες αὐτοὺς δὲν εἶναι γήινος πλανῆτης. Σὲ τέσσερα χρόνια, μὲ τὴν ὀλοκλήρωση τοῦ προγράμματος Kepler, θὰ γνωρίζουμε ἂν ὁ πλανῆτης μας εἶναι μοναδικός, ἢ ἂν ὑπάρχουν πολλοὶ πλανῆτες ὅμοιοι μὲ τὸν δικό μας. Αὐτὸ ὅμως δὲν σημαίνει ὅτι σὲ ἓνα γήινο πλανῆτη, πού ἐνδεχομένως θὰ ἀνακαλύψουμε, θὰ ἔχει ἀναπτυχθεῖ ζωὴ!

Εἶναι ἡ Γῆ μοναδική, ἢ ὑπάρχουν πολλοὶ γήινοι πλανῆτες μὲ τὰ ἴδια χαρακτηριστικά; Στὸ σημεῖο αὐτὸ ἀναφέρουμε ὅτι, ἂν ἡ Σελήνη ἦταν μικρότερη, ὁ ἄξονας τῆς Γῆς θὰ ἐκτελοῦσε χασομὴ κίνηση, μὲ ἀποτέλεσμα τὴν ἀστάθεια τοῦ κλίματος. Καὶ εἶναι γνωστὸ ὅτι ἡ Σελήνη εἶναι, ὡς πρὸς τὴ μάζα τῆς Γῆς, πολὺ μεγαλύτερη ἀπὸ τοὺς ἄλλους δορυφόρους πού γνωρίζουμε σχετικὰ μὲ τὴ μάζα τοῦ πλανῆτη τους!

Ἐὰν ἀποδειχθεῖ ὅτι ὑπάρχουν νοήμονα ὄντα σὲ ἄλλους κόσμους, θὰ εἶναι αὐτὸ ἓνα σοκ γιὰ τὴν ἀνθρωπότητα;

Βρέθηκε παλαιότερα ἡ ἀνθρωπότητα σὲ τέτοια κατάσταση; Ὅταν ἀνακαλύφθηκε ἡ Ἀμερικὴ πρὶν ἀπὸ πέντε αἰῶνες, ἢ ἡ Αὐστραλία ἀργότερα, καὶ διαπιστώθηκε ὅτι ὑπάρχουν καὶ σὲ αὐτοὺς τοὺς «νέους κόσμους» νοήμονα ὄντα, πῶς ἀντέδρασε ὁ τότε πολιτισμένος κόσμος; Εἶναι πολὺ διαφορετικὴ ἡ τότε κατάσταση ἀπὸ τὴν ἐνδεχόμενη ἀνακάλυψη, σήμερα, νοήμονος ζωῆς σὲ κάποιον ἐξωπλανῆτη;

### Βιβλιογραφικές αναφορές

- Πληροφορίες για την ανακάλυψη έξωηλιακῶν πλανητικῶν συστημάτων βρίσκονται στὴν ἴστοσελίδα: <http://exoplanets.eu>, ἡ ὁποία διατηρεῖται ἀπὸ τὸν Jean Schneider, CNRS/LUTH - Paris Observatory.
- Ἴστοσελίδα τῆς NASA γιὰ τὴν ανακάλυψη πλανητῶν:  
<http://planetquest.jpl.nasa.gov>
- Ἴστοσελίδα τῆς NASA γιὰ τὸ πρόγραμμα Kepler:  
<http://www.kepler.arc.nasa.gov>
- Ἡ πρώτη ἀνακοίνωση γιὰ τὴν ανακάλυψη έξωηλιακοῦ πλανῆτη: M. Mayor – D. Queloz, A Jupiter-mass companion to a solar-type star, *Nature* 378, 1995, σσ. 355-359.
- Ἡ ἀπευθείας παρατήρηση τοῦ πλανῆτη στὸν Fomalhaut: P. Kalas et al., Optical Images of an Exosolar Planet 25 Light-Years from Earth, *Science* 322, 2008, σσ. 1345-1348.
- Ἡ ἀπευθείας παρατήρηση τῶν πλανητῶν στὸν HR 8799: C. Marois, B. MacIntosh, T. Barman, B. Zuckerman, I. Song, J. Patience, D. Lafrenière, R. Doyon, Direct Imaging of Multiple Planets Orbiting the Star HR 8799, *Science* 322, 2008, σσ. 1348-1352.
- Ἡ δυναμικὴ τῶν έξωηλιακῶν πλανητικῶν συστημάτων μελετᾶται στὴν ἐργασία: John D. Hadjidemetriou, Symmetric and Asymmetric Librations in Extrasolar Planetary Systems: A global view, *Cel. Mech. & Dyn.*, *Astron.* 95, 2006, σσ. 225-244.
-

ΔΗΜΟΣΙΑ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 10ΗΣ ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 2009

ΑΕΝΑΗ ΚΑΙ ΚΡΙΣΙΜΗ ΑΛΛΑΓΗ

ΟΜΙΛΙΑ ΤΟΥ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟΥ κ. ΛΟΥΚΑ Γ. ΧΡΙΣΤΟΦΟΡΟΥ

Ἡ ἀλλαγὴ ἄρχισε ὅταν ἄρχισε ὁ χρόνος. Καὶ ὁ χρόνος ἄρχισε ὅταν δημιουργήθηκε ὁ χώρος. Ἡ ἀρχὴ τῆς ἀλλαγῆς ἐπομένως συμπίπτει μὲ τὴν ἀρχὴ τοῦ κόσμου. Αἷτια τῆς ἀλλαγῆς τοῦ φυσικοῦ κόσμου εἶναι οἱ δυνάμεις τῆς φύσης καὶ οἱ ἀκατάπαυστες μετατροπὲς τῆς ἐνέργειας.

Σύμφωνα μὲ τὴ σύγχρονη φυσικὴ ἐπιστῆμη, ἡ Κοσμικὴ Ἐκρηξὴ (τὸ Big Bang) μετέτρεψε τεράστιες ποσότητες ἐνέργειας σὲ ὕλη καὶ ἀντιῦλη. Ἄν καὶ δὲν γνωρίζουμε ἐπιστημονικὰ ἀπὸ ποῦ προήλθε ἡ ἐνέργεια τῆς ὁποίας τεράστιες ποσότητες μετετέτραπην σὲ ὕλη καὶ ἀντιῦλη καὶ οὔτε γνωρίζουμε τὴν αἰτιατὴ ἀλλαγὴ ποὺ προκάλεσε τὴν Κοσμικὴ Ἐκρηξὴ, ἡ σύγχρονη Κοσμολογία ὑποθέτει ὅτι ἡ Κοσμικὴ Ἐκρηξὴ σηματοδοτεῖ ὄχι μόνον τὴν ἀρχὴ τῆς ὕλης καὶ τῆς ἐνέργειας, ἀλλὰ καὶ τὴν ἀρχὴ τοῦ χρόνου καὶ τοῦ χώρου. Ἡ μὴ ἀνατρέψιμη αὐτὴ μεταβολὴ σηματοδότησε καὶ τὴν κατεύθυνση τῆς ροῆς τοῦ χρόνου καὶ ἄρα καὶ τὴν κατεύθυνση τῆς ροῆς τῆς ἀλλαγῆς. Στὴν ἀρχὴ ἡ ἀλλαγὴ ἦταν ἐξαιρετικὰ ταχεῖα, περιγράφει ἡ φυσικὴ ἐπιστῆμη. Ἐκτοτε, διαπερνᾷ ἀκατάπαυστα ὁλόκληρη τὴ δημιουργία. «Τὰ πάντα ρεῖ» ὑποστήριζε, ὀρθά, ὁ Ἡράκλειτος.

Ἡ ἀλλαγὴ εἶναι ἐνδογενῆς ἰδιότητα τῆς ἀνόργανης καὶ τῆς ὀργανικῆς ὕλης καὶ τῶν ὀργανισμῶν. Ἡ ἀλλαγὴ εἶναι ἐπίσης ἐνδογενῆς ἰδιότητα τῆς κοινωνίας.

Λόγω τῆς ἀέναης ἀλλαγῆς, τὸ κάθε τι ποὺ ὑπάρχει συνεχῶς ἀλλάζει μὲ τὸ χρόνο, ὑπάρχει προσωρινά, ἢ καὶ ἂν ἀκόμη παραμένει σταθερό, μεταβάλλεται λόγω τῶν ἀντιδράσεων τοῦ μὲ τὸ περιβάλλον. Ἡ ἐντροπία σπρώχνει τὴν ἀλλαγὴ στὴν κατεύθυνση τῆς ἀταξίας καὶ τῆς ἀποσύνθεσης καὶ ἡ ἐνέρ-

γεια ἀνακόπτει αὐτὴ τὴ πορεία καὶ σπρώχνει πρὸς τὴν τάξη καὶ τὴν ὀργάνωση. Καὶ ἐπειδὴ τὰ πάντα ἀλλάζουν, τὰ πάντα ἐξελίσσονται. Ἡ ἐξέλιξη τοῦ φυσικοῦ καὶ τοῦ βιολογικοῦ κόσμου εἶναι συνέπεια αὐτῆς τῆς ἀέναης ἀλλαγῆς καὶ τῆς ἀκατάπαυστης μετατροπῆς τῆς ἐνέργειας. Ἡ μὴ ἀναστρεψιμότητα σχεδὸν ὅλων τῶν φυσικῶν φαινομένων εἶναι συνέπεια τῆς μὴ ἀναστρεψιμότητος τῆς ἀλλαγῆς. Τὰ φυσικὰ φαινόμενα εἶναι κατὰ κανόνα φαινόμενα τοῦ «γίγνεσθαι» (becoming) παρὰ φαινόμενα τοῦ «εἶναι» (being).<sup>1</sup>

Ἡ ἀλλαγή χαρακτηρίζει καὶ τὴ δική μας ὑπαρξή, τὸ «εἶναι» μας. Δὲν ὑπάρχει ἀμιγῆς κατάσταση τοῦ «εἶναι», γιατί τὸ «εἶναι» συνεχῶς γίνεται. Ἀλλὰ ἐὰν τὸ «εἶναι» συνεχῶς γίνεται, ὑπάρχει νόημα στὴν ὑπαρξή του; Ἀσφαλῶς, γιατί ἐνῶ ἀλλάζουμε εἴμαστε. Ἀλλάζουμε ἀέναα στὴ μικροσκοπικὴ κλίμακα, παραμένουμε ὅμως καθορισμένες μακροσκοπικὲς ὀντότητες, μὲ καθορισμένα χαρακτηριστικά, μοναδικὲς ἐνσυνειδήτες ὑπαρξεις, ἀνεπανάληπτες, οἱ ὁποῖες καίτοι ἀλλάζουν «εἶναι». Τὸ «εἶναι» τοῦ Παρμενίδου «ἐστίν», ἀλλὰ συνεχῶς γίνεται ὡς φυσικὴ, βιολογικὴ, κοινωνικὴ καὶ προσωπικὴ ὀντότητα ὑπὸ τὴν ἐπίδραση τῆς ἀέναης ἀλλαγῆς.

Στὴ διάλεξη αὐτὴ θὰ ἀναφερθῶ πρῶτα στὴν ἀέναη ἀλλαγή στὴ φύση καὶ θὰ δώσω παραδείγματα κρίσιμης ἀλλαγῆς στὴν ἐπιστήμη καὶ στὴν κοινωνία. Ἀκολούθως, θὰ ἀναφερθῶ σὲ τρία καίριας σημασίας προβλήματα τῆς ἐποχῆς μας: (α) τὰ πυρηνικὰ ὄπλα, (β) τὶς κλιματικὲς ἀλλαγές, καὶ (γ) τὶς δυνατὲς ἐπιπτώσεις τῆς γενετικῆς μηχανικῆς στὴν αὐτονομία τοῦ ἀνθρώπου ἢ ἀντιμετώπιση τῶν ὁποίων ἀπαιτεῖ κρίσιμη ἀλλαγή στὴν ἐπιστήμη. Θὰ τόνισω τὸ πρῶτο —τὰ πυρηνικὰ ὄπλα— γιατί τὸ θεωρῶ ὡς τὸ κατ' ἐξοχήν πρόβλημα τοῦ ἀνθρώπου σήμερα.

### Ἄεναη ἀλλαγή

Ὁ ἀέναος χορὸς τῶν ὑπέροχων μετασχηματισμῶν τῆς ἐνέργειας ἀλλάζει ὁλόκληρο τὸ σύμπαν ἀκατάπαυστα, στὴ μικροσκοπικὴ καὶ στὴ μακροσκοπικὴ του κλίμακα. Στὴ μικροσκοπικὴ κλίμακα, τὰ στοιχειώδη σωματίδια, τὰ ἄτομα καὶ τὰ συστατικά τους, τὰ μόρια, ὅλα, βρίσκονται σὲ ἀέναη κίνηση. Σωματίδια συγκρούονται μὲ ἄλλα σωματίδια καὶ ἀνάλογα μὲ τὸ εἶδος καὶ τὴν ἐνέργειά τους μετασχηματίζονται ἢ τελείως ἐξαφανίζονται μετατρέπομενα σὲ ἄλλες μορφές τῆς ὕλης ἢ τῆς ἐνέργειας. Σωματίδια ἐξαφανίζονται καὶ ἐπανεμφανίζονται, συχνὰ σὲ χρόνους μικρότερους τοῦ ἐνὸς τρισεκατομμυριοστοῦ τοῦ τρισεκατομμυριοστοῦ τοῦ δευτερολέπτου ( $<10^{-24}$  s). Πυρῆνες ἀτό-



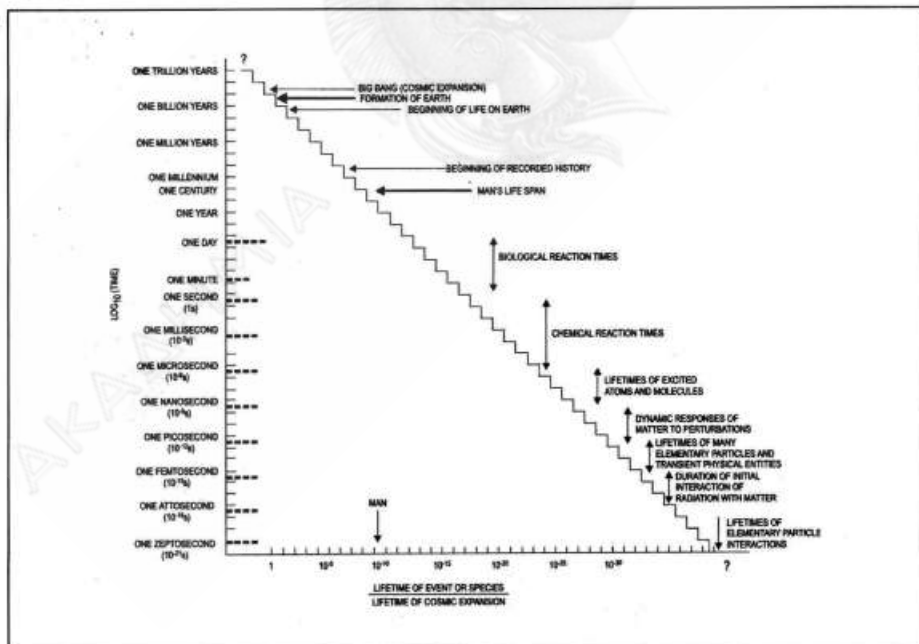
μων συντήκονται και εκπέμπουν ενέργεια και φως ή μετασχηματίζονται σε πυρηνες άλλων ατόμων. Πυρηνες διεγείρονται και εκπέμπουν ραδιενέργεια, άτομα απορροφούν ενέργεια και ακολούθως εκπέμπουν φως ή ανταλλάσσουν ενέργεια σε συγκρούσεις με άλλα άτομα. Τα μόρια συμπεριφέρονται ανάλογα και επιπλέον διασπώνται ποικιλοτρόπως, συχνά σε χρόνο μικρότερο του  $10^{-12}$  s. Αυτά τα ίδια τα συστατικά των ατόμων και των μορίων, λ.χ. τα δέσμια ηλεκτρόνια, βρίσκονται σε άενη κίνηση. Σε κάθε χημικό φαινόμενο ή φύση αλλάζει.

Και όμως, τα άτομα παραμένουν οι κοινοί παρονομαστές της σύστασης της ύλης, αμετάβλητα (στη μεμονωμένη τους κατάσταση) στο χρόνο και στο χώρο. Το άτομο του υδρογόνου, για παράδειγμα, είναι το ίδιο σήμερα όπως ήταν αρχικά στο σύμπαν, και είναι το ίδιο όπουδήποτε στο σύμπαν. Το ίδιο ισχύει και για τα υπόλοιπα άτομα. Το ίδιο ισχύει και για τα μόρια. Υπάρχει έντυπωσιακή φυσική ομοιότητα στον κόσμο στο θεμελιακό του επίπεδο: όλα απαρτίζονται από τα γνωστά άτομα. Μάλιστα, το 99% όλων των ζώντων οργανισμών συνίσταται από τέσσερα μόνον από τα 92 στοιχεία: C, H, O και N. Και όμως τα άτομα αλλάζουν ανάλογα με τις αλληλεπιδράσεις τους με το περιβάλλον.

Στο θεμελιακό επίπεδο υπάρχει επίσης, σύμφωνα με τη σύγχρονη Μοριακή Βιολογία και Γενετική, εξίσου έντυπωσιακή βιολογική ομοιότητα: η δομή των μακρομορίων των διαφόρων οργανισμών, από τα βακτήρια ως τον άνθρωπο, είναι ή ίδια και είναι ίδια εδώ και εκατομμύρια χρόνια. Βρίσκουμε λοιπόν ότι όχι μόνο τα άτομα είναι κοινά στους οργανισμούς, αλλά και οι συνδυασμοί των ατόμων, τα μόρια, είναι κοινά. Ένα μόριο νερού είναι το ίδιο στον άνθρωπο και σε κάθε άλλο οργανισμό. Οι αντιδράσεις όμως του μορίου του νερού με άλλα μόρια εξαρτώνται από το περιβάλλον στο οποίο βρίσκεται και από τους μηχανισμούς ανταλλαγής ενέργειας μεταξύ τους. Οι βασικές μοριακές μονάδες σύστασης των οργανισμών παραμένουν σταθερές, καθορισμένες, αλλάζουν όμως στις αντιδράσεις τους με το περιβάλλον, το οποίο άενα μεταβάλλεται.

Κατ' ανάλογο τρόπο ή Μοριακή Βιολογία και ή Γενετική βρίσκουν ότι υπάρχει γονιδιακή ομοιότητα, ομοιότητα του «γενετικού κώδικα» των οργανισμών<sup>2,3</sup> και, επομένως, ομοιότητα σύνθεσης και δράσης των οργανισμών σε αναβαθμισμένο επίπεδο πολυπλοκότητας, εκείνο των μακρομορίων των γονιδίων. Η ομοιότητα αυτή συνεπάγεται σταθερότητα σε βάθος χρόνου τόσο των μακρομοριακών δομών όσο και των γονιδίων. Η σταθερότητα αυτή

των βασικῶν μονάδων τῆς ζώσης ὕλης προσφέρει βασικούς τρόπους ἐρμη-  
νείας τῶν μηχανισμῶν τῆς κληρονομικότητας, δὲν ὀδηγεῖ ὅμως στὴν ἐξέλι-  
ξή τους. Οἱ ἀλλαγές τῶν βασικῶν μονάδων τῆς ζώσης ὕλης εἶναι ἐκεῖνες  
ποὺ ὀδηγοῦν στὴν ἐξέλιξή τους. Οἱ βασικὲς μονάδες τῆς ζώσης ὕλης, ὅπως  
καὶ ἐκεῖνες τῆς νεκρῆς, καίτοι παραμένουν σταθερὲς ἀλλάζουν κάτω ἀπὸ τὶς  
ἀέναιες ἀλληλεπιδράσεις καὶ διασυνδέσεις τους μὲ τὸ περιβάλλον, οἱ ὁποῖες  
ἀλληλοεπιδράσεις καὶ διασυνδέσεις συνεχῶς αὐξάνονται λόγω τῆς αὐξησης  
τῆς πολυπλοκότητας. Σὲ βάθος χρόνου, ἰσχυρίζεται ἡ Μοριακὴ Βιολογία καὶ  
Γενετική, αὐτὲς οἱ ἐξωτερικὲς ἐπιδράσεις προκαλοῦν ἀλλαγές στὰ μακρομό-  
ρια ἱκανὲς νὰ ὀδηγήσουν σὲ νέα γονίδια καὶ νέους ὄργανισμούς. Κατὰ κανό-  
να, οἱ βιολογικὲς ἀντιδράσεις εἶναι χρονικὰ πιὸ ἄργες ἀπὸ τὶς χημικὲς καὶ οἱ  
χημικὲς πιὸ ἄργες ἀπὸ τὶς φυσικὲς καὶ ἄρα οἱ φυσικὲς ἀντιδράσεις εἶναι οἱ  
πρόδρομοι τῶν χημικῶν καὶ τῶν βιολογικῶν ἀντιδράσεων. Καὶ τὰ τρία εἶδη  
ἀντιδράσεων λαμβάνουν χώρα σὲ ἐξαιρετικὰ μικρὰ χρονικὰ διαστήματα σὲ  
σύγκριση μὲ τὴν ἡλικία τῆς γῆς, τῶν ἀστέρων καὶ τῆς Κοσμικῆς Ἐκρη-  
ξης (Εἰκόνα 1).



Εἰκόνα 1: Χρόνος ζωῆς ἢ εὔρος διάρκειας τῶν φυσικῶν / χημικῶν / βιολογικῶν ἀντιδράσεων / φαινομένων ὡς συνάρτηση τοῦ κλάσματος τοῦ χρόνου ζωῆς ἢ τῆς διάρκειας τοῦ φαινομένου καὶ τοῦ χρόνου ζωῆς τῆς Κοσμικῆς Ἐκρηξης. Οἱ κλίμακες εἶναι λογαριθμικὲς.

### Ἡ ἀλλαγὴ συνεπάγεται ἐξέλιξη

Ἡ ἀέναη ἀλλαγὴ συνεπάγεται ἀέναη ἐξέλιξη, καὶ οἱ μηχανισμοὶ τῆς ἀλλαγῆς εἶναι οἱ πρόδρομοι τῶν μηχανισμῶν τῆς ἐξέλιξης. Εἴμαστε ἐπιστημονικᾶ βέβαιοι ὅτι οἱ πλανῆτες, οἱ ἀστέρες, οἱ γαλαξίες, τὸ σύμπαν, ἡ γῆ, ἡ ζωὴ, ἡ ἀνθρωπότητα ἔχουν ἐξελιχθεῖ καὶ συνεχῶς ἐξελίσσονται, γιατί ὅλα ἀλλάζουν μὲ τὸ χρόνο.

Τὸ σύμπαν ἔχει ἐξελιχθεῖ. Ἐὰν δεχθοῦμε ὅτι ἡ ἀρχὴ τοῦ χρόνου συμπίπτει μὲ τὴ στιγμή τῆς Κοσμικῆς Ἐκρηξῆς 13,7 δισεκατομμύρια χρόνια πρὶν,<sup>2</sup> τότε γιὰ ἓνα μεγάλο χρονικὸ διάστημα μετὰ τὴν Κοσμικὴ Ἐκρηξὴ δὲν ὑπῆρχαν κἀν ἄτομα γιὰ νὰ σχηματιστοῦν τὰ βασικὰ μόρια τὰ ὁποῖα συγκροτοῦν τὰ πολύπλοκα μακρομόρια τῶν ὀργανισμῶν. Ἀρχικᾶ ὑπῆρχε μόνο ἐνέργεια καὶ ἀκτινοβολία. Ἀργότερα σχηματίστηκαν τὰ ἄτομα τοῦ Η καὶ τοῦ He, καὶ 5-10 δισεκατομμύρια χρόνια μετὰ σχηματίστηκαν τὰ μεγαλύτερου ἀτομικοῦ βάρους στοιχεῖα ὅπως ἐκεῖνα τοῦ C καὶ τοῦ O, πού θεωροῦνται ἀναγκαῖα γιὰ τὴ ζωὴ, καὶ ἀκολούθως οἱ χημικῆς ἐνώσεις, τὰ μόρια. Ἡ κύρια πηγὴ ἐνέργειας γιὰ τὴ γῆ, ὁ ἥλιος, δὲν ἐφανίστηκε παρὰ περίπου 10 δισεκατομμύρια χρόνια μετὰ τὴν Κοσμικὴ Ἐκρηξή. Τὸ σύμπαν ἔχει μακρὰ ἱστορία ἐξέλιξης καὶ συνεχῶς ἀλλάζει καὶ ἐξελίσσεται.

Ἡ Γῆ ἔχει ἐξελιχθεῖ. Ἡ ἡλικία τῆς γῆς ὑπολογίζεται σὲ κάπου 4,54 δισεκατομμύρια χρόνια<sup>3</sup> καὶ ἀπὸ ὅ,τι ἐπιστημονικᾶ γνωρίζουμε ἡ Γῆ στὰ πρῶτα 500 ἑκατομμύρια χρόνια ἦταν τόπος ἄξενος γιὰ τὴ ζωὴ. Ἡ πορεία μὲσω τῆς ὁποίας ἡ γῆ ἐτοιμάστηκε γιὰ τὴ ζωὴ διήρκεσε δισεκατομμύρια χρόνια.

Ἡ ζωὴ ἔχει ἐξελιχθεῖ. Ἐπιστημονικᾶ δὲν γνωρίζουμε πότε καὶ πῶς ἄρχισε ἡ ζωὴ στὴ Γῆ. Ὑπάρχουν ὅμως ἐνδείξεις καὶ εὐρήματα συστηματικῆς ἀλλαγῆς καὶ ἐξέλιξης τῆς ζωῆς στὴ Γῆ. Παλαιοντολογικὰ εὐρήματα λ.χ. δείχνουν ὅτι ὀργανισμοὶ ὅμοιοι μὲ βακτήρια (προκαρυωτικά) ζοῦσαν στὴ Γῆ πρὶν ἀπὸ 3,5 δισεκατομμύρια χρόνια. Ὄργανισμοὶ πιο πολύπλοκοι ἀπὸ τὰ βακτήρια (εὐκαρυωτικά κύτταρα) ἀνευρέθηκαν σὲ ἀπολιθώματα ἡλικίας 2 περίπου δισεκατομμυρίων ἐτῶν. Παλαιοντολογικῆς ἔρευνας δείχνουν ἐπίσης (Πίνακας 1)<sup>2</sup> ὅτι ὑπάρχει συστηματικὴ ἀλλαγὴ τῶν ὀργανισμῶν στὸ πέρα-

σμα του χρόνου και ότι η εξέλικτική πορεία της ζωής είναι μονοσήμαντη όσον αφορά τη σταδιακή εμφάνιση των πολύπλοκων και ποικίλων μορφών των οργανισμών.

Πίνακας 1: Μορφές ζωής και χρόνος εμφάνισής τους.<sup>2</sup>

Μορφή ζωής	Έκατομμύρια έτη (περίπου) από την πρώτη εμφάνισή της
Μικροβιακά (προκαρυωτικά) κύτταρα	3.500
Ευκαρυωτικά κύτταρα	2.000
Πρώτοι πολυκύτταροι οργανισμοί	670
Όστρακοειδή	540
Σπονδυλωτά, ιχθύες	490
Άμφibia	350
Έρπετά	310
Θηλαστικά	200
Πρωτεύοντα εκτός του ανθρώπου	60
Πρωτογενείς πίθηκοι	25
Σύγχρονος άνθρωπος	0,15

Η εξέλιξη της ζωής και η αλλαγή δεν εξηγούν την αρχή της ζωής. Δεν γνωρίζουμε ποιά κρίσιμη αλλαγή ώθησε στην ανάδυση της ζωής. Δεν γνωρίζουμε πώς από την ανόργανη ύλη αναδύθηκε ο πρώτος μονοκύτταρος οργανισμός, από τον οποίο υποθέτουν κάποιοι ότι κατάγονται όλοι οι οργανισμοί. Και αν ακόμη υποθέσουμε ότι κοινή καταγωγή σημαίνει ότι οι μοριακές μονάδες οι οποίες συνιστούν τα γονίδια υπήρχαν πριν από 3,5 δισεκατομμύρια χρόνια όπως υπάρχουν σήμερα, τότε το θεμελιώδες ερώτημα αφορά στη φύση της βιολογικής αλλαγής. Η υπόθεση ύπαρξης κοινού προγόνου των οργανισμών στο άπώτερο παρελθόν και η υπόθεση ότι τυχαίες μοριακές μεταλλαγές οδήγησαν στη λανθασμένη τυχαία αυτο-αντιγραφή του DNA των οργανισμών και στις συνακόλουθες γονιδιακές μεταλλαγές και την εξέλιξη των οργανισμών προσκρούουν στο γεγονός ότι η άεναη αλλαγή της δεύτερης υπόθεσης συνεπάγεται μη αναστρεψιμότητα. Εάν η αλλαγή είναι μη αναστρέψιμη και οι μηχανισμοί της πρακτικά άπειροι, πώς μπορεί να

υπάρξει μονοσήμαντη αντίστροφη πορεία, από τους οργανισμούς στις μεταλλαγές; Η πολυπλοκότητα της αλλαγής αποκλείει την αναστρεψιμότητά της και θέτει σε αμφισβήτηση τον εξελικτικό μηχανισμό των οργανισμών που στηρίζεται στη μοριακή γονιδιακή μεταλλαγή τους.

Η ανθρωπότητα έχει εξελιχθεί. Η επιστήμη θεωρεί ως δεδομένο ότι ο άνθρωπος δεν εμφανίστηκε απότομα. Αν και επιστημονικά δεν γνωρίζουμε την αρχή της ανθρωπότητας, τα πρώτα εύρηματα που αναγνωρίζονται ως Homo Sapiens χρονολογούνται πριν από 195.000 χρόνια περίπου.<sup>2</sup> Υπάρχουν ενδείξεις ότι ο σύγχρονος άνθρωπος εμφανίστηκε πριν από 35.000 χρόνια. Στο σχετικά μικρό αυτό χρονικό διάστημα ή άνοδος του ανθρώπου υπήρξε μοναδική στη νοημοσύνη και τον ενσυνείδητο έαυτό. Ποιά αλλαγή οδήγησε σε τέτοια εξέλιξη; Δεν γνωρίζουμε. Γνωρίζουμε όμως ότι ο άνθρωπος έχει επιδείξει ασύλληπτη ικανότητα προσαρμοστικότητας στην αλλαγή. Και γνωρίζουμε ακόμη ότι η σύγχρονη επιστήμη επιταχύνει την αλλαγή και κατά συνέπεια την εξέλιξη του ανθρώπου στο μέλλον. «Πρός τα πού;» διερωτάται ένας. «Θά συνεχίσει ή ανθρωπότητα ως ένα είδος;» («as a single species?») διερωτώνται άλλοι.<sup>5</sup>

Η κοινωνία έχει εξελιχθεί. Όπως η αλλαγή δρᾶ στη φύση έτσι δρᾶ και στην κοινωνία. Κάτω από την άεναη αλλαγή, τα πολιτιστικά, ηθικά, αξιολογικά, πολιτικά και θρησκευτικά συστήματα της κοινωνίας συνεχώς αλλάζουν. Η σύγχρονη επιστήμη γενικεύει και επιταχύνει αυτήν την αλλαγή, ή οποία μετασχηματίζει την κοινωνία και τον άνθρωπο έαυτό μας. Οί έλπίδες και οί φόβοι μας έχουν μεγεθυνθεί και σε μεγάλο βαθμό έχουν διεθνοποιηθεί. Οί σχέσεις μας με τὸ συνάνθρωπό μας έγιναν περισσότερο αρνητικές, ίσως γιατί μειώθηκε ή έμπιστοσύνη μας σ' αυτόν. Αλλάζουμε ανησυχητικά την αντίληψή μας για τὸν άνθρωπο από ευγενή, αξιοπρεπή, υπεύθυνο και πολύτιμο, και τὸν βλέπουμε ως τὸν ανεύθυνο και άπληστο σαφλατάνο και τὴν αίτία όλων τῶν κακῶν στο περιβάλλον και τὴ ζωή. Αλλάζουμε, βλέπετε, τὸν όρισμό του ανθρώπου από πολιτιστική, ηθική και πνευματική σε άπλή βιολογική όντότητα.<sup>6</sup> Τὸν βάλαμε και σε κλουβί στο Ζωολογικό Κήπο του Λονδίνου με τὴν έπιγραφή «Homo Sapiens is just another primate species».<sup>7</sup> Και όταν τὰ παιδιά ρώτησαν «γιατί έβαλαν τὸς ανθρώπους εκεί;», εκπρόσωπος του Ζωολογικού Κήπου του Λονδίνου, γράφουν οί

*New York Times*, είπε: «Αὐτὴν ἀκριβῶς τὴν ἐρώτηση θέλαμε νὰ ἀπαντήσουμε. Βλέποντας τοὺς ἀνθρώπους σὲ διαφορετικὸ περιβάλλον, ἀνάμεσα στὰ ζῶα, διδάσκει τὸ κοινὸ ὅτι ὁ ἄνθρωπος εἶναι ἀπλῶς another primate». Κρίσιμη πράγματι ἀρνητικὴ ἀλλαγὴ.

### *Κρίσιμη ἀλλαγὴ*

Ἄς στρέψουμε, λοιπόν, τὴν προσοχὴ μας στὴν κρίσιμη ἀλλαγὴ, ὅπου ἐπιθυμῶ νὰ δώσω παραδείγματα θετικῆς κρίσιμης ἀλλαγῆς στὴν ἐπιστήμη καὶ τὴν κοινωνία, καὶ νὰ τονίσω τὴν ἀνάγκη θετικῆς κρίσιμης ἀλλαγῆς στὴ σύγχρονη ἐπιστήμη.

*Κρίσιμη ἀλλαγὴ στὴν ἐπιστήμη καὶ τὴν κοινωνία.* Στὸ παρελθόν, ἡ κρίσιμη ἀλλαγὴ ἦταν περισσότερο τοπικὴ καὶ μᾶλλον φιλοσοφικοῦ ἢ θρησκευτικοῦ περιεχομένου. Σήμερα, ἡ κρίσιμη ἀλλαγὴ ἔχει προσλάβει παγκόσμιον χαρακτήρα καὶ θεμελιωτικὴ σημασία γιὰ τὴ ζωὴ, τὴν ἀνθρωπότητα καὶ τὴν ἐπιστήμη. Θετικὴ κρίσιμη ἀλλαγὴ προϋποθέτει βούληση νὰ ἐγκαταλείψει ἓνας παλαιὰ ἐννοιολογικὰ καὶ ἀξιοκρατικὰ συστήματα, εἴτε αὐτὰ ἀνήκουν στὴν ἐπιστήμη καὶ τὴ διανόηση, εἴτε αὐτὰ ἀνήκουν στὴ θρησκεία, καὶ νὰ ἀσπασθεῖ νέα συστήματα γενικότερης ἰσχύος καὶ ἀξίας.

*Κρίσιμη ἀλλαγὴ στὴν ἐπιστήμη.* Στὴν ἐπιστήμη, κρίσιμη ἀλλαγὴ ἀφορᾷ στὴ θεώρηση τοῦ φυσικοῦ κόσμου, στίς ἐννοιες πάνω στίς ὁποῖες στηρίζεται ἡ ἐπιστήμη καὶ στὸν μετασχηματισμὸ τους ἢ τὴν εἰσαγωγὴ νέων ἐννοιολογικῶν συλλήψεων καὶ θεωρήσεων οἱ ὁποῖες ἐνοποιοῦν τὴ γνώση, ἐρμηνεύουν τὰ δεδομένα, ἀναπροσανατολίζουν τὴν ἐξέλιξη τῆς ἐπιστήμης καὶ ἀνοίγουν νέους δρόμους διερεύνησης καὶ γνώσης σὲ ἀντίθεση μὲ τὰ ὑφιστάμενα παλαιὰ συστήματα. Ἡ ἰδέα τοῦ σφαιρικοῦ κόσμου, ἡ ἰδέα ὅτι ἡ γῆ κινεῖται καὶ ὅτι δὲν βρίσκεται στὸ κέντρο τοῦ σύμπαντος, ἡ ἰδέα τῆς βαρύτητας, ἡ ἰδέα τῆς κβάντωσης, ἡ ἰδέα τῆς σχετικότητος, ἡ ἰδέα τῆς μοριακῆς βάσης τῶν ὀργανισμῶν, κ.ο.κ., ἀποτελοῦν παραδείγματα κρίσιμων ἀλλαγῶν στὴ θεώρησι τοῦ φυσικοῦ κόσμου.

Κρίσιμη ἀλλαγὴ στὴν ἐπιστήμη εἶναι καὶ ἡ εἰσαγωγὴ τῆς πειραματικῆς μεθόδου ὡς ποσοτικοῦ καὶ ἀντικειμενικοῦ τρόπου διερεύνησης καὶ γνώσης τοῦ φυσικοῦ κόσμου καὶ ὡς κριτηρίου ἐπαλήθευσης κάθε ἀνακάλυψης καὶ κάθε θεωρίας.

Υπάρχει νομίζω και μία άλλη κατηγορία κρίσιμης αλλαγής στην επιστήμη, ή όποια αφορά στις εφαρμογές της επιστημονικής γνώσης και ιδιαίτερα στην εργασία και την υπευθυνότητα του επιστήμονα, όταν μάλιστα οι εφαρμογές της επιστημονικής γνώσης είναι κατακλυσμικά καταστρεπτικές για τον άνθρωπο και το περιβάλλον. Τήν κατηγορία αυτή θα τονίσω ιδιαίτερα πιο κάτω.

*Κρίσιμη αλλαγή στην κοινωνία.* Στην κοινωνία, κρίσιμη αλλαγή σημαίνει συνήθως ριζικό αναπροσανατολισμό της πορείας της ιστορίας ή εγκατάλειψη μιᾶς κοσμοθεωρίας ή θεώρησης και αποδοχής μιᾶς νέας στη θέση της παλαιᾶς πού εκλαμβάνεται ως εσφαλμένη, ανεπιθύμητη ή περιορισμένης αξίας. Ἡ, ακόμα, ριζική αλλαγή στις αξίες και στη συμπεριφορά μας απέναντι στο συνάνθρωπό μας, ή στον τρόπο με τον οποίο χρησιμοποιούμε το φυσικό περιβάλλον.

Ἐπιτρέψατέ μου νά δώσω δύο παραδείγματα κρίσιμης κοινωνικής αλλαγής, τὸ πρῶτο φιλοσοφικῆς καὶ ἐννοιολογικῆς αλλαγῆς καὶ τὸ δεύτερο θρησκευτικῆς αλλαγῆς.

Ἀπὸ τὴν Ἰωνία στὴν Ἀθήνα. Ἡ πορεία ἀπὸ τὴν Ἰωνία τοῦ 7ου καὶ 6ου π.Χ. αἰῶνα στὴν Ἀθήνα τοῦ 5ου καὶ 4ου π.Χ. αἰῶνα συνοδεύτηκε μὲ ριζικὲς ἀλλαγές στὴ θεώρηση τοῦ φυσικοῦ κόσμου, στὶς ἀξίες, στὶς φιλοσοφικὲς ἀντιλήψεις, καὶ στὴ διανόηση. Ἀναφέρω τρεῖς κρίσιμες ἀλλαγές στὴ χρονικὴ αὐτὴ περίοδο: (1) *Τὴ θεώρηση τοῦ φυσικοῦ κόσμου.* Ἡ φυσικὴ προσέγγιση τῶν φιλόσοφων τῆς Ἰωνίας (τοῦ Θαλῆ, τοῦ Ἀναξίμανδρου, τοῦ Ἀναξαγόρα, τοῦ Λεύκιππου, τοῦ Δημόκριτου, κ.λ.π.) καὶ ἡ σύλληψη τῆς ἔννοιας τοῦ κόσμου ἦσαν στενὰ συνδεδεμένες μὲ τὴν ἐμπειρία τους, μὲ τὴν παρατήρηση καὶ τὴν ἐπαφή τους μὲ τὴ φύση καὶ τὰ φυσικὰ φαινόμενα. Ἡ φιλοσοφικὴ προσέγγιση τῆς Ἀθήνας ἄλλαξε. Δὲν ὑπάρχει ἐμπειρικὴ πραγματικότητα, δίδασκε ὁ Πλάτωνας, ὑπάρχει μόνον ὁ κόσμος τῶν ἰδεῶν, αἰώνιος καὶ ἀμετάβλητος, ἀπρόσιτος. (2) *Τὴν ἐξέλιξη τῶν ἀξιῶν τῶν ἀρχαίων Ἑλλήνων.* Γιὰ τοὺς Ἴωνες, βασικὸ στοιχεῖο τῆς ζωῆς τοῦ ἀνθρώπου ἦταν ὁ γυρισμὸς στὴν πατρίδα, στὴν οἰκογενειακὴ ἐστία —ὁ Ὀδυσσεὺς ἔπρεπε νά γυρίσει στὴν Ἰθάκη, ὅπως ὄριζε ὁ Ὅμηρος. Γιὰ τοὺς Ἀθηναίους μιὰ ἀξιοπρεπὴς ζωὴ ὅπουδήποτε ἦταν ἀρκετὴ, ὅπως κήρυξε ὁ Περικλῆς. (3) *Τὶς δύο θεμελιώδεις γνωσιολογικὲς προσεγγίσεις.* Οἱ φιλοσοφικὲς ἀλλαγές αὐτῆς τῆς

περίοδου χάρισαν στην ανθρωπότητα δύο κρίσιμους τρόπους απόκτησης γνώσης: τήν παραγωγική και τήν επαγωγική μέθοδο.

Ἀπό τή Δαμασκὸ στήν Ἱερουσαλήμ. Τὸ δεύτερο παράδειγμα κρίσιμης κοινωνικῆς ἀλλαγῆς ποὺ ἐπιθυμῶ νὰ ἀναφέρω ἀφορᾶ στίς ἀξίες καὶ τὴ ριζικὴ ἀλλαγὴ στήν συμπεριφορὰ μας ἀπέναντι στὸν συνάνθρωπό μας, ποὺ ἔγινε στὸ σχετικὰ μικρὸ χρονικὸ διάστημα τῆς πορείας ἀπὸ τὴ Δαμασκὸ στήν Ἱερουσαλήμ.<sup>8</sup> Ὁ Παῦλος ἐπέστρεψε ἀπὸ τὴ Δαμασκὸ στήν Ἱερουσαλήμ, στήν κοινότητα ποὺ καταδίωξε, στοὺς μαθητὲς τοῦ Χριστοῦ ποὺ ὄντας Ἑβραῖοι εἶχαν βαθιὲς ρίζες στήν Ἰουδαϊκὴ πίστη καὶ παράδοση, καὶ τοὺς ζήτησε νὰ ἀποδεχθοῦν κάτι γι' αὐτοὺς ἀδιανόητο, ὅτι κάθε ἄνθρωπος μπορεῖ νὰ γίνῃ Χριστιανὸς καὶ μάλιστα χωρὶς πρῶτα νὰ γίνῃ Ἑβραῖος. Τοὺς ζήτησε νὰ ἀρνηθοῦν τὸ κεντρικὸ δόγμα τῆς πίστεως τους ὡς Ἑβραῖοι. Γνώρισαν προσωπικὰ τὸν Ἰησοῦ καὶ τὴ διδασκαλία Του καὶ ποτὲ δὲν ἐρμήνευσαν τὴ διδασκαλία Του διαφορετικὰ ἀπ' ὅτι ἔλεγε ὁ Ἰουδαϊκὸς νόμος. Καὶ ὁμως αὐτοὶ ποὺ πάνω ἀπὸ κάθε ἄλλον εἶχαν δικαίωμα νὰ διεκδικήσουν αὐτὴ τὴ γνώση, τώρα καλοῦνταν νὰ τὴν ἐγκαταλείψουν. Καὶ τὴν ἐγκατέλειψαν. Ἡ κρίσιμη αὐτὴ ἀλλαγὴ ἔγινε καὶ ρίζωσε, γιατί τὸ παλαιὸ σύστημα δὲν εἶχε πιά θέση στὴ νέα πίστη. Καὶ ἄνοιξε ἔτσι ὁ δρόμος τῆς Χριστιανοσύνης σὲ δούλους καὶ ἐλεύθερους, σὲ Ἑβραίους καὶ σὲ Ἕλληνας, στήν οἰκουμένη. Καὶ ἔγινε ὁ Χριστιανισμὸς στὸ χρόνο μιᾶς γενιᾶς παγκόσμια θρησκεία καὶ οἱ Χριστιανικὲς ἀξίες τῆς δικαιοσύνης, τῆς ἀδελφoσύνης καὶ τῆς ἀγάπης ἔγιναν ἀξίες πανανθρώπινες.

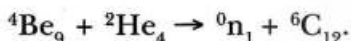
Ἀνάγκη κρίσιμης ἀλλαγῆς στὴ σύγχρονη ἐπιστήμη. Στὴν ἐποχὴ μας, ὑπάρχουν καίριες σημασίας προβλήματα τὰ ὁποῖα ἀπαιτοῦν κρίσιμη ἀλλαγὴ στήν ἐπιστήμη. Ἐπιθυμῶ νὰ ἐπισημάνω τρία: τὰ πυρηνικὰ ὄπλα, τὶς κλιματικὲς ἀλλαγές, καὶ τὶς δυνατὲς ἐπιπτώσεις τῆς γενετικῆς μηχανικῆς στήν αὐτονομία τοῦ ἀνθρώπου. Θὰ περιορισθῶ κυρίως στὸ πρῶτο, γιατί τὸ θεωρῶ ὡς τὸ πλέον κρίσιμο πρόβλημα τῆς ανθρωπότητας καὶ γιατί συνιστᾶ, κατὰ τὴν ἀποψή μου, κλασικὸ παράδειγμα γιὰ τὰ ἄλλα δύο. Τὰ πυρηνικὰ ὄπλα δὲν μποροῦν, κυρίες καὶ κύριοι, νὰ παραμένουν οἱ ρυθμιστὲς τῆς παγκόσμιας εἰρήνης. Θὰ ὀδηγήσουν ἀργὰ ἢ γρήγορα στήν καταστροφή. Γιὰ νὰ ἀποφευχθεῖ αὐτὸ ἐπιβάλλεται κρίσιμη ἀλλαγὴ στὸν τρόπο μὲ τὸν ὁποῖο χρησιμοποιεῖται ἡ ἐπιστήμη καὶ στὸν τρόπο μὲ τὸν ὁποῖο οἱ ἐπιστήμονες ἀσκοῦν τὸ



ἐπάγγελμά τους. Ἐπιτρέψατέ μου νὰ προχωρήσω ἀναλυτικότερα στὸ ρόλο τῆς ἐπιστήμης καὶ τοῦ ἐπιστήμονα σ' αὐτὸ τὸ θέμα.

### Τὰ πυρηνικὰ ὄπλα

ἽΟ δρόμος πρὸς τὴν ἀτομικὴ βόμβα.<sup>4</sup> Τὰ βήματα πρὸς τὴν ἀτομικὴ βόμβα ἄρχισαν τὸ 1932 ὅταν ὁ James Chadwick ἀνακάλυψε τὸ νετρόνιο,  ${}^0n_1$ , μέσω τῆς ἀντίδρασης

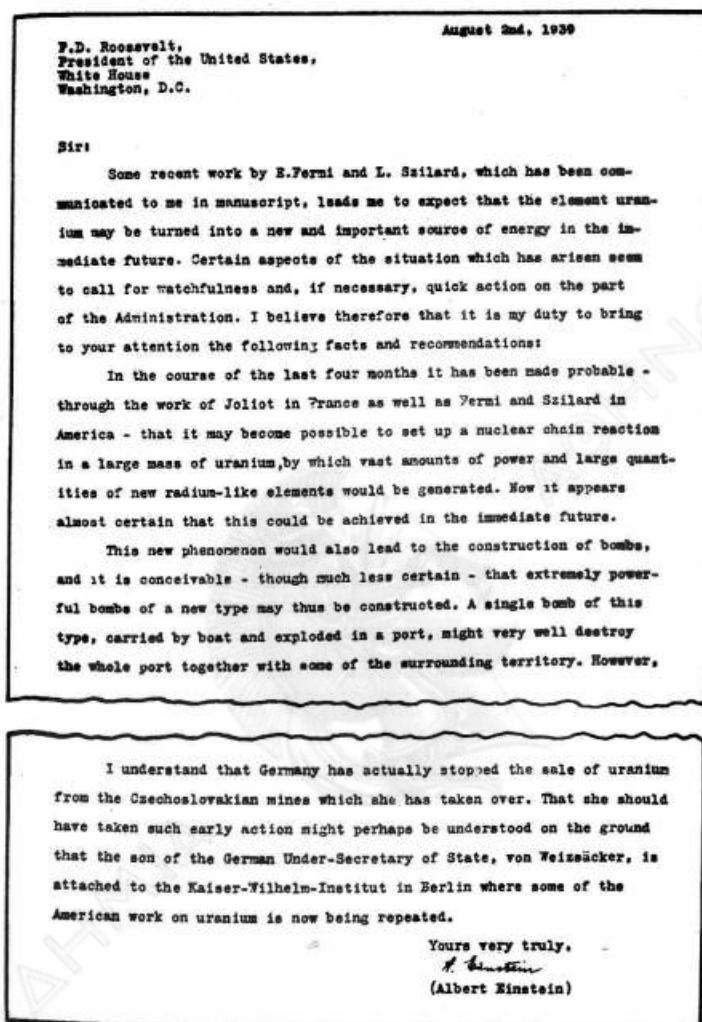


Δύο χρόνια ἀργότερα, τὸ 1934, ὁ φυσικὸς Enrico Fermi βομβάρδισε μὲ νετρόνια τὸ ἄτομο τοῦ οὐρανίου καὶ παρατήρησε «μερικὰ ἀνερμήνευτα φαινόμενα» («some puzzling phenomena»)<sup>4, 9</sup> τὰ ὅποια ἀντὶ νὰ ἐρμηνεύσει ὡς τὴ σχάση τοῦ πυρήνα τοῦ οὐρανίου μὲ τὴ σύλληψη ἑνὸς νετρονίου, τὰ ἐρμήνευσε, ἐσφαλμένα, ὡς ἔνδειξη παραγωγῆς νέου ἰσοτόπου τοῦ οὐρανίου ἢ τοῦ πρώτου ὑπερουρανίου (transuranic) στοιχείου. Γιὰ τὸ σφάλμα αὐτὸ τοῦ Fermi, στὰ πρόθυρα τοῦ Β' Παγκοσμίου Πολέμου, πρέπει νὰ εἴμαστε εὐγνώμονες!

Ἡ ἀνακάλυψη τῆς πυρηνικῆς σχάσης ἔγινε τέσσερα χρόνια ἀργότερα, τὸ 1938, ἀπὸ τοὺς Otto Hahn καὶ Fritz Strassmann, μέσω τῆς ἀντίδρασης



καὶ ἀμέσως ὀδήγησε στὴν ἀναγνώριση τῆς σημασίας της γιὰ τὴν κατασκευὴ νέων ὄπλων, ἀτομικῶν βομβῶν. Ἐν μερικὰ ἀπὸ τὰ νετρόνια ποὺ παράγονται στὴν ἀνωτέρω ἀντίδραση χρησιμοποιηθοῦν γιὰ νὰ προκαλέσουν σχάση ἄλλων πυρήνων  ${}^{92}\text{U}_{235}$  καὶ ἂν ἡ ποσότητα τοῦ  ${}^{92}\text{U}_{235}$  εἶναι ἀρκετὴ ὥστε νὰ ἐπιτευχθεῖ μιὰ αὐτοσυντηρούμενη πυρηνικὴ ἀντίδραση, τὸ ἀποτέλεσμα εἶναι μιὰ ἰσχυρὴ ἀτομικὴ ἔκρηξη, ἔκρηξη μίας ἀτομικῆς βόμβας. Αὐτὴν τὴ δυνατότητα διεμήνυσε στὸν τότε Πρόεδρο τῶν ΗΠΑ Franklin D. Roosevelt ὁ Albert Einstein μὲ ἐπιστολὴ του τῆς 2ης Αὐγούστου 1939. Ἡ ἐπιστολὴ (Εἰκόνα 2)<sup>10</sup> μεταξὺ ἄλλων ἔλεγε: «Τὸ νέο... αὐτὸ φαινόμενο [ἢ πυρηνικὴ σχάση] θὰ ὀδηγήσει στὴν κατασκευὴ βομβῶν ἐξαιρετικὰ ἰσχυρῶν βομβῶν νέου τύπου [ἀτομικῶν]».



Εικόνα 2: Έπιστολή Einstein στον Roosevelt, 2 Αυγούστου 1939.<sup>10</sup>

Τέσσερα χρόνια μετά την ανακάλυψη της πυρηνικής σχάσης επιτεύχθηκε, το 1942, η πρώτη αυτοσυντηρούμενη πυρηνική αντίδραση. Και το ίδιο έτος, 1942, το Manhattan District Project συστάθηκε στις ΗΠΑ, με μοναδικό σκοπό την κατασκευή της ατομικής βόμβας.

Η επόμενη εικόνα (Εικόνα 3) δείχνει την επιλογή των τόπων για το Manhattan District Project.

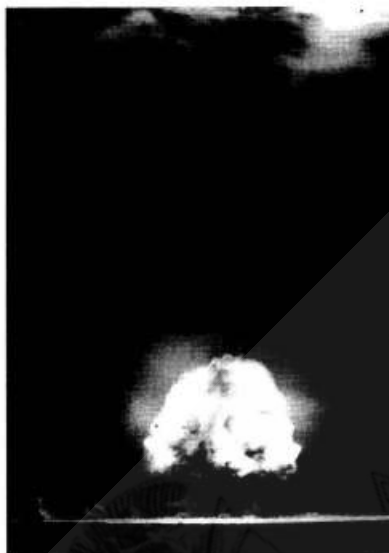


Εικόνα 3: Έπιλογή τόπων για το Manhattan District Project.<sup>11</sup>

Μεταξύ του 1942 και του 1945, επιστήμονες, ανάμεσά τους και μερικοί από τους θεμελιωτές της σύγχρονης επιστήμης, συμμετείχαν ενεργά τόσο στην παραγωγή των ατομικών εκρηκτικών υλικών  $^{92}\text{U}_{235}$  and  $^{94}\text{Pu}_{239}$ , όσο και στη λεπτομερή διαδικασία παραγωγής αυτής της ίδιας της ατομικής βόμβας. Το  $^{92}\text{U}_{235}$  παράχθηκε στο Oak Ridge της Πολιτείας της Tennessee και το  $^{94}\text{Pu}_{239}$  στο Hartford της Πολιτείας της Washington.<sup>12</sup> Η ατομική βόμβα κατασκευάστηκε στην Πολιτεία του New Mexico, εκεί όπου σήμερα βρίσκεται το Los Alamos National Laboratory (Εικόνα 3).

Το Manhattan District Project πέτυχε το σκοπό του: κατασκεύασε 3 ατομικές βόμβες οι οποίες ανατινάχτηκαν το 1945. Η πρώτη ατομική βόμβα, από πλουτώνιο, χρησιμοποιήθηκε ως δοκιμαστική έκρηξη στις 16 Ιουλίου, κοντά στο Alamogordo, New Mexico (Εικόνα 4). Η δεύτερη, από εμπλουτισμένο ούρανο, εξερράγη στις 6 Αυγούστου πάνω από τη Hiroshima της Ιαπωνίας. Η τρίτη, από πλουτώνιο, εξερράγη στις 9 Αυγούστου πάνω από το Nagasaki της Ιαπωνίας.

Ο Πίνακας 2, της επόμενης σελίδας, συνοψίζει τη χρονολογία της ατομικής βόμβας.



Εικόνα 4: Ἡ πρώτη ατομικὴ ἔκρηξη («Trinity Test») στὸ Jornada del Muerto (κοντὰ στὸ Alamogordo) τῆς Πολιτείας New Mexico τῶν ΗΠΑ, στίς 16 Ἰουλίου 1945, ἕνα τεσσαρακοστὸ τοῦ δευτερολέπτου μετὰ τὴν ἔναρξη τῆς Ἐκρηξης<sup>13</sup> (ἡ φωτογραφία LANL CIC-9, παραχωρήθηκε στὸν συγγραφέα ἀπὸ τὸ Los Alamos National Laboratory<sup>4</sup>).

#### Πίνακας 2: Χρονολογία τῆς ατομικῆς βόμβας.<sup>4 \*</sup>

Ἀνακάλυψη τοῦ νετρονίου	1932
Ἀνακάλυψη τῆς πυρηνικῆς σχάσης	1938
Πρώτη αὐτοσυντηρούμενη πυρηνικὴ ἀντίδραση	1942
Ἐκρηξη τῆς πρώτης ατομικῆς βόμβας (ἀπὸ πλουτώνιο) «Trinity test», πλησίον τοῦ Alamogordo, Νέο Μεξικό, ΗΠΑ	1945 (16 Ἰουλίου)
Ἐκρηξη τῆς δεύτερης ατομικῆς βόμβας (ἀπὸ ἐμπλουτισμένο οὐράνιο) («Little Boy») πάνω ἀπὸ τὴ Hiroshima τῆς Ἰαπωνίας	1945 (6 Αὐγούστου)
Ἐκρηξη τῆς τρίτης ατομικῆς βόμβας (ἀπὸ πλουτώνιο), («Fat man»), στὸ Nagasaki τῆς Ἰαπωνίας	1945 (9 Αὐγούστου)

\* Ἡ πρώτη θερμοπυρηνικὴ ἔκρηξη (βόμβα ὕδρογόνου) ἔγινε στίς Marshall Islands στίς 31 Ὀκτωβρίου 1952.

Και τὸ μυθικὰ πολύπλοκο καὶ ὀγκῶδες αὐτὸ ἐγχείρημα διενεργήθηκε μέσα σὲ ἀπόλυτη μυστικότητα. Οὔτε ὁ τότε Κυβερνήτης τῆς Πολιτείας τῆς Tennessee γνώριζε ὅτι κτιζότανε ἡ πόλη τοῦ Oak Ridge, ἡ ὁποία ἔμελε νὰ γίνεῖ ἡ πέμπτη σὲ μέγεθος πόλη τῆς Tennessee, οὔτε ὁ τότε Ἀντιπρόεδρος τῶν ΗΠΑ Harry S. Truman (1945-1953) γνώριζε γιὰ τὸ Manhattan Project προτοῦ γίνεῖ Πρόεδρος τῶν ΗΠΑ, στὶς 12 Ἀπριλίου 1945, μετὰ τὸ θάνατο τοῦ Franklin D. Roosevelt.

*Οἱ συνέπειες.* Τὸ τέλος τοῦ Β' Παγκοσμίου Πολέμου ἐπῆλθε ἀμέσως μετὰ τὴ χρήση τῆς ἀτομικῆς βόμβας. Ἡ Hiroshima (Εἰκόνα 5) καὶ τὸ Nagasaki δὲν ὑπῆρχαν πιά. Ὑπῆρχε μόνο τὸ βάρος τῆς ἐνοχῆς σὲ μερικοὺς ἀπὸ τοὺς πρωτεργάτες ἐπιστήμονες καὶ ἡ συνειδητοποίηση τῶν συνεπειῶν αὐτῆς τῆς κρίσιμης ἀλλαγῆς: οὔτε ἡ ἀνθρωπότητα οὔτε ἡ ἐπιστήμη παρέμειναν οἱ ἴδιες ἔκτοτε. Ἡ κατασκευὴ καὶ ἡ χρήση τῆς ἀτομικῆς βόμβας ἐγκαινίασε μιὰ νέα ἐποχὴ.



Εἰκόνα 5: Hiroshima: Ground zero<sup>14</sup>

Ἡ ἀτομικὴ βόμβα ἦταν τὸ ἔργο πολλῶν ἀνθρώπων, κυρίως ἐπιστημόνων. Μεταξὺ τῶν πρωτεργατῶν ἦσαν καὶ ἀρκετοὶ ἀπὸ τοὺς διαπρεπέστερους θεμελιωτὲς τῆς σύγχρονης ἐπιστήμης. Μάλιστα τὸ Scientific Panel of the Interim Committee on Nuclear Power<sup>15,16</sup> πού στις 16 Ἰουνίου 1945 συμβούλευσε τὴν ἄμεση χρῆση τῆς ἀτομικῆς βόμβας ἀποτελεῖτο ἀπὸ τοὺς κορυφαίους ἐπιστήμονες A. H. Compton, E. O. Lawrence, J. R. Oppenheimer, καὶ E. Fermi. Ἡ ἴδια ομάδα ἐπιστημόνων, ὡς μέλη τῆς Target Committee,<sup>17</sup> ἔθεσε τὴ Hiroshima στὴ μικρὴ λίστα τῶν στόχων τῆς ἀτομικῆς ἐπιδρομῆς, γιατί ἡ πόλη αὐτὴ ἦταν ἰκανὴ νὰ ὑποστῆ ἀποτελεσματικότερη καταστροφή λόγω τῶν λόφων πού τὴν περιτριγυρίζουν (ὅπως ἀκριβῶς εἶδα τὴ Hiroshima τὸ 1995 σὲ ἐπίσκεψή μου).

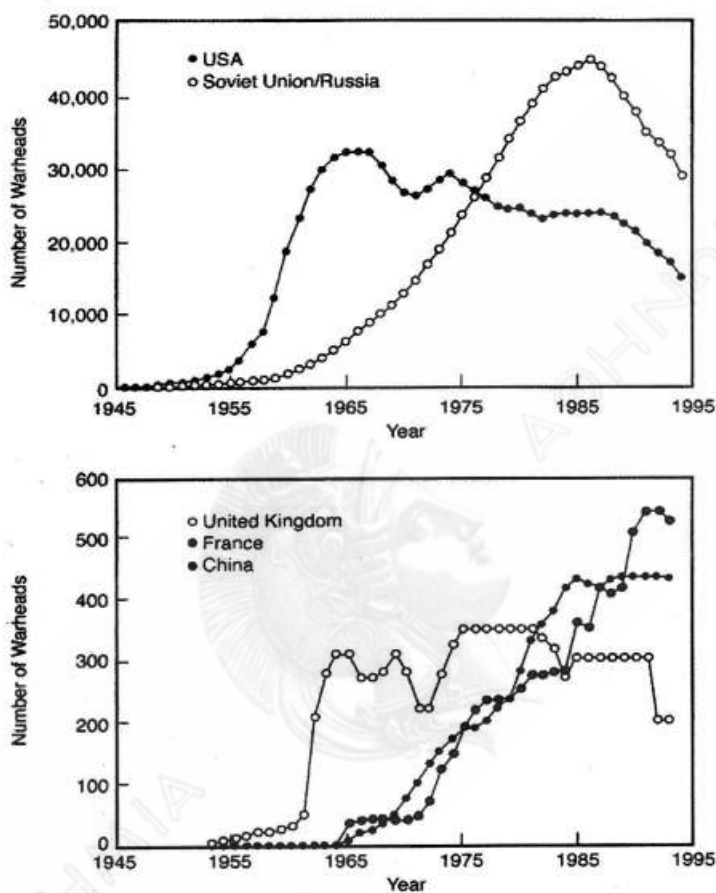
Ἰπῆρξαν ὅμως καὶ διαπρεπεῖς ἐπιστήμονες (γὰρ παράδειγμα, ὁ Wolfgang Pauli καὶ ἡ Lise Meitner στὴ Γερμανία καὶ ὁ Peter Kapitsa στὴ Σοβιετικὴ Ἐνωση) πού ἀρνήθηκαν νὰ ἐργαστοῦν στὴν προσπάθεια γὰρ τὴν κατασκευὴ τῆς ἀτομικῆς βόμβας. Ἰπῆρξαν καὶ ἄλλοι ἐπιστήμονες πού υπέγραψαν ψηφίσματα ἐναντίον τῆς χρήσης τῆς ἀτομικῆς βόμβας κατὰ τῆς Ἰαπωνίας (ὅπως οἱ ἐπιστήμονες πού υπέγραψαν τὸ The Frank Report<sup>18</sup> τὸν Ἰούνιο τοῦ 1945, δύο μῆνες πρὶν ἀπὸ τὴ Hiroshima). Ἀμέσως μετὰ τὴ χρῆση τῆς ἀτομικῆς βόμβας ὁργανώθηκαν ομάδες ἐπιστημόνων μὲ σκοπὸ τὴν ἀποτροπὴ τῆς χρήσης τῶν ἀτομικῶν ὄπλων στὸ μέλλον. Γὰρ παράδειγμα, τὸν Σεπτέμβριο τοῦ 1945 ἰδρύθηκε ἡ ομάδα The Atomic Scientists of Chicago καὶ τὸν Ὀκτώβριο τοῦ 1945 συγκροτήθηκαν παρόμοιες ομάδες στὸ Los Alamos, στὸ Oak Ridge, καὶ στὸ Manhattan. Ἀργότερα, τὸ 1955, κυκλοφόρησε τὸ Russell-Einstein μανιφέστο, καὶ ὁργανώθηκαν πολλὲς ἐκδηλώσεις ὅπως τὰ γνωστὰ συμπόσια Pugwash.<sup>19, 20</sup> Ἐπιστήμονες ἐπίσης συμμετεῖχαν ἐνεργᾶ στις διαδικασίες ἐπίτευξης διεθνῶν συμφωνιῶν περιορισμοῦ τῶν ἀτομικῶν ὄπλων, καὶ ἄλλοι ἐπιστήμονες, ὅπως ὁ Linus Pauling, στάθηκαν σθεναρὰ ἐναντία στὴν κατασκευὴ, δοκιμὴ καὶ χρῆση τῶν ἀτομικῶν ὄπλων. Τίποτε ὅμως δὲν κατέστη ἰκανὸ νὰ ἀναχαιτίσει τὸν πολλαπλασιασμό, τὴν τελειοποίησι καὶ τὴ διασπορὰ τῶν ἀτομικῶν ὄπλων. Τὰ σύγχρονα πυρηνικὰ ὄπλοστάσια εἶναι κατακλυσμικῶν διαστάσεων.

Οἱ κατακλυσμικὲς διαστάσεις τῶν σύγχρονων πυρηνικῶν ὄπλων. Ἡ εἰκόνα 6 δείχνει<sup>4</sup> τὸ μέγεθος τοῦ πυρηνικοῦ ὄπλοστασίου τῶν πέντε κύριων πυρηνικῶν καὶ θερμοπυρηνικῶν δυνάμεων ἀπὸ τὸ ἔτος 1945 ἕως τὸ ἔτος

1994. Ο αριθμός των nuclear warheads (πυρηνικών και θερμοπυρηνικών) στο πυρηνικό όπλοστάσιο των ΗΠΑ έφθασε τις 32.000 το 1965, ενώ ο αντίστοιχος αριθμός στο πυρηνικό όπλοστάσιο της πρώην Σοβιετικής Ένωσης ξεπέρασε τις 45.000 το 1985.

Σήμερα, ένενά χώρες —οί ΗΠΑ, ή Ρωσία, το Ένωμένο Βασίλειο, ή Γαλλία, ή Κίνα, ή Ίνδία, το Ίσραήλ, το Πακιστάν, και ή Βόρειος Κορέα— κατέχουν πυρηνικά όπλα και οι πρώτες πέντε και θερμοπυρηνικά. Στόν Πίνακα 3 παρατίθενται ή χρονολογική σειρά απόκτησης πυρηνικών όπλων και ό σημερινός πιθανός αριθμός των πυρηνικών βομβών αυτών των χωρών.<sup>21-32</sup> Συνολικά, σήμερα υπάρχουν περίπου 20.000 πυρηνικές βόμβες, με τυπική ισχύ της κάθε βόμβας 2 megatons (έκρηκτική ισχύ ίσοδύναμη με 2.000.000 τόνους δυναμίτιδας, TNT —ή έκρηκτική ισχύ εξαρτάται από το είδος της πυρηνικής βόμβας και μπορεί να φθάσει 50.000.000 τόνους TNT). Μέρος αυτού του πυρηνικού όπλοστασίου είναι έτοιμο για άμεση εκτόξευση και ή απόφαση αυτή βρίσκεται στα χέρια μιās σχετικά μικρής ομάδας ανθρώπων.

Τό 2002 οι ΗΠΑ και ή Ρωσία υπέγραψαν τή συμφωνία «The Strategic Offensive Reduction Treaty», ή όποία προβλέπει και οι δύο χώρες να έλαττώσουν τόν αριθμό των «operationally deployed warheads» (των άμεσα χρησιμοποιήσιμων πυρηνικών βομβών τους) σέ περίπου 2.000 (μεταξύ 1.700-2.200) ή κάθε χώρα, μέχρι τό τέλος του 2012. Και με αυτή έστω τήν προϋπόθεση, σέ άρθρο τους στό περιοδικό Physics Today της American Physical Society τό Δεκέμβριο του 2008,<sup>34</sup> οι O. B. Toon, A. Robock και R. P. Turco προβλέπουν ότι οι άμεσες συνέπειες ένός πυρηνικού πολέμου θά είναι εκατοντάδες εκατομμύρια θύματα και οι έμμεσες (λόγω κυρίως του «nuclear winter», «του πυρηνικού χειμώνα» και της πτώσης της θερμοκρασίας του πλανήτη), κατά πάσα πιθανότητα, θά είναι ή εξαφάνιση της πλειονότητας της ανθρωπότητας.



Εικόνα 6: Συνολικός αριθμός πυρηνικών όπλων των ΗΠΑ και της Πρώην Σοβιετικής Ένωσης μεταξύ 1945 και 1994 (άνω μέρος) και του Ήνωμένου Βασιλείου, Γαλλίας και Κίνας στην ίδια χρονική περίοδο (κάτω μέρος)<sup>1</sup> (βασισμένη σε στοιχεία του Norris<sup>33</sup>).



Table 3: Χρονολογική σειρά τῶν 9 χωρῶν πού σήμερα κατέχουν πυρηνικά ὄπλα καί ἀριθμὸς πυρηνικῶν βομβῶν στὴν κατοχὴ τους.<sup>α, β, γ</sup>

Χώρα	Ἡμερομηνία πρώτης ἐκκρήξης	Ἀριθμὸς πυρηνικῶν βομβῶν (ἐκτίμηση)
ΗΠΑ	1945	5.400 <sup>21, *</sup>
Ρωσία	1949 (USSR)	14.000 <sup>22, **</sup>
Ἡνωμένο Βασίλειο	1952	185 <sup>23</sup>
Γαλλία	1960	<350 <sup>24,25</sup>
Κίνα	1964	<160 <sup>26</sup>
Ἰνδία	1974	100-140 <sup>27</sup>
Ἰσραήλ	1979;	100-200 <sup>28</sup>
Πακιστάν	1998	60 <sup>29</sup>
Β. Κορέα	2006	0-10 <sup>30</sup>

\* Ὑπολογίζεται<sup>21</sup> ὅτι, τὸν Ἰανουάριο τοῦ 2008, οἱ ΗΠΑ εἶχαν περίπου 5.400 πυρηνικὲς βόμβες (nuclear warheads), ἀπὸ τίς ὁποῖες 4.075 ἦσαν «ἐτοιμὲς πρὸς χρῆση» (operational).

\*\* Ὑπολογίζεται<sup>22</sup> ὅτι, στὶς ἀρχὲς τοῦ 2008, ἡ Ρωσία εἶχε περίπου 14.000 πυρηνικὲς βόμβες (nuclear warheads), ἀπὸ τίς ὁποῖες 5.200 ἦσαν «ἐτοιμὲς πρὸς χρῆση» (operational).

α Ὑπολογίζεται<sup>23, 31</sup> ὅτι, σὲ μία δεκαετία, μέχρι καὶ 40 ἀκόμη χώρες θὰ ἔχουν τὴ δυνατότητα νὰ ἀποκτήσουν πυρηνικά ὄπλα.

β Σήμερα, 18 χώρες ἔχουν ἐργοστάσια ἐμπλουτισμοῦ οὐρανίου, τὰ ὁποῖα τίς καθιστοῦν ἱκανὲς νὰ παράγουν ἐξααιρετικὰ ἐμπλουτισμένο οὐράνιο γιὰ πυρηνικά ὄπλα.<sup>23</sup>

γ Περισσότερες ἀπὸ 2.000 πυρηνικὲς βόμβες ἔχουν ἐκτραγεῖ γιὰ πειραματικοὺς καὶ ἄλλους σκοποὺς.<sup>32</sup>

Ἡ ἀλλαγὴ μᾶς ἀλλάξε: στηριζόμεστε στὸν τρόπο γιὰ τὴ διατήρηση τῆς εἰρήνης. Καὶ συμπεραίνουμε ὅτι ὅσο μεγαλύτερος εἶναι ὁ τρόμος τῶν ὄπλων τόσο μεγαλύτερη εἶναι ἡ πιθανότητα γιὰ τὴν εἰρήνη. Καὶ αἰσθανόμεστε ἔτσι ὑπόχρεοι νὰ ἐπεκτείνουμε τὴν παραγωγὴ, τὴν ἰσχὺ καὶ τὴν τελειοποίησι τῶν πυρηνικῶν ὄπλων. Ἀναμφισβήτητα καὶ ἀναπόφευκτα αὐτὴ ἡ πορεία θὰ μᾶς ὀδηγήσει σὲ παγκόσμια καταστροφή. Ἡ συνεχιζόμενη ἀπειλὴ τῶν πυρηνικῶν ὄπλων δὲν φαίνεται, ὅμως, νὰ μᾶς ἐνοχλεῖ σημαντικά. Σταδιακὰ ἀλλάξαμε ἐπικίνδυνα.

Ἐνάγκη κρίσιμης ἀλλαγῆς στὴν ἐπιστήμη καὶ τὶς ἀξίες τοῦ ἐπιστήμονα. Ἡ στενὴ σχέση μεταξύ τῆς ἐπιστήμης καὶ τοῦ πολέμου ἄρχισε ἴσως μὲ τὸν Ἀρχιμήδη καὶ συνεχίστηκε μὲ τὸν Leonardo da Vinci, τὸν Galileo, καὶ τοὺς ἐπιστήμονες ποὺ συμμετεῖχαν στὴ Γαλλικὴ Ἐπανάσταση καὶ τὸν Α΄ Παγκόσμιον Πόλεμο.<sup>4</sup> Ὁ Β΄ Παγκόσμιος Πόλεμος ὅμως σηματοδότησε μιὰ δραματικὴ ποσοτικὴ καὶ ποιοτικὴ ἀλλαγὴ: τὴ συστηματικὴ ἐπιστράτευση τῆς ἐπιστήμης στὴν ὑπηρεσίᾳ τοῦ πολέμου. Οἱ πλέον πρωτοποριακὲς αἰχμὲς τῆς ἐπιστήμης καὶ τῆς τεχνολογίας ἔγιναν οἱ αἰχμὲς τῶν ὀπλοστασίων. Σήμερα, περίπου τὸ 50% τῶν ἐπιστημόνων καὶ τῶν μηχανικῶν τοῦ κόσμου ἐργάζονται στὰ στρατιωτικὰ προγράμματα καὶ συγκροτήματα τῶν διαφόρων χωρῶν.<sup>35, 36</sup>

Προφανῶς εἶναι ἀναγκαῖο νὰ διαθέτει μιὰ χώρα τὰ μέσα προστασίας τῶν πολιτῶν της. Πρέπει ὅμως νὰ ἀνησυχῆ ἡ κοινωνία ὅταν ἑκατοντάδες χιλιάδες ἐπιστημόνων ἐπισοῦν ἓνα μέσο καταστροφῆς μετὰ τὸ ἄλλο καὶ ἓνα σύστημα πυρηνικῶν βομβῶν καλύτερο καὶ ἀποτελεσματικότερο ἀπὸ τὸ προηγούμενο. Οἱ ἐπιστήμονες, νομίζω, ἔχουν ἰδιαίτερη εὐθύνη σὲ ὅ,τι ἀφορᾷ τὴ χρῆση τῆς ἐπιστήμης στὴ συνεχῆ ὑπηρεσίᾳ τοῦ πολέμου, καὶ μάλιστα τοῦ πυρηνικοῦ πολέμου. Ἡ ὑπαρξὴ καὶ ἡ συνεχιζόμενη τελειοποίηση τῶν πυρηνικῶν ὄπλων καὶ ἡ ἀπειλὴ τῆς χρήσης τους ὑποδούλωσαν γιὰ πάντα τὴν ἀνθρωπότητα σ' αὐτοὺς ποὺ κατέχουν τὴ δύναμη τῆς πυρηνικῆς καταστροφῆς καὶ συνιστοῦν τὸ κύριο αἶτιο τῆς προσπάθειας πολλῶν κρατῶν νὰ ἀποκτήσουν πυρηνικὰ ὄπλα.<sup>37</sup>

Τὸ ἀναπόφευκτο κρίσιμο συμπέρασμα εἶναι ὅτι οἱ κυβερνήσεις τῶν διαφόρων χωρῶν ἀπέκτησαν, ἀποκτοῦν καὶ τελειοποιοῦν πυρηνικὰ ὄπλα, γιὰ τὴν ἐπιστήμη καὶ οἱ ἐπιστήμονες τοὺς πρόσφεραν καὶ τοὺς προσφέρουν αὐτὴ τὴ δυνατότητα. Ἐὰν αὐτὸ τὸ οὐσιῶδες καὶ κρίσιμο δεδομένο δὲν ἀναγνωρισθεῖ ἐπαρκῶς ἀπὸ τὴν ἐπιστήμη καὶ ἐὰν ἡ κρίσιμη ἀλλαγὴ δὲν ἐπέλθει, καὶ δὲν ἐπέλθει σύντομα, ἡ ἀνθρωπότητα κινδυνεύει. Πολλοὶ ἀνάμεσά μας θὰ παρατηρήσουν ὅτι μιὰ τέτοια ἀλλαγὴ στὴ συλλογικὴ συνείδηση τοῦ ἐπιστήμονα καὶ τῆς κοινωνίας εἶναι μᾶλλον ἀδύνατη. Ἄλλοι θὰ παρατηρήσουν ὅτι στὴν ἐπιστήμη σήμερα ἐργάζονται ὄχι μόνο πολλοί, ἀλλὰ πολὺ διαφορετικοὶ ἄνθρωποι μὲ ἓνα εὐρὺ φάσμα ἀντιλήψεων, κριτηρίων, ἀξιῶν καὶ συμφερόντων. Καὶ ἄλλοι κυνικὰ θὰ ἀποφανθοῦν ὅτι «οἱ ἐπιστήμονες θὰ κάνουν ὅτι-δήποτε γιὰ τὸ ὅποιο ὑπάρχουν χρήματα», ἐνῶ ἄλλοι, ὅτι ὁ ἐπιστήμονας ἔχει μηδαμινὴ ἐπιρροὴ στὸ πῶς θὰ χρησιμοποιηθοῦν τὰ ἀποτελέσματα τῆς ἔρευ-

νάς του από τις κυβερνήσεις και τους οργανισμούς οι οποίοι χρηματοδοτούν την έρευνά του.

Επείγει όμως η ανάγκη κρίσιμης αλλαγής στον τρόπο με τον οποίο χρησιμοποιείται η επιστήμη και στον τρόπο με τον οποίο οι επιστήμονες εξασκούν το επάγγελμά τους. Καίριας σημασίας προβλήματα όπως εκείνα της ενέργειας και του περιβάλλοντος προσφέρουν ευκαιρίες για εναλλακτικές επιστημονικές καριέρες.

Είναι, εν προκειμένω, ενθαρρυντική η κρίσιμη αλλαγή που άρχισε να ριζώνει σε μία άλλη, νεότερη, περιοχή της επιστήμης, στις περιβαλλοντικές επιστήμες.

### *Κλιματικές αλλαγές*

Οι επιστήμονες στις περιβαλλοντικές επιστήμες υπήρξαν παράδειγμα επιστημονικής δράσης και κοινωνικής υπευθυνότητας σε ό,τι αφορά τον ουσιώδη ρόλο της επιστήμης και του επιστήμονα στην αντιμετώπιση ενός από τα καίρια προβλήματα της εποχής μας: την επίδραση του ανθρώπου στο φυσικό περιβάλλον και τις συνακόλουθες κλιματικές αλλαγές. Με αποφασιστικότητα και επιμονή οι επιστήμονες στις περιβαλλοντικές επιστήμες ανακάλυψαν και τεκμηρίωσαν τα δεδομένα και τις τρομακτικές τους συνέπειες.<sup>38, 39</sup> Τη γνώση αυτή δημοσιοποίησαν και χρησιμοποίησαν στη διαφώτιση και εκπαίδευση της κοινωνίας την οποία κινητοποίησαν σε ενεργό δράση. Κάτω από το βάρος των επιστημονικών δεδομένων και της κοινωνικής πίεσης και οι πλέον σκληροί πολιτικοί ηγέτες υποχρεώθηκαν να υποκύψουν. Κρίσιμη αλλαγή με πρωτοπόρο την επιστήμη επέφερε σε μικρό σχετικά χρονικό διάστημα σημαντική θετική αλλαγή στη συμπεριφορά μας, η οποία βρίσκεται σε εξέλιξη.

### *Επιπτώσεις της γενετικής μηχανικής στην αυτονομία του ανθρώπου*

Το τρίτο παράδειγμα κρίσιμης αλλαγής στην επιστήμη που επιθυμώ να αναφέρω αφορά στη γενετική μηχανική και τη δυνατότητα επέμβασής της στην αυτονομία του ανθρώπου με συνακόλουθη μείωση του ανθρώπου και υποβιβασμό της ανθρωπότητας. Ένα μεγάλο μέρος της έρευνας στη γενετική μηχανική εκτελείται σήμερα από επιστήμονες οι οποίοι εργάζονται σε βιομηχανίες και ιδιωτικές εταιρείες για ιδιωτικούς σκοπούς και οικονομικά

οφέλη. Μετά τὸν Β' Παγκόσμιον Πόλεμον εἶδαμε τὴ σταδιακὴ «στρατικοποίησιν» τῆς ἐπιστήμης. Τώρα, ἐνῶ ἀκόμη αὐτὸ συνεχίζεται, βλέπουμε τὴ σταδιακὴ «ιδιωτικοποίησιν» τῆς ἐπιστήμης. Καὶ στὶς δύο περιπτώσεις ἓνα μεγάλο μέρος τῆς ἐπιστημονικῆς ἔρευνας καὶ τῆς νέας γνώσης παραμένει «φυλακισμένο» γιὰ λόγους ἀσφάλειας ἢ ἰδιοκτησίας παραβιάζοντας ἔτσι τὸ παραδοσιακὸ ἔθος καὶ ἦθος τῆς ἐπιστήμης. Ὑπενθυμίζω ὅτι ἡ συστηματικὴ εἰσαγωγὴ ἀνθρωπίνων γονιδίων σὲ ζῶα ἔχει ἀρχίσει, καὶ μαζί της ἀρχισε καὶ ἡ δυνατότητα νέων μορφῶν ζωῆς.<sup>40</sup> Ὑπάρχει ἐπομένως ἀνάγκη κρίσιμης ἀλλαγῆς στὸν τομέα αὐτὸ τῆς ἐπιστήμης, ὥστε νὰ προστατευθεῖ ἡ ἀνθρώπινη ἀξιοπρέπεια καὶ νὰ διατηρηθεῖ ὁ ἄνθρωπος.

### Συμπεράσματα

Θὰ κλείσω τὴν ὁμιλία μου μὲ τὰ ἀκόλουθα συμπεράσματα:

1. Στὴ φύση, ἡ ἀέναη ἀλλαγὴ ἀλλάζει τὰ πάντα καὶ συνεπάγεται ἀέναη ἐξέλιξη. Ἡ ἐξέλιξη τῆς ζωῆς καὶ ἡ ἀλλαγὴ δὲν ἐξηγοῦν τὴν ἀρχὴ τῆς ζωῆς.
2. Στὴν ἐπιστήμη, κρίσιμη ἀλλαγὴ ἀφορᾷ στὴ θεώρηση τοῦ φυσικοῦ κόσμου, στὶς ἔννοιες πάνω στὶς ὁποῖες στηρίζεται ἡ ἐπιστήμη καὶ στὸν μετασχηματισμὸ τους ἢ στὴν εἰσαγωγὴ νέων συλλήψεων καὶ θεωρήσεων οἱ ὁποῖες ἐνοποιοῦν τὴ γνώση, ἐρμηνεύουν τὰ δεδομένα, ἀναπροσανατολίζουν τὴν ἐξέλιξη τῆς ἐπιστήμης καὶ ἀνοίγουν νέους δρόμους διερεύνησης καὶ γνώσης σὲ ἀντίθεση μὲ τὰ ὑφιστάμενα παλαιὰ συστήματα.
3. Στὴν κοινωνία, θετικὴ κρίσιμη ἀλλαγὴ ἐπῆλθε ὅταν ὁ ἄνθρωπος κατόρθωσε νὰ ἐγκαταλείψει ὑφιστάμενες θεωρήσεις, πεποιθήσεις, ἀξίες καὶ παλαιὰ ἐννοιολογικὰ συστήματα καὶ τρόπους ζωῆς καὶ νὰ ἀποδεχθεῖ στὴ θέση τους νέες, γενικότερες, ἀνώτερης ἐπιθυμητῆς ἀξίας τοποθετήσεις καὶ ἐρμηνεῖες μὲ ἀποτέλεσμα τὸ ριζικὸ ἀναπροσανατολισμὸ τῆς πορείας τῆς ἱστορίας καὶ τῆς γνώσης.
4. Τὰ καίριας σημασίας προβλήματα τῆς ἐποχῆς μας, ὅπως τὰ πυρηνικὰ ὄπλα, οἱ κλιματικὲς ἀλλαγές, καὶ οἱ δυνατὲς ἐπιπτώσεις τῆς γενετικῆς μηχανικῆς στὴν αὐτονομία τοῦ ἀνθρώπου, ἀπαιτοῦν κρίσιμη ἀλλαγὴ στὴ σύγχρονη ἐπιστήμη —στὸν τρόπο μὲ τὸν ὁποῖο χρησιμοποιεῖται ἡ ἐπιστήμη καὶ οἱ ἐπιστήμονες ἐξασκοῦν τὸ ἐπάγγελμα τους.

5. Τα πυρηνικά όπλα δὲν μπορούν νὰ παραμένουν οἱ ρυθμιστὲς τῆς παγκόσμιας εἰρήνης καὶ ἡ ἀνθρωπότητα δὲν θὰ μπορέσει νὰ ἀπαλλαγεῖ ἀπὸ τὴν ἀπειλὴ τῶν πυρηνικῶν ὄπλων ἐφόσον οἱ ἐπιστήμονες συνεχίζουν νὰ τὰ παράγουν καὶ νὰ ἀποτελοῦν ἔτσι τὸ κύριο μέρος τοῦ προβλήματος. Ἐπιβάλλεται κρίσιμη ἀλλαγὴ στὴν ἐπιστήμη, ἡ ὁποία θὰ ἀναπροσανατολίσει τὴν ἐργασία τοῦ ἐπιστήμονα ἀπὸ τὰ ὄπλα τῆς μαζικῆς καταστροφῆς, σὲ ἄλλες περιοχὲς ὅπως τὴν ἀνάληψη εὐθύνης γιὰ τὴν παγκόσμια εἰρήνη, τὸ περιβάλλον, καὶ τὶς ἐνεργειακὲς ἀνάγκες τοῦ ἀνθρώπου.

Τελικά, ἂν καὶ δὲν γνωρίζουμε ἐπιστημονικὰ πὼς ἡ ἀλλαγὴ ὁδήγησε στὸ σημερινὸ κόσμο καὶ σὲ μᾶς, γνωρίζουμε ὅτι τὰ ρυάκια τῶν πρωτόγονων τοπικῶν πολιτισμῶν ὁδήγησαν στοὺς πλατύτερους ποταμοὺς τῶν πολιτισμῶν, οἱ ὁποῖοι μὲ τὴ σειρά τους ἔσμιξαν στὶς ἀνοικτὲς θάλασσες μιᾶς ἐνοποιημένης ἀνθρωπότητας καὶ κατευθύνονται πρὸς τὸν βαθὺ ὠκεανό. Καὶ παρὸλο πὺ ἡ ὁμοιογένεια τοῦ ὠκεανοῦ δὲν ἔχει τὴν ὁμορφιά καὶ τὰ λαμπερὰ χρώματα πὺ εἶχαν τὰ ρυάκια καὶ οἱ ποταμοί, ὁ ὠκεανὸς ἔχει ἀκόμα τὸ χρῶμα τοῦ οὐρανοῦ. Θὰ συνεχίσει ἄραγε ὁ ὠκεανὸς νὰ ἀντανακλᾷ τὸ χρῶμα τοῦ οὐρανοῦ; Δὲν γνωρίζω. Αὐτὸ πὺ γνωρίζω εἶναι ὅτι ἡ ἀλλαγὴ θὰ συνεχίσει καὶ μαζί της καὶ ἡ ἐξέλιξη τοῦ ὠκεανοῦ.

## ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ ΚΑΙ ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

1. Ilya Prigogine, *From Being to Becoming*, W. H. Freeman and Company, San Francisco, 1980.
2. National Academy of Sciences, *Science and creationism. A view from the National Academy of Sciences*, 2nd edition, National Academy Press, Washington DC 1999.
3. F. S. Collins, *The Language of God*, Free Press, New York 2006.
4. Loucas G. Christophorou, *Place of Science in A World of Values and Facts*, Springer, New York 2001.
5. M. Rees quoted in J. Brockman (ed.), *Science in the Age of Certainty*, Harper Collins Publishers, New York 2006.
6. L. R. Kass, *Life, Liberty and the Defense of Dignity. The Challenge for Bioethics*, Encounter Books, San Francisco 2002.
7. *New York Times*, August 28, 2005.
8. B. C. Van Fraassen, *The Empirical Stance*, Yale University Press, New Haven 2002.
9. F. Close, *The Cosmic Onion*, American Institute of Physics, New York 1986.
10. J. Ziman, *The Force of Knowledge*, Cambridge University Press, Cambridge 1976, p. 128.
11. The Manhattan Project, [http://en.wikipedia.org/wiki/Manhattan\\_Project](http://en.wikipedia.org/wiki/Manhattan_Project)

12. A. Weinberg, in *The Story of Oak Ridge 1942-1970*, J. Overholt (ed), Children's Museum of Oak Ridge 1987.
13. E. Segré, *From X-rays to Quarks*, W. H. Freeman and Co, New York 1980, p. 217.
14. D. Normile, *Science* 301, 8 August 2003, p. 742.
15. <http://www.dannen.com/decision/scipanel.html>
16. Albert Wattenberg, One Scientist's view.  
(<http://www.acdis.uiuc.edu/Research/S&Ps/1995>).
17. *Minutes of the second meeting of the Target Committee*, Los Alamos, May 10-11, 1945. <http://www.dannen.com/decision/targets.html>
18. *The Frank Report, June 11, 1945*. <http://www.dannen.com/decision/franck.html>
19. [http://nobelprize.org/nobel\\_prizes/peace/laureates/1995/pugwash-history.html](http://nobelprize.org/nobel_prizes/peace/laureates/1995/pugwash-history.html)
20. V. Journé and J. Reppy, *Report on Pugwash Workshop on Science, Ethics and Society*, 27-29 June 2003, Paris, France (Pugwash Workshop No. 286).  
(<http://www.pugwash.org/reports/ees/paris2003-report.htm>).
21. R. S. Norris and H. M. Kristensen, *U.S. nuclear forces, 2008*, Bulletin of the Atomic Scientists, March/April 2008, p. 50.
22. R. S. Norris and H. M. Kristensen, *Russian nuclear forces, 2008*, Bulletin of the Atomic Scientists, May/June 2008, p. 54.
23. H. Caldicott, *Nuclear Power is not the Answer*, The New Press, New York 2006, ch. 7.
24. R. S. Norris and H. M. Kristensen, *French nuclear forces, 2005*, Bulletin of the Atomic Scientists 61:4 (July/August 2005), p. 73.
25. List of states with nuclear weapons, wikipedia.
26. R. S. Norris and H. M. Kristensen, *Global Nuclear Stockpiles, 1945-2006*, Bulletin of the Atomic Scientists 62:4 (July/August 2006), p. 64.
27. R. S. Norris and H. M. Kristensen, *India's nuclear forces, 2005*, Bulletin of the Atomic Scientists 61:5 (September/October 2005), p. 73.
28. R. S. Norris, W. Arkin, H. M. Kristensen, and J. Handler, *Israeli nuclear forces, 2002*, Bulletin of the Atomic Scientists 58:5 (September/October 2002), p. 73.
29. R. S. Norris and H. M. Kristensen, *Pakistan's nuclear forces, 2007*, Bulletin of the Atomic Scientists 63:3 (May/June 2007), p. 71.
30. R. S. Norris and H. M. Kristensen, *North Korea's nuclear forces, 2005*, Bulletin of the Atomic Scientists 61:3 (May/June 2005), p. 64.
31. M. ElBaradei (director of IAEA) quoted in Ref. [23].
32. K. R. Rao, *Radiactive waste. The problem and the management*, Current Science 81, (No. 12, 25 December 2001), p. 1534.
33. R. S. Norris, *The Bulletin of the Atomic Scientists*, November / December 1994, p. 58.
34. O. B. Toon, A. Robock, and R. P. Turco, *Physics Today*, December 2008, p. 37.
35. J. Schmidt, *Disciplined Minds. A Critical look at Salaried Professionals and the Soul-Battering System that Shapes Their Lives*, Rowan & Littlefield, New York 2000.
36. Βλέπε <http://www.sgr.org.uk/ArmsControl/MilitaryInfluence.html>
37. Ο Πακιστανός πυρηνικός επιστήμονας Abdul Qadeer Khan, όχι μόνο είναι υπεύθυνος για την κατασκευή των ατομικών βομβών του Πακιστάν, αλλά και για παράνομο εμπόριο πυρηνικών όπλων. Τον Ιανουάριο του 2004, όμολόγησε δημόσια ότι προμήθευσε το Ιράν, τη Βόρεια Κορέα και τη Λιβύη με τεχνολογία πυρηνικών όπλων.
38. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), Fourth Assessment Report 2007 IGPCC  
<http://www.ipcc.ch/pdf/10th-anniversary/anniversary-prochure.pdf>  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Global\\_warming](http://en.wikipedia.org/wiki/Global_warming).
39. Λουκάς Γ. Χριστοφόρου, *Βιώσιμη Ένέργεια*, Ακαδημία Αθηνών, τ. 83 (2008), τχ. Α'.
40. Λουκάς Γ. Χριστοφόρου, *Η επαγωγική μέθοδος της φυσικής επιστήμης (από τα μόρια στον άνθρωπο)*, Ακαδημία Αθηνών, τ. 82 (2007), τχ. Α'.

ΔΗΜΟΣΙΑ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 17ΗΣ ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 2009

ΤΑ ΤΡΙΠΛΑ ΓΕΝΕΘΛΙΑ ΤΗΣ ΕΞΕΛΙΚΤΙΚΗΣ  
ΚΑΙ Η ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΑΘΗΝΩΝ

ΟΜΙΛΙΑ ΤΟΥ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟΥ κ. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ Β. ΚΡΙΜΠΙΑ

Στή χρονιά μας, τὸ 2009, ἡ Ἐξελικτικὴ γιορτάζει τριπλὰ γενέθλια. Κλείνουν ἑκατὸν πενήντα χρόνια ἀπὸ τὴ δημοσίευση τοῦ ἔργου τοῦ Δαρβίνου γιὰ τὴν καταγωγὴ τῶν εἰδῶν, καὶ διακόσια χρόνια ἀπὸ τὴ γέννησή του καὶ τὴ δημοσίευση τοῦ σημαντικοῦ ἔργου τοῦ Λαμάρκ *Ζωολογικὴ Φιλοσοφία*. Εἶναι ἀλήθεια ὅτι αὐτὸ τὸ τελευταῖο πολλοί, ἀκόμη καὶ οἱ Γάλλοι, τὸ προσπερνοῦν ἀδιάφορα, ἐνῶ γιὰ τὸν Δαρβίνο παντοῦ πολλαπλασιάζονται, ὅπως καὶ στὴν Ἑλλάδα, διάφορες ἐκδηλώσεις γιὰ τὴ διπλὴ δαρβίνεια ἐπέτειο.

Προτιμῶ νὰ ἀναφέρωμαι στὴν Ἐξελικτικὴ καὶ ὄχι στὴ Θεωρία τῆς Ἐξελίξεως. Μὲ τὴν πάροδο τῶν ἐτῶν ἡ ἐξέλιξη ἀποτελεῖ πλέον τὸ ἐνοποιητικὸ στοιχεῖο τῶν ἐπιμέρους βιολογικῶν κλάδων. «Τίποτα στὴ Βιολογία δὲν ἔχει νόημα ἂν δὲν ἰδωθεῖ ἀπὸ τὴ σκοπιὰ τῆς ἐξέλιξης», ἔγραψε ὁ δάσκαλός μου Th. Dobzhansky. Ἀποτελεῖ τὸ κεντρικὸ ἐνοποιητικὸ στοιχεῖο τῶν ἐπιμέρους βιολογικῶν κλάδων. Ἐπιπλέον τὸ πλῆθος τῶν δεδομένων πού ἔχει συναθροισθεῖ ὑπὲρ τῆς ἐξελίξεως εἶναι τόσο μεγάλο καὶ τέτοιας βαρύτητας, ὥστε νὰ μπορεῖ ἄνετα νὰ συγκριθεῖ ἡ περίπτωση τῆς Ἐξελικτικῆς μὲ ἐκείνη τῆς Ἀτομικῆς Φυσικῆς. Δὲν μιλάμε πιά γιὰ Θεωρία τοῦ Ἀτόμου ἀλλὰ γιὰ Ἀτομικὴ Φυσικὴ! Κάτι τέτοιο συμβαίνει καὶ μὲ τὴν Ἐξελικτικὴ.

“Όπως ὅλοι οἱ ἐπιστημονικοὶ κλάδοι, ἔτσι καὶ ἡ Ἐξελικτικὴ μὲ τὸ πέραςμα τοῦ χρόνου μεταβάλλεται καὶ οἱ γνώσεις μας στὸν κλάδο αὐτὸ πληθαίνουν καὶ ἐξειδικεύονται. Ἀναδιφώντας μὲ μεγάλη συντομία καὶ σχηματικότερα τὴν ἱστορία της, διακρίνω ἑπτὰ σημαντικοὺς σταθμοὺς ἢ περιόδους.

Ἐπὶ τὸν πρῶτον σταθμὸν εἶναι ἡ διατύπωση τῆς φυσικῆς κλίμακας, τῆς κλίμακας τῶν εἰδῶν, αὐτὸ πού ὁ Arthur O. Lovejoy ὀνόμασε *The Great Chain of Being* [Harvard University Press, 1936<sup>1</sup>, 1964<sup>2</sup>]. Ἡ ἀρχὴ τῆς φυσικῆς κλίμακας πρέπει νὰ ἀναζητηθῆι στὸν Ἀριστοτέλη, ὁ ὁποῖος θεωροῦσε ὅτι τὸ θερμὸ ὑπερέχει τοῦ ψυχροῦ καὶ τὸ ὑγρὸ τοῦ ξηροῦ καί, ὡς ἐκ τούτου, τὰ ζῶα μὲ αἷμα, τὰ φέροντα δηλαδὴ ὑγρὸ καὶ θερμὸ στοιχεῖο, τὰ ἔναυμα ζῶα, αὐτὰ πού σήμερα ὀνομάζουμε σπονδυλωτά, ὑπερέχουν ἐκείνων πού στεροῦνται αἵματος, τῶν ἀσπονδύλων τοῦ Λαμάρκ. Ὅμως ἡ πλήρης ἀνάπτυξη τῆς φυσικῆς κλίμακας, τῆς *scala naturae*, ἔγινε τὸν 17ο αἰ. ἀπὸ δύο φυσιοδίφες, τὸν Γάλλο Jean-Baptiste Robinet καὶ τὸν γνωστότερο, τὸν Γαλλοελβετὸ Charles Bonnet, σὲ δύο βιβλία τους, πού ἐκδόθησαν στὸ Ἄμστερνταμ, μετὰ τὰ μέσα τοῦ 18ου αἰ. [J. B. Robinet, *Vue Philosophique de la Gradation Naturelle des formes de l'Être, ou Les Essais de la Nature qui apprend à Faire l'Homme* (E. van Harrevelt, Amsterdam, 1768)· C. Bonnet, *Considerations sur les Corps Organisés etc.* (Marc Michel Rey, Amsterdam, δύο τόμ., α' ἔκδ. 1762, β' ἔκδ. 1768)]. Σύμφωνα μὲ τὴ φυσικὴ κλίμακα ὑπάρχει μιὰ βαθμιαία μεταβολὴ μεταβαίνοντας στὶς ἀναβαθμίδες μιᾶς κλίμακας, ἀρχίζοντας ἀπὸ τὰ ἀπλούστερα καὶ ἀτελέστερα ὄντα, πρὸς τὰ τελειότερα καὶ πολυπλοκότερα, μὲ κατάληξιν τὸν ἄνθρωπον. Στὴν ἰδέαν τῆς κλίμακας δὲν ὑπονοεῖται ἄλλο τι ἀπὸ μιὰ κατάταξιν, τόσο ἱεραρχικὴ ὅσο καὶ ἀξιοκρατικὴ. Ἡ ἰδέαν τῆς κλίμακας, χωρὶς χάσματα, χωρὶς κενά, ἀπότοκος τῶν πεποιθήσεων τοῦ Leibniz περὶ πληρότητος, ἀνευρίσκεται προηγουμένως καὶ ἄλλου: εἶναι γνωστὴ ἡ οὐρανοδρόμος κλίμαξ τοῦ Ἁγίου Ἰωάννη τῆς Κλίμακας, ἡ ὁποία πιθανότατα ὑπῆρξε τὸ νεότερον ἔναυσμα ἐμπνεύσεως τῆς φυσικῆς κλίμακας.

Ἐπὶ τὸν δεῦτερον σταθμὸν εἶναι ὁ Jean-Baptiste Lamarck, ὁ ὁποῖος τὸ 1802 [*Recherches sur l'organisation des corps vivants* (Paris, Maillard)] καὶ πληρέστερα τὸ 1809 [*Philosophie Zoologique* (Paris, Dentu)] διετύπωσε τὴ θεωρίαν του γιὰ τὴν ἐξέλιξιν. Αὐτὴ ἡ θεωρία ἔχει δύο σκέλη. Στὸ πρῶτον ἡ φυσικὴ κλίμακα ἐρμηνεύεται ὡς εἰκονίζουσα τὴν προέλευσιν, τὴν καταγωγὴν, πού σὴ-



μερα λέμε φυλογενετική. Πρόκειται για την οργανική εξέλιξη που πρωτοδιατυπώνεται τόσο έναργως. Ο Λαμάρκ πιστεύει ότι, με την πάροδο του γεωλογικού χρόνου, τα ζώα διαρκώς εξελίσσονται, καθιστάμενα πολυπλοκότερα καθώς ανέρχονται τις βαθμίδες της φυσικής κλίμακας. Αυτά που σήμερα είναι ψάρια θα εξελιχθούν σε αμφίβια – έρπετά, ενώ, όσα σήμερα είναι αμφίβια – έρπετά, θα γίνουν πτηνά. Κατά τον Λαμάρκ, διαρκώς παράγονται, δημιουργούνται στοιχειώδη ζώντα όντα από ανόργανη ύλη, και υπόκεινται στην εξέλιξη. Υπάρχουν δύο διαφορετικές κλίμακες, μια για τα ζώα και μια για τα φυτά. Από τις πρωταρχικές οργανικές ουσίες των ζώων δημιουργούνται τα απλούστερα ζώα. Από εκεί, άλλα έφθασαν στο στάδιο του έντομου, ενώ όσα δημιουργήθηκαν πριν από εκείνα, είναι ήδη ίχθεις κ.ο.κ. Έχουμε δηλαδή τη σύγχρονη παρουσία πλήθους κλιμάκων ζώων, καθεμιά από τις οποίες έχει κάθε χρονική στιγμή ένα μόνο της σκαλι που κατέχεται από ένα είδος ζώου. Όμως σε όλες τις κλίμακες ακολουθείται ή ίδια διαδρομή, που φανερώνεται από τη διαπίστωση της σύγχρονης παρουσίας ζώων σε όλες τις βαθμίδες της κλίμακος, βαθμίδες, όμως, που ανήκουν σε διάφορες όμοιες κλίμακες. Το δεύτερο σκέλος της θεωρίας του Λαμάρκ είναι η κληρονομικότητα των επίκτητων ιδιοτήτων. Τα ζώα έχουν ανάγκες, και τούτο τα ώθει να τις πληρώσουν πραγματοποιώντας όρισμένες συμπεριφορές. Η κατ' εξακολούθηση επίτέλεση της ίδιας συμπεριφοράς, ή συνήθειά της, ισχυροποιεί όρισμένα όργανα. Η ισχυροποίηση των οργάνων αυτών κληρονομείται στους απογόνους τους. Πρόκειται για την κληρονομικότητα των επίκτητων ιδιοτήτων. Αυτές οι μεταβολές απομακρύνουν, ενδεχομένως, τα ζώα από την προσδιορισμένη σειρά των βαθμίδων της κλίμακος. Στο τελευταίο έργο του Λαμάρκ, τη Φυσική Ιστορία των Ασπονδύλων Ζώων, ή φυσική κλίμακα μεταμορφώνεται βαθμιαία σε δέντρο με κλαδιά που διαχωρίζονται από τον έναϊο κορμό.

Ο τρίτος σταθμός είναι ο Charles Darwin, δεινός φυσιοδίφης, που, μετά το πεντάχρονο υπερπόντιο ταξίδι του με το πλοίο Beagle (Ίχνηλάτης), από το 1837 ως το 1858, συγκέντρωσε τις παρατηρήσεις του και στοχαζόταν πάνω στο πρόβλημα της γενέσεως των ειδών και το μηχανισμό αυτού του φαινομένου. Όντας εκ φύσεως συντηρητικός, και αποφεύγοντας τόσο την πρόκληση όσον και τον έντυπωσιασμό, δέν αποφάσιζε να δημοσιοποιήσει τις απόψεις του, που πίστευε —δικαίως, όπως απέδειχθη αργότερα—, ότι θα ξεσήκωναν κατακραυγή. Αναγκάστηκε, όμως, σε αυτό από τον Alfred

Russel Wallace, "Αγγλο φυσιοδίφη και περιηγητή, ὁ ὁποῖος συνέλαβε τὴν ἴδια περίπου θεωρία συγχρόνως μὲ τὸν Δαρβῖνο. Ἔτσι και οἱ δύο τους τίς ἀνακοίνωσαν δημόσια τὸ 1858. Ὁ Δαρβῖνος, τὸ ἐπόμενο ἔτος, τὸ 1859, ἐξέδωσε τὸ κλασικὸ βιβλίον του *On the Origin of Species by means of natural selection, or preservation of favoured races in the struggle for life* (John Murray, London 1859, ἡ πρώτη ἀπὸ ἑξὶ διαδοχικῆς ἐκδόσεις). Ἡ ἱστορία εἶναι γνωστὴ και δὲν θὰ ἐπιμείνω σὲ αὐτήν. Ὁ Δαρβῖνος θεωρεῖ ὅτι ὅλα τὰ ζῶντα ἔχουν κοινὴ προέλευση και διαχωρίζονται σὲ εἶδη λόγω τῆς ἀποτελεσματικότερης ἐξειδίκευσης σὲ διαφορετικῆς συνθήκης ζωῆς (λ.χ. διατροφῆς), ἀκριβῶς ὅπως οἱ ἄνθρωποι, οἱ ὁποῖοι δὲν ἀσχοῦν ἓνα, ἀλλὰ καθέννας τους διαφορετικὸ ἐπάγγελμα, ὄντας ἔτσι δεξιότεροι και ἀποτελεσματικότεροι. Τὰ βιολογικὰ ἄτομα ἑνὸς εἶδους διαφέρουν μεταξύ τους, αὐτὴ ἡ ποικιλότητα εἶναι ἐν μέρει κληρονομικὴ και, ὅσα ἄτομα ἐπιζοῦν και ἀναπαράγονται, εἶναι ἐκεῖνα ποὺ ἔχουν ἐπιτύχει στὸν ἀγῶνα τῆς ἐπιβιώσεως. Ὄντως, ὅλα τὰ ἄτομα ποὺ γεννιοῦνται δὲν ἐπιβιώνουν, μόνον ὅσα εἶναι περισσότερο προσαρμοσμένα. Πρόκειται γιὰ τὴ φυσικὴ ἐπιλογή, μηχανισμό ὁ ὁποῖος, βραδέως και βαθμιαίως, συντελεῖ στὴ διαφοροποίηση τῶν εἰδῶν, και, μακροχρόνια, συντελεῖ τελικὰ στὴ δημιουργία ἑνὸς νέου εἶδους διαφορετικοῦ ἀπὸ τὸ προγονικόν. Ὁ μηχανισμὸς τῆς φυσικῆς ἐπιλογῆς ἐρμηνεύει μηχανιστικὰ τὴν προέλευση τῶν προσαρμογῶν, ποὺ ἀποτελοῦσε ἀντικείμενον θαυμασμοῦ τῶν ὀπαδῶν τῆς φυσικῆς θεολογίας, ἡ ὁποία τίς ἀπέδιδε στὴ σοφία τοῦ παντοδύναμου δημιουργοῦ.

Ὁ τέταρτος σταθμὸς συνδέεται μὲ τὴ συνεισφορὰ τοῦ August Weismann, Γερμανοῦ βιολόγου ποὺ, τὴν ἐπόμενη χρονίᾳ ἀπὸ τὸ θάνατον τοῦ Δαρβῖνου, τὸ 1883, και ἀκολούθως τὸ 1885, διατύπωσε τὴν ἀρχὴν του, ἡ ὁποία ἀποκλείει τὴν κληρονομικότητα τῶν ἐπίκτητων ἰδιοτήτων, μηχανισμὸν ποὺ ὅλοι οἱ τότε βιολόγοι πίστευαν, μὴ ἐξαιρουμένου τοῦ Δαρβῖνου [A. Weismann, *Über Vererbung*, 1883· *Die Kontinuität des Keimplasmas* 1885]. Σύμφωνα μὲ αὐτὴν τὴν ἀρχὴν, τὰ κύτταρα ποὺ πρόκειται νὰ ἀποτελέσουν τοὺς γαμέτες, τὰ γεννητικὰ κύτταρα, ξεχωρίζουν πρόωρα ἀπὸ ὅσα θὰ ἀποτελέσουν τὰ σωματικὰ κύτταρα, και ὁποιαδήποτε ἀλλαγὴ στὸ σῶμα δὲν μπορεῖ νὰ μεταβιβάσθῃ ἀπὸ τὰ σωματικὰ κύτταρα στὰ γεννητικὰ: Οἱ ἐπίκτητες ἰδιότητες δὲν κληρονομοῦνται. Ἡ ρίζοσπαστικοποίηση αὐτὴ δὲν δίνει μόνον τὸ προβάδισμα στὴ φυσικὴ ἐπιλογή, ἀλλὰ τὴν καθιστᾷ και τὸ μόνον ἀποφασιστικὸ ἐξελικτικὸ παράγοντα. Ὁ μηχανισμὸς τῆς κληρονομικότητας,

πού περιέγραψε ο Μέντελ, δὲν ἦταν γνωστός, ὅταν ὅμως, στὶς ἀρχὲς τοῦ 20οῦ αἰ. ἔγινε εὐρύτερα γνωστός, μαζί μὲ τὴ χρωμοσωματικὴ θεωρία τῆς σχολῆς τοῦ Ἀμερικανοῦ T. H. Morgan, οἱ ἀπόψεις τοῦ Βάιςμαν ἐνισχύθηκαν ἀκόμη περισσότερο διότι συνέπιπταν μὲ αὐτοῦς.

Ἡ πέμπτος σταθμὸς εἶναι ἐκεῖνος τῆς σύνθεσης τοῦ δαρβινισμοῦ, δηλαδὴ τῆς φυσικῆς ἐπιλογῆς, μὲ τὴ γενετικὴ τοῦ Μέντελ, τοῦ Μόργκαν καὶ τῆς Βιομετρίας. Ὁ Sir Ronald Fisher, Ἄγγλος μαθηματικός, στατιστικός καὶ γενετιστής, εἶναι ὁ πρῶτος πού μὲ μαθηματικὰ ὑποδείγματα κατέστησε δυνατὴ τὴ σύνθεση, ἀρχίζοντας ἀπὸ τὸ 1918 καὶ ὀλοκληρώνοντας τὴν κατασκευὴ τὸ 1930. Δύο ἄλλες ὅμοιες προσπάθειες παρουσιάστηκαν τὰ ἴδια χρόνια ἀπὸ δύο μαθηματικούς, τὸν Ἄγγλο J. B. S. Haldane καὶ τὸν Ἀμερικανὸ Sewall Wright. Ἡ πραγματικὴ σύνθεση μορφοποιήθηκε, ὅμως, τὸ 1937, ἀπὸ τὸν ρωσικῆς καταγωγῆς Ἀμερικανὸ Theodosius Dobzhansky, μὲ τὸ βιβλίον του *Genetics and the Origin of Species*. Ὁ Dobzhansky, μικρανεψιὸς τοῦ Dostoevsky —ἀπὸ τὴν μητέρα του ἦταν δισέγγονος τῆς ἀδελφῆς τοῦ συγγραφέα— συνδύασε τὴ γενετικὴ τοῦ T. H. Morgan, κοντὰ στὸν ὁποῖο ἐπὶ δεκαετία μαθήτευσε, μὲ τὴ ρωσικὴ φυσιοδιφικὴ παράδοση τοῦ Sergei Chetverikov. Πρόκειται γιὰ τὴν παρουσίαση ἑνὸς ἐρευνητικοῦ προγράμματος πού θεμελιώνει τὴ Γενετικὴ Πληθυσμῶν. Ἀπότομες ἀλλαγὲς γονιδίων, μεταλλαγές, ὑφίστανται τὴν ἐπίδραση τῆς φυσικῆς ἐπιλογῆς καί, εἴτε ἀποκαθαίρονται ἀπὸ τὸν πληθυσμὸ, ἂν εἶναι ἐπιβλαβεῖς, εἴτε αὐξάνεται ἡ συχνότητά τους, ἂν εἶναι εὐνοϊκὲς γιὰ τὸ ἄτομο. Ἡ ἐπιλογή διαμορφώνει τὴ γενετικὴ κατασκευὴ τοῦ ἀτόμου καὶ δομεῖ ἐπίσης φραγμοὺς μεταξὺ παραπλήσιων εἰδῶν, ὥστε νὰ διατηροῦνται ξεχωριστά. Τὸν Dobzhansky ἀκολούθησαν τὸ 1942 ὁ Ernst Mayr, πού ἐνέταξε στὴ σύνθεση καὶ τὴ Συστηματικὴ, καὶ τὸ 1944 ὁ παλαιοντολόγος George Gaylord Simpson, ὁ ὁποῖος ἐνέταξε σὲ αὐτὴν τὴν Παλαιοντολογία. Ἡ σύνθεση, πού ὀνομάζεται καὶ νεοδαρβινισμός, ἀποκρυσταλλώθηκε τὸ 1950 καὶ ἀποτελεῖ ἀκόμη καὶ σήμερα τὴν κυριαρχοῦσα ἀποψη. Ἡ εὕρεση τῆς δομῆς τοῦ DNA τὸ 1953, καὶ ἡ συνακόλουθη ἀνάπτυξη τῆς μοριακῆς γενετικῆς στερῶσαν, ἀκόμη περισσότερο, τὴ σύνθεση.

Ἡ ἕκτος σταθμὸς, τὸ 1975, προσδιορίζεται ἀπὸ τὴν ἐκδόση τῆς Κοινωνιοβιολογίας [*Sociobiology, The New Synthesis* (Cambridge MA, Belknap Press of Harvard University Press)], ἀπὸ τὸν Ἀμερικανὸ ἐντομολόγο Edward O. Wilson, σπουδαῖο ἐρευνητὴ τῶν μυρμηγκῶν. Πρόκειται γιὰ μιὰ

προσπάθεια ένοποίησης, ή, ακριβέστερα, ύπαγωγής τής Κοινωνιολογίας στην Έξελικτική. Τò βιβλίο ασχολήθηκε πρωτίστως με τις κοινωνίες τών ζώων, και παρεμπιπτόντως, αλλά με προφανή σημασία, τις κοινωνίες του ανθρώπου. Οί απόψεις αυτές προήλθαν από γενετικά ύποδείγματα που σκοπό έχουν τή δαρβινική έρμηνεία του αλτρουιστικού φαινομένου, ή οποία αντίκειται, εκ πρώτης όψεως, στη δαρβινική φυσική επίλογή, διότι ó ωφελών προβαίνοντας σε αυτή του τήν πράξη χάνει, δαπανᾷ, μέρος τής προσαρμοστικότητάς του προς όφελος του ωφελουμένου. Η επίλογή ομάδων ατόμων, και όχι απλώς ενός ή περισσοτέρων ατόμων, αποτελεί έναν έρμηνευτικό μηχανισμό: Οί ομάδες με αλτρουιστικά άτομα θά επιβίωσαν εκείνων που έστεροῦντο αὐτῶν. Ο Άγγλος βιολόγος William Hamilton, ó Άμερικανός George Price και ó πρόσφατα αποβιώσας φίλτατος Άγγλος John Maynard Smith πρότειναν και άλλο μοντέλο, τήν επίλογή συγγενῶν: Ο ωφελούμενος πρέπει νά είναι συγγενής του ωφελουμένου, είδος τι νεποτισμοῦ. Έτσι, διά του αλτρουισμού, κατορθώνει ó ωφελῶν νά πολλαπλασιάζει στην επόμενη γενεά τά γονιδια του, αφού ó ωφελούμενος, λόγω συγγενείας, έχει ίδια, όμοια με αὐτὸν γονίδια, διά μέσου άλλου παράπλευρου δρόμου από εκείνον που βασίζεται στην άμεση παραγωγή απογόνων. Η φυσική επίλογή δρᾷ ως εἶν νά στοχεύει άπευθείας στα γονίδια και όχι στα άτομα, σύμφωνα με τήν παρατήρηση του Άγγλου ήθολόγου Richard Dawkins.

Τήν έκδοση τής Κοινωνιοβιολογίας ακολούθησε σφοδρή κριτική για ιδεολογικούς λόγους από τή μεριά μαρξιστῶν βιολόγων — τών φίλων μου αλλά οὐχι όμοίθεατῶν μου Richard Lewontin, Richard Levins, καθώς και του Steve Gould. Μετά τήν παρέλευση σαράντα περίπου ετῶν μπορεί νά αποτιμηθοῦν οί άρνητικές και θετικές συνεισφορές τής αντιπαράθεσης: Η μὲν πολεμική κριτική θωράκισε τήν έρευνα με τήν άποφυγή άτεκμηρίωτων ισχυρισμῶν και τήν επανέφερε στα κριτήρια του Popper, τής διαψευσιμότητας, χωρίς όμως νά κατορθώσει νά άκυρώσει τή μεγάλη και γόνιμη συνεισφορά του έγχειρήματος τής Κοινωνιοβιολογίας. Όντως, χάρις στην Κοινωνιοβιολογία, ή Έξελικτική εισέδωσε σε πλῆθος κλάδων, άπετέλεσε τὸν πυρήνα μιᾶς αίσθητικῆς — με τή διερεύνηση τής έννοιας του ωραίου ως αναφοράς στη σεξουαλική επίλογή, εκείνην που πρώτος ó Δαρβίνος έπεσήμανε στο βιβλίο του για τήν καταγωγή του ανθρώπου — και μιᾶς ήθικῆς. Η οικονομική συμπεριφορά τών ανθρώπων άρχισε νά εξετάζεται πειραματικά — είναι γνωστή ή συμβολή τής σχολῆς τής Ζυρίχης και ή σχολή τής Έξελικτικῆς

Οικονομίας. Άλλο προϊόν είναι η Έξελικτική Ψυχολογία, στην οποία διαπρέπει και η ελληνικής καταγωγής αμερικανίδα Λήδα Κοσμίδου. Ο δαρβινισμός είχε ήδη αποτελέσει τον πυρήνα πολλών βιολογικών κλάδων, όπως της Οικολογίας, και ειδικότερα της Άνοσολογίας, με τη θεωρία της κλωνικής επιλογής του F. MacFarlane Burnet.

Η έβδομη και τελευταία περίοδος είναι εκείνη την οποία διάγουμε εδώ και είκοσι περίπου χρόνια, ή περίοδος της Evo-Devo, συντομευμένης έκφρασης των αγγλικών όρων Evolution και Development, ήτοι της Έξελίξεως και Όντογενετικής Ανάπτυξεως. Με τη μελέτη των εμβρυολογικών διαδικασιών και την κατανόηση, για πρώτη φορά στο βιοχημικό-μοριακό επίπεδο, των μηχανισμών ανάπτυξης των εμβρύων, του καθορισμού και της διαφοροποίησης, συμπεριλαμβανομένης και της αποπτώσεως, έγινε φανερό ότι νέα φαινόμενα έρχονται να ισχυροποιήσουν αλλά και να μεταβάλουν τους μηχανισμούς της εξέλιξεως που μέχρι τώρα γνωρίζαμε. Κατά την ταπεινή μου γνώμη, για έναν κλάδο ολοένα γρηγορότερα μεταβαλλόμενο, ή μεγαλύτερη συνεισφορά έγκειται, πρώτον στην αναγνώριση της μεγίστης βιοχημικής ομοιότητας μεταξύ ακόμη και απομακρυσμένων ειδών ζώων, που ανήκουν σε άλλες τάξεις, όμοταξίες ή φύλα, όπου έχουμε τα ίδια περίπου λειτουργικά γονίδια με λίγες παραλλαγές, δεύτερον στην αναγνώριση των ίδιων συστοιχιών πρωτεϊνών (μπαταριών πρωτεϊνών), που διαδραματίζουν διαφορετικούς ρόλους σε διάφορα άθροισματα ειδών, παίρνοντας μέρος σε διαφορετικά μεταβολικά μονοπάτια, και τρίτον, στην εύχερη αναδιάταξη αυτών των συστοιχιών σε διάφορα τμήματα του μεταβολισμού, ώστε να παράγονται διαφορετικές μορφολογίες και σχήματα δομών οργανισμών (Baupläne). Βασικό ρόλο στις αναδιατάξεις φαίνεται να παίζει, όχι τόσο η αλλαγή βάσεων στο δομικό γονίδιο αλλά η αλλαγή στον έλεγχο έκφρασής του. Έτσι, λ.χ., οι σπίνιοι του Δαρβίνου στα νησιά Γκαλάπαγκος έχουν διαφορετικά ράμφη, προσαρμογές σε διάφορα είδη διατροφής (σπόροι, μικροί ή μεγάλοι, έντομα κτλ.), αλλά τούτο δεν επιτυγχάνεται από την αλλαγή του γονιδίου που συνθέτει το υλικό από το οποίο αποτελείται το ράμφος —τα γονίδια BMP 4 και καλμοδουλίνης—, αλλά από τα στοιχεία έλεγχου της έκφρασής του, τους λεγόμενους μεταγραφικούς παράγοντες. Σε αυτόν τον τομέα θέλω να μνημονεύσω την παρουσία ενός λαμπρού Έλληνα έρευνητή, του Μιχαήλ Αβέρωφ.

Κύριε Πρόεδρε, κυρίες και κύριοι συνάδελφοι, παρουσίασα μιὰ πιθανὸν προσωπική, και ὄχι ἀπολύτως ἀντικειμενική, ἐξιστόρηση τῆς χρονικῆς διαδρομῆς τῆς Ἐξελικτικῆς, ἀλλὰ ἡ προσωπική μου ἐμπλοκή σὲ αὐτὴν δὲν μοῦ παρέχει τὰ ἐχέγγυα τῆς ἐξ ἀποστάσεως θεωρήσεως τῶν πραγμάτων. Παρέλεια νὰ ἀναφέρω πολλὰ, ὅπως τὴ θεωρία τῆς οὐδετερότητας τοῦ Motoo Kimura, τὴ διαλείπουσα ἰσορροπία τῶν Niles Eldredge και Steve Gould. Προτιμῶ στὸ λίγο χρόνο πού μοῦ ἀπομένει νὰ προβῶ στὴν παρουσίαση τῆς δεξιώσεως τοῦ δαρβινισμοῦ στὸν ἑλληνικὸ χῶρο, ἰδιαίτερα στὸ περιβάλλον τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν. Θὰ μνημονεύσω ὀρισμένα μόνον περιστατικά.

Πρῶτο χρονολογικὰ εἶναι ἡ δημοσίευση τοῦ ἔργου τοῦ Σπυρίδωνος Σούγκρα, θεολόγου, ὑφηγητοῦ στὸ Πανεπιστήμιο Ἀθηνῶν, τὸ 1876 με τίτλο Ἡ νεωτάτη τοῦ ὕλισμοῦ φάσις ἦτοι ὁ Δαρουινισμὸς και τὸ ἀνυπόστατον αὐτοῦ. Ὁ Σούγκρας, παρ' ὅτι ἐξελέγη ἢ προετάθη καθηγητῆς, οὐδέποτε ἐδιορίσθη, ὅπως μοῦ ἐγνώρισε ὁ ἐγγονὸς του Σπύρος Σκαρπαλέζος, πού διετέλεσε ἀκαδημαϊκὸς (τὰ ἔτη 1981-1991), ἐξ οὗ και ἡ συνάφεια με τὸ "Ἴδρυμά μας. Ὁ Σούγκρας εἶναι μὲν πολέμιος τοῦ δαρβινισμοῦ, ἀλλὰ εἶναι πολὺ σοβαρὸς και ἐνημερωμένος, σὲ ἀντίθεση με ὅσους τὸν ἀντέγραψαν ἀργότερα (ἀναφέρομαι στὸν Σ. Βλαστὸ και τὸν Π. Τρεμπέλα). Εἶναι ἡ ἐποχὴ πού ἐκδηλώνεται ἡ ἀντίδραση στὸν Δαρβίνο, με τὴ δημοσίευση τοῦ ἔργου του γιὰ τὴν καταγωγή τοῦ ἀνθρώπου, τὸ 1871 [*The Descent of Man and Selection in Relation to Sex* (John Murray, London)].

Τὸ 1926, με τὴν ἰδρυτικὴ πράξη τῆς Ἀκαδημίας, μεταξὺ τῶν πρώτων ἀκαδημαϊκῶν διορίζονται οἱ καθηγητῆς και ἐξαίρετοι ἐπιστήμονες, ὁ φυσιολόγος Ρήγας Νικολαΐδης και ὁ ἀνατόμος Γεώργιος Σκλαβούνος. Ὁ πρῶτος, στὸ τρίτο ἔργο του *Φυσιολογία τοῦ Ἀνθρώπου* (πραγματοποίησε τρεῖς ἐκδόσεις, α' 1903-6, β' 1912-15, γ' 1921-25), και ὁ δεῦτερος στὴν ἐπίσης τρίτομη *Ἀνατομικὴ τοῦ Ἀνθρώπου* (α' ἔκδ. 1906-1913, β' ἔκδ. 1914-1921 και γ' ἔκδ. 1926-1938), παρουσιάζουν τὴ θεωρία τοῦ Δαρβίνου ἐκτενῶς, συνεχίζοντας τὴ λαμπρὰ παράδοση τῶν πανεπιστημιακῶν προκατόχων τους, τοῦ φυσιολόγου Ἰωάννη Ζωχιοῦ, τοῦ βοτανικοῦ Σπύρου Μηλιαράκη και τοῦ γεωλόγου Κωνσταντίνου Μητσόπουλου. Στὸν Σκλαβούνο ὀφείλουμε και πρόσθετη τιμὴ γιὰ τὴ γενναία στάση του κατὰ τὴ γερμανικὴ κατοχὴ ἀπὸ τὸ βῆμα τῆς Ἀκαδημίας.

Τὸ 1933, κατόπιν ἐκλογῆς, διορίζεται ξένος ἐταῖρος ὁ ὀλλανδὸς βοτανικὸς και ἐκ τῶν ἀνακαλυψάντων τὶς ἐργασίες τοῦ Γρηγορίου Μέντελ, Hugo

de Vries, σημαντικός επιστήμονας και γνωστός για τή μεταλλακτική εξελικτική θεωρία του.

Τὸν Ἰούνιο τοῦ 1936 διεξάγεται ἀλληλογραφία μεταξύ τῆς Ἱερᾶς Συνόδου τῆς Ἐκκλησίας τῆς Ἑλλάδος, πού καταγγέλει στοῦ Ὑπουργεῖο Παιδείας τὴν ἀπὸ ἑδρας διδασκαλία περὶ ἐξελιζέως ἀπὸ τὸν Γεώργιο Πανταζῆ, καθηγητῆ τῆς Ζωολογίας στοῦ Πανεπιστήμιο Ἀθηνῶν, τοῦ Ὑπουργοῦ Παιδείας Ν. Λούβαρη —ἀκαδημαϊκοῦ τὸ 1960—, πού παραπέμπει τὸ θέμα στὴν Πρυτανεία τοῦ Πανεπιστημίου καὶ τὸ ὅποῖον, μὲ τὴ σειρά του, ἀπευθύνεται στοὺν Πανταζῆ, καὶ τοῦ Πανταζῆ, διπλωματικῶς ἀνταπαντώντας στὴν Πρυτανεία. Τὸ θέμα ἔληξε ἐκεῖ. Ὁ Πανταζῆς ἀργότερα, τὸ 1970, ἐξελέγη ἀκαδημαϊκός.

Ὁ Πανταζῆς, τὸ 1946, ἠρήθη νὰ συνυπογράψει τὸ κείμενο τῆς Διακήρυξης τῆς Χριστιανικῆς Ἐνώσεως Ἐπιστημόνων, διότι περιεῖχε ἀπόσπασμα ἐναντίον τῆς ἐξελικτικῆς θεωρίας. Τὸ προσυπέγραψαν, ὅμως, ἀρκετοὶ ἀκαδημαϊκοί, μεταξύ τῶν ὁποίων καὶ ὁ πατέρας μου, Βάσος Κριμπᾶς. Εἶτε δὲν τὸ διάβασαν προσεκτικὰ —διότι ὁ πατέρας μου ἦταν ἐκεῖνος πού πρῶτος μοῦ παρουσίασε τὴν ἐξελικτικὴ θεωρία ὅταν ἤμουν ἀκόμη παιδί—, εἶτε, τὸ καὶ πιθανότερον, διότι ἠθέλησαν νὰ ἐνισχύσουν τὴ μόνη παρουσιαζομένη συνεκτικὴ ἀντίθετη ἰδεολογικὴ ἀποψη ἀπὸ ἐκείνη τῶν μαρξιστῶν. Πρέπει νὰ μεταφερθοῦμε στοῦ κλίμα τῆς αἰματηρῆς ἐμφυλιακῆς διαμάχης, κατὰ τὴν ὁποία καὶ ἡ ζωὴ πολλῶν διεκυβεύθη, ὅπως καὶ τοῦ πατέρα μου, πού ἐσώθη χάρις στὴν παρέμβαση φίλου του προσέδρου ἀκαδημαϊκοῦ καὶ ἐκείνου, τοῦ γεωλόγου Γεωργίου Γεωργαλά, τελούντος ἀκόμη τότε ἐπικεφαλῆς τῆς ΕΠΟΝ, ὅταν ὁ πατέρας μου συνελήφθη ἀπὸ τὴν ΟΠΛΑ τὸ Δεκέμβριο τοῦ 1944. Ὅπως καὶ νᾶχει τὸ πράγμα, τὸ 1950, ὁ τότε ἱεροκέρυξ Αὐγουστίνος Καντιώτης, στὴν ἐφημερίδα του Χριστιανικὴ Σπίθα [Κοζάνη, ἔτος Δ', ἀρ. φυλλαδίου 109, Ἰούλιος 1950] κυκλοφόρησε σχεδιογράφημα, πού παρουσίαζε τὸν πατέρα μου ἐν εἶδει διαβόλου, μὲ οὐρὰ καὶ μυτερά αὐτιά, ὑπογράφοντα τὴν ἐν λόγῳ διακήρυξη. Εἶχε ἀνακαλύψει ὅτι ἦτο ὁ ἀρχηγὸς τῶν ἐν Ἑλλάδι Ἐλευθεροτεκτόνων (κοινῶς Μασόνων)! Εἶμαι σὲ θέση νὰ διαβεβαιώσω ὅτι ὁ πατέρας μου ἐστερεῖτο οὐρᾶς καὶ μυτερῶν αὐτιῶν, καὶ δὲ θὰ σχολιάσω ἄλλο τὴν αἰσθητικὴ τοῦ σκίτσου. Τὸ 1960 ὁ Βάσος Κριμπᾶς ἐξελέγη τακτικὸ μέλος τῆς Ἀκαδημίας.

Τὸ καλοκαίρι τοῦ 1969, σὲ Συνέδριο τῆς Ἑλληνικῆς Ἀνθρωπολογικῆς Ἑταιρείας τοῦ καθηγητῆ Κ. Βουβέρη στοὺς Δελφούς, προσεκλήθη ὡς

ὀμιλητῆς καὶ ὁ Th. Dobzhansky, πού ὑπῆρξε καὶ ὁ πνευματικός μου πατέρας [Th. Dobzhansky, *The evolutionary uniqueness of Man. Πρακτικά τοῦ Α΄ Διεθνoῦς Ἀνθρωπολογικοῦ Συνεδρίου – Συμπόσιον ἐν Δελφοῖς* 23 Σεπτ. - 4 Ὀκτ. 1969, Ἀθῆναι 1970, τόμ. Α΄, σσ. 330-341]. Ἔτσι ἀφηγεῖται στὸ λόγο του ὡς Προέδρου τῆς Ἑνώσεως τῶν Φίλων τοῦ Teilhard de Chardin, τὰ συμβάντα [μεταφράζω ἀπὸ δακτυλόγραφο 16 σελίδων]: «Ὁ ρόλος μου, ὅπως ἀφελῶς πίστευα, ἦταν νὰ παρουσιάσω μιὰ ἀδιαμφισβήτητη ἔκθεση τῆς ἀνθρώπινης καταγωγῆς. Ὅχι ὅμως καὶ γιὰ τοὺς Ἑλληνας θεολόγους. Τὸ ρόλο τοῦ Wilberforce ὑπεδύθη ὁ Μάρκος Σιώτης, καθηγητῆς τῆς Θεολογίας στὸ Πανεπιστήμιο Ἀθηνῶν. Σὲ γράμμα του, τῆς 16ης Δεκεμβρίου, ἐξηγεῖ ὅτι ἀναγκάσθηκε νὰ ἀντικρούσει τὴν ἀποψη ὅτι ὁ ἄνθρωπος ἐξελίχθηκε ἀπὸ ζωικούς προγόνους, διότι τοῦτο βρίσκεται σὲ ἀντίθεση μὲ τὴ Γένεση (1, 27-28 καὶ 2, 7). Δὲν μὲ ἄφησαν νὰ ἀντιλέξω μὲ τὴ μορφή πού ἔκαμε ὁ T. H. Huxley, καὶ διαμαρτυρήθηκα μόνο ὑπὸ τὴ διπλή μου ιδιότητα ὡς ἐπιστήμονος καὶ μέλους τῆς Ἀνατολικῆς Ὁρθόδοξης Ἐκκλησίας. Εὐτυχῶς, τὴ στενόμυαλη ἀκαμψία τοῦ ἐλληνικοῦ τμήματος, δὲν συμεριζεται ἡ ὁλότης τῆς Ἀνατολικῆς Ἐκκλησίας. Ὁ ἄνθρωπος δημιουργήθηκε κατ' εἰκόνα τοῦ Θεοῦ, διὰ τῆς ἐξελικτικῆς διαδικασίας». Εἶχα δεῖ τὸν Dobzhansky ἀμέσως μετὰ τὸ συμβάν καὶ ἔβραζε ἀπὸ θυμό. Ὁ ἴδιος προσεβλήθη ἰδιαίτερα, διότι ἦταν πιστὸς καὶ τοῦτο δὲν φαίνεται μόνο ἀπὸ τὸ ὅτι προῆδρευε σωματείου πού τιμοῦσε τὴ μνήμη τοῦ καθολικοῦ αὐτοῦ ἱερωμένου καὶ παλαιοντολόγου, ἀλλὰ τὸ γνώριζα ἀπὸ πρῶτο χέρι, εἶχε κοινωνήσει τῆς θείας Μεταλήψεως στὸ ρωσικὸ μοναστήρι τοῦ Ἁγίου Παντελεήμονος κατὰ τὸ ταξίδι μας στὸ Ἅγιο Ὄρος, τὸ καλοκαίρι τοῦ 1963. Ὑπενθυμίζω ὅτι ὁ Μάρκος Σιώτης ἐξελέγη ἀκαδημαϊκὸς τὸ 1993.

Στὴν ἐπέτειο τῶν 100 χρόνων ἀπὸ τὸ θάνατο τοῦ Δαρβίνου, τὸ 1982, ὁ Θεμιστοκλῆς Διανελίδης —ἀκαδημαϊκὸς ἀπὸ τὸ 1981— μίλησε στὴν Ἀκαδημία μὲ θέμα «Ἐκατὸ Χρόνια ἀπὸ τὸ Θάνατο τοῦ Δαρβίνου. Ἐξέλιξη - Δαρβινισμός». Τὸ πρῶτο καὶ μεγαλύτερο τμήμα τῆς ὀμιλίας του ἦταν ἱστορικὸ καὶ καλὰ τεκμηριωμένο, τὸ σύντομο δεύτερο μέρος, ἐκεῖνο στὸ ὁποῖο προσπαθεῖ νὰ ἀποτιμήσει τὴν τότε κατάσταση, ἀπογοητευτικό. Εἶναι σὰν νὰ εἶχε γραφτεῖ πρὸ 60 περίπου ἐτῶν, καθ' ἣν στιγμὴν στὴν Ἑλλάδα δροῦσαν ἐρευνητικὰ δύο ομάδες, κατ' εὐθείαν προερχόμενες ἀπὸ τὸν Dobzhansky, καὶ ἄλλες δύο ἢ τρεῖς ἐμμέσως προερχόμενες ἀπὸ



αυτόν, σὲ διάφορα πανεπιστημιακὰ ἰδρύματα τῆς χώρας. Ὁ Διανελλίδης δὲν εἶχε ἀντιληφθεῖ τί γινόταν.

Ἀντιθέτως οἱ εἰσιτήριες ὁμιλίες τῶν ἀντεπιστελλόντων μελῶν Ἀργύρη Εὐστρατιάδη καὶ Σπύρο Ἀρταβάνη-Γσάκωνα —πού ἐξελέγησαν τὸ 1998 καὶ 2002 ἀντιστοίχως— ἀναφερόμενες καὶ στὴν Ἐξελικτική, ὑπῆρξαν ἄκρως ἐνδιαφέρουσες καὶ ἐνημερωμένες.

Περιποιοῦν τιμὴ στὴν Ἀκαδημία οἱ ἀπόψεις, τίς ὁποῖες ἐξέφρασε ἕνας φωτισμένος κληρικός, ὁ σεβασμιότατος Μητροπολίτης Περγάμου Ἰωάννης, ἀκαδημαϊκὸς ἀπὸ τὸ 1993. Στὸ ἔργο του *Ἡ Κτίσις ὡς Εὐχαριστία*, ὅχι μόνον δὲν μέμφεται τὸ δαρβινισμό, ἀλλὰ θεωρεῖ ὅτι ὠφελεῖ σημαντικὰ, γεφυρώνοντας τὴ μεταξὺ ζῶων καὶ ἀνθρώπου ἀπόσταση, βοηθώντας ἔτσι σημαντικὰ καὶ στὴν ἐπίτευξη στόχων οἰκολογικῶν γιὰ τὴν προστασία τοῦ πλανήτη. Νομίζω πὼς πρέπει νὰ ἀποδοθεῖ, σὲ μέγιστο βαθμὸ, τὸ ἐνδιαφέρον γιὰ τὸ περιβαλλοντικὸ πρόβλημα καὶ τὴν οἰκολογία, καθὼς καὶ οἱ ἐπ' αὐτοῦ ἐνέργειες τοῦ Οἰκουμενικοῦ Πατριαρχείου, στὸν σεβασμιότατο Ἰωάννη Ζηζιούλα, διὰ τὸν ὁποῖον ἡ ξένη ἑταῖρος μας, μόνιμη γραμματεὺς τῆς Γαλλικῆς Ἀκαδημίας τῶν Ἐπιστημῶν, βιολόγος Nicole Le Douarin, μέλος ἐπίσης τῆς ποντιφικῆς ἀκαδημίας τοῦ Βατικανοῦ, ὅταν ἄκουσε ὁμιλία του στὸ Συνέδριο γιὰ τίς Πανανθρώπινες Ἀξίες, εἶπε μὲ θαυμασμό ὅτι δὲν συνήνητσε ἄλλον τέτοιον ἱεράρχη.

Τελειώνοντας, θέλω νὰ ἀναφερθῶ στὴν ὁμόθυμη σύμπραξη τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν μαζί μὲ ἄλλες 66 ἔθνικες ἀκαδημίες ἐπιστημῶν στὴν κοινὴ δῆλωση τῆς 21ης Ἰουνίου 2006 ὑπὲρ τῆς διδασκαλίας τῆς Ἐξέλιξης στὰ σχολεῖα. Ἐπίσης νὰ ἀναφερθῶ στὴν εὐφυῆ ἐπίλυση τοῦ συναφοῦς προβλήματος, περὶ τῆς ἐνάρξεως τῆς ζωῆς-προσώπου εἰς τὸν ἄνθρωπον, πού προτάθηκε τὴν ἴδια χρονικὴ περίοδο, τὸ 2003, ἀπὸ τὸν Γενικὸ Γραμματέα κ. Ν. Ματσανιώτη ὡς ἡ στιγμή τῆς ἐμφυτεύσεως τοῦ γονιμοποιημένου ὠαρίου, πρόταση πού καὶ βιολογικὴ βάση προσφέρει καὶ ἐπιλύει προβλήματα σχετικὰ μὲ τὴν προγεννητικὴ διάγνωση καὶ θεραπευτικὴ [Πρακτικὰ τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν, Συνεδρία τῆς 13ης Μαΐου 2003, σσ. 139-152].

Κύριε Πρόεδρε, κύριοι συναδέλφοι, εἶμαι εὐτυχῆς καὶ ὑπερήφανος πού ἔτυχε αὐτὴν τὴν ἡμέρα μὲ τὴν ὁμιλία μου νὰ ἐορτάζεται στὴν Ἀκαδημία Ἀθηνῶν ἡ τριπλὴ ἐπέτειος τῆς Ἐξελικτικῆς, σὲ ἕνα Ἰδρυμα πού, ὅπως ἔδειξα γενικῶς, ἐτήρησε τὴν καλύτερη δυνατὴ στάση, ἀνάλογη τῶν προσδοκιῶν τῶν ἐρευνητῶν αὐτοῦ τοῦ κλάδου ἀλλὰ καὶ τῶν βιολόγων ἐν γένει.

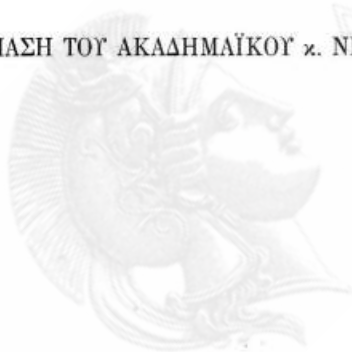


# ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ

ΔΗΜΟΣΙΑ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 5ΗΣ ΜΑΡΤΙΟΥ 2009

ΑΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΤΟΥ ΓΡΑΦΕΙΟΥ ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΑΣ

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟΥ κ. ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΑΜΒΡΑΖΗ\*



---

\* Η παρουσίαση θα ένταχθεί σε αυτότελή έκδοση του Γραφείου Σεισμολογίας.



ΔΗΜΟΣΙΑ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 17ΗΣ ΜΑΡΤΙΟΥ 2009

ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΤΡΑΛΛΙΑΝΟΣ

ΕΝΑΣ ΜΕΓΑΛΟΣ ΕΛΛΗΝΑΣ ΙΑΤΡΟΣ ΤΟΥ 6ου μ.Χ. ΑΙΩΝΑ

ΟΜΙΛΙΑ ΤΟΥ ΑΝΤΕΠΙΣΤΕΛΛΟΝΤΟΣ ΜΕΛΟΥΣ κ. ΠΑΝΑΓΙΩΤΗ Γ. ΙΑΤΡΙΔΗ

«Πάντες οἱ ἄνθρωποι τοῦ εἰδέναι ὀρέγονται φύσει»

Ἄριστοτέλης

Ἡ Ἱατρική, ὡς ἐπάγγελμα, ὑπῆρχε ἀπὸ ἀρχαιοτάτων χρόνων, ἀπὸ τότε δηλαδή πού ὁ ἄνθρωπος αἰσθάνθηκε τὴν ἀνάγκη νὰ ζητήσει βοήθεια ἀπὸ τοὺς συναθρώπους του, γιὰ τὴν ἀντιμετώπιση, εἴτε τοῦ πόνου, εἴτε ἄλλων νοσηρῶν σωματικῶν ἢ καὶ νευροψυχιατρικῶν διαταραχῶν. Κατ' ἀρχὰς ἡ ἐμπειρική ἱατρική βασιζόταν στὴν κριτική παρατήρηση, ἀλλὰ πολλάκις καὶ στὴν ἐπίκληση, ἀπὸ μάγους ἢ καὶ ἱερεῖς, ὑπερφυσικῶν ἀγνώστων δυνάμεων πού, μὲ τὴν παρέμβασή τους, θὰ θεράπευαν τοὺς ἀσθενεῖς τους. Παρόλο ὅτι ἡ Ἱατρική ἦταν ἀρκετὰ ἀνεπτυγμένη στοὺς Σουμέριους, στοὺς Αἰγύπτιους, στοὺς Ἰνδοὺς καὶ σὲ ἄλλους ἀρχαίους λαοὺς, ἡ διαμόρφωση τῆς Ἱατρικῆς ὡς ἐπιστήμης ὀφείλεται, κατὰ κύριο λόγο, στοὺς Ἀσκληπιάδες [8] καί, πρὸ πάντων, στὸν πατέρα τῆς Ἱατρικῆς Ἱπποκράτη. Ἡ ὀρολογία καὶ ἡ ἐν γένει ἐπιστημονική ὀργάνωση τῆς Ἱατρικῆς, καθὼς καὶ οἱ δεοντολογικοὶ κανόνες ἀσκήσεως τοῦ ἐπαγγέλματος τῆς Ἱατρικῆς, ὀφείλονται στοὺς πολλοὺς ἐπόνυμους καὶ ἀνώνυμους Ἑλληνας ἰατροὺς. Ἐνας μεγάλος Ἑλληνας ἰατρός τοῦ 6ου μ.Χ. αἰῶνα ἦταν ὁ Ἀλέξανδρος Τραλλιανός, πού θεωρεῖται ἰσάξιος τῶν Ἱπποκράτη, Γαληνό, Ροῦφο, Ἀρετέα καὶ ἄλλων [1, 2, 4, 15, 19, 24]. Ὁ F. Brunet [1], στὸ τετράτομο σύγγραμμά του *Médecine et Théra-*

*peutique Byzantine: Oeuvres Médicales D'Alexandre de Tralles* τὸν χαρακτηρίζει "le dernier auteur classique des grands médecins grecs de l'antiquité".

Στὴν σημερινή μου ὁμιλία θὰ περιγράψω:

1. τὴν καταγωγή καὶ τὴν οἰκογενειακὴ κατάσταση τοῦ Ἀλέξανδρου Τραλλιανοῦ,
2. τίς ἰατρικὲς καὶ μεταπτυχιακὲς σπουδὲς του,
3. τὴν ἀσκήση τοῦ ἐπαγγέλματος του,
4. τὸ συγγραφικὸ του ἔργο, καί,
5. τὴ διάδοση τοῦ ἔργου του.

Ὅπως ἀντιλαμβάνεστε θὰ προσπαθῆσω νὰ παρουσιάσω μιὰ ὅσο τὸ δυνατόν πιὸ ολοκληρωμένη εἰκόνα τοῦ τόσο σημαντικοῦ ἱατροῦ, μέσα στὰ στενὰ χρονικὰ περιθώρια τῆς ὁμιλίας μου.

#### 1. Η ΚΑΤΑΓΩΓΗ ΚΑΙ Η ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ ΤΡΑΛΛΙΑΝΟΥ

Ὁ Ἀλέξανδρος Τραλλιανὸς ἤχμασε μεταξύ τοῦ 526 μ.Χ. ἕως τὸ θάνατό του, σὲ προχωρημένη ἡλικία, τὸ 605 μ.Χ. [2]. Ὁ τόπος γέννησής του ἦταν ἡ πόλη Τράλλεις τῆς Λυδίας, στὴν Ἰωνία τῆς Μικρᾶς Ἀσίας, κοντὰ στὸν ποταμὸ Μαϊάνδρο καὶ στὶς ὑπῤερες τοῦ βουνοῦ Μεσωγίς [2]. Ἡ τωρινὴ ὄνομασία τῆς πόλης εἶναι Sultan Eski Hissar. Ὁ πατέρας του, Στέφανος, ἦταν ἰατρός. Τὸ ὄνομα τῆς μητέρας του δὲν ἀναφέρεται στὴ βιβλιογραφία. Ὁ Ἀλέξανδρος εἶχε τέσσερις ἀδελφούς, τοὺς Ἀνθέμιος, Μητροδώρο, Ὀλύμπιο καὶ Διόσκουρο [1, 2, 3].

Ὁ Ἀνθέμιος ἦταν ἓνας ἀπὸ τοὺς δύο ἀρχιτέκτονες τοῦ ναοῦ τῆς Ἁγίας Σοφίας πού, μετὰ τὴν καταστροφὴ του κατὰ τὴ στάση τοῦ Νίκα, ὁ αὐτοκράτορας Ἰουστινιανὸς τοὺς ἀνέθεσε τὴν ἀνοικοδόμησή του [2, 3]. Ὁ ἄλλος ἀρχιτέκτονας ἦταν ὁ Ἰσίδωρος ἀπὸ τὴ Μίλητο, ἐπίσης τῆς Λυδίας. Ὁ Ἀνθέμιος, πού ἦταν ἐπίσης μηχανικὸς καὶ μαθηματικὸς, κατέστρωσε τὰ σχέδια τοῦ νέου ναοῦ τῆς Ἁγίας Σοφίας, ὅπου ἐφάρμοσε τὸν περίφημο θόλο του. Ἡ αὐτοκράτειρα Θεοδώρα, στὴ συνέχεια, ἀνέθεσε στὸν Ἀνθέμιο τὴν ἀνέγερση τοῦ ναοῦ τῶν Ἁγίων Ἀποστόλων [1]. Ὁ ναὸς αὐτὸς ἀνοικοδομήθηκε σὲ σχῆμα βυζαντινοῦ σταυροῦ μὲ πέντε θόλους: ἓναν θόλο στὸ κέντρο τοῦ ναοῦ καὶ ἀπὸ ἓναν στὰ τέσσερα ἄκρα τοῦ σταυροῦ. Ἔτσι διαμορφώθηκε ἡ κλασικὴ βυζαντινὴ ἀρχιτεκτονικὴ, πού διατηρεῖται μέχρι σήμερα στὶς ὀρθόδοξες ἐκκλησίες σὲ ὅλον τὸν κόσμον.

Ὁ Μητρόδωρος ἦταν ἓνας διαπρεπῆς καθηγητὴς τῶν γραμμάτων, μὲ μεγάλη ἀναγνώριση ἀπὸ τὰ ἀνάκτορα, πού τοῦ ἐμπιστεύονταν καὶ τὴ δια-  
παιδαγώγηση καὶ μόρφωση τῶν παιδιῶν τῆς ἀριστοκρατίας [1, 2].

Ὁ Ὀλύμπιος, καθηγητὴς τῆς Νομικῆς στὸ πανεπιστήμιο τῆς Κων-  
σταντινούπολης, ἔχαιρε τόσο μεγάλῃς ἐκτίμησῃς πού τοῦ ἀνάθεταν τὴ δια-  
βούλευση σημαντικῶν ὑποθέσεων τοῦ Βυζαντίου. Ἀναφέρεται ἐπίσης ὅτι συ-  
νέβαλε, μὲ ἄλλους διαπρεπεῖς νομικοὺς τῆς αὐτοκρατορίας, στὴ συγγραφὴ  
τοῦ Ἰουστινιάνειου κώδικα [1, 2, 3].

Ὁ Διόσκουρος, ἰατρὸς περιωπῆς, παρέμεινε στὸν τόπο καταγωγῆς του  
καὶ συνέχισε τὴν πατρικὴ παράδοση τῆς ἀσκήσης τοῦ ἱατρικοῦ ἐπαγγέλμα-  
τος [1, 2, 3].

Ὁ δικηγόρος Ἀγαθίας [1, 2, 19, 30, 40], πού ἔγραψε τὴν ἱστορία τοῦ  
αὐτοκράτορα Ἰουστινιανοῦ, ἀναφέρει πόσο εὐτυχῆς θὰ ἦταν ἡ μητέρα τῶν  
τόσο διακεκριμένων, σὲ διάφορες ἐπιστῆμες, πέντε γιῶν τῆς.

Ὅπως ἀναφέραμε παραπάνω, ὁ Ἀλέξανδρος γεννήθηκε καὶ μεγάλωσε  
στὴν Ἰωνία, σ' ἓνα περιβάλλον πολὺ σημαντικό, ὅπου κατὰ τὸν M. Corlieu  
[1] ἀναπτύχθηκε ἡ ἐλληνικὴ ἱατρικὴ ἀπὸ φημισμένους ἐκπροσώπους τῆς,  
ὅπως τὸν Ροῦφο, τὸν Μάγνο καὶ τὸν Σωρανὸ στὴν Ἔφεσο, τὸν Μαρίνο, τὸν  
Γαληνὸ καὶ τὸν Ὀρειβάσιο στὴν Πέργαμο, τοὺς Ἀσκληπιάδες στὴν Προύσα,  
τὸν Θεμίσιωνα στὴ Λαοδικεΐα, τὸν Ἀρχιγένη στὴν Ἀπάμεια, τὸν Ἀρεταῖο καὶ  
τὸν Ἀέτιο στὴν Καππαδοκία, τὸν Ἀλέξανδρο στὴν Ἀφροδισία, τὸν Ἴππο-  
κράτη στὴν Κῶ καὶ τὸν Ἐρασίστρατο στὴ Χίο [1, 7, 20, 29].

Ἡ πνευματικά, κοινωνικά καὶ οἰκονομικά ἀνεπτυγμένη μικρασιατικὴ  
Ἑλλάδα συνέβαλε καὶ εὐνόησε τὴν παρουσία χαρισματικῶν ἀνθρώπων, ὅπως  
ὁ Ἀλέξανδρος καὶ τὰ ἀδελφία του, πού, σύμφωνα μὲ τὸν Brunet [1], μὲ τὶς  
πρωτοβουλίες τους καὶ μὲ τὴν ἀξία τους, μπόρεσαν νὰ ἀποδώσουν σημαντικὰ  
στὶς μεγάλες ἀπαιτήσεις τῆς βυζαντινῆς κοινωνίας.

## 2. ΟΙ ΙΑΤΡΙΚΕΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΣΠΟΥΔΕΣ ΤΟΥ ΑΛΕΞΑΝ- ΔΡΟΥ [1]

Μετὰ τὶς ἐκτενεῖς κλασικὲς καὶ φιλοσοφικὲς σπουδὲς τοῦ Ἀλέξανδρου, ὁ  
πατέρας του ἀνέθεσε σὲ ἓνα διακεκριμένο ἰατρό, τὸ ὄνομα τοῦ ὁποίου δὲν  
ἀναφέρεται στὴ βιβλιογραφία, τὴν ἱατρικὴ του ἐκπαίδευση. Γιὰ ἓνα σημα-  
ντικὸ χρονικὸ διάστημα, πού δὲν γνωρίζουμε ἐπακριβῶς, παρακολούθησε

καθημερινά μεθόδους διαγνωστικής, θεραπευτικής και μικροεπεμβάσεων. Επίσης ο προσωπικός δασκαλός του (preceptor) παρουσίαζε και ανέπτυξε διεξοδικά στον μαθητευόμενο Άλέξανδρο κάθε νέα ιατρική περίπτωση που του παρουσιαζόταν [1]. Κατ' αυτόν τον τρόπο, και με την πάροδο του χρόνου, μυήθηκε ο Άλέξανδρος στην άσκηση της ιατρικής της εποχής του, με την καθοδήγηση του προσωπικού του δασκάλου. Θέλω να επισημάνω εδώ ότι, μέχρι και τις αρχές του περασμένου αιώνα, ακόμα και στις Ήνωμένες Πολιτείες της Αμερικής, η διδασκαλία της Ιατρικής γινόταν με τη συνδρομή των preceptors, δηλαδή των προσωπικών δασκάλων, έως το 1910 που υιοθέτησαν τις συστάσεις της επιτροπής του Flexner [17] για μια πιο οργανωμένη πανεπιστημιακή ιατρική εκπαίδευση. Κατά τον ίδιο τρόπο που έλαβε τις βασικές γνώσεις ιατρικής ο Άλέξανδρος, ως μαθητευόμενος φοιτητής, εκπαιδεύτηκαν στην ιατρική επιστήμη και όλοι οι επώνυμοι και ανώνυμοι ιατροί, έως τις αρχές του 19ου αιώνα και μετέπειτα. Στη συνέχεια επικράτησαν στην Ευρώπη δύο τύποι ιατρικής εκπαίδευσης, ο κλινικός και ο πανεπιστημιακός τύπος ιατρικών σχολών [7, 17].

Μετά τις βασικές ιατρικές σπουδές του ο Άλέξανδρος μετέβη στην Έφεσο, όπου η ανάμνηση του Ρούφου, του Μάγνου και του Σωρανού ήταν ακόμα έντονη επηρεάζοντας και εμπλουτίζοντας σημαντικά τις γνώσεις του [1]. Μελέτησε ιδιαίτερα τα έργα του Ρούφου [8, 21], πολυάριθμα συγγράμματα από τα οποία περισώθηκαν μόνο τρία, το *Περί ονομασίας των του ανθρώπου μοριών*, το *Περί των εν νεφροίς και κύστει παθών*, και τα αποσπάσματα *Περί φαρμάκων καθαρκτικών*. Στα συγγράμματα του Ρούφου υπάρχουν πολλές αναφορές στα έργα του Όρειβάσιου και του Αέτιου. Ο Άλέξανδρος συχνά αναφέρεται στον Ρούφο που του έκανε ιδιαίτερη εντύπωση και που τον βοήθησε να οργανώσει καλύτερα τις ιατρικές του γνώσεις [1].

Δέν είναι γνωστό αν μετέβη στην Πέργαμο, τη γενέτειρα του Μαρίνου, του Γαληνού και του Όρειβάσιου, ή στη Λαοδικεία, την πατρίδα του Θεμίσιωνος. Και οι δύο αυτές πόλεις δέν απέιχαν γεωγραφικά από τις Τράλλεις, την πατρίδα του Άλέξανδρου. Έν τούτοις αναφέρεται συχνά στον Γαληνό, που τον αποκαλεί "θεϊο". Ο Γαληνός θεωρείται ο πατέρας της Φυσιολογίας, με περισσότερες από τετρακόσιες πραγματείες. Ο Άλέξανδρος, όμως, δέν παραλείπει να καταγράφει τις διαφωνίες του σέ όρισμένες ιατρικές τοποθετήσεις του Γαληνού. Στο πέμπτο βιβλίο [16] και στο τέταρτο κεφάλαιο του



συγγραμμάτων του, σέ μιὰ διαφωνία του μὲ τὸν Γαληνό, παραθέτει ὁ Ἀλέξανδρος τὰ ἑξῆς, σέ ἐλεύθερη μετάφραση: «Ποτὲ δὲν θὰ ἔπαιρνα τὸ θάρρος νὰ μιλήσω κατ' αὐτὸν τὸν τρόπο γιὰ ἓνα σοφὸ ἄνθρωπο (ὅπως ὁ Γαληνός), ἐὰν ἡ ἀλήθεια δὲν μὲ εἶχε σπρώξει νὰ τοιμήσω, καὶ ἐάν, ἀπὸ τὴν ἄλλη μεριά, δὲν πίστευα πὼς θὰ ἦταν ἀσέβεια νὰ σωπάσω, διότι ὁ ἰατρὸς ὅταν πιστεύει ὅτι κάτι δὲν εἶναι ἀληθὲς καὶ ἀποφεύγει νὰ τὸ ἀνακοινώσει, διαπράττει μιὰ μεγάλη ἀδικία, μιὰ πραγματικὴ ἀσέβεια καὶ ὑποπίπτει ὁ ἴδιος σὲ ἓνα ἀπὸ τὰ μεγαλύτερα σφάλματα μὲ τὴ σιωπὴ του». Καὶ συνεχίζει λέγοντας ὅτι ὁ καθένας μας θὰ πρέπει νὰ δρᾷ ὅπως εἶπε ὁ Ἀριστοτέλης: «Ὁ Πλάτων εἶναι φίλος μου, ἀλλὰ καὶ ἡ ἀλήθεια εἶναι φίλη μου. Μεταξὺ τῶν δύο θὰ πρέπει νὰ διαλέγω τὴν ἀλήθεια» [1].

Μὲ τὴ μετάβασή του στὴν Ἀθήνα, ὁ Ἀλέξανδρος παρακολούθησε ἰατροσοφιστικὴ καὶ νεοπλατωνικὴ φιλοσοφία, πού τοῦ χρησίμευσαν στὴ διαμόρφωση τῆς κριτικῆς ἱατρικῆς σκέψης καὶ παρατήρησης καὶ τῆς ὀρθῆς λογικῆς διαφορικῆς διαγνωστικῆς πού μὲ τόση ἐπιτυχία περιγράφει στὰ πονήματά του.

Στὴν Ἀλεξάνδρεια τῆς Αἰγύπτου, ὁ Ἀλέξανδρος, συμπλήρωσε σημαντικὰ τὶς μεταπτυχιακὲς ἱατρικὲς σπουδές του, σ' ἓνα περιβάλλον ἀνώτατης ἐκπαίδευσης καὶ μοναδικῆς βαθιᾶς γνώσης στὶς ἐπιστῆμες κατὰ τὸν 6ο αἰ. μ.Χ. Ὅπως ἀναφέρει ὁ Brunet [1], μπορούμε νὰ ὑποθέσουμε ὅτι παρέμεινε στὴν Ἀλεξάνδρεια γιὰ ἓνα σημαντικό χρονικὸ διάστημα καὶ ἐμβάθυνε εἰδικὰ στὴν ἱατρικὴ ἐπιστήμη. Ἡ ἀλεξανδρινὴ ἱατρικὴ σχολή [1, 7, 20], τὴν ἐποχὴ ἐκείνη, ἦταν τὸ κέντρο μελέτης νέων θεραπευτικῶν μεθόδων, ἀγνώστων σὲ ἄλλες περιοχὲς τῆς αὐτοκρατορίας. Ἀσχολήθηκε, ἐπίσης, μὲ τὴν ὀφθαλμολογία καὶ τὴ χειρουργικὴ, πού τόσο τοῦ χρησίμευσαν στὴν κατοπινὴ ἄσκηση τοῦ ἱατρικοῦ ἐπαγγέλματός του ὡς στρατιωτικοῦ ἱατροῦ.

Μελέτησε ἐπίσης, στὴν Ἀλεξάνδρεια [1, 19], τὸν τρόπο δράσης ἐπικίνδυνων ὀρογῶν τῆς ἐμπειρικῆς αἰγυπτιακῆς φαρμακοποιίας, τὰ ἀντιδοτά τους καὶ τὰ συνθετικὰ σκευάσματά τους. Ἀσχολήθηκε μὲ τὴ μελέτη τῆς βοτανικῆς καὶ μὲ τὰ φυτοφάρμακα. Παρακολούθησε τὸν τρόπο δράσης κάθε ἱατρικοῦ σκευάσματος παρὰ τὴν κλινὴ τοῦ ἀσθενοῦς, καὶ μελέτησε διάφορα ἔντυπα σχετικὰ μὲ τὰ φυλαχτὰ καὶ τὴν ἐπίδραση τῆς μαγείας στὴν ἄσκηση τῆς ἱατρικῆς.

Πολλοὶ ἱστορικοὶ τὸν κατηγοροῦσαν ὅτι χρησιμοποίησε γιατροσόφια καὶ διάφορα φυλαχτὰ σὲ ἀσθενεῖς του [1, 4, 19]. Ὁ Ἀλέξανδρος ἔλεγε γιὰ αὐτὸ τὸ

θέμα, και παραφράζω, «ὅταν τὰ πολλὰ και τὰ διάφορα θεραπευτικά μέσα πού χρησιμοποιήθηκαν στὸν ἀσθενή δὲν φέρουν ἀποτέλεσμα, και, παρ' ὅλες τις ἔντονες προσπάθειες τῆς ἱατρικῆς τέχνης ἢ βαρύτητα τῆς νόσου δὲν ὑποχωρεῖ, δὲν εἶναι παράλογο νὰ προστρέξουμε σὲ φυσικά φυλαχτὰ γιὰ νὰ σώσουμε τὸν ἀσθενή». Ἔλεγε ἐπίσης ὅτι «δὲν εἶναι ἐνάντια στῆ θρησκεία νὰ ἐφαρμόζονται ἢ νὰ ἐμποδίζονται τέτοιες πρακτικές, ἐφόσον προσπαθοῦμε νὰ θεραπεύσουμε τὸν ἀσθενή, ἀφοῦ και ὁ 'θεῖος' Γαληνὸς και οἱ προκάτοχοί του δὲν ἀρνῆθηκαν νὰ τὰ χρησιμοποιοῦν».

Ἐπὶ ὅταν ὁλοκλήρωσε τὸν κύκλο τῶν μεταπτυχιακῶν ἱατρικῶν σπουδῶν του, με τοὺς διακεκριμένους δασκάλους τῆς ἀλεξανδρινῆς σχολῆς, μετέβη στὴν Κωνσταντινούπολη [1, 19] ὅπου ἦσαν ἐγκατεστημένα τὰ ἀδελφια του Ἀνθέμιος, Μητρόδωρος και Ὀλύμπιος, με διασυνδέσεις στὰ ἀνάκτορα πού τὸν βοήθησαν πολὺ. Ἐπίσης στὴν Κωνσταντινούπολη ἀσκούσε τὸ ἐπάγγελμα τῆς ἱατρικῆς ὁ διακεκριμένος ἀρχίατρος τῶν ἀνακτόρων ὁ Ἰάκωβος ὁ 'Ψύχριστος' [1, 2, 6]. Στὸν διακεκριμένο αὐτὸν ἰατρὸ πῆγε ὁ Ἀλέξανδρος γιὰ νὰ μελετήσει τις εἰδικές ἱατρικές του μεθόδους. Ὁ Ἰάκωβος γεννήθηκε στὴν Ἀλεξάνδρεια τῆς Αἰγύπτου [1, 2, 6]. Ὁ πατέρας του Ἡσύχιος, ἐπίσης ἰατρός, καταγόταν ἀπὸ τὴ Δαμασκὸ τῆς Συρίας [1]. Ὁ Ἰάκωβος σπούδασε Φιλοσοφία στὴν Ἀθήνα με τὸν νεοπλατωνικὸ φιλόσοφο Πρόκλο, και ἱατρικὴ στὴν Κωνσταντινούπολη. Οἱ χρονολογίες τὸν ἀποκαλοῦν 'Ψύχριστο' διότι χρησιμοποιοῦσε με ἐπιτυχία ψυχρὸς και ὑγρὸς διαίτες ὡς θεραπευτικές μεθόδους, ὥστε τὸν ἀποκαλοῦσαν 'Σωτήρα', 'Ἀσκληπιὸ' και 'Ζεῦξη και Φειδία' τῆς ἱατρικῆς [6]. Παρ' ὅλον ὅτι ἦταν ἐθνικὸς στὸ θρησκευμα, ἢ σύγκλητος τῆς Κωνσταντινούπολης ἀνάρτησε τὴν εἰκόνα του στὸ Ζεῦξιππο, ὅπου ὑπῆρχαν κυβερνητικὰ διοικητικὰ ἰδρύματα και ἡ ἔδρα τοῦ ἐπαρχοῦ τῶν πραιτορίων [6]. Στὴν Ἀθήνα τιμήθηκε με τὴν ἀνέγερση προτομῆς του [6].

Ὁ Ἰάκωβος περιγράφει τὴ θεραπεία τῆς ποδάγρας (οὐρική ἀρθρίτιδα) με τὸ σκεῦασμα «κολχικίνη», ἓνα ἀλκαλοειδὲς ἀπὸ τὸ δένδρο *Colchicum* [1, 4, 29], φαρμακευτικὴ οὐσία πού ἀκόμα και σήμερα τὴ χρησιμοποιοῦμε σὲ ὀρισμένες περιπτώσεις ποδάγρας. Ὁ Ἀλέξανδρος ἀναφέρεται με κάθε λεπτομέρεια στὰ συγγράμματά του [1, 4] στὴ δρᾶση τῆς κολχικίνης στὴν οὐρική ἀρθρίτιδα, διότι οἱ ἀσθενεῖς του, μετὰ τὴ θεραπευτικὴ ἀγωγή, μπορούσαν νὰ περπατήσουν ἐλεύθερα. Ἡ ἐμπειρία τοῦ Ἰάκωβου στὴ διάγνωση και τὴ θεραπευτικὴ ἀγωγή τῆς βουβωνικῆς πανώλης ἦταν

επίσης τὸ ἀντικείμενο μελέτης τοῦ Ἀλέξανδρου κατὰ τὴν παραμονή του στὴν Κωνσταντινούπολη [1, 4]. Τὸ πρωτοποριακὸ ἐνδιαφέρον τοῦ Ἰουστινιανοῦ καὶ τῆς Θεοδώρας [1, 3] γιὰ τὴ δημιουργία ἰδρυμάτων κοινωνικῆς ὠφέλειας ὅπως νοσοκομεῖα, γηροκομεῖα, πτωχοτροφεῖα, ὄρφανοτροφεῖα, βρεφοτροφεῖα, εὐαγεῖς οἴκους, ὅπου ἐπέτρεπαν τὴ μελέτη τῆς Ἰατρικῆς, ἀπασχόλησε τὸν Ἀλέξανδρο [1] κατὰ τὸ διάστημα τῆς παραμονῆς του στὴν Κωνσταντινούπολη.

Ὅπως γίνεται ἀντιληπτό, οἱ ἱατρικῆς, φιλοσοφικῆς καὶ κοινωνικῆς σπουδῆς τοῦ Ἀλέξανδρου ἦσαν πολυσχιδεῖς καὶ λίαν ἐκτενεῖς. Ἡ μετάβασις του στὴν Ἐφεσο, τὴν Ἀλεξάνδρεια, τὴν Ἀθήνα καὶ τὴν Κωνσταντινούπολη, καὶ ἡ ἐπαφή του μὲ διακεκριμένους συνανθρώπους του, τοῦ ἀνοῖξαν νέους ὀρίζοντες γιὰ τὴν καλύτερη ἀντιμετώπιση τῆς ὀλιστικῆς Ἰατρικῆς, καὶ τὴν πληρέστερη ἀντίληψη τῆς κοινωνικῆς δομῆς τῆς αὐτοκρατορίας. Σύμφωνα μὲ τοὺς περισσότερους ἱστορικοὺς καὶ ἐπιστημονικοὺς ἀναλυτές, ἡ ἐπιστημονικὴ κατάρτιση τοῦ Ἀλέξανδρου ἦταν πλήρης καὶ λίαν ἐκτεταμένη [4].

### 3. Η ΑΣΚΗΣΗ ΤΟΥ ΙΑΤΡΙΚΟΥ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ

Κατὰ τὴν παραμονή του στὴν Κωνσταντινούπολη ἤρθε σὲ ἐπαφή μὲ τὰ ἀνάκτορα μὲσω τῶν ἀδελφῶν του Ἀνθέμιο, Ὀλύμπιο καὶ Μητροδώρο. Ἡ αὐτοκράτειρα Θεοδώρα εἶχε στενὲς σχέσεις μὲ τὸν Ἀνθέμιο λόγῳ τῆς ἀρχιτεκτονικῆς μελέτης τοῦ ναοῦ τῶν Ἁγίων Ἀποστόλων [1, 3]. Ὅπως ἀναφέρει ὁ ἱστορικὸς Ἀγαθίας [19, 40], ἡ Θεοδώρα εἶχε φιλικὲς σχέσεις μὲ τὴ σύζυγο τοῦ στρατηγοῦ Βελισάριου, Ἀντωνίνα [1, 3], καὶ μὲσω αὐτῆς ἀπέσπασε τὸν Ἀλέξανδρο ὡς ἰατρὸ στὴ στρατιὰ τοῦ Βελισάριου [1, 19]. Ἐνας ἀπὸ τοὺς λόγους ποὺ ὁ Ἀλέξανδρος θέλησε νὰ ἀκολουθήσει τίς στρατιωτικῆς ἐπιχειρήσεις στὴν Ἀρμενία, Ἀφρική, Ἰταλία, Ἰσπανία καὶ Θράκη, ἦταν ἡ περισυλλογὴ διαφόρων λαϊκῶν φυτοφαρμάκων καὶ ἄλλων θεραπευτικῶν οὐσιῶν, ἀλλὰ καὶ ἱατρικῶν μεθόδων, ἀπὸ κάθε περιοχὴ ποὺ θὰ μετέβαινε [1].

Ἀπὸ ὅσα γνωρίζουμε ἀπὸ τὸν ἱστορικὸ Ἀγαθία [1, 19, 40] ἀλλὰ καὶ ἀπὸ τὸν ἴδιο τὸν Ἀλέξανδρο, ἡ στρατιωτικὴ ἱατρικὴ ἀποστολὴ του διήρκεσε εἴκοσι πέντε χρόνια, ἀπὸ τὸ 529 μέχρι τὸ 554 μ.Χ. [1, 3, 5, 19, 40]. Τὸ 529 μ.Χ. ἀκολούθησε τὸν Βελισάριο στὴν Ἀρμενία στὸν πόλεμο ἐναντίον τῶν Περσῶν, καὶ στίς νικηφόρες μάχες στίς πόλεις Δάρα καὶ Καλλίνικο

[1, 3, 5]. Ἡ Ἀρμενία ἦταν σημαντικὸς στρατηγικὸς καὶ ἐμπορικὸς κόμβος, ὅπως καὶ ἡ χώρα τῶν Λαζῶν. Δὲν θὰ ἀναφερθῶ λεπτομερῶς στὶς νίκες ἢ τὶς ἤττες τοῦ βυζαντινοῦ στρατοῦ ὑπὸ τὴν ἀρχιστρατηγία τοῦ Βελισάριου, ἀπλῶς θὰ τὶς ἀναφέρω γιὰ νὰ παρουσιάσω τὶς χώρες στὶς ὁποῖες μετέβη ὁ Ἀλέξανδρος καὶ ἄσκησε τὸ ἱατρικὸ του ἐπάγγελμα.

Τὸ 533 μ.Χ. ἀκολούθησε τὸν Βελισάριο στὴν ἐκστρατεία του στὴν Ἀφρική, σὲ μιὰ γιγαντιαία ναυτικὴ καὶ στρατιωτικὴ ἐπιχείρηση τῆς ἐποχῆς ἐκείνης ἐναντίον τῶν Βανδῆλων [1, 3, 5, 19]. Ὁ Ἀλέξανδρος ἦταν ἐπιφορτισμένος νὰ προσφέρει τὶς ἱατρικὲς του ὑπηρεσίες, κυρίως στὶς δύο χιλιάδες τῆς ἀτομικῆς φρουρᾶς τοῦ στρατηγοῦ Βελισάριου. Οἱ ἱατρικὲς του ἐπεμβάσεις ἦσαν συνεχεῖς καὶ ἔντονες, ὅπως τὶς περιγράφει ὁ ἴδιος ὁ Ἀλέξανδρος [1, 4]. Ἡ ἐπιστροφή τοῦ Βελισάριου στὴν Κωνσταντινούπολη ἦταν θριαμβευτικὴ μετὰ τὴ νικηφόρο ἐκβασὴ τῆς στρατιωτικῆς ἐπιχείρησης στὴ βόρεια Ἀφρική καὶ τὴν ἤττα τοῦ βασιλιᾶ τῶν Βανδῆλων Γελίμερου [1, 4, 19].

Ὁ Βελισάριος ἀνέλαβε τὸ 535 μ.Χ. τὴν ἐκστρατεία γιὰ τὴν ἀπελευθέρωση τῆς Ἰταλίας ἀπὸ τοὺς Βισιγόθους [1, 3, 5, 18, 19, 40]. Μετὰ τὴν κατάληψη τῆς Σικελίας τὸ 536 μ.Χ. κατέλαβε τὴ Νεάπολη, καὶ στὶς 10 Δεκεμβρίου τοῦ ἰδίου ἔτους, ἀνακατέλαβε τὴ Ρώμη. Κατὰ τὸν ἱστορικὸ Προκόπιο [18], μὲ τοὺς τραυματίες τοῦ πολέμου ἀσχολεῖτο ὁ Ἀλέξανδρος, ἔδινε ἱατρικὲς συμβουλές γιὰ τὴν ἱατρικὴ πρόληψη καὶ ὀργάνωνε συστηματικὰ τὶς πρῶτες βοήθειες [1, 4]. Ἐπίσης νοιαζόταν γιὰ τοὺς φτωχοὺς ἀσθενεῖς στὰ νοσοκομεῖα τῶν πόλεων καὶ στὶς ἐπαρχίες, πού ὁ τραχὺς πόλεμος ξετυλιγόταν. Πρὸ πάντων ἀσχολήθηκε μὲ ἀσθενεῖς στὴν κατεστραμμένη Ρώμη, ὅπου ἡ σίτιση καὶ ἡ ὑδρευση ἦταν ἐλλιπής [1, 3, 4, 5, 18, 19, 40]. Ὁ Th. Puschmann [4], ὁ διακεκριμένος καθηγητὴς τῆς ἱστορίας τῆς Ἰατρικῆς στὴ Βιέννη τῆς Αὐστρίας, πού μᾶς ἔδωσε τὴν πρώτη ἐλληνικὴ ἐκδοσὴ τοῦ συγγραφικοῦ ἔργου τοῦ Ἀλέξανδρου, μᾶς τὸν παρουσιάζει ὡς ἕναν λίαν ἀξιόλογο στρατιωτικὸ ἱατρό, ἀποσπασμένο στὶς στρατιές τοῦ Βελισάριου καὶ μετέπειτα τοῦ πατρικίου γερουσιαστοῦ Λιβέριου [1].

Τὸ 539 μ.Χ. [1, 3, 4, 5] κατελήφθηκε ἀπὸ τὰ στρατεύματα τοῦ Βελισάριου ἡ Τοσκάνη τῆς Ἰταλίας, καὶ οἱ Φράγκοι πού κατέστρεφαν τὴν κοιλάδα τοῦ Πάδου ποταμοῦ, ἀπωθήθηκαν μέχρι τὴν Προβηγκία τῆς νότιας Γαλλίας. Ἐκεῖ, στὴ νότια Γαλλία, ἦρθε σὲ ἐπαφὴ ὁ Ἀλέξανδρος μὲ τοὺς γηγενεῖς καί, ὅπως εἶχε ἔφεση στὴ μάθηση καὶ στὴν ἱατρικὴ παρα-

τήρηση, γράφει στις σημειώσεις του ότι ο λαός της Γαλλίας θεράπευε τή νόσο τής επιληψίας με ὀποθεραπεία ὀρχοσειδῶν [1, 4]. Ἄξιζι να ἀναφερθεῖ ὅτι ὁ διάσημος νευρολόγος Charles-Édouard Brown-Séquard ἐπανεφέρε στὴν Γαλλία, μετὰ ἀπὸ δεκατέσσερις αἰῶνες, τὴν ἴδια μέθοδο θεραπείας τής επιληψίας [1].

Τὸ 543 μ.Χ. ὁ Ἀλέξανδρος ἀκολούθησε τὸν Βελισάριο στὴν ἐκστρατεία του στὴ Θράκη, καὶ τὸ 545 μ.Χ. ἐπανῆλθε στὴν Ἰταλία, ἀλλὰ ὁ τότε ἀνεπαρκῆς βυζαντινὸς στρατὸς δὲν μπόρεσε νὰ ἀνακαταλάβει τὴ Ρώμη ἀπὸ τοὺς Γότθους [1, 3, 4, 5, 18, 19, 40]. Κατόπιν τούτου ἀποσύρθηκε ὁ Βελισάριος στὴ Σικελία, καὶ τὸ 549 μ.Χ. ἐπέστρεψε τελικὰ στὴν Κωνσταντινούπολη, ὅπου στὴ συνέχεια ἰδιώτευσε [1, 4, 18, 40]. Σὲ ὄλο αὐτὸ τὸ διάστημα ὁ Ἀλέξανδρος ἀκολούθησε τὸν Βελισάριο σὲ ὅλες τὶς στρατιωτικὲς του ἐπιχειρήσεις. Στὴν Τοσκάνη καὶ στὴ Ρώμη παρέμεινε περὶ τὴν εἰκοσαετία, δεδομένου ὅτι ἡ Ἰταλία ἦταν τὸ ἐπίκεντρο πολλῶν στρατιωτικῶν ἐπιχειρήσεων. Κατὰ τὸ διάστημα αὐτὸ ὁ Ἀλέξανδρος προσέφερε τὶς ἰατρικὲς του ὑπηρεσίες στὸ στράτευμα ἀλλὰ καὶ στοὺς κατοίκους τής Ρώμης [1, 19]. Οἱ ὑπηρεσίες του αὐτὲς ἐκτιμῆθηκαν δεόντως, ἀφοῦ ἡ πόλη τής Ρώμης τοῦ ἀπένευε τὴν ἀνώτατη τιμητικὴ διάκριση “in honore erectus” [1, 19, 40]. Τὸ γεγονός αὐτὸ ἐξηγεῖ πῶς ὁ Ἀλέξανδρος συνέχισε νὰ παραμένει στὸ στράτευμα καὶ μετὰ τὴν ἀπομάκρυνση τοῦ Βελισαρίου καὶ τὴν ἀνάθεση τής ἀρχιστρατηγίας στὸν πατρίκιο καὶ γερουσιαστὴ Λιβέριο [1]. Ὡς φαίνεται ὁ Λιβέριος καὶ ὁ στρατηγὸς Ναρσῆς ἦσαν ἐνήμεροι τῶν σημαντικῶν ὑπηρεσιῶν τοῦ Ἀλεξάνδρου στὸ στράτευμα, καί, πρὸ πάντων, στὴν πόλη τής Ρώμης.

Ὁ Ἀλέξανδρος ἀκολούθησε τοὺς Λιβέριο καὶ Ναρσῆ τὸ 550 μ.Χ. στὴν Ἰσπανία καὶ στὴν κατάληψη τῶν πόλεων Καρθαγένη, Μάλαγα καὶ Κόρδοβα [1, 3, 5, 19, 40]. Αὐτὴ ἦταν καὶ ἡ τελευταία στρατιωτικὴ ἀποστολὴ τοῦ Ἀλεξάνδρου [1]. Κατὰ τὴν εἰκοσιπενταετὴ παραμονὴ του στὸ στράτευμα ἀπέκτησε σημαντικὴ ἐμπειρία σχετικὰ μὲ τοὺς τραυματισμοὺς τής κεφαλῆς καὶ τῶν μελῶν τοῦ σώματος, τὰ κατάγματα, τὶς ὀφθαλμολογικὲς καὶ τὶς ψυχονευρωτικὲς παθήσεις, τὰ ὁποῖα μελέτησε κάτω ἀπὸ πολὺ δύσκολες συνθῆκες. Αὐτὲς τὶς ἐμπειρίες του τὶς περιέγραψε διεξοδικὰ σὲ μιὰ πραγματεία, ποὺ δυστυχῶς χάθηκε. Στὸ δωδεκάτομο σύγγραμμά του, ὅμως, περιγράφει λεπτομερῶς τὶς ὀφθαλμολογικὲς παθήσεις [1, 4].

Μετά τὸ τέλος τῆς ἐκστρατείας τῆς Ἰσπανίας τὸ 554 μ.Χ., ὁ Ἀλέξανδρος ἐπιστρέφει μὲ τὸν Λιβέριο στὴν Κωνσταντινούπολη [1, 19]. Δὲν μποροῦσε πλέον νὰ παραμείνει στὴ Ρώμη, διότι, μετὰ τὴν καταληψὴ τῆς ἀπὸ τὸν Γωτίλα ἢ Βαδουίλα, βασιλιά τῶν Ὀστρογότθων [1, 3, 19] εἶχε ἐρημωθεῖ ἐντελῶς ἡ ὠραία αὐτὴ πόλη, καὶ οἱ μόνις πέντε χιλιάδες κάτοικοί τῆς ἦσαν ἐξαθλιωμένοι. Ὁ Ἀλέξανδρος παρέμεινε στὴν Κωνσταντινούπολη μέχρι τὸ θάνατό του, τὸ 605 μ.Χ.

Ὅταν ἐπέστρεψε στὴν Κωνσταντινούπολη ὁ ἀδελφός του Ἀνθέμιος εἶχε ἤδη πεθάνει, ἐνῶ τὰ ἀδελφία του Ὀλύμπιος καὶ Μητρόδωρος βρίσκονταν στὴ ζωὴ καὶ διέπρεπαν [1]. Κατὰ τὴν παραμονή του στὴν Κωνσταντινούπολη ἐξακολούθησε νὰ ἀσκεῖ τὸ ἱατρικὸ του ἐπάγγελμα στὸν στρατὸ ἀλλὰ καὶ ἰδιωτικά [1, 19]. Οἱ περισσότεροι ἰδιῶτες πελάτες του ἦσαν εὐποροὶ καὶ εὐπατρίδες, μέλη τῆς ἀνώτερης κοινωνίας τῆς Κωνσταντινούπολης. Λόγω τῆς εὐμάρειας τῶν ἐν λόγῳ πελατῶν του, ἀντιμετώπιζε συνήθως παθήσεις παχυσαρκίας [1, 4], γαστρεντερικῆς, κατὰ τὸ πλεῖστον, παθήσεις, ἀλλὰ καὶ οὐρική ἀρθρίτιδα [1, 19], καὶ συνέχισε νὰ ἀσχολεῖται μὲ τὴν ἐπιληψία [39] καὶ μὲ τὶς ἐλμινθιάσεις, ἀλλὰ καὶ μὲ τὸ συγγραφικὸ του ἔργο [1].

Στὴν Κωνσταντινούπολη, λόγῳ τοῦ προχωρημένου τῆς ἡλικίας του, αἰσθανόταν κουρασμένος, ὅπως ἀναφέρει ὁ ἴδιος στὴν εἰσαγωγὴ τοῦ πονήματός του περὶ πυρετῶν [1, 4, 19]. Μόνο ἡ φιλία του μὲ τὸν Κοσμᾶ, τὸν γιὸ τοῦ πρώτου ἱατροδασκάλου του, τὸν ὤθησε νὰ συγγράψῃ αὐτὴ τὴ μελέτη. Δὲν εἶναι γνωστὸ ἐὰν δίδαξε *ex cathedra* στὸ πανεπιστήμιον, ἢ ἐὰν οἱ φοιτητὲς τῆς Ἰατρικῆς τὸν ἀκολουθοῦσαν στὶς ἱατρικῆς ἐπισκέψεις στοὺς ἀσθενεῖς, στὰ σπίτια τους ἢ στὰ νοσοκομεῖα. Τὰ συγγράμματά του, ὅμως, ἀναφέρει ὅτι τὰ ἔγραψε μὲ ἀπλῆς λέξεις γιὰ τὴν καλύτερη κατανόηση τῶν θεμάτων τους κατὰ τὴ διδακτικὴ παρουσίαση τους, πράγμα ποῦ δείχνει ὅτι εἶχε κάποιον διδακτικὸ ρόλο μετὰ τὴν ἐπιστροφή του στὴν Κωνσταντινούπολη [1].

Εἶχε συνεχεῖς ἐπαφὲς μὲ τὸν παιδικὸ του φίλο Κοσμᾶ, τὸν ἐπονομαζόμενο Ἰνδικοπλεύστη [11, 12], λόγῳ τῶν ταξιδιῶν του στὶς Ἰνδίες, στὴν Κεϋλάνη, τὴν Ἀραβία καὶ τὴν Αἰθιοπία. Ὁ Κοσμᾶς εἶχε ἐγκατασταθεῖ στὴν Ἀλεξάνδρεια τῆς Αἰγύπτου ἀπὸ τὸ 519 μ.Χ. μέχρι τὸ 536 μ.Χ., καὶ ἐμπορευόταν, μεταξύ ἄλλων, διάφορες ἀρωματικῆς οὐσίες, ὅπως τὸ καρυόφυλλον [11, 12]. Τὸ 536 μ.Χ. ἀποσύρθηκε στὴ μονὴ τῆς Ἀγίας

Αϊκατερίνης στὸ ὄρος τοῦ Σινᾶ καὶ ἐμόνασε ἕως τὸ τέλος τῆς ζωῆς του [1, 19], καὶ τὸ 547 μ.Χ. ἐξέδωσε τὸ βιβλίον τοῦ *Topographia Christiana* [11, 12], ὅπου περιγράφει τὰ ταξίδια καὶ τὶς περιπέτειές του. Ὁ Κοσμᾶς εἶχε συνεχῆ ἐπαφή μὲ τὸν Ἀλέξανδρο, πού τοῦ ἔστειλε τὸ καρυόφυλλον, δυσεύρετη οὐσία τὴν ἐποχὴ ἐκείνη στὴ Ρώμη. Ὁ Ἀλέξανδρος χρησιμοποίησε 5 ἕως 8 κόκκους τοῦ καρυόφυλλου σὲ ἀρκετὲς συνταγές του [1, 11, 12, 19].

Ὅπως γίνεται ἀντιληπτό ὁ Ἀλέξανδρος ἄσκησε ἐπάξια τὸ ἐπάγγελμα του, εἴτε ὡς στρατιωτικὸς ἰατρός, εἴτε ὡς ἰατρός στοὺς κατοίκους τῆς Ρώμης καὶ τῆς Κωνσταντινούπολης, μὲ πλούσιο κοινωνικὸ καὶ συγγραφικὸ ἔργο [1, 4].

#### 4. ΤΟ ΣΥΓΓΡΑΦΙΚΟ ΕΡΓΟ ΤΟΥ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ ΤΡΑΛΛΙΑΝΟΥ

Τὸ ἐπιστημονικὸ καὶ συγγραφικὸ ἔργο τοῦ Ἀλέξανδρου εἶναι ἀρκετὰ σημαντικὸ καὶ ἐκτενὲς καί, ὡς ἐκ τούτου, κατὰ τὴν παρούσα ὁμιλία θὰ ἀναφερθῶ περιγραφικὰ καὶ συνοπτικὰ σὲ αὐτό. Ἡ ἐν τῷ βάθει μελέτῃ τοῦ ἐπὶ μέρους ἐπιστημονικοῦ του ἔργου ἴσως μᾶς ἀπασχολήσει σὲ μιὰ προσεχῆ παρουσίαση.

Τὸ ἐπιστημονικὸ του ἔργο [1, 4] συνίσταται στὴ μελέτῃ πού ἀφιέρωσε στὸν πρῶτο ἰατροδόσκαλό του καὶ πατέρα τοῦ φίλου του Κοσμᾶ, καὶ πού πραγματεύεται τὶς διαφορὲς μορφές πυρετοῦ, καθὼς καὶ στὴν ἐπιστολή του στὸν Θεόδωρο σχετικὰ μὲ τὶς ἐντερικὲς ἐλμινθιάσεις [1, 4]. Τὸ μεγάλο, ὅμως, συγγραφικὸ του ἔργο ἀφορᾷ τὸ δωδεκάτομο πόνημα ἱατρικῆς ὑπο τὸν τίτλο *Βιβλίον Θεραπευτικόν* [2], ἀρχῆς γενομένης ἀπὸ τὶς παθήσεις τῆς κεφαλῆς καταλήγοντας στὰ κάτω ἄκρα. Καὶ στὴν ἐποχὴ μας διδάσκουμε στοὺς φοιτητὲς τῆς ἱατρικῆς τὴν ἐξέταση τοῦ ἀρρώστου διαδοχικὰ ἀπὸ τὴν κεφαλὴ μέχρι τὰ κάτω ἄκρα, ὅπως λέγεται στὴν Ἀγγλικὴ “from head to toe”.

Τὸ σημαντικὸ του ἔργο περὶ τραυμάτων, κακώσεων, καταγμάτων καὶ ὀφθαλμολογικῶν παθήσεων δυστυχῶς ἔχει ἀπωλεσθεῖ [1]. Ἡ ἐν λόγῳ διατριβὴ του τὸν κατέταξε μεταξύ τῶν πρωτοπόρων στρατιωτικῶν ἰατρῶν σὲ ὅλη τὴν Εὐρώπη μέχρι καὶ τὸν 17ο αἰ. μ.Χ. [1].

Τὸ πόνημά του περὶ πυρετοῦ [1, 4] χωρίζεται σὲ ἑπτὰ κεφάλαια. Στὸ πρῶτο κεφάλαιο περιγράφει τὰ συμπτώματα, τὴ διάγνωση καὶ τὴ θεραπεία

τοῦ ἐφήμερου πυρετοῦ. Στὸ ἴδιο κεφάλαιο κατατάσσει καὶ τὸν πυρετὸ λόγῳ κοπώσεως ἢ γαστρεντερικῶν διαταραχῶν. Στὸ δεύτερο κεφάλαιο ἀσχολεῖται μὲ τὸν σηψαιμικὸ πυρετό, μὲ ἀναφορὰ στὸ ἐρυσίπελας καὶ σὲ ἄλλες λοιμώξεις. Στὸ τρίτο κεφάλαιο περιγράφει πυρετοὺς λόγῳ συγκοπῆς ἢ καὶ λιποθυμίας. Τοὺς ἐκτικοὺς συνεχεῖς πυρετοὺς τῆς φυματίωσης καὶ τοῦ μαρασμοῦ ἀναφέρει λεπτομερῶς στὸ τέταρτο κεφάλαιο. Στὸ πέμπτο κεφάλαιο παραθέτει τὸν τριήμερο πυρετό, στὸ ἕκτο κεφάλαιο τὸν ἡμερήσιο πυρετὸ καὶ στὸ ἕβδομο κεφάλαιο τὸν τετραήμερο πυρετό. Σὲ ὅλα τὰ περὶ πυρετοῦ κεφάλαια περιγράφει μὲ σαφήνεια τὴν αἰτιολογία, τὴ διαφορική διαγνωστικὴ καὶ τὴ θεραπεία, σύμφωνα μὲ τὰ ἐπιστημονικὰ δεδομένα τῆς τότε ἐποχῆς. Ἀναφέρεται καὶ σὲ προγενέστερούς του, ὅπως τὸν Ἱπποκράτη, τὸν Γαληνό, τὸν Ροῦφο, τὸν Ἀέτιο καὶ ἄλλους, σὲ ὅ,τι ἀφορᾷ τὴν αἰτιολογία τῶν διαφόρων μορφῶν πυρετοῦ.

Στὴν ἀπαντητικὴ του ἐπιστολὴ στὸν Θεόδωρο [1, 4], πού τοῦ ζητοῦσε νὰ βοηθήσει τὸν γιό του πού ἔπασχε ἀπὸ ἐντερικὲς ἐλμινθιάσεις, τοῦ ζητᾷ περισσότερες πληροφορίες γιὰ τὴν κατάστασιν τῆς υγείας τοῦ γιοῦ του. Τὸν ρωτᾷ ἐὰν ἐμφανίζει πυρετό, ἐμετὸ ἢ καὶ συμπτώματα ἀτονίας καὶ ἀδυναμίας. Τὸν ρωτᾷ πῶς εἶναι ἡ ὄρεξί του ἢ ἐὰν ἔχει δίψα, καὶ τοῦ ζητᾷ νὰ περιγράψει τὴ μορφή τῶν ἐλμίνθων. Στὴ συνέχεια ἀναφέρει τρεῖς μορφές ἐλμίνθων, ὅπως τις περιέγραψαν οἱ προκατόχοί του. Ἡ πρώτη μορφή εἶναι οἱ πολὺ μικροὶ ἐλμινθες πού τοὺς ὀνομάζει ἀσκαρίδες. Ἡ δεύτερη μορφή ἀποτελεῖ τοὺς στρογγυλοὺς ἐλμινθες καὶ ἡ τρίτη μορφή τοὺς πλατεῖς ἐλμινθες. Παραθέτει καὶ ἐδῶ συμπτωματολογία, διαφορική διαγνωστικὴ καὶ τὴν θεραπεία τῶν ἐλμινθιάσεων μὲ τὴν *Hiera Picra* [29], μιὰ σκόνη ἀπὸ ἀλόη καὶ κανέλα.

Τὸ δωδεκάτομο σύγγραμμά του *Παθολογία καὶ Θεραπευτικὴ* [1, 2] εἶναι ἀρκετὰ λεπτομερές, μὲ πλήρη αἰτιολογία, διαφορική διαγνωστικὴ, θεραπευτικὴ καὶ ἐκτενὲς συνταγολόγιο. Ὁ Puschmann [7] ἀναφέρει ὅτι τὸ σύγγραμμα τοῦ Ἀλέξανδρου περιέχει πολλὰ ἰατρικὰ παρατηρήσεις καὶ σημαντικὰ ἐμπειρίες, πού εἶναι ἀπότοκες τῆς πολυετοῦς ἀσκήσεως τῆς ἰατρικῆς, καὶ παρουσιάζει ἕνα ἄνθρωπο μὲ σωστὴ κρίση καὶ μὲ πλούσια μόρφωση καὶ γνώση [7].

Στὸ πρῶτο βιβλίον [1α, 4] περιγράφει τις παθήσεις τῆς κεφαλῆς. Στὰ πρῶτα δέκα κεφάλαια ἀσχολεῖται μὲ τις δερματοπάθειες τῆς κεφαλῆς καὶ στὴ συνέχεια ἐξετάζει ὅ,τι ἀφορᾷ τις κεφαλαλγίες, τις ἡμικρανίες [32], τις



φρενίτιδες, τις ληθαργικές καταστάσεις, την επιληψία [39], την πάρεση και τη μελαγχολία. Σε ό,τι αφορά την επιληψία αναφέρεται επίσης στις τρεις μορφές επιληψίας που περιγράφει ο Γαλινός.

Στά κλινικά του μαθήματα το 1881 ο διάσημος νευρολόγος Jean-Martin Charcot [33] αναφέρει ότι η γεροντική άνοια, που περιγράφει ο Άλέξανδρος, είναι παρόμοια με την περιγραφή του Όρειβάσιου.

Θά παραθέσω εδώ ένα απόσπασμα από το βιβλίο *Psychotherapy Including the History of Using Mental Influence* του James Joseph Walsh [24]. Στή σελίδα 13 [24] περιγράφει δύο ψυχιατρικές περιπτώσεις του Άλέξανδρου, που τις θεράπευσε με τη μέθοδο της ύποβολης (mental influence). Η πρώτη περίπτωση αφορά έναν ασθενή που είχε την αὐταπάτη ότι τὸν εἶχαν ἀποκεφαλίσει με ἐντολή τοῦ τυράννου, καὶ πὸν θεράπευσε, ὅταν τὸν ἔπεισε νὰ φορέσει ἕνα μολυβδένιο καπέλο. Ἔτσι ὁ ἀσθενὴς ἐλευθερώθηκε τελείως ἀπὸ τὴν αὐταπάτη του καὶ πείσθηκε ὅτι τὸ κεφάλι του ἐπανῆλθε στὴ θέση του. Ἡ δευτέρα περίπτωση ἀφορᾶ μιὰ γυναίκα πὸν ἦταν σίγουρη ὅτι κατάπιε ἕνα φιδάκι πὸν τῆς ἔτρωγε ὅλο τὸ φαγητό της. Ὅλες οἱ θεραπείες πὸν τῆς παρεῖχαν ἦσαν ἄνευ ἀποτελέσματος [24]. Ὁ Άλέξανδρος τῆς χορήγησε ἕνα ἐμετικό σκεῦσμα καὶ ἔριξε στὴ λεκάνη πὸν ἔκανε ἐμετό ἢ ἀσθενὴς ἕνα παρόμοιο φιδάκι. Τὸ κόλπο ἦταν ἀποτελεσματικό καὶ ἡ ἀσθενὴς θεράπευτηκε πλήρως. Αὐτὸ τὸ περιστατικό πολλοὶ μετέπειτα συγγραφεῖς τὸ παρουσιάζουν ὡς δικό τους.

Στὸ δεύτερο βιβλίο [16, 4] παραθέτει τὴν θεραπευτικὴ ἀγωγή τῶν ὀφθαλμικῶν παθήσεων. Ὅπως ὁ ἴδιος ἀναφέρει στὴν εἰσαγωγή τοῦ ἐν λόγῳ βιβλίου, εἶχε συγγράψει σὲ τρεῖς προηγούμενες μελέτες τὴν διαγνωστικὴν τῶν ὀφθαλμολογικῶν παθήσεων, τὴν θεραπεία, καὶ διάφορα κολλύρια καὶ θεραπευτικὴς συσκευές. Καὶ οἱ τρεῖς αὐτὲς μελέτες φαίνεται πὸς ἀπωλέσθηκαν [13].

Στὸ τρίτο βιβλίο [16, 4] περιγράφει τὶς παθήσεις τῶν ἀφτιῶν καὶ τῆς παρωτιδικῆς χώρας. Δὲν ἀναφέρει, ὅμως, τὶς ρινικὲς παθήσεις, οὔτε τὶς παθήσεις τῶν δοντιῶν, τοῦ λαίμου καὶ τοῦ τραχήλου [16].

Ἀναπτύσσει τὴν κυνάγχη διεξοδικὰ στὸ τέταρτο βιβλίο [16, 4]. Στὸ πέμπτο βιβλίο [16, 4] ἀσχολεῖται μὲ τὶς παθήσεις τοῦ ἀναπνευστικοῦ συστήματος, ὅπως τὸ βήχα, τὴν σημειολογία τῶν πνευμονικῶν φλεγμονῶν, τὸ πνευμονικὸ ἀπόστημα, τὴν αἰμόπτυση καὶ τὸ ἐμπύημα τοῦ θώρακα. Στὸ ἕκτο βιβλίο [16, 4] περιγράφει τὶς πλευρίτιδες [15] πού, ὅπως ἀναφέρει,

είναι φλεγμονές τῆς μεμβράνης πού βρίσκεται κάτω ἀπό τὰ πλευρά. Ὑποστηρίζει δὲ ὅτι ὅλες οἱ πλευροδυνίες δὲν εἶναι ἀπότοκες πλευρίτιδας ἀλλὰ ἔχουν καὶ ἄλλες αἰτιολογίες.

Στὸ ἕβδομο βιβλίον [16, 4, 38] περιγράφει τὶς γαστρικὲς παθήσεις, ἀρχῆς γενομένης ἀπὸ τὶς παθήσεις τῆς ὀροφῆς τοῦ στομάχου πού, ἀπὸ τὸν Ἴπποκράτη καλεῖται στόμαχος, καί, ἀπὸ τὸν Γαληνὸ καὶ ἄλλους καλεῖται καρδία [16, 4]. Ἐπίσης περιγράφει τὴ βουλιμία, τὴν ἀνορεξία, τὴ δίψα, τὴ διάταση τοῦ στομάχου, καθὼς καὶ τὴ συμπτωματολογία τοῦ πεπτικοῦ ἔλκους, τῆς υπερχλωρυδρίας καὶ τῆς διαφραγματοκήλης [16, 4]. Καὶ σὲ αὐτὸ τὸ βιβλίον παραθέτει διεξοδικὰ τὴν αἰτιολογία, τὴ διαφορικὴ διαγνωστικὴ καὶ τὴ θεραπεία τῶν ἐν λόγῳ παθήσεων καὶ πλήρες συνταγολόγιο.

Στὸ ὄγδοο βιβλίον [1γ, 4] περιλαμβάνει τὶς ἐντερικὲς παθήσεις [1γ, 4, 38], ὅπως τὴ χολέρα καὶ τοὺς κολικούς τῶν ἐντέρων. Στὸ ἕνατο βιβλίον [1γ, 4] ἀναπτύσσει διεξοδικὰ τὶς ἥπατοπάθειες, καὶ κυρίως τὶς ἀποφρακτικὲς [16, 31] καὶ τὶς φλεγμονώδεις παθήσεις τοῦ ἥπατος, καθὼς καὶ τὶς παθήσεις τοῦ σπληνός [38]. Στὶς ἥπατοπάθειες χορηγοῦσε θεραπευτικὰ τὴ ρίζα τοῦ ρήου (Rhubarb) [29]. Στὸ δεύτερο κεφάλαιον τοῦ ἴδιου βιβλίου ἀναφέρει τὶς ἀτονίες τοῦ ἥπατος καὶ τὴ δυσεντερικὴ ἥπατίτιδα.

Στὸ δέκατο βιβλίον [1γ, 4] περιγράφει τὶς κοιλιακὲς παθήσεις, ὅπως εἶναι ἡ δυσεντερία καὶ ἡ ὑδρωπικία. Ἡ ὑδρωπικία, κατὰ τὸν Ἀλέξανδρο, μπορεῖ νὰ εἶναι εἴτε ἀσκίτης, εἴτε ἀνασάρκα (οἰδημα), εἴτε συλλογὴ φλέγματος σὲ ὅλα τὰ ὄργανα τοῦ σώματος.

Στὸ ἐνδέκατο βιβλίον [1γ, 4] περιλαμβάνει τὶς οὐροποιογεννητικὲς παθήσεις. Περιγράφει τὶς νεφρολιθιάσεις, τὶς φλεγμονώδεις παθήσεις τῶν νεφρῶν [21], τὶς δυσουρίες, τὶς κυστίτιδες καὶ τὶς λιθιάσεις τῆς οὐροδόχου κύστεως. Ἐπίσης περιλαμβάνει καὶ τὸ διαβήτη [1γ, 4], χωρὶς νὰ διαχωρίζει τὸν ἄποιον διαβήτη ἀπὸ τὸ σακχαρώδη διαβήτη. Ἀσχολεῖται ἐδῶ μὲ τὴν πολυουρία πού ὑφίσταται καὶ στὶς δύο μορφές τοῦ διαβήτη. Ἐδῶ παραθέτει καὶ τὴν ἀπώλεια τοῦ σπέρματος καὶ τὸν πριαπισμό.

Στὸ δωδέκατο, τέλος, βιβλίον τοῦ [1γ, 4, 30, 38], περιγράφει λεπτομερῶς τὴν ποδάγρα (οὐρική ἀρθρίτιδα) καὶ ἀναφέρεται στὶς ἐργασίες τοῦ Ἰάκωβου, τοῦ Ἀγαπητοῦ [30], τοῦ Ρούφου [38] καὶ τοῦ Φιλάργριου [38], σχετικὰ μὲ τὴν αἰτιολογία καὶ τὴν θεραπεία τῆς. Ἐπίσης δηλώνει μὲ ἔμφαση ὅτι ἡ ποδάγρα εἶναι μιὰ ἀρκετὰ δύσκολη νόσος [1, 30, 38].

Ὁ Teuffel [35], ἀπὸ τὸ πέμπτο βιβλίον τῆς συλλογῆς Plinius Valerianus, ὑπο τὸν τίτλον *Diaeta*, παραθέτει ἀπὸ τὸ λατινικὸν κείμενον, τὸ ἔργον τοῦ Ἀλέξανδρου σχετικὰ μὲ τὰς διαίτας [35].

##### 5. ΛΙΓΑ ΛΟΓΙΑ ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΓΟ ΤΟΥ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ ΚΑΙ ΤΗ ΔΙΑΔΟΣΗ ΤΟΥ ΣΤΗΝ ΑΝΑΤΟΛΗ ΚΑΙ ΤΗ ΔΥΣΗ

Ὅπως ἀναφέρει ὁ Brunet [1] πολλὰ κεφάλαια τοῦ συγγράμματος τοῦ Ἀλέξανδρου εἶναι ἑλλιπῆ, ἴσως γιὰτις μερικὰ τμήματα ἀπωλέστηκαν μὲ τὴν πάροδον τοῦ χρόνου κατὰ τὴν ἀντιγραφὴν τῶν κειμένων. Θέλω νὰ ἐπιστημάνω ὅτι, λόγῳ τῆς ἄγνοιας τῆς φυσιολογίας τοῦ κυκλοφορικοῦ συστήματος κατὰ τὸν 6ο αἰ. μ.Χ., καὶ παρ' ὄλον ὅτι ὁ Γαληνὸς [20] εἶχε ἀναπτύξει μιὰ θεωρίαν γιὰ τὸ κυκλοφορικὸν σύστημα, ἢ παράλειψιν τῶν καρδιαγγειακῶν παθήσεων εἶναι ἐμφανῆς. Ἐντούτοις ἀναφέρεται στὴν ὑπέρταση καὶ συνιστᾷ τὴν ἀποχὴ ἀπὸ τὸ ἐπιτραπέζιον ἅλατι [22, 23]. Ἡ μὴ λεπτομερὴς ἀναφορὰ στὰς ὀγκολογικὰς καὶ τὰς αἱματολογικὰς παθήσεις μᾶς ἐκπλήσσει, δεδομένου ὅτι ὁ Ἱπποκράτης [22] ἀναφέρεται στὴν κακοήθη ἀναιμία καὶ στοὺς καρκίνους, καὶ παρ' ὄλον ὅτι ὁ Ἀλέξανδρος χορηγοῦσε σίδηρον στὰς ἀναιμίας [29]. Ὅσον ἀφορᾷ τὴν γυναικολογίαν καὶ τὴν μαιευτικὴν ὁ Ἀέτιος ἀναφέρεται στὸ ἔργον τοῦ Ἀλέξανδρου, πού καὶ αὐτὸς παραθέτει μὲ κάποια λεπτομέρεια τὰς μελέτας τοῦ Σωρανοῦ στὸ θέμα αὐτὸ [34]. Ὑπάρχουν, ὅμως, καὶ ὀρισμένα κενὰ σὲ σύγκρισιν μὲ τὰ σημερινὰ δεδομένα τῆς εἰδικῆς νοσολογίας. Παρ' ὅλα αὐτὰ, τὸ συγγραφικὸν ἔργον τοῦ Ἀλέξανδρου δὲν παύει νὰ ἀποτελεῖ ἓνα ἀξιόλογον ἐπιστημονικὸν ἔργον, καὶ ἓναν λίαν σημαντικὸν σταθμὸν στὴ διαχρονικὴ ἐξέλιξιν τῆς Ἰατρικῆς διὰ μέσου τῶν αἰώνων.

Τὸ ἔργον του χαρακτηρίζεται ἀπὸ σαφήνεια, ὀργανωτικὸν πνεῦμα, ἀμεροληψία, πρωτοτυπία καὶ ἀντικειμενικότητα. Χαρακτηριστικὰ ὁ Will Durant [24] στὸν τέταρτον τόμον *The Age of Faith* στὴ σελίδα 121 τοῦ σημαντικοῦ του ἔργου *The Story of Civilization* [24], γράφει, μεταξὺ ἄλλων, τὰ ἑξῆς: «Alexander of Tralles (c. 525-605) was the most original of these medical authors: he named various intestinal parasites, accurately described disorders of the digestive tract, and discussed with unprecedented thoroughness the diagnosis and treatment of pulmonary diseases. His textbook of internal pathology and therapy was translated into Syriac, Arabic, Hebrew, and Latin, and exercised in Christendom an influence

only next to that of Hippocrates, Galen and Soranus», και σέ ἐλεύθερη μετάφραση: «Ὁ Ἀλέξανδρος ἀπὸ τῆς Τράλλεις ἦταν ὁ πιὸ αὐθεντικὸς ἀπὸ τοὺς ἐν λόγῳ συγγραφεῖς: Ὀνόμασε διάφορα παράσιτα, περιέγραψε μὲ κάθε λεπτομέρεια παθήσεις τοῦ πεπτικοῦ σωλήνα, καὶ ἀνέπτυξε μὲ πρωτοφανή πληρότητα τὴ διάγνωση καὶ τὴ θεραπεία τῶν πνευμονικῶν νόσων. Τὸ βιβλίον του γιὰ τὴν ἐσωτερικὴ παθολογία καὶ θεραπεία μεταφράστηκε στὰ Συριακά, Ἀραβικά, Ἑβραϊκά καὶ Λατινικά, καὶ ἄσκησε μιὰ ἐπιρροή στὸ χριστιανικὸ κόσμον ἴση μόνο μὲ αὐτὴ τῶν Ἱπποκράτη, Γαληνοῦ καὶ Σωρανοῦ» [24].

Ἡ ἀναγνώριση τοῦ συγγραφικοῦ ἔργου τοῦ Ἀλέξανδρου ἔφτασε πολὺ γρήγορα σ' ὅλες τῆς ἐπαρχίες τῆς αὐτοκρατορίας. Ὁ Παῦλος Αἰγινήτης [1, 9, 27], ὁ περιώνυμος Ἑλληνας ἰατρός τοῦ 7ου μ.Χ. αἰ., παραθέτει ἀναλυτικὰ στὰ ἐπτὰ του βιβλία τῆς χειρουργικῆς καὶ τῆς παθολογίας, θεραπευτικὲς κυρίως μεθόδους τοῦ Ἀλέξανδρου, πού μὲ αὐτὸν τὸν τρόπο μεταλαμπαδεύτηκαν στοὺς Ἀραβες καὶ τοὺς Σαλερνίτες. Ὁ Νικόλαος ὁ Ἀλεξανδρεὺς, ὁ ἐπικαλούμενος Ἰατρός [1, 10], ὁ πολὺπειρος αὐτὸς φαρμακολόγος, πού ἤχησε τὸ 12ο αἰ. μ.Χ., καὶ πού ἔγραψε σὲ 48 βιβλία τὸ *Περὶ Συνθέσεως Φαρμάκων*, στὸ κεφάλαιον πού περιγράφει τὰ ἀντιδότα φάρμακα, περιέλαβε τὰ περισσότερα σκευάσματα τοῦ Ἀλέξανδρου. Ἔτσι, χάρις στὸν Νικόλαον τὸν Ἰατρός, τὰ φαρμακολογικὰ σκευάσματα τοῦ Ἀλέξανδρου συμπεριλήφθησαν στὴ φαρμακοποιία τοῦ μεσαίωνα καὶ παρέμειναν σὲ χρῆση ἕως τὴν ἔκδοσιν τοῦ κώδικα φαρμακοποιίας τὸ 1616.

Οἱ Ἀραβικοὶ ἰατροὶ Σεραπίων [25] καὶ Ραζῆς [26], καὶ κυρίως ἡ ἀραβικὴ ἰατρικὴ σχολή, μετέδωσαν σὲ ὅλη τὴν Ἀνατολή καὶ τὴν Ἀφρική τὰ ἔργα τοῦ Ἀλέξανδρου. Οἱ ἰατρικὲς σχολὲς τῆς Ραβέννας καὶ τῶν Σαλερνιτῶν μαζί μὲ τὸν Νικόλαον Πρεπόζιτο καὶ τὸν Πλατάριον [1] μετέδωσαν στὴ Δύση τὰ συγγράμματα τοῦ Ἀλέξανδρου.

Ἀπὸ τὸν 9ο αἰ., τὸ περίφημον μοναστήριον Monte Cassino τῶν Βενεδικτινῶν εἶχε στὴν κατοχὴν τοῦ ἑνα πρωτότυπον ἑλληνικὸν ἀντίτυπον τοῦ συνολικοῦ ἔργου τοῦ Ἀλέξανδρου [36]. Τὸ ἐν λόγῳ ἔργον μεταφράστηκε σὲ διάφορες γλῶσσας καὶ στάλθηκε (α) ἢ ἑλληνικὴ ἔκδοσιν στὴν Ἀθήνα, στὴν Κωνσταντινούπολιν, στὴν Ἐφεσον καὶ στὴν Ραβέναν τῆς Ἰταλίας, (β) ἢ λατινικὴ ἔκδοσιν ἀπὸ τῆς Ρώμης καὶ τὸ Monte Cassino διαδόθηκε, ἀπὸ τοὺς καθολικοὺς μοναχοὺς καὶ ἱερεῖς, σὲ ὅλη τὴν Εὐρώπην καὶ σὲ ὅλα τὰ μοναστήρια τῶν Βενεδικτινῶν, (γ) ἢ ἀραβικὴ μετάφρασιν ἀπὸ τὸ Χαλιφάτο τῆς

Βαγδάτης πέρασε μαζί με τη διάδοση του ισλαμισμού στην Περσία, την Αίγυπτο, τη Βόρεια Αφρική και την Ίσπανία, (δ) από τη Μικρά Ασία, ή αραμιακή μετάφραση μεταδόθηκε στη Μεσοποταμία και την Περσία, και τέλος, (ε) ή εβραϊκή μετάφραση που οφείλεται σε Ίουδαίους ιατρούς των Χαλιφάτων, έχρησιμοποιείτο για την ιατρική εκπαίδευση [1].

Όπως παραθέσαμε παραπάνω, κατά τον μεσαίωνα και την αναγέννηση πάρα πολλά αντίγραφα των έργων του Αλέξανδρου κυκλοφόρησαν σε διάφορες γλώσσες, στην Ανατολή και τη Δύση. Είναι δύσκολο να αναφερθώ σε όλους που συνέβαλαν στη διάδοση του έργου. Ακόμα και στην εποχή μας, πολλοί συγγραφείς αναφέρονται σε αυτά τα έργα [18, 31, 32, 38, 39]. Θα αναφερθώ μόνο σε ένα σημαντικό γεγονός. Το 1555 ο Jacques Goupyl [1] που διορίστηκε από το βασιλιά Έρρίκο τον Β' καθηγητής της έδρας της Ιατρικής στο Κολέγιο της Γαλλίας, μας έδωσε για πρώτη φορά τα δώδεκα βιβλία του Αλέξανδρου στα Ελληνικά, που τυπώθηκαν το 1548 από το τυπογραφείο του Robert Estienne [1]. Τα εν λόγω αντίγραφα των βιβλίων αυτών, με αριθμό 2.200 και 2.201 βρίσκονται στην Εθνική Βιβλιοθήκη της Γαλλίας.

Κυρίες και κύριοι συνάδελφοι, προσπάθησα να παρουσιάσω όσο το δυνατόν, μια ολοκληρωμένη εικόνα του Αλέξανδρου Τραλλιανού, ως ενός ξεχωριστού ανθρώπου, αφοσιωμένου ιατρού και εξέχουσας ακαδημαϊκής προσωπικότητας που τόσο έτιμησε το επάγγελμά του, την οικογένειά του και το έθνος του.

Θά ήθελα να παρακαλέσω τη σεβαστή Ακαδημία Αθηνών, όπως προτείνει στη Στρατιωτική Σχολή Αξιωματικών Σωμάτων Θεσσαλονίκης την μετονομασία του Ιατρικού της Τμήματος σε «Στρατιωτική Ιατρική Σχολή Αλέξανδρος Τραλλιανός».

Και ολοκληρώνω με μια παράγραφο από την ομιλία του Sir William Osler (Regius Professor of Medicine, University of Oxford) το 1913, κατά την έναρξη της χειμερινής περιόδου του St. George's Hospital Medical School, που έχει ως εξής: «The past and the present are in the melting pot, the molds are ready, and all await with eagerness the result of the casting, and none with greater eagerness than our own profession» [37], και σε ελεύθερη μετάφραση, «Το παρελθόν και το παρόν βρίσκονται μέσα στο καζάνι της τήξης και της ανάμιξης, τα καλούπια είναι έτοιμα, και όλοι

ἀναμένουν με ἀγωνία τὸ ἀποτέλεσμα τοῦ ὁμοιώματος πού θά βγεῖ, καί κανεῖς δὲν τὸ ἀναμένει με πιὸ μεγάλη ἀγωνία ἀπὸ τὸ δικό μας ἐπάγγελμα».

Σὰς εὐχαριστῶ πάρα πολὺ γιὰ τὴν προσοχή σας.

#### BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- [1] Brunet, F. (1993), *Oeuvres Médicales D' Alexandre de Tralles. Médecine et thérapeutique Byzantines*, τόμ. 1, 2 (1α), 3 (16), (1γ). Paris, Librairie Orientaliste Paule Geuthner.
- [2] Ἐγκυκλοπαιδικὸν Λεξικόν (1927), τόμ. 1. Ἐν Ἀθήναις, Ἐκδοτικὸς Οἶκος Ἐλευθερουδάκης' Α.Ε., σ. 761.
- [3] Παπαρρηγόπουλος, Κ. (1932), Ἱστορία τοῦ Ἑλληνικοῦ Ἔθνους ἀπὸ τῶν ἀρχαιοτάτων χρόνων μέχρι τοῦ 1930, τόμ. 3, σσ. 93-120, 125. Ἐν Ἀθήναις, Ἐκδοτικὸς Οἶκος Ἐλευθερουδάκης' Α.Ε.
- [4] Puschmann, Th. (ἐκδ.) (1878-79), *Alexander von Tralles. Originaltext und Ubersetzung* (2 τόμ.), Wien.
- [5] Vasiliev, A. (1954), Ἱστορία τῆς Βυζαντινῆς Αὐτοκρατορίας (324 - 1453), μτφρ. Δ. Σαβράμης. Ἐκδόσεις Μπεργάδη.
- [6] Ἰάκωβος Ψύχριστος, ὁ.π. Ἐγκυκλοπαιδικὸν Λεξικόν, τόμ. 6, σ. 622.
- [7] Puschmann, Th. (1966), *A History of Medical Education*. London/NY, Hafner Publishing Company.
- [8] Ροῦφος ὁ Ἐφέσιος, ὁ.π. Ἐγκυκλοπαιδικὸν Λεξικόν, τόμ. 11, σ. 194.
- [9] Paulus [Aeginetae] (1511) *Praecepta Salubria*. G. Corpο (μτφρ. στὴ λατινική).
- [10] Νικόλαος Ἀλεξανδρεὺς ('Μυρεψός'), ὁ.π. Ἐγκυκλοπαιδικὸν Λεξικόν, τόμ. 9, σ. 815.
- [11] Fluckger, F.A. - Daniel Hanbury, F.R.S. (1879) *Pharmacographia: A history of The principal drugs of vegetable origin, met with in Great Britan and British India* (Β' ἔκδ.). London, Macmillan and co.
- [12] Migne, J. P. (1860), *Pathologiae Curcus Completus*. Series Graeca, LXXXVIII, σ. 446.
- [13] Fronimopoulos, J. - Lascaratos, J. (1992), *Further Ophthalmological Information on Byzantine Chronicles and Historians: Documenta Ophthalmologica*. Τόμ. 5, Springer Netherlands, σσ. 121-132.

- [14] Papavramidou, N. - Christopoulou-Aletra, H. (2007), Greco-Roman and Byzantine Views on Obesity. *Obesity Surgery*, τόμ. 17, άρ. 1, σσ. 112-116, N.Y. Springer.
- [15] Guinterio, I. (έκδ.-έπιμ.) (1576), *Alexandri Tralliani Medici*. Antonium de Harsy, Historical Collections at the Claude Moore Health Sciences Library.
- [16] Thudichum, J. L. W. (1863), *A Treatise on Gall-Stones: Their Chemistry, Pathology and Treatment*, σσ. 1-2, London, John Churchill and Sons.
- [17] Panayotis G. Iatridis, M.D., Ph.D., Regional Center Alternative Pathway (Indiana University), School of Medicine (1990-1991).
- [18] Dewing, H.B. (μτφρ.) (2006), *Procopius: History of the Wars* (H' έκδ.). Τόμ. I - VII, Cambridge, Mass., Harvard University Press.
- [19] Agathias, *History*. T. IV, c. 30 - Assemani op. cit. T. ii, σ. 315, 323, - Abulfarag op. cit. σ. 94, 172.
- [20] Rothsuh, K. E., G.B. Risse (μτφρ.-έκδ.) (1973), *History of Physiology*, NY, Robert E. Krieger Publishing Company.
- [21] Eknayan, G., Marketos, S., De Santo, N.G., Massry, S.G. (έκδ.) (1997) *History of Nephrology 2: 1st Congress on the International Association for the History of Nephrology*, Kos, October 1996, vol. 2. NY, S. Karger.
- [22] Dunkas, N. (μτφρ.) (1998), *The Works of Hippocrates* (άπόδοση στην άγγλική από την έλληνική έκδοση). Διαχρονικές Έκδόσεις.
- [23] Adams, F. (μτφρ.) (1972), *The Genuine Works of Hippocrates*, με εισαγωγή της K. Emerson-Crosby. NY, Krieger Publishing Company.
- [24] Durant, W. (1950) *The Story of Civilization*, τόμ. 4, The Age of Faith, σ. 121. NY, Simon and Schuster.
- [25] Σεραπίων (Άραβας ιατρός), ό.π. *Έγκυκλοπαιδικόν Λεξικόν*, τόμ. 11, σ. 616.
- [26] Ραζής [Μωχάμετ, Άβουβέρκ, Ίβν, Σακαργιά, Άραβας ιατρός], ό.π. *Έγκυκλοπαιδικόν Λεξικόν*, τόμ. 11, σ. 666.
- [27] Παῦλος Αϊγινήτης (Έλληνας ιατρός), ό.π. *Έγκυκλοπαιδικόν Λεξικόν*, τόμ. 10, σσ. 533-34.
- [28] Clemoes, P. (1997), *Anglo-Saxon England*, σσ. 138-39. Cambridge CUP.

- [29] *Proceedings of the Wisconsin Pharmaceutical Association; Eleventh Annual Meeting*; Appleton, August 12-14, 1890. Janesville, Wis., σ. 64 Gazette Printing Company, Printers, (1890).
- [30] Smith, W. (ἔκδ.) (1880), *Dictionary of Greek and Roman Biography and mythology* (3 τόμ.), σσ. 60-2. London, Taylor and Walton.
- [31] Mayo Clinic Foundation for medical Education and Research (1932) *Proceedings of the Staff Meetings of the Mayo Clinic* (June-December 1932). Τόμ. 7, 26-52, σ. 705 [ψηφιοποίηση 14 Ιουλίου 2008].
- [32] Diamond, S. - Franklin, M.A. (2005), *Headache Through the Ages*. Professional Communications, σ. 26.
- [33] Charcot, J. M. (1881) *Clinical Lectures on Senile and Chronic Diseases* (μτφρ. ἀπὸ W. S. Tuke). New Sydenham Society, σ. 110.
- [34] McKay, W.J.S (1901), *The History of Ancient Gynaecology*, σ. 179. London, Baillière, Tindall and Cox.
- [35] Teuffel, W. S. (1873) [μτφρ. W. Wagner], *A History of Roman Literature*, τόμ. II, σ. 418.
- [36] Newton, F. (1999), *The Scriptorium and Library at Monte Cassino, 1058-1105*. *Cambridge Studies in Palaeography and Codicology* 7, Cambridge, CUP.
- [37] Osler, W. - Bart, F.R.S. (1913), *An Introductory Address on Examinations, Examiners and Examinees (from the Opening of the Winter Session at St. George's Hospital Medical School)*, *Lancet*, τόμ. I, σ. 1047.
- [38] Langslow, D.R. (2000), *Medical Latin in the Roman Empire*. Oxford, Oxford University Press, σσ. 70-2.
- [39] Eadie, M. J. - Peter F. Bladin, P. F. (2001) *A disease Once Sacred: A History of the Medical Understanding of Epilepsy*. Eastleigh, John Libbey, σ. 27.
- [40] Dindorf, L. (ἔκδ.) (1871), *Historici Graeci Minores*, τόμ. II, Menander et Agathias. Leipzig.
-



# ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ

ΠΑΝΗΓΥΡΙΚΗ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 24ΗΣ ΜΑΡΤΙΟΥ 2009

ΑΠΟΝΟΜΗ ΒΡΑΒΕΙΟΥ ΤΟΥ ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΥ ΙΕΡΟΥ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ  
ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΤΡΙΑΣ ΤΗΝΟΥ

ΠΡΟΚΗΡΥΞΗ ΤΟΥ ΑΡΙΣΤΕΙΟΥ  
ΤΩΝ ΙΣΤΟΡΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΒΡΑΒΕΙΩΝ

ΑΠΟ ΤΟΝ ΓΕΝΙΚΟ ΓΡΑΜΜΑΤΕΑ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ  
κ. ΝΙΚΟΛΑΟ ΜΑΤΣΑΝΙΩΤΗ

Κατά τή σημερινή Πανηγυρική Συνεδρία, σύμφωνα με τή σχετική προκήρυξη τής 21ης Μαρτίου 2008, απονέμεται τὸ **Βραβείο Πανελληνίου Ἱεροῦ Ἰδρύματος Ευαγγελιστρίας τής Τήνου** στὸ καλύτερο ἔργο θεολογικοῦ περιεχομένου ποὺ ἔχει ἐκδοθεῖ τὴν τελευταία δεκαετία.

Πρόκειται γιὰ σοβαρὴ μελέτη, ποὺ ἀναφέρεται σὲ ἀνέκδοτες ἀρχεακὲς πηγές τής περιόδου 1894-1908, κατὰ τὴν ὁποία ὁ ἅγιος Νεκτάριος διετέλεσε διευθυντὴς τής Ριζαρείου Ἐκκλησιαστικῆς Σχολῆς. Τὸ κείμενο εἶναι ἐπιστημονικὸ καὶ γλαφυρὸ, τεκμηριωμένο με πλούσιες ὑποσημειώσεις καὶ λεπτομερὴ ἀνάλυση ὅλων τῶν πτυχῶν τής ζωῆς τοῦ βιογραφούμενου κατὰ τὴ συγκεκριμένη περίοδο, συμπληρώνεται δὲ ἀπὸ παραρτήματα με συνεντεύξεις συγχρόνων προσώπων τής ἐποχῆς ἐκείνης, φωτοστατικὴ ἀναπαραγωγὴ πρωτοτύπων ἐπιστολῶν τοῦ Νεκταρίου καὶ πλήρες εὑρετήριο.

Ἡ μελέτη αὐτὴ ἀποτελεῖ σημαντικὴ συμβολὴ στὴν ἐκκλησιαστικὴ ἱστορία τῶν νεωτέρων χρόνων καὶ τὴ βιογραφία τῶν μορφῶν, οἱ ὁποῖες σφράγισαν τὴν ἐκκλησιαστικὴ παιδεία καὶ ζωὴ τής νεώτερης Ἑλλάδας, καθὼς καὶ τὴν ἱστορία τής Ριζαρείου Ἐκκλησιαστικῆς Σχολῆς, ἣ ὁποία προσέφερε τόσα πολλὰ στὴν παιδεία τοῦ Γένους.

Γιὰ τὸ βιβλίον τοῦ Ὁ Ἅγιος Νεκτᾶριος Πενταπόλεως καὶ ἡ Ριζάρειος Ἐκκλησιαστικὴ Σχολή (1894-1908). Ἡ ἐσωσχολικὴ καὶ ἐξωσχολικὴ δράση ἐπὶ τῇ βάσει ἀνεκδότων ἀρχαϊκῶν πηγῶν, ἀπονέμεται τὸ βραβεῖο τοῦ Πανελληνίου Ἱεροῦ Ἰδρύματος Εὐαγγελιστρίας Τήνου, μὲ χρηματικὸ ἔπαθλο 5.000 εὐρώ, στὸν Ἀρχιμανδρίτη κ. Κλεόπα Στρογγύλη.

Προκηρύσσεται τὸ Ἄριστεῖο τῶν Ἱστορικῶν καὶ Κοινωνικῶν Ἐπιστημῶν, ἀπονεμόμενο σὲ Ἑλλήνα ἐπιστήμονα ἐγκατεστημένο στὴν Ἑλλάδα ἢ τὸ ἐξωτερικόν, ὁ ὁποῖος, παράλληλα πρὸς τὸ σύνολο τοῦ προγενέστερου ἔργου του, συνέβαλε σὲ μεγάλο βαθμὸ, μὲ ἔργο πού συντελέσθηκε τὴν τελευταία τετραετία, στὴν πρόοδο τῆς ἐλληνικῆς ἐπιστήμης. Προθεσμία ὑποβολῆς αἰτήσεων ἢ προτάσεων μέχρι τὴν 31η Δεκεμβρίου 2009. Τὸ Ἄριστεῖο θὰ ἀπονεμηθεῖ κατὰ τὴν Πανηγυρικὴ Συνεδρία τοῦ Μαρτίου 2010.

Τὰ ἄλλα βραβεῖα θὰ ἀνακοινωθοῦν στὸν Τύπο καὶ θὰ προβληθοῦν στὴν ἱστοσελίδα τῆς Ἀκαδημίας.

---

ΑΚΑΔΗΜΙΑ

ΔΗΜΟΣΙΑ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 31ΗΣ ΜΑΡΤΙΟΥ 2009

Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΓΛΩΣΣΑ ΑΝΑ ΤΟΝ ΚΟΣΜΟΝ:  
ΠΑΡΕΛΘΟΝ, ΠΑΡΟΝ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝ

ΟΜΙΛΙΑ ΤΟΥ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟΥ κ. Α. Ν. ΚΟΥΝΑΔΗ

Ἐξοχότατε Κύριε Πρόεδρε τῆς Ἑλληνικῆς Δημοκρατίας,

Ὡς πανεπιστημιακὸς διδάσκαλος, μὲ μακρὰ σαράντα καὶ πλέον ἐτῶν θητεία στὸ ΕΜΠ, εἶχα τὴν εὐκαιρία νὰ παρακολουθήσω τὴν διαχρονικὴ εξέλιξη τῆς ἐκφραστικῆς ἰκανότητος τῶν σπουδαστῶν τοῦ ἰδρύματος αὐτοῦ τόσο στὸν προφορικό, ὅσο καὶ στὸν γραπτὸ λόγο. Μὲ βάση τὴν ἐμπειρία αὐτὴ καὶ ἐν ὄψει τῆς εὐαισθησίας ποὺ ἐκδηλώνει τὰ τελευταῖα χρόνια ὁ ἑλληνικὸς λαὸς γιὰ τὴν γλῶσσα του, καὶ θεωρώντας ὅτι ἡ γλῶσσα εἶναι ὑπόθεση ὅλων μας, θὰ ἀφιερῶσω τὴν ἀποψινὴ ὁμιλία μου στὸ θεμελιακὸ αὐτὸ στοιχεῖο τῆς ἐθνικῆς μας ὀντότητος ἀλλὰ καὶ τοῦ εὐρωπαϊκοῦ πολιτισμοῦ καὶ τῆς παγκόσμιας διανόησης: Τὴν ἑλληνικὴ γλῶσσα, ἡ ὁποία καλλιεργούμενη ἐδῶ καὶ 3.500 χρόνια ἀπὸ τὸν ἴδιο λαό, στὸν ἴδιο τόπο, συνεχῶς καὶ ἀδιασπᾶστως, ἀποτελεῖ φαινόμενο συνέχειας ἀλλὰ καὶ ἀκτινοβολίας, ἀφοῦ, σύμφωνα μὲ κορυφαίους γλωσσολόγους καὶ διανοητές, ὑπῆρξε τὸ βασικὸ ὄργανο διαδόσεως πολιτισμοῦ σὲ ὁλόκληρο τὸν κόσμον ἀπὸ τὴν ἀρχαιότητα μέχρι σήμερα.

Ὡστόσο ἡ γλῶσσα μας τίς τελευταῖες δεκαετίες, καὶ μὲ ἀφετηρία τὴν «Ἐκπαιδευτικὴ Μεταρρύθμιση» τοῦ 1976, δέχτηκε ἀλλεπάλληλα πλήγματα: Κατάρρευση τῆς διδασκαλίας τῶν ἀρχαίων ἑλληνικῶν ἀπὸ τὸ πρωτότυπο στὰ Γυμνάσια καὶ καθιέρωση διὰ νόμου τῆς δημοτικῆς στὴν ἐκπαίδευση καὶ στὸν εὐρύτερο δημόσιο τομέα, ἂν καὶ προηγουμένως ἡ καθαρῆς γραφῆς καὶ ἐχρησιμοποιεῖτο χωρὶς σοβαρὸ πρόβλημα, ὅπως

θά θυμούνται όσοι τελείωσαν την Μέση Έκπαίδευση πριν από το 1975. Και οι δυο αυτές ρυθμίσεις, με την απόλυτότητά τους, έβλαψαν σοβαρά την γλωσσική μας παιδεία, διότι, όπως έγραφε ο σοφός καθηγητής και αείμνηστος Ακαδημαϊκός Κωνσταντίνος Τσάτσος στο βιβλίο του *Παιδεία και Γλώσσα*: «οί γλώσσες δέν νομοθετούνται». Η συνταγματική προστασία της γλώσσας μας, που υπήρχε σε προηγούμενα ελληνικά συντάγματα, δέν επαναλήφθηκε στο Σύνταγμα του 1975, ούτε στις επόμενες αναθεωρήσεις του έγινε οποιαδήποτε αναφορά σε αυτό τό, καίριας σημασίας, ζήτημα για την ταυτότητα, την συνέχεια και την προοπτική του Έλληνισμού. Η φθίνουσα πορεία της γλώσσας μας συνοδεύτηκε από την υποβάθμιση του ρόλου της Γραμματικής, του Συντακτικού και της Έτυμολογίας, με την έν συνεχεία διά νόμου κατάργηση, τό 1982, του παραδοσιακού τονισμού, που εξελίχθηκε σε άτονικό ή σύστημα κακού τονισμού τών λέξεων, με αποτέλεσμα ή ελληνική, άρρήκτως συνδεδεμένη με την προσωδία, να έχει χάσει τή μουσικότητά της μετά την κατάργηση τών τόνων και τών πνευμάτων. Και τούτο παρά τις έντονες αντιδράσεις πολλών ανθρώπων τών Γραμμάτων, τών Έπιστημών και τών Τεχνών. Βαρυσήμαντη ήταν ή δήλωση του σοφού καθηγητή και τότε Γενικού Γραμματέως της Ακαδημίας Αθηνών αείμνηστου Ιωάννη Θεοδωρακόπουλου, ό οποίος είχε πει: «Τή γλώσσα τήν αναπτύσσουν μόνο οι πνευματικοί άνθρωποι, και όχι οι άπνευματιστοι γλωσσοπλάστες και νομοθέτες. Οί γλωσσικοί νομοθέτες δέν έχουν καμία άρμοδιότητα και ανακόπτουν άπλώς τήν εξέλιξη του γλωσσικού μας πολιτισμού». Έντονες υπήρξαν επίσης οι αντιδράσεις του Όδ. Έλύτη, του Νικ. Βρεττάκου, της Jacqueline de Romilly, του Ιονέσκο, του μακαριστού Αρχιεπισκόπου Βορείου και Νοτίου Αμερικής Ιακώβου, του Κορνήλιου Καστοριάδη, ό οποίος σε συνέντευξή του στις 19.02.1989 στην *Έλευθεροτυπία*, αφού επετέθη με δριμύτητα στους έμπνευστές του μονοτονικού, είπε μεταξύ άλλων: «Η κατάργηση τών τόνων και τών πνευμάτων είναι κατάργηση της όρθογραφίας, πού, τελικά, είναι ή καταστροφή της συνέχειας της γλώσσας μας. Ήδη τά παιδιά δέν μπορούν να καταλάβουν Καβάφη, Σεφέρη, Έλύτη». Ο Παπαδιαμάντης, υπογραμμός της έθνικης και ήθικης μας ζωής, διδάσκεται πλέον από μετάφραση. Όσοι δέν διδάχτηκαν τό πολυτονικό σύστημα δέν γνωρίζουν τόν σωστό τονισμό τών λέξεων. Αυτό τό διαπιστώνουμε καθημερινώς, ακόμη και σε δελτία ειδήσεων. Παρήγορο, ωστόσο, είναι ότι τά τελευταία χρόνια αυξάνει ό αριθμός τών χρηστών και τών εκδόσεων με τό πολυτονικό σύστημα γραφής.

Ἡ ἀποκοπή τῆς νεοελληνικῆς ἀπὸ τὶς ρίζες τῆς, τὰ ἀρχαῖα ἑλληνικά, εἶχε ὡς ἀποτέλεσμα τὴν συρρίκνωση τοῦ λεξιλογίου τῆς νεολαίας μας, ποὺ χρησιμοποιεῖ στὸ καθημερινὸ λεξιλόγιό τῆς λιγότερες ἀπὸ ὀκτακόσιες (800) λέξεις, τὴν κατάργηση τῶν κλίσεων καὶ τῶν μετοχῶν, τὴν ὑπέρμετρη χρῆση ξένων λέξεων, τὶς ἀνεπίτρεπτες ἀλλοιώσεις στὴν ὀρθογραφία, τὶς ἀτελεῖς προτάσεις, τὴν παραμορφωτικὴ ἐκφορά λόγου καὶ τοὺς καθημερινούς βαρβαρισμούς καὶ σολοικισμούς, ποὺ ἀκοῦμε ἀκόμη καὶ ἀπὸ ἐκπρόσωπους τῶν μέσων ἐνημέρωσης. Καὶ τοῦτο παρὰ τὶς ὑποδείξεις τοῦ Ἐθνικοῦ Συμβουλίου Ραδιοτηλεόρασης πρὸς τοὺς τηλεοπτικούς καὶ ραδιοφωνικούς σταθμούς, βάσει τοῦ ἄρθρου 15 τοῦ Συντάγματος, νὰ ἐφαρμόζον τὸν σχετικὸ μὲ τὴν χρῆση τῆς γλώσσας Ν3592/07 (ἄρθρο 20, §2). Ἐπίσης, παρὰ τὴν ὑπαρξὴ αὐστηρᾶς νομοθεσίας, ἐπιγραφές καταστημάτων εἶναι γραμμένες σὲ ξένες γλώσσες, τηλεοπτικὰ κανάλια καὶ ἐφημερίδες ἔχουν ξένα ὀνόματα, τηλεγραφήματα καὶ μηνύματα μέσω ἠλεκτρονικοῦ ταχυδρομείου μεταβιβάζονται στὴν Ἑλληνικὴ γραμμένα μὲ λατινικούς χαρακτήρες. Καὶ σὰν νὰ μὴν ἔφταναν αὐτά, διαβάσαμε πρόσφατα στὸν Τύπο ὅτι πρόκειται νὰ μειωθεῖ ἡ βαρῦτητα τῆς ἔκθεσης στὶς πανελλαδικὲς ἐξετάσεις, ἀντὶ τῆς λήψεως μέτρων ἐνίσχυσης τῆς ἐκφραστικῆς ἰκανότητος τῶν μαθητῶν. Τὴν κατάστασι περιγράφει ἓνας παλιὸς στίχος τοῦ Γ. Σεφέρη: «Ὁ Θεὸς μᾶς χάρισε μία γλώσσα ζωντανή, εὐρωστη, πεισματάρη, χαριτωμένη, ποὺ ἀντέχει, μολονότι ἔχουμε ἐξαπολύσει ὅλα τὰ θεριά νὰ τὴν φᾶνε».

Στὰ τέλη τῆς δεκαετίας τοῦ '90, ἡ κακοποίηση τῆς γλώσσας μας εἶχε φτάσει στὰ πρόθυρα τῆς φωνητικῆς ὀρθογραφίας. Ἡ ἀντίδρασι ὑπῆρξε ἰσχυρὰ ἐκ μέρους τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν. Πράγματι, τὸν Ἰανουάριον τοῦ 2000 ἐξέδωσε διακήρυξι κατὰ τῆς λατινοποίησης τοῦ ἑλληνικοῦ ἀλφαβήτου, ὑπογραφόμενη ἀπὸ τὸ σύνολο τῶν μελῶν τῆς, ἡ ὁποία ἔτυχε εὐρυτάτης δημοσιότητος ἀπὸ τὰ ΜΜΕ, παραμένοντας στὴν ἐπικαιρότητα γιὰ πολλὰς ἐβδομάδες. Τὴν ἀντίδρασι τῆς Ἀκαδημίας ἀκολούθησαν καὶ πολλοὶ ἄλλοι πολιτιστικοὶ φορεῖς, ὀργανώνοντας μεγάλες ἐκδηλώσεις γιὰ τὴν γλώσσα μας σὲ ὁλόκληρη τὴν χώρα μὲ ἀποτέλεσμα τὴν ἀνάσχεσι σὲ πρώτη φάσι τῆς φθίνουσας πορείας τῆς. Στὴν συνέχεια τὸ Ὑπουργεῖο Παιδείας ἔλαβε τὰ πρῶτα θετικὰ μέτρα ἀναβάθμισης τῆς γλωσσικῆς παιδείας, μὲ τὴν αὐξηση κατὰ ἕξι ὥρες ἐβδομαδιαίως τῆς διδασκαλίας τῶν ἀρχαίων ἑλληνικῶν ἀπὸ τὸ πρωτότυπο στὴν Δευτεροβάθμια Ἐκπαίδευσι, συνακόλουθα δὲ ἄρχισε καὶ ἡ διδασκαλία ἀπὸ τὴν Α' τάξι τοῦ Γυμνασίου τοῦ

πολυτονικού, σύμφωνα με σχετικό έγγραφο του ΥΠ.Ε.Π.Θ. προς την Βουλή των Ελλήνων. Τα μέτρα αυτά συνοδεύτηκαν με την επαναφορά της υποχρεωτικής εξέτασης στο μάθημα των αρχαίων ελληνικών των μέσω ΑΣΕΠ διοριζομένων φιλόλογων. Είναι καιρός πλέον τα ανεπανάληπτα έγχειρίδια Γραμματικής και Συντακτικού του Άχιλλέα Γκαρτζάνου, που τα τελευταία χρόνια κυκλοφορούν ακόμη και σε καρτσάκια πλανόδιων πωλητών, να επανέλθουν στην Έκπαίδευση. Σε πανελλαδική έρευνα που διενήργησε το 2006 το Τμήμα Έρευνών, Τεκμηρίωσης και Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας του ΥΠ.Ε.Π.Θ. με θέμα «Το μάθημα των Αρχαίων Έλληνικών στο Γυμνάσιο», μετείχαν 345 καθηγητές φιλόλογοι. Το 95% αυτών έτόνισε την πολλαπλή ωφελιμότητα του μαθήματος αυτού, υπογραμμίζοντας, μεταξύ άλλων, την συμβολή των αρχαίων ελληνικών στην «σωστότερη χρήση της Νέας Έλληνικής Γλώσσας».

Όστόσο, τα θετικά αυτά μέτρα στην Δευτεροβάθμια Έκπαίδευση, τα οποία θά πρέπει να συμπληρωθούν και με άλλα, όπως π.χ. η επανίδρυση των προτύπων σχολείων (π.χ. Βαρβάκειο, Πειραματικό, κτλ.) και η ίδρυση κλασικών Λυκείων, δεν θά έχουν τα προσδοκώμενα αποτελέσματα, αν δεν ληφθούν σοβαρά μέτρα και στην Πρωτοβάθμια Έκπαίδευση, όπου το πρόβλημα είναι οξύ. Η οικογένεια, ο δάσκαλος, ο ιερέας, που υπήρξαν οι βασικοί πυλώνες της πνευματικής, της ψυχικής και της ήθικης αγωγής της νεολαίας μας, εδώ και αρκετά χρόνια, έχουν αντικατασταθεί από την τηλεόραση, ή οποία, λόγω της πολύωρης καθημερινής παρακολούθησής της από παιδιά ακόμη και πολύ μικρής ηλικίας, ασκεί δέθρια επίδραση, όχι μόνο στην γλώσσα και στην έκφραση, αλλά και στην διαμόρφωση χαρακτήρα και στην διάπλαση ήθους. Μεγάλο μέρος της νεολαίας μας δεν έχει πλέον πρότυπα, δεν έχει όραματα, δεν εμπιστεύεται την Πολιτεία, την ελληνική κοινωνία, αμφισβητεί τους θεσμούς, με αποτέλεσμα να φθάσουμε τον περασμένο Δεκέμβριο σε μαζικές ακρότητες, βανδαλισμούς και καταστροφές ξένων περιουσιών και σε καταλήψεις από την μαθητιώσα νεολαία εκατοντάδων σχολείων σε όλοκληρη την χώρα. Κανείς όμως δεν αναρωτήθηκε εάν μόνη υπεύθυνη είναι η νεολαία μας για τα πρωτόγνωρα αυτά φαινόμενα. Κανείς δεν διερωτήθηκε τίς πταίει. Κανείς δεν κατήγγειλε ότι όλα αυτά οφείλονται στο σοβαρό έλλειμμα ανθρωπιστικής παιδείας που υπάρχει τις τελευταίες δεκαετίες στην χώρα μας. Το κακό ξεκινάει από το δημοτικό σχολείο. Κάθε σωστή και ολοκληρωμένη εκπαι-

δευτική μεταρρύθμιση θά πρέπει προδήλως νά ἀρχίζει ἀπό τήν Πρωτοβάθμια Ἐκπαίδευση. Καί τοῦτο διότι αὐτή ἀπευθύνεται σέ μικρές ἡλικίες, ὅπου ἡ μαθησιακὴ ἰκανότητα τῆς γλώσσας εἶναι αὐξημένη, ἀρκεῖ βεβαίως νά θεσμοθετηθεῖ ὁ προσήκων ἀριθμὸς ὥρῶν διδασκαλίας, διότι, δυστυχῶς, μὲ τὴν εἰσαγωγὴν στὰ δημοτικὰ σχολεῖα «μαθηματιδίων», πού μπορεῖ νά διδαχθοῦν σέ ὀλιγόωρα σεμινάρια, ἔχουν συρρικνωθεῖ δραματικά οἱ ὥρες διδασκαλίας τῶν γλωσσικῶν μαθημάτων, ὅπως καί τοῦ συναφoῦς μαθήματος τῆς Ἱστορίας. Ἡ Πρωτοβάθμια Ἐκπαίδευση χρεῖζει ριζικῆς ἀναμόρφωσης τοῦ ἀναλυτικοῦ προγράμματός της, ἐνίσχυση τοῦ ἀνθρωποπλαστικοῦ χαρακτῆρα της, σύνταξη νέων διδακτικῶν βιβλίων καὶ βοηθημάτων γιὰ τοὺς δασκάλους, καί, προεχόντως, ἀποκατάσταση τοῦ ρόλου τοῦ δασκάλου, ὁ ὁποῖος σήμερα ἔχει περιθωριοποιηθεῖ. Εἰδικότερα γιὰ τὸ μάθημα τῆς Ἱστορίας τὸ πρόβλημα μὲ τὰ σχετικὰ διδακτικὰ βιβλία εἶναι ἰδιαίτερα σοβαρὸ τόσο στὴν Πρωτοβάθμια, ὅσο καί στὴν Δευτεροβάθμια ἐκπαίδευση. Ἡ Ἀκαδημία Ἀθηνῶν, μετὰ ἀπὸ αἴτημα τοῦ Ὑπουργείου Παιδείας, ὑπέβαλε ἀναλυτικὲς προτάσεις γιὰ τὸ περιβόητο βιβλίον τῆς Ἱστορίας τῆς ΣΤ' Δημοτικοῦ, καί προγενέστερα γιὰ τὸν νέο νόμο-πλαίσιο 3549/2007.

Καί ἐνῶ αὐτὰ συμβαίνουν στὴν χώρα μας, ἐδῶ καὶ κάμποσα χρόνια ἄρχισε νά ἐκδηλώνεται διεθνῶς ἐνδιαφέρον ὑπὲρ τῆς ἐλληνικῆς γλώσσας. Προηγούμενως ὅμως ὁ ὀμιλῶν, ἀνήκων στὸν χῶρον τῶν θετικῶν ἐπιστημῶν, θά ἤθελε νά ἀναφερθεῖ μὲ κάθε συντομία σὲ γνῶμες γιὰ τὴν ἐλληνικὴ γλώσσα κορυφαίων, διεθνoῦς κύρους γλωσσολόγων, ἐλληνιστῶν, διανοουμένων, πολιτικῶν.

Ἀπὸ μιά ἐπισκόπηση τῆς πλούσιας διεθνoῦς βιβλιογραφίας γιὰ τὴν ἐλληνικὴ γλώσσα, τὸ τελευταῖο ἔργο μὲ τίτλο Ἱστορία τῆς Ἑλληνικῆς Γλώσσας ἀπὸ τίς ἀπαρχές ὡς τίς μέρες μας τοῦ κορυφαίου Ἰσπανοῦ γλωσσολόγου καὶ ἐλληνιστοῦ καθηγητοῦ Francisco R. Adrados, ἀποτελεῖ τὴν πληρέστερη μορφή προσεγγίσεως τῆς ἱστορίας καὶ τῆς ἐξελιξέως τῆς ἐλληνικῆς γλώσσας, ἀπὸ τὴν γένεση μέχρι τὴν σημερινὴ διαμόρφωσή της σὲ καθαρῆουσα καὶ νεοελληνικὴ. Στὸ ἔργο αὐτὸ ὁ συγγραφεὺς, ὅπως καὶ ἄλλοι, διαπιστώνει: «Ἡ Ἑλληνικὴ μαζί μὲ τὴν Κινεζικὴ εἶναι οἱ μόνες γλώσσες μὲ συνεχὴ ζωσα παρουσία καὶ πορεία στὸν ἴδιο περίπου γεωγραφικὸ χῶρον ἀπὸ τοὺς ἴδιους λαοὺς ἐπὶ 4.000 ἔτη, καὶ γραπτὴ παράδοση 3.500 ἐτῶν». Ὑπ' αὐτὴν τὴν ἄποψη ἡ Ἑλληνικὴ, γιὰ τὸ δυτικὸ πρωτίστως κόσμον, εἶναι ἡ γλώσσα-μητέρα, μὲ τὰ πλούσια δάνεια πρὸς τίς ἄλλες

γλώσσες, οι οποίες θεωρούνται, κατά τον Adrados, κρυφοελληνικές. Προηγήθηκαν και άλλες γραπτές γλώσσες στην περιοχή της Έγγυς Ανατολής. Οι περισσότερες έχαθησαν. Μερικές επιβιώνουν σε περιορισμένη έκταση. Αντίθετα, η ελληνική γλώσσα από τον Όμηρο και πριν από αυτόν από την μυκηναϊκή εποχή μέχρι σήμερα, με τις διάφορες εκφάνσεις της, κατά τον καθηγητή Adrados, είναι μία, ενιαία, αδιαίρετη και αδιάσπαστη, αποτελούσα ένα αλληλοσυμπληρούμενο και διαχρονικά εξελισσόμενο, με την δική του δυναμική, σύνολο. Αυτός είναι ο θησαυρός και η αστείρευτη πηγή της ελληνικής γλώσσας, η “τράπεζα ὄρων” για την Επιστήμη και την Τεχνολογία. Χαρακτηριστικό είναι ότι, από τις έξι χιλιάδες τριακόσιες λέξεις του ομηρικού λεξιλογίου, επιβιώνουν μέχρι σήμερα 1.800, από τις οποίες σχετικά μικρό μόνο μέρος έχει αλλάξει έννοια. Ο εκ των πρωτεργατών στην αποκρυπτογράφηση της Γραμμικής Β', στενός συνεργάτης του Ventris, John Chadwick είχε δηλώσει: «Η γλώσσα που μιλούσε κάποιος βοσκός σε μία απόκεντρη περιοχή της Πελοποννήσου 1.200 χρόνια πριν γεννηθεί ο Χριστός είναι, παρ' όλες τις διαφορές της, η ίδια γλώσσα με την Έλληνική που μιλιέται σήμερα». Η αρχαία ελληνική γλώσσα, με το πλούσιο λεξιλόγιό της, την λεξιπλασία της και, κυριότατα, την μαθηματική της δομή, εμφανίζεται κατά την γνώμη ειδικών αλλά και κατά μία δήλωση αποδοιδομένη στον ιδρυτή της Μάικροσοφτ Μπίλ Γκέιτς, ως η γλώσσα της Πληροφορικής και της νέας γενιάς των εξελιγμένων υπολογιστών.

Η Έλληνική, με τις ποικίλες διαλέκτους της, άρχισε να αναπτύσσεται από την 2η χιλιετία π.Χ. Από τον 3ο και 2ο π.Χ. αι. η ελληνική γλώσσα, και μέσω αυτής ο ελληνικός πολιτισμός, εξαπλώνεται στην Έγγυς Ανατολή φθάνοντας μέχρι τα βάθη της Ασίας. Τον 2ο π.Χ. αι. συντάσσεται η πρώτη γραμματική με τίτλο *Τέχνη Γραμματική* από τον Διονύσιο τον Θράκα, και το πρώτο συντακτικό από τον Απολλώνιο τον Δύσκολο με τίτλο *Περί συντάξεως των του λόγου μερών*. Τον διεθνή χαρακτήρα της η ελληνική γλώσσα τον διατήρησε και τον επαύξησε κατά την ρωμαϊκή περίοδο, όπως μαρτυρεί ο Κικέρων, γράφοντας ότι: «Εάν κάποιος νομίζει ότι αποκτά μικρότερο καρπὸν δόξης γράφων ελληνικούς στίχους παρά λατινικούς, απατάται σφόδρα, διότι τὰ Ἑλληνικά διαβάζονται ἀπὸ ὅλα σχεδὸν τὰ ἔθνη», ιστορική δὲ ἔχει μείνει ἡ φράση του: «Εάν οἱ θεοὶ συνομιλοῦν, τὴν ἑλληνικὴν γλῶσσαν χρησιμοποιοῦν». Η επικράτηση της ελληνικής γλώσσας στην τότε



ἐποχή τὴν κατέστησε τὸ ὄργανο διατυπώσεως τῆς Ἁγίας Γραφῆς καὶ διαδόσεως τῆς νέας θρησκείας τοῦ Χριστιανισμοῦ, καὶ σήμερα θρησκείας τῆς πλειοψηφίας τῶν πολιτῶν τῆς ΕΕ.

Ἡ ἑλληνικὴ γλῶσσα ὑπῆρξε ὁ ἀποφασιστικὸς παράγοντας τοῦ ἐξελληνισμοῦ τοῦ ρωμαϊκοῦ κράτους, τοῦ ὁποίου ἔδρα ὀρίσθηκε ἀπὸ τὸν Μεγάλου Κωνσταντῖνου τὸ ἀρχαῖο Βυζάντιο, ποὺ μετονόμασε σὲ Κωνσταντινούπολη καὶ Νέα Ρώμη. Ἔτσι, σταδιακῶς, καὶ ἀπὸ τὴν ἐποχὴ κυρίως τοῦ αὐτοκράτορος Ἡρακλείου, ἡ ἑλληνικὴ καθιερώθηκε ὡς τὸ μοναδικὸ μέσο ἔκφρασης τῆς βυζαντινῆς αὐτοκρατορίας.

Ἀκολούθησαν οἱ σκοτεινοὶ χρόνοι μετὰ τὴν πτώση τῆς Κωνσταντινουπόλεως. Τέσσερις αἰῶνες ξένης κατοχῆς δὲν ἐστάθησαν, ὅμως, ἱκανοὶ νὰ υποδουλώσουν τὸ φρόνημα τοῦ ἑλληνικοῦ γένους. Χάρης στὴν Ἐκκλησία, παρὰ τὶς ἀντίξοες τότε συνθῆκες, διαφυλάχθηκε ἡ ἑλληνικὴ γλῶσσα, ἡ ὁποία καὶ εἶναι, κατὰ τὸν Νίκο Καζαντζάκη, ἡ ἀληθινὴ πατρίδα ἐνὸς λαοῦ.

Παρὰ τὶς ἀντίξοες αὐτὲς συνθῆκες, ἡ ἑλληνικὴ ἀπὸ τὴν Ἀναγέννηση καὶ μετὰ, ἀποτέλεσε ἀντικείμενο σπουδῆς καὶ θαυμασμοῦ στὴν Δύση ἀπὸ κορυφαίους διανοουμένους. Καὶ τοῦτο χάρις στίς προσπάθειες τῶν ἑλληνιστῶν, στοὺς ὁποίους ὀφείλεται καὶ ἡ ἔκδοσις βασικῶν λεξικῶν τῆς ἀρχαιοελληνικῆς, ὅπως τοῦ Στεφάνου, τῶν Liddell-Scott-Jones, καὶ στίς μέρες μας τοῦ Ἑλληνο-Ἰσπανικοῦ Λεξικοῦ τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ F. R. Adrados.

Ὁ Γκαϊτε, ἐκδηλώνοντας τὸν θαυμασμό του γιὰ τὴν ἑλληνικὴ γλῶσσα, εἶχε πεῖ: «Ἄκουσα στὸν Ἅγιο Πέτρο τῆς Ρώμης τὸ Εὐαγγέλιο σὲ ὅλες τὶς γλῶσσες. Ἡ ἑλληνικὴ ἀντήχησε ἄστρο λαμπερὸ μέσα στὴν νύκτα». Ἡ ἑλληνικὴ, ὅμως, δὲν ζεῖ μόνο στὴν Ἑλλάδα. Ζεῖ καὶ ἀνθεῖ μέσω τῆς μεταλαμπαδεύσεώς της σὲ ἄλλες χῶρες καὶ σὲ ἄλλες γλῶσσες μὲ τὴν γραμματικὴ της, τὸ συντακτικὸ της, τὶς λέξεις ἢ τὶς ρίζες της γιὰ χιλιάδες ξένες λέξεις.

Πράγματι, τὰ τελευταῖα χρόνια ἄρχισε νὰ πνέει ἓνας εὐνοϊκὸς ἄνεμος ὑπὲρ τῆς διδασκαλίας τῆς νεοελληνικῆς ἀλλὰ καὶ τῆς ἀρχαίας γλῶσσας σὲ ὁλόκληρο τὸν κόσμο, ἀπὸ τὴ μία ἄκρη τῆς γῆς, τὴν μακρινὴ Χιλή καὶ τὴν Ἀλάσκα, μέχρι τὴν ἄλλη ἄκρη της, τὸ Βλαδιβοστόκ καὶ τὴν Αὐστραλία. Ἐνας ἐξέχων πρέσβυς καὶ διαπρύσιος κήρυκας τοῦ ἑλληνισμοῦ στὴ Νότια Ἀμερικὴ, καθηγητὴς ἀρχαίων καὶ νέων ἑλληνικῶν στὸ San Diego τῆς Χιλῆς, ὁ Μιγκουέλ Καστίγιο Ντιντιέ, ἔχει μεταφράσει στὰ Ἰσπανικὰ τοὺς σημαντικότερους νεοέλληνες λογοτέχνες, ὅπως τοὺς Σικελιανό, Καβάφη,

Σολωμό, Παλαμά, Σεφέρη, Ἐλύτη κ.ἄ. Για τοὺς ὀγδόντα καὶ πλέον τόμους νεοελληνικῆς γραμματείας πού ἔχει μέχρι σήμερα ἐκδώσει, ἡ Ἑλληνικὴ Γλωσσικὴ Κληρονομιά τὸν ἐτίμησε σὲ εἰδικὴ ἐκδήλωση πρὸ διέτιας στὸν Φιλολογικὸ Σύλλογο «Παρνασσός». Στὴν Ἀλάσκα πενήντα οἰκογένειες ὁμιλοῦν τὴν ἑλληνικὴ γλῶσσα. Πρὸ ὀλίγων ἐτῶν διαβάσαμε στὸν ἑλληνικὸ Τύπο ὅτι στὸ Τόμσκ τῆς Σιβηρίας ὁ Ρῶσος Δημήτρης Ματούχιν διδάσκει τὴν ἑλληνικὴ γλῶσσα στὸ ἐκεῖ νεοἰδρυθὲν Κέντρο Πολιτισμοῦ. Στὴ Σεούλ τῆς Νότιας Κορέας, ὁ φιλέλληνας γλωσσολόγος καθηγητῆς Jaewan Yu (ἤδη Ἄγγελος Yu μετὰ τὴν βάπτισή του ὡς χριστιανοῦ ὀρθόδοξου τὸ 1976 στὴν Ἀθήνα), διδάσκει ἐπιτυχῶς τὴν ἑλληνικὴ γλῶσσα στὸ νεοσύστατο Τμῆμα Ἑλληνικῶν Σπουδῶν τοῦ Πανεπιστημίου Hankuk. Στὰ σύνορα Ἀφγανιστάν καὶ Πακιστάν, σὲ ὑψόμετρο 2.500 μέτρων, ζεῖ ἡ φυλὴ Καλὰς μὲ πληθυσμὸ 3.500 ἄτομα, ἡ ὁποία χρησιμοποιοεῖ γλωσσικὸ ἴδιωμα μὲ πολλὰ ἀρχαιοελληνικὰ λέξεις. Σχετικὴ ἔρευνα γιὰ τὴν γλῶσσα καὶ τὸν πολιτισμὸ τῆς φυλῆς αὐτῆς διεξάγει τὸ Ἀριστοτέλειο Πανεπιστήμιον Θεσσαλονίκης (ΑΠΘ). Στὴν μικρὴ πόλη Λούο Γιάνγκ (LuoYang) τῆς ἐπαρχίας Χενάν, στὸ κέντρο τῆς Κίνας, λειτουργεῖ πανεπιστήμιον ξένων γλωσσῶν τοῦ Λαϊκοῦ Ἀπελευθερωτικοῦ Στρατοῦ, στὸ ὁποῖο διδάσκονται εἴκοσι καὶ πλέον ξένες γλῶσσες σὲ κινεζοὺς ἀξιωματικούς. Ἀπὸ τὸ 2004, στὴν αἴθουσα «Θουκυδίδης», μὲ γαλανόλευκες κουρτίνες, ἡ καθηγήτρια Σίου Κάι, μεταφράστρια πολλῶν ἑλληνικῶν βιβλίων ἀλλὰ καὶ ἀληθινὴ πρέσβειρα τοῦ ἑλληνισμοῦ, διδάσκει τὴν ἑλληνικὴ γλῶσσα μὲ διδακτικὸ βοήθημα ἑλληνικὴ γραμματικὴ πού ἡ ἴδια μετέφρασε στὰ κινεζικά. Ἡ μέθοδος διδασκαλίας τῆς Ἑλληνικῆς τῆς ἔχει ὑποδειχθεῖ ἀπὸ τὸ Ἰνστιτοῦτο Ἐπεξεργασίας Λόγου (ΙΕΛ), τοῦ ὁποίου ἐπικεφαλῆς εἶναι ὁ διακεκριμένος καθηγητῆς τοῦ ΕΜΠ Γ. Καραγιάννης. Τὸ ΙΕΛ, πρόσφατα μάλιστα, ἐξέδωσε Ἑλληνο-Κινεζικὸ καὶ Κινεζο-Ἑλληνικὸ Λεξικό. Στὸ Πανεπιστήμιον τοῦ Πεκίνου, ἀπὸ τὸ 2006, λειτουργεῖ Τμῆμα Ἑλληνικῆς Γλώσσας, τὸ ὁποῖο συνεργάζεται μὲ τὸ ΑΠΘ. Τὸν περασμένον Αὐγουστο ἡ Ἀλεξάνδρα Πανούτσου ἀναδείχθηκε ὡς «ἡ καλύτερη δασκάλα τῆς χρονιάς» στὴν Αὐστραλία. Ἡ ἄξια ὁμογενῆς μας βραβεύθηκε, διότι «μετέδωσε στοὺς μαθητὲς τῆς τὴν ἀγάπη τῆς γιὰ τὴν ἑλληνικὴ γλῶσσα, καταφέροντας νὰ προσελκύσει περισσότερους μαθητὲς στὴν τάξη τῆς σὲ σχολεῖο τῆς Πολιτείας τῆς Βικτώριας, ὅπου δίδασκε τὴν ἐκμάθηση τῆς ἑλληνικῆς γλώσσας». Στὸ σημεῖο αὐτὸ θὰ πρέπει νὰ τονιστεῖ τὸ σημαντικὸ ἔργο πού ἐπι-

τελεῖται ἀπὸ τὸ Ἐθνικὸ Κέντρο Ἑλληνικῶν Μελετῶν (Ε.ΚΕ.ΜΕ.) στὸ Πανεπιστήμιο La Trobe τῆς Μελβούρνης. Στὸ νησί Τόνγκα τῆς Πολυνησίας, στὸν Νότιο Εἰρηνικό, ἔχει ἰδρυθεῖ τὸ Athenesi Institute (Ἰνστιτούτο Ἀθηνῶν) ἀπὸ τὸν φιλόλογο καθηγητὴ Φοῦτο – Χέλο, στὸ ὁποῖο διδάσκονται κλασσικὲς σπουδὲς καὶ ἀρχαῖα ἑλληνικά.

Ἐξοχώτατε Κύριε Πρόεδρε,

Ὁ ἑλλην λόγος ἀντηχεῖ σήμερα σχεδὸν σὲ κάθε γωνία τῆς γῆς. Ἑλληνόπουλα μαθαίνουν τὴν μητρικὴ τους γλῶσσα στὶς χῶρες τῆς Ἀφρικῆς, ὅπως στὴν Αἴγυπτο, Ζάμπια, Καμεροῦν, Σουδάν, Μπουρουῦντι, Κένυα, Ζαῖρ, ἀκόμη καὶ στὸ κρατὶδιο Μαλάουι μὲ δάσκαλο καὶ ὑπεύθυνο τοῦ σχολείου τὸν π. Ἐρμόλαο Ἰατροῦ ποὺ ἐργάζεται ἐκεῖ ἱεραποστολικά. Μεγάλῃ εἶναι ἡ συμβολὴ τοῦ Πατριαρχείου Ἀλεξανδρείας, τῶν ὑπαγομένων σὲ αὐτὸ μητροπόλεων τῆς Ἀφρικῆς καὶ τῶν ἑλληνορθόδοξων ἱεραποστολῶν στὸν Εὐαγγελισμό τῶν Ἀφρικανῶν στὸ γενικότερο ἐκκλησιαστικὸ καὶ φιλανθρωπικὸ ἔργο ἀλλὰ καὶ στὴν ἴδρυση δημοτικῶν σχολείων καὶ ἱερατικῶν σχολῶν. Θὰ πρέπει ἰδιαίτερα νὰ ἐξαρθεῖ τὸ ἱεραποστολικὸ ἔργο τοῦ π. Χαρίτωνα Πνευματικάκι, ἀπὸ τὸ μικρὸ χωριὸ Παλαιῶν Ἀποκορώνου τῆς μεγαλονήσου Κρήτης, καὶ τοῦ π. Κοσμᾶ Γρηγοριάτη, ἱεραποστόλου στὸ Ζαῖρ, ὁ ὁποῖος ἀκολουθώντας τὸ παράδειγμα τοῦ Ἁγίου Κοσμᾶ τοῦ Αἰτωλοῦ ἴδρυσε ἀρκετὰ δημοτικὰ σχολεῖα καὶ ἓνα μεγάλο ἐκπαιδευτήριον τοῦ ἱεραποστολικοῦ κέντρου στὸ Κολουέζι, ποὺ ἀριθμεῖ περίπου 1.200 μαθητὲς ἐτησίως. Ἑλληνικὰ σχολεῖα λειτουργοῦν στὶς πόλεις τῆς Συρίας Δαμασκὸ καὶ Χαλέπι, στὰ Ἀραβικὰ Ἐμιράτα, στὴν Μέση Ἀνατολή, στὴν Ἰορδανία, στὸν Λίβανο, ὅπου ἡ ἑλληνικὴ κοινότης ἀριθμεῖ περισσότερους ἀπὸ 3.000 Ἑλληνας. Νέες ἑδρες ἑλληνικῶν σπουδῶν ἰδρύονται, ἐνῶ ἐνισχύονται οἱ ὑπάρχουσες στὴν νότιο, κεντρικὴ καὶ βόρεια Ἀμερικὴ.

Ἡ σχετικῶς πρόσφατα παρατηρηθεῖσα κάμψη τοῦ ἐνδιαφέροντος γιὰ τὴν ἑλληνικὴ γλῶσσα στὶς ΗΠΑ, μὲ τὴν κατάργηση ἐδρῶν ἑλληνικῶν σπουδῶν, φαίνεται ὅτι ἄρχισε νὰ ἀναστρέφεται χάρις στὶς φιλότιμες προσπάθειες τῆς Ὁμογένειας καὶ διαφόρων φορέων, ὅπως εἶναι ὁ Ἑλληνικὸς Σύνδεσμος (Hellenic Link) μὲ τὸν ἐξαιρετικὰ δραστήριον Πρόεδρό του καθηγητὴ Κωνσταντῖνο Εὐθυμίου ἀλλὰ καὶ μὲ τὴν σημαντικὴ συμβολὴ τοῦ Κοινοφελοῦς Ἰδρύματος Ἀλέξανδρου Σ. Ὠνάση. Τελευταίως, στὸ Χάρλεμ τῆς Νέας Ὠρκης, χάρις στὶς προσπάθειες τῆς διευθύντριας σχολείου μὲ 300 μαθητὲς, δι-

δάσκεται ή Ἑλληνική ὡς δευτέρα γλώσσα μετὰ τὴν ἀγγλική. Παρὰ ταῦτα, τὸ πρόβλημα τῆς διδασκαλίας τῆς ἑλληνικῆς γλώσσας στὶς ΗΠΑ θὰ πρέπει νὰ ἀπασχολήσει περισσότερο τὴν Ὁμογένεια, τὶς ἐπιχώριες Ἀρχιεπισκοπὲς καί, προεχόντως, τὴν ἑλληνικὴ Πολιτεία. Ἐπίσης τὴν ἑλληνικὴ Πολιτεία θὰ πρέπει νὰ ἀπασχολήσει ἡ παρατηρούμενη κάμψη τοῦ ἐνδιαφέροντος γιὰ τὴν ἑλληνικὴ γλώσσα σὲ κάποιες χώρες τῆς Δυτικῆς Εὐρώπης, ὅπως στὴν Γερμανία.

Ἡ λειτουργία δεκάδων ἐδρῶν νεοελληνικῶν σπουδῶν σὲ πανεπιστήμια καὶ ἰνστιτοῦτα τῆς Λατινικῆς Ἀμερικῆς καὶ τῆς Ἰβηρικῆς Χερσονήσου δείχνει τὸ ἐνδιαφέρον γιὰ τὴν ἐκμάθηση τῆς ἑλληνικῆς γλώσσας ἀλλὰ καὶ τὴν ἀγάπη ποὺ ἐκδηλώνεται στὶς χώρες αὐτὲς γιὰ τὶς κλασσικὲς σπουδὲς καὶ τὸν ἑλληνικὸ πολιτισμὸ. Ἀπὸ τὴν Γρανάδα καὶ τὴν περιοχὴ τῶν Βάσκων μέχρι τὸ Καράκας τῆς Βενεζουέλας, καὶ ἀπὸ τὴν Λισσαβόνα μέχρι τὸ Μπουένος Ἄιρες, ἀμφιθέατρα νεοελληνικῶν σπουδῶν φιλοξενοῦν φοιτητὲς ποὺ ἐπιθυμοῦν διακαῶς νὰ μάθουν τὴν σύγχρονη ἑλληνικὴ γλώσσα. Στὸ Μοντεβίδεο τῆς Οὐραγουάης διδάσκεται ἡ ἑλληνικὴ γλώσσα ἐδῶ καὶ ἀρκετὰ χρόνια, χάρις στὸ Ἴδρυμα «Μαρία Τσάκου». Στὴν Ἰσπανία, ὅπου ἀπὸ τὸ 1997 ἰδρύθηκε ἡ Ἑταιρεία Νεοελληνικῶν Σπουδῶν, λειτουργοῦν εἴκοσι πανεπιστημιακὲς ἑδρες, τμήματα σχολῶν καὶ ἰνστιτοῦτα, ἐνῶ τὰ νέα ἑλληνικὰ εἶναι μάθημα ἐπιλογῆς γιὰ τοὺς μαθητὲς τῆς Δευτεροβάθμιας Ἐκπαίδευσης. Ἀνάλογο ἐνδιαφέρον παρουσιάζεται καὶ στὰ πανεπιστημιακὰ ἰδρύματα τοῦ Μεξικοῦ, τῆς Χιλῆς, τῆς Ἀργεντινῆς καὶ τῆς Βραζιλίας. Θὰ πρέπει νὰ σημειώσουμε ὅτι ἡ ὑπαρξὴ ἀπόδημου ἑλληνισμοῦ στὴν Λατινικὴ Ἀμερικὴ ἔχει συμβάλει στὴν ἐκεῖ ἐμπέδωση καὶ διάδοση τῶν νεοελληνικῶν σπουδῶν. Οἱ λόγοι αὐτῆς τῆς “ἀναγέννησης” τῶν Ἑλληνικῶν στὴν Ἰσπανία καὶ στὴν Πορτογαλία εἶναι οἱ ἴδιοι μὲ ἐκείνους τῆς Λατινικῆς Ἀμερικῆς, ἀν καὶ ἡ παρουσία τῶν Ἑλλήνων στὴν Ἰβηρικὴ Χερσονήσο εἶναι μικρὴ. Αὐτὸ ἀποκτᾶ μεγαλύτερη ἀξία, διότι σὲ χώρες μὲ ἔντονη ἑλληνικὴ παρουσία, ὅπως π.χ. τὴν Μ. Βρετανία, τὴν Γερμανία, τὴν Ἰταλία, ὑπάρχουν κέντρα ἐκμάθησης τῆς Ἑλληνικῆς. Οἱ δυνατότητες, μάλιστα, γιὰ τὴν διάδοση καὶ ἐνίσχυση τῆς διδασκαλίας τῆς νεοελληνικῆς γλώσσας στὴν Ἰσπανία εἶναι πολὺ μεγαλύτερη, ὅπως ὑποστηρίζει ὁ καθηγητὴς Βυζαντινῆς καὶ Νεοελληνικῆς Γλώσσας τοῦ Πανεπιστημίου τῆς Γρανάδας καὶ διευθυντὴς τοῦ Κέντρου Βυζαντινῶν, Νεοελληνικῶν καὶ Κυπριακῶν Σπουδῶν Μόσχος Μορφακίδης. Θὰ ἦταν σοβαρὴ παράλειψη νὰ

μὴν μνημονεύσω τὸ μεγάλο Ἑλληνο-Ἰσπανικὸ Λεξικὸ τῆς Ἀρχαίας Ἑλληνικῆς Γλώσσης μέχρι τῶν χρόνων τοῦ Ἰουστινιανοῦ, τοῦ ὁποῦ οὔ ἔκδοσις ἔχει ἀρχίσει ἐδῶ καὶ πολλὰ χρόνια ἀπὸ ὁμάδα Ἰσπανῶν ἑλληνοφιλῶν μὲ ἐπικεφαλῆς τὸν ἀκαδημαϊκὸ-καθηγητὴ Francisco R. Adrados, ξένο ἑταῖρο τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν. Γιὰ τὸ μνημειῶδες αὐτὸ ἔργο ὁ κορυφαῖος αὐτός, διεθνoῦς ἐμβέλειος ἑλληνοφιλῆς, ἔχει τιμηθεῖ ἀπὸ τὴν Ἑλληνικὴ Γλωσσικὴ Κληρονομία σὲ ἐκδήλωση, τὴν ὁποία ὀργάνωσε ὁ πολιτιστικὸς αὐτὸς φορέας στὶς 18.11.2003 στὸ Μέγαρο Μουσικῆς Ἀθηνῶν μὲ θέμα τὴν διαχρονικότητα τῆς ἑλληνικῆς γλώσσας.

Τὸ ἐνδιαφέρον γιὰ τὴν ἑλληνικὴ γλώσσα στὶς ἰσπανόφωνες χῶρες φαίνεται ὅτι ὑπῆρξε κίνητρο γιὰ τὴν κατάρτιση προγράμματος ἐκμάθησης τῆς ἑλληνικῆς γλώσσας. Ἀξίζει ἀκόμη νὰ μνημονευθεῖ τὸ σημαντικό ἔργο γιὰ τὴν, μέσω προγράμματος Η/Γ, ἀποθησαύριση τοῦ πλοῦτου τῆς ἑλληνικῆς γλώσσας, ποῦ ἔχει ἀναλάβει τὸ Πανεπιστήμιο Ἰρβάν τῆς Καλιφόρνιας. Στὸ πρόγραμμα αὐτό, μὲ ἀρχικὴ ὀνομασία Ἰβυκο, ἔχουν ἤδη καταγραφεῖ πολλὰ ἑκατομμύρια λεκτικῶν τύπων τῆς γλώσσας μας, ἐνῶ παράλληλα ἔχουν ταξινομηθεῖ 15.000 κείμενα ἀπὸ 4.000 περίπου ἀρχαίους Ἑλληνες συγγραφεῖς. Οἱ ὑπεύθυνοι τοῦ προγράμματος ὑπολογίζουν ὅτι οἱ ἑλληνικοὶ λεκτικοὶ τύποι θὰ ὑπερβοῦν τὸν ἐκπληκτικὸ ἀριθμὸ τῶν 90 ἑκατομμυρίων<sup>1</sup>.

Στὶς νεαρὲς δημοκρατίες τῆς πρώην Σοβιετικῆς Ἐνώσεως, τὴν Οὐκρανία, καὶ ἰδιαίτερα στὶς περιοχὲς τῆς Κριμαίας καὶ τῆς Ἀζοφικῆς, στὴν Γεωργία, Ἀρμενία, Οὐζμπεκιστάν, Λευκορωσία, Μολδαβία, Κιργιζία, Λετονία, Λιθουανία, Ἑσθονία κτλ. ἰδρύονται πανεπιστημιακὲς ἐδρες, κέντρα ἑλληνικῶν σπουδῶν, ἀκόμη καὶ ἰδιωτικὰ σχολεῖα γιὰ τὴν ἐκμάθησι τῆς ἑλληνικῆς γλώσσας, ἐνῶ σὲ ὀρισμένες ἀπὸ αὐτὲς τίς χῶρες ἀρχισε ἤδη ἡ σύνταξι λεξικῶν τῶν ἀντίστοιχων γλωσσῶν τους μὲ τὴν Ἑλληνικὴ. Στὸ Πανεπιστήμιο τῆς Μαριουπόλεως, ἀπὸ τὸ 1991, λειτουργοῦν μία ἐδρα ἑλληνικῆς φιλολογίας καὶ μία ἐδρα ἑλληνικῆς γλώσσας καὶ μετάφρασης. Χαρακτηριστικὴ εἶναι ἡ δήλωσι τοῦ Πρυτάνεως Κωνσταντίνου Μπαλαμπάνοφ: «Στόχος μας, μὲ τὴν ἰδρύσι τῶν δύο αὐτῶν ἐδρῶν, εἶναι ἡ διδα-

1. Σύμφωνα μὲ δήλωσι τῆς καθηγήτριας κ. Μ. Παντελιᾶ, ἐπικεφαλῆς τοῦ Προγράμματος τοῦ Πανεπιστημίου Ἰρβάν τῆς Καλιφόρνιας TLG (Thesaurus Linguae Graecae), ὁ ἀριθμὸς τῶν λεκτικῶν τύπων ἔχει φθάσει τὰ 105.000.000 (βλ. καὶ City Press, 2.7.2009).

σκαλία τῆς Ἑλληνικῆς, διότι στήν περιοχή τῆς Ἀζοφικῆς ὑπάρχει μεγάλη ἑλληνική διασπορά». Ὡστόσο, συνεχίζει, «σήμερα μεγάλο μέρος τῶν φοιτητῶν μας εἶναι ἄλλοεθνεῖς οἱ ὁποῖοι μαθαίνουν τήν ἑλληνική γλώσσα προκειμένου νά γνωρίσουν τόν ἀρχαιοελληνικό πολιτισμό». Τό Πανεπιστήμιο τῆς Μαριουπόλεως, τά τελευταῖα χρόνια, συνεργάζεται μέ τό Ἰόνιο Πανεπιστήμιο καί τό Πανεπιστήμιο τῶν Ἰωαννίνων. Ἐξ ἄλλου ἀρκετές ἰδιωτικές σχολές, πού ἴδρυσαν Ἑλληνες ἐπιχειρηματίες, λειτουργοῦν σέ ὅλες τίς βαλκανικές χῶρες. Στήν Εὐρώπη ἀξίζει, μεταξύ ἄλλων, νά μνημονευθοῦν οἱ ἑλληνικές διάλεκτοι τῆς Νοτίου Ἰταλίας, ἡ λειτουργοῦσα ἀπό δεκαετίας καί πλέον Ἑλληνική Ἀκαδημία τῆς Βασκωνίας στήν Ἰσπανία καί ἡ, πρό ἐτῶν, ἐνίσχυση τῆς διδασκαλίας τῶν Ἀρχαίων Ἑλληνικῶν στά Γυμνάσια καί Λύκεια τῆς Γαλλίας, μετά ἀπό ἀπόφαση τοῦ γνωστοῦ φιλέλληνο Ὑπουργοῦ Παιδείας Ζάκ Λάνγκ. Ἐπίσης, ἀνάλογη ἀπόφαση ἔχει ληφθεῖ γιά τήν διδασκαλία τῶν ἀρχαίων ἑλληνικῶν στήν Ἰταλία, μέ τήν ἴδρυση, πρόσφατα, ἑκατοντάδων κλασσικῶν Λυκείων. Δέον νά ἐπισημανθεῖ ὅτι σέ σχολεῖα τῆς Μέσης Ἐκπαιδευσεως ἀρκετῶν χωρῶν τῆς ΕΕ ὁ ἀριθμός τῶν ὥρῶν διδασκαλίας τῶν ἀρχαίων ἑλληνικῶν ἐβδομαδιαίως εἶναι σχεδόν διπλάσιος τῶν ἀντίστοιχων ὥρῶν διδασκαλίας τῶν ἑλληνικῶν σχολείων. Χαρακτηριστική εἶναι, ἐν προκειμένῳ, ἡ ἀπόφαση τοῦ Εὐρωπαϊκοῦ Συμβουλίου καί τοῦ Συμβουλίου γιά τήν καθιέρωση τοῦ 2001 ὡς Εὐρωπαϊκοῦ Ἔτους Γλωσσῶν, πού δημοσιεύθηκε στίς 17 Ἰουλίου τοῦ 2000 στήν Ἐφημερίδα τῶν Εὐρωπαϊκῶν Κοινοτήτων. Στό προοίμιο τῆς ἀποφάσεως αὐτῆς ἀναφέρονται, μεταξύ ἄλλων, τά ἑξῆς: «Ἡ ἐκμάθηση τῶν κλασσικῶν γλωσσῶν, ἰδίως τῶν Λατινικῶν καί τῶν Ἀρχαίων Ἑλληνικῶν, μπορεῖ νά διευκολύνει τήν ἐκμάθηση ἄλλων γλωσσῶν». Ἀρκετά χρόνια πρὶν ἢ γνωστή Γαλλίδα ἀκαδημαϊκός Jacqueline de Romilly εἶχε πεῖ: «Ὁλος ὁ κόσμος πρέπει νά μάθει Ἑλληνικά, γιατί ἡ ἑλληνική γλώσσα μᾶς βοηθάει πρῶτα ἀπό ὅλα νά καταλάβουμε τήν δική μας γλώσσα». Πολύ τιμητικά γιά τήν γλώσσα μας εἶναι ἐπίσης ὅσα ἀνέφερε ἡ κυρία Viviane Reding, Ἐπίτροπος τῆς ΕΕ γιά τήν Παιδεία καί τίς Γλῶσσες, σέ μήνυμά της πού ἀναγνώσθηκε σέ ἐκδήλωση τῆς Ἑλληνικῆς Γλωσσικῆς Κληρονομίας στήν Παλαιά Βουλή στίς 11.06.2002. Στό μήνυμά της αὐτό, μεταξύ ἄλλων, ἀνέφερε ὅτι: «ἡ μελέτη τῆς ἑλληνικῆς γλώσσας καί τῶν πολιτιστικῶν (μας) ἐπιτευγμάτων παραμένει θεμελιώδης προϋπόθεση γιά ὅποιαδήποτε εἰς βάθος ἔρευνα σέ ποικίλα πεδία, ὅπως τήν Φιλοσοφία, τὰ Μαθηματικά, τήν Ἱστορία, τή Ρητορική καί φυσικά τήν Λογοτεχνία».

Με την ευκαιρία της ανακήρυξης του 2001 ως Ευρωπαϊκού Έτους Γλωσσών, η Ακαδημία Αθηνών εξέδωσε ψήφισμα στο οποίο, μεταξύ άλλων, τόνιζε την ανάγκη ουσιαστικότερης παρουσίας στην παιδεία των μοναδικής αξίας κειμένων της κλασικής ελληνικής γραμματείας ως εκπαιδευτικών αγαθών της ανθρωπότητας. Η αξία των κειμένων αυτών και η τελειότητα της ελληνικής γλώσσας είχαν εξαρθεί από τους Ρωμαίους ως μέσον ανθρωπιστικής παιδείας, ή δε συμβολή τους κατά τον 14ο αι. αλλά και μεταγενέστερα, στην αναγέννηση των γραμμάτων και των τεχνών υπήρξε καθοριστική. Εν κατακλείδι, δια του ψηφίσματός της, η Ακαδημία Αθηνών, απευθύνει έκκληση προς την ελληνική Κυβέρνηση και τους εκπροσώπους μας στο Ευρωκοινοβούλιο, με την οποία ζητεί «όπως προβούν σε κάθε απαιτούμενη ενέργεια για την καθιέρωση και αναβάθμιση της διδασκαλίας των αρχαίων αυτών κειμένων στα σχολεία της Μέσης Εκπαίδευσης των ευρωπαϊκών χωρών, δίδοντας έτσι η Ελλάδα το έμφυχωτικό παράδειγμα προς όλες τις χώρες της Ευρώπης, καθώς το όφειλει, αφού βεβαίως δώσει πρώτη αυτή το παράδειγμα».

Στις 21 Φεβρουαρίου του 2007 εορτάζεται, και έκτοτε κάθε χρόνο την ίδια ημερομηνία, η Παγκόσμια Ημέρα της Μητρικής Γλώσσας, που θέσπισε η ΟΥΝΕΣΚΟ, προκειμένου να διασώσει τις περίπου 5.500 γλώσσες που έχουν απομείνει μετά την εξαφάνιση αναλόγου αριθμού γλωσσών. Από επίσημα στοιχεία προκύπτει ότι κατά μέσον όρο κάθε δύο εβδομάδες “πεθαίνει” μία γλώσσα, κατά δε το τέλος του αιώνα εκτιμάται ότι θα έχουν εκλείψει οι μισές από τις σήμερα ομιλούμενες γλώσσες. Για την προστασία των γλωσσών αυτών η ΕΕ έχει ιδρύσει σχετική διεύθυνση. Το 2003, ή τότε Επίτροπος για την Παιδεία και τις Γλώσσες κ. Viviane Reding ανεγνώρισε την πομακική γλώσσα, ο δὲ Υφυπουργός Παιδείας κ. Σπ. Ταλιαδούρος ἐδήλωσε στην Βουλή των Ελλήνων, στις 3 Δεκεμβρίου του 2007, ότι την Κυβέρνηση θα την απασχολήσει σοβαρά το θέμα αυτό. Ίδωμεν.

Η ελληνική γλώσσα, βεβαίως, δὲν διατρέχει τέτοιο κίνδυνο. Ωστόσο, μετά τα πλήγματα που υπέστη με τις άτυχες εκπαιδευτικές μεταρρυθμίσεις, θα πρέπει να επανέλθει η συνταγματική προστασία που υπήρχε σε παλιότερα συντάγματα, όπως συμβαίνει και σε άλλες χώρες, οι οποίες λαμβάνουν μέτρα προστασίας για την γλώσσα τους, χωρίς να έχουν μάλιστα τέτοια γλωσσική κληρονομιά (όπως Γαλλία, Ρωσία, Ισπανία, Γερμανία,

Ίαπωνία, Κορέα, κ.ά.). Τὰ ἀρχιτεκτονικὰ καὶ γλωσσικὰ μνημεῖα τοῦ ἑλληνικοῦ πολιτισμοῦ ποὺ ἀποδεικνύουν τὴν συνέχεια καὶ τὴν ταυτότητα μας ἀποτελοῦν ἔργα τέχνης μοναδικῆς ἀξίας. Τὰ ἔργα τέχνης, ὅμως, οὔτε ἐκσυγχρονίζονται, οὔτε ἀπλοποιοῦνται. Θὰ πρέπει ἐπίσης νὰ μᾶς ἀπασχολήσει ἡ εἰσδοχὴ πολλῶν, κυρίως ἀγγλικῶν λέξεων, στὴν γλώσσα μας. Μετὰ ἀπὸ ἔρευνα ἰνστιτούτου ἐπικοινωνίας, μὲ τὴν βοήθεια τῆς ἐταιρείας δημοσκοπήσεων ALCO, προέκυψε ὅτι ξενόφερτες λέξεις χρησιμοποιοῦν τό 64,8% τῶν κατοίκων τῆς Ἀττικῆς, τό 60,9% τῶν ἀναγνωστῶν ἀθλητικῶν ἐφημερίδων, τό 55,8% τῶν ἰδιωτικῶν ὑπαλλήλων καὶ τό 51,4% ἀτόμων ποὺ παρακολουθοῦν 4-5 ὥρες ἡμερησίως τηλεόραση. Ἀπὸ τὴν ἄλλη πλευρὰ ἡ ἑλληνικὴ γλώσσα, ἡ ὁποία ἐν ὄψει τῶν προεκτεθέντων ἀξίζει νὰ καταγραφεῖ στὸ βιβλίο Γκίνες ὡς ἡ πλουσιότερη τοῦ (δυτικοῦ) κόσμου μὲ 5.000.000 λέξεις<sup>2</sup> καὶ 90.000.000<sup>2</sup> λεκτικὸς τύπος, ὅπως θὰ κατεφαίνετο ἀπὸ ἓνα πλήρες λεξικὸ (θησαυρὸ) τῆς Ἑλληνικῆς, ἔχει ἐπηρεάσει ἑκατοντάδες μεταγενέστερες γλώσσες τοῦ κόσμου, ἀκόμη καὶ τὴν κυρίαρχη σήμερα Ἀγγλική. Σύμφωνα μὲ ἔρευνα τριάντα χρόνων τοῦ συγγραφέα Ἀριστείδη Κωνσταντινίδη<sup>3</sup>, ἡ ἀγγλικὴ γλώσσα, περιλαμβανόμενης τῆς ἐπιστημονικῆς ὀρολογίας, περιέχει περισσότερες ἀπὸ 150.000 ἑλληνικὲς λέξεις. Ἀπὸ τὸ λεξικὸ Γουέμπστερ φαίνεται ὅτι ἡ ἀγγλικὴ γλώσσα ἔχει δανειστεῖ 57 μόνο λέξεις ἀπὸ τὴν Τουρκικὴν, 34 μόνο λέξεις ἀπὸ τὴν σλαβικὴν γλώσσας καὶ 41.615 λέξεις ἀπὸ τὴν Ἑλληνικὴν.

Ἀπὸ μία χαρτογράφηση τῶν ἀνὰ τὸν κόσμον Πανεπιστημίων ποὺ διαθέτουν τμήματα ἑλληνικῶν σπουδῶν ἀξίζει, ὅπως ἐνδεικτικῶς, νὰ μνημονεῦθουν τὰ ἀκόλουθα: Οἱ Ἡνωμένες Πολιτεῖες διαθέτουν 58 τέτοια τμήματα, ἡ Γερμανία 31, ἡ Ἰσπανία 20, ἡ Γαλλία 18, ὁ Καναδὰς 17, ἡ Αὐστραλία 12, ἡ Ἰταλία καὶ ἡ Ρωσία ἀπὸ 10, ἡ Μ. Βρετανία 8, τὸ Βέλγιο καὶ ἡ Ἴρλανδία ἀπὸ 6, ἡ Ὄλλανδία 5, ἡ Φινλανδία, ἡ Ν. Ἀφρική, ἡ Ν. Ζηλανδία, ἡ Οὐκρανία καὶ ἡ Πολωνία ἀπὸ 4, ἡ Ἑλβετία, ἡ Σουηδία καὶ ἡ Τουρκία ἀπὸ 3, ἡ Αἴγυπτος, ἡ Βουλγαρία, ἡ Γεωργία, ἡ Κίνα, ἡ Πορτογαλία, ἡ Τσεχία, ἡ Ἰαπωνία, ἡ Οὐγγαρία, ἡ Ρουμανία, ἡ Σλοβενία ἀπὸ 2, ἐνῶ

2. Ἐκτίμηση μετὰ ἀπὸ ἀλληλογραφία μὲ τὸν καθηγητὴ F. R. Adrados καὶ τὴν καθηγήτρια Μ. Παντελιά.

3. Ἀριστείδη Κωνσταντινίδη, *Ἡ οἰκουμενικὴ διάσταση τῆς Ἑλληνικῆς Γλώσσας*, Ἐκδόσεις Μ. Κωνσταντινίδη, Θεσσαλονίκη 2001.



από ένα τμήμα διαθέτουν ή Άλβανία, ή Αρμενία, ή Αυστρία, ή Βραζιλία, ή Δανία, ή Ίορδανία, τὸ Ίσραήλ, ή Κροατία, ή Λετονία, ή Λευκορωσία, ὁ Λίβανος, ή Λιθουανία, τὸ Μεξικό, ή Μολδαβία, ή Σλοβακία, ή Χιλή. Συνολικῶς σὲ ὁλόκληρο τὸν κόσμο διδάσκονται τὰ Ἑλληνικά σὲ περισσότερα ἀπὸ 270 Πανεπιστήμια.

Θὰ μπορούσε κανεὶς νὰ παραθέσει πλῆθος σχολίων γιὰ τὰ χαρίσματα, τὸν οἰκουμενικὸ χαρακτήρα καὶ τὴν μοναδικότητα τῆς ἑλληνικῆς γλώσσας. Ὡστόσο, καὶ παρὰ τὸ γεγονός ὅτι τὰ Ἀρχαῖα Ἑλληνικά διδάσκονται σὲ σχολεῖα τῆς Μέσης Ἐκπαίδευσως τῶν χωρῶν τῆς Εὐρώπης, ἢ, ἀκόμη, παρὰ τὴν ἴδρυση νέων ἐδρῶν νεοελληνικῆς, ή ἑλληνικῆ γλώσσα δὲν ἔτυχε τῆς ἐμπράκτου ἀναγνωρίσεως στὸν βαθμὸ πού τῆς ἀξίζει ἐκ μέρους τῆς Εὐρωπαϊκῆς Ἐνώσεως.

Οἱ ἀρχικῶς 11 ἰσότητες γλώσσες τῆς ΕΕ ἔγιναν, μετὰ τὴν πρόσφατη διεύρυσή της, 23, μὲ ἀποτέλεσμα τὴν σημαντικὴ αὔξηση τῶν μεταφραστῶν καί, συνακόλουθα, τὴν δημιουργία σοβαρῶν λειτουργικῶν καὶ οικονομικῶν προβλημάτων. Τοῦτο ἔχει ὀδηγήσει στὴν ἀναζήτησή μιᾶς κοινῆς εὐρωπαϊκῆς γλώσσας —εἶχε μάλιστα προταθεῖ κατ' ἐπανάληψη ή Ἑλληνικὴ ἀπὸ Ἰσπανοὺς βουλευτὲς— ή περισσοτέρων τῆς μιᾶς π.χ. πέντε ή ἑξι γλωσσῶν. Μεταξὺ αὐτῶν εἶναι αὐτονόητο ὅτι πρέπει νὰ περιλαμβάνεται ή Ἑλληνικὴ, πού εἶναι ή ἀρχαιότερη μαρτυρούμενη καὶ ἐπιβιώσασα μέχρι σήμερα γλώσσα τῆς Εὐρώπης, ἀποτελοῦσα καὶ τὸν συνδετικὸ κρίκο τοῦ εὐρωπαϊκοῦ μωσαϊκοῦ γλωσσῶν.

Ἡ γλώσσα δὲν εἶναι ἀπλῶς τὸ μέσον μὲ τὸ ὁποῖο ὁ ἄνθρωπος ἐκφράζεται καὶ ἐπικοινωνεῖ· εἶναι ἐργαλεῖο σκέψης, διανόησης καὶ πρόσβασης στὴν γνώση, φορέας πολιτισμοῦ καὶ ἱστορικῆς μνήμης, μέσο ἔκφρασης τοῦ ψυχισμοῦ καὶ τοῦ πνευματικοῦ ἐπίπεδου ἑνὸς λαοῦ, ἀλλά, συγχρόνως, τὸ βασικὸ δομικὸ ὕλικὸ ὅλων τῶν κατασκευῶν στὸ χῶρο τοῦ πνεύματος. Ὁ Πλάτων ταυτίζει τὴν γλώσσα μὲ τὴν σκέψη, γράφοντας στὸ Σοφιστὴ «Διάνοια καὶ λόγος ταυτόν». Ὁ λόγος τοῦ φιλοσοφικοῦ στοχασμοῦ καὶ τῆς ἀνθρώπινης σοφίας ἐκφράσθηκε μὲ τὴν ἑλληνικὴ γλώσσα, ή ὁποία μὲ τὴν πλαστικότητα καὶ τὴν ἐκφραστικότητά της ἐχάρισε στὴν ἀνθρωπότητα τίς λέξεις καὶ τίς ἔννοιες πού διαμόρφωσαν τίς κατακτήσεις τοῦ ἀφηρημένου στοχασμοῦ. Ὁ ἑλληνικὸς λόγος ἔχει θεωρηθεῖ ὡς ή ὑψηλότερη κορυφή, ἀπὸ τὴν ὁποία τὸ ἀνθρώπινο πνεῦμα μπόρεσε νὰ διεισδύσει στὸν ἄγνωστο χῶρο τῆς μεταφυσικῆς. Ὁ δὲ ἀρχαῖος πολιτικὸς λόγος, ἀρρή-

κτως συνδεδεμένος με τις έννοιες της ελευθερίας και της δημοκρατίας, που εκφράστηκε κατά μοναδικό τρόπο μέσω της Έλληνικής, εξακολουθεί και σήμερα να είναι επίκαιρος.

Ἐξοχώτατε Κύριε Πρόεδρε τῆς Ἑλληνικῆς Δημοκρατίας,

Ἡ ἀποφινὴ αὐτὴ σύναξη ἐκφράζει καὶ τὴν ἀποδιδόμενη σημασία στις αἰώνιες πανανθρώπινες ἀξίες καὶ τὰ ὑψίστα πολιτιστικὰ ἀγαθὰ, πού ἔχουν τίς καταβολές τους στὸν ἑλληνικὸ λόγο. Αὐτὲς οἱ ἀξίες, αὐτὰ τὰ πνευματικὰ ἐφόδια, ἀποτελοῦν τὴν μεγαλύτερη ἐγγύηση γιὰ τὴν προοπτικὴ τῆς εὐρωπαϊκῆς ὀλοκλήρωσεως, γιὰ τὸ εὐρωπαϊκὸ ὄραμα, ἰδιαίτερα σήμερα μὲ τὴ βαθειὰ καὶ πολὺπλευρὴ πολιτικὴ, οἰκονομικὴ καὶ κοινωνικὴ κρίση, πού μαστίζει ὀλόκληρη τὴν οἰκουμένη. Ἡ παγκόσμια κυριαρχία τῆς Οἰκονομίας καὶ τῆς Τεχνολογίας στὴν ζωὴ τοῦ ἀνθρώπου καθιστᾶ περισσότερο παρὰ ποτὲ ἐπιτακτικὴ σήμερα τὴν ἀνθρωπιστικὴ παιδεΐα γιὰ τὴν διαμόρφωση χρηστοῦ ἤθους καὶ τὴν διάπλαση χαρακτήρων μὲ ὑψηλὰ ἰδανικά. Νωπὲς εἶναι ἀκόμη οἱ μνημεῖς μας ἀπὸ τὰ πρωτόγνωρα γεγονότα τοῦ παρελθόντος Δεκεμβρίου πού συγκλόνησαν τὴν ἑλληνικὴ κοινωνία καὶ τὰ ὁποῖα εὐχόμεστε νὰ μὴν ἐπαναληφθοῦν. Στὴν νέα τάξη πραγμάτων πού ζοῦμε, τὸ μέλλον τῆς χώρας μας ἀλλὰ καὶ ὅλης τῆς Εὐρώπης εἶναι ἀνάγκη νὰ στηριχθεῖ στὸ πνευματικὸ καὶ πολιτισμικὸ παρελθὸν αὐτοῦ τοῦ τόπου. Αὐτὴ ἄλλωστε εἶναι καὶ ἡ μεγάλη συνεισφορὰ τῆς μικρῆς αὐτῆς γωνιάς τῆς γῆς πρὸς τὴν Ἐνωμένην Εὐρώπη ἀλλὰ καὶ πρὸς ὀλόκληρη τὴν ἀνθρωπότητα.



Ό Όμ. Καθηγητής ΕΜΠ - Ακαδημαϊκός κ. Αντώνιος Ν. Κουνιάδης κατά την ομιλία της 31ης Μαρτίου 2009.



Κατά την ως άνω ομιλία της 31.3.09 παρέστησαν ό Πρόεδρος της Δημοκρατίας κ. Κ. Παπούλιας (κέντρο), ό Αντιπρόεδρος της Βουλής Α. Νεράντζης (άριστερά) και οι πρώην Πρόεδροι της Δημοκρατίας κ.κ. Χ. Σαρτζετάκης και Κ. Στεφανόπουλος (δεξιά).



ΔΗΜΟΣΙΑ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 7ΗΣ ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2009

ΕΝΑΣ ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ  
ΤΗΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΕΝΟΣ ΑΔΙΑΙΡΕΤΟΥ ΣΥΜΠΑΝΤΟΣ  
(ΠΩΣ ΕΞΕΛΙΣΣΕΤΑΙ Ο ΚΟΣΜΟΣ ΜΑΣ;)

ΟΜΙΛΙΑ ΤΟΥ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟΥ κ. ΠΑΝΟΥ Α. ΛΙΓΟΜΕΝΙΔΗ

1. Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΚΟΣΜΟΥ ΜΑΣ ΜΕ ΤΑ ΜΑΤΙΑ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ  
ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Σήμερα, στο λίγο χρόνο που διαθέτουμε, θα δούμε την εξέλιξη του κόσμου μας, του κόσμου των υλικών αντικειμένων και των φυσικών διαδικασιών, αλλά και την εξέλιξη του κόσμου της κοινωνίας των ανθρώπων, θα δούμε γενικά την εξελικτική διαδικασία του κόσμου μας με τα μάτια της επιστήμης της Πληροφορικής.

Θα θέσουμε ερωτήματα, θα κάνουμε διαπιστώσεις, και θα διατυπώσουμε υποθέσεις και προτάσεις, με την ελπίδα ότι σε μελλοντικές στιγμές διαλογισμού μπορεί, στον καθένα μας, να διεγείρουν και να εφευκύνουν συναρπαστικές αναζητήσεις που ευαισθητοποιούν την παρουσία μας «εδώ και τώρα».

2. Ο ΚΟΣΜΟΣ ΜΑΣ ΩΣ «ΜΟΡΦΕΣ» ΚΑΙ ΩΣ «ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑ»

Η εξέλιξη του κόσμου μας απορρέει από τη συνεχή υπολογιστική επεξεργασία, την επικοινωνία και την έρμηνεία «μορφών». Αν σκεφτεί κανείς ότι η πραγματικότητα του κόσμου που αντιλαμβανόμαστε είναι η γνώση μας για την πραγματικότητα —για αυτό και είναι συνεχώς αμφισβητήσι-

μη και προοδευτικά ανανεώσιμη—, τότε θα μπορούσαμε να ισχυριστούμε ότι ο κόσμος μας είναι ένας τεράστιος επεξεργαστής πληροφορίας<sup>1</sup>, και η αντίληψή μας για τον κόσμο μας είναι σκέτη πληροφορία.

### 3. Η ΕΞΕΛΙΚΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ: ΚΙΝΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΤΙΚΟΤΗΤΑ

Στήν καθημερινή εμπειρία μας παρατηρούμε και αντιλαμβανόμαστε τα υλικά αντικείμενα, όπως είναι μιὰ καρέκλα, ένα άλλογο και ένα αυτοκίνητο, και τις φυσικές διαδικασίες, όπως είναι τὸ φύσημα τοῦ ἀνέμου και ἡ κίνηση τῶν ἀστέρων, ὡς λειτουργικὲς ἐξελικτικὲς μορφές. Μέσα ἀπὸ αὐτὴν τὴν ἀντίληψη ὁ κόσμος μας δὲν εἶναι μόνο αὐτὸ πού φαίνεται, δηλαδὴ ἓνα πολὺπλοκο δυναμικὸ θέατρο ὑλικῶν ἀντικειμένων και φυσικῶν διαδικασιῶν σὲ κίνηση και συσχέτιση. Ὁ κόσμος μας εἶναι, στὴν οὐσία, ἓνα πολὺπλοκο ἐπικοινωνιακὸ πλέγμα «γεγονότων», εἶναι ἓνα συμπαντικὸ δυναμικὸ πλέγμα ἐπεξεργασίας, ἐρμηνείας και ἐπικοινωνίας «μορφῶν».

Μέσα ἀπὸ τὸ πρίσμα αὐτῆς τῆς πληροφοριακῆς ἀντίληψης τοῦ γίνεσθαι, ὁ κόσμος μας ἐκδηλώνεται ὡς ἓνα ἀπεριόριστο πλέγμα «μορφῶν κίνησης και δυνατικῆς —ἢ ἐντοχιζμένης, ἐπιρρεποῦς— συνδεδετικότητος», σὲ ὁποῖο μιὰ ἀπεριόριστη ποικιλία συσχετίσεων, πού συνήθως ἐκφράζονται ὡς ἐντοχιζμένα πεδία δυνάμεων (π.χ. βαρύτητα, ἀγάπη), συνδυάζονται και ἐναλλάσσονται στὴν ἀδιάκοπη κίνηση τῆς ἐπικοινωνιακῆς συσχέτισης μιᾶς ἐξελικτικῆς πληροφοριακῆς ἐπεξεργασίας τοῦ «γίνεσθαι».

Σύμφωνα μὲ τὴν ἀντίληψη τῆς καθολικῆς σχετικιστικῆς ὄντολογίας, μπορούμε νὰ πούμε ὅτι ἡ Φύση, ὁ φυσικὸς κόσμος, δὲν κατηγοριοποιεῖται σὲ διάφορες ὁμάδες ὑλικῶν ἀντικειμένων, ἀλλὰ σὲ διάφορες ὁμάδες σχέσεων. Ὡς ἔπεται, πιστεύουμε πὼς τίποτε, ἠλεκτρόνιο ἢ ἄνθρωπος, δὲν μπορεῖ νὰ εἶναι κάτι πού μπορεῖ νὰ ὑπάρχει ἀφ' ἑαυτοῦ, δηλαδὴ ἀπὸ μόνο του, παρὰ μονάχα σὲ σχέση μὲ κάτι ἄλλο.

1. Ἡ συμβατικὴ ἔννοια τῆς ὑπολογιστικῆς ἐπεξεργασίας τῆς πληροφορίας βασίζεται στὴ δράση τῆς μηχανῆς Turing, μιᾶς μαθηματικῆς ἐξιδανικευμένης διαδικασίας ἐπεξεργασίας τῆς πληροφορίας, πού εἶναι ὁ πρόδρομος τῶν σημερινῶν ἀλγοριθμικῶν ἠλεκτρονικῶν ὑπολογιστῶν (Η/Υ). Ἀπὸ τὴν ἔννοια τῆς ἀλγοριθμικῆς ἐπεξεργασίας τῆς πληροφορίας ἐξαιροῦνται τὰ «τεχνητὰ νευρωνικὰ δίκτυα», τὰ ὁποῖα «μαθαίνουν», δηλαδὴ «προγραμματίζονται», ἀπὸ ἐμπειρία. Βλ. LA61205 και Φλούδα τοῦ Βερίκοκου.

Ἡ ἔννοια τῆς ὑπαρξῆς ὡς ἐνιαίου συνεκτικοῦ «ὄλου», ἀναγνωρίζεται, δηλαδή ἀποκτᾶ «ταυτότητα», μόνο σέ σχέση μέ τὸ περιβάλλον.

Νά ποῦμε δύο λόγια γιὰ τὰ θεμελιώδη στοιχεῖα τοῦ σύμπαντος, τοῦ κόσμου μας: Τὴν κίνηση καὶ τὴ συσχέτιση.

### 3.1. ΚΙΝΗΣΗ

Ἡ ἔννοια τῆς κίνησης, ἥ, εἰδικότερα, ἡ ἔννοια τῆς ρέουσας ἀλλαγῆς, ὡς θεμελιώδους ἐκδήλωσης ἢ ὁποῖα ὑπογραμμίζει τὴ λειτουργία τοῦ φυσικοῦ κόσμου, ἀνάγεται ἱστορικά στὸν «σκοτεινὸ» φιλόσοφο<sup>2</sup> Ἡράκλειτο (500 περ. π.Χ.), στὸν ὁποῖο ἀποδίδεται ἡ διακήρυξη «τὰ πάντα ρεῖ».

Ἡ κίνηση χαρακτηρίζει ὅλες τὶς ἀναγνωρίσιμες μορφές τοῦ κόσμου μας, ἀντικείμενα καὶ διαδικασίες. Εἶναι ἡ ἔσχατη αἰτία ὄλων τῶν ἐξελικτικῶν φαινομένων τοῦ κόσμου μας, σὲ ὅλες τὶς κλίμακες τοῦ χώρου καὶ τοῦ χρόνου, ἀπὸ τὶς αἰνιγματικές στοιχειώδεις μορφές πού ὑφαίνουν τὶς ἀπρόσιτες μικροκλίμακες τοῦ χώρου καὶ τοῦ χρόνου, μέχρι τὶς ἐγκλειδωμένες μορφές τῆς ἀνθρώπινης κοινωνίας.

Ἡ κίνηση ἀποτελεῖ τὴ θεμελιώδη οὐσία ὄλων τῶν φαινομένων τοῦ φυσικοῦ κόσμου, ἀλλὰ καὶ τῶν διεργασιῶν πού χαρακτηρίζουν τὶς νοητικές καὶ συνειδησιακές λειτουργίες. Ἡ κίνηση εἶναι μιὰ ἔννοια μεταφυσική, ἀφοῦ, παρὰ τὴν ἐξοικειώσή μας μέ τὴν ἔννοια, μᾶς εἶναι ἄγνωστη ἢ φυσικὴ διαδικασία τῆς ἐπίτευξης τῆς ἀλλαγῆς θέσης στὸ χῶρο, καὶ ἴσως εἶναι πέραν τῶν δυνατοτήτων μας νὰ τὴν κατανοήσουμε.

Σὲ ὅλα τὰ ἐπίπεδα λεπτομέρειας, ἡ κίνηση ἀποτελεῖ τὴν πεμπτουσία τοῦ φυσικοῦ, τοῦ βιολογικοῦ, τοῦ νοητικοῦ κόσμου, ἀλλὰ καὶ τοῦ κόσμου τῆς κοινωνίας μας. Δὲν ἀφορᾶ ἀπλὰ πλεονασματικές διαταραχές, πού ἐπιβάλλονται ἐξωτερικὰ σὲ στατικές καταστάσεις, ἢ σὲ «ἀντικείμενα ἐν ἡρεμίᾳ», ἀλλὰ ἀφορᾶ στὴν ἐγγενῆ καὶ ἀναπόφευκτη πεμπτουσία τοῦ ἀέναου «γίγνεσθαι», στὴ θεμελιώδη ποιότητα, ἢ ὁποῖα εἶναι ἀναγκαία γιὰ τὸν ὀρισμὸ τοῦ τρόπου ὑπαρξῆς τοῦ κόσμου μας. Καὶ αὐτὴ ἡ ἴδια ἢ ἰδέα τῆς «ὑπαρξῆς» δὲν ἔχει νόημα χωρὶς τὴ δυνατότητα τῆς ἀλλαγῆς, δηλαδή τῆς «κίνησης». Τὸ «εἶναι» τῆς ὑπαρξῆς δὲν μπορεῖ νὰ ὑπάρχει χωρὶς τὸ «γίγνεσθαι» στὸ χρόνο.

2. Δηλαδή δύσκολα κατανοητό.

### 3.2. ΣΥΝΔΕΤΙΚΟΤΗΤΑ - ΕΝΤΟΙΧΙΣΜΕΝΕΣ ΕΠΙΡΡΕΠΕΙΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΤΗΣ ΦΥΣΗΣ

Ἡ ἐγγενῆς συνδετικότητα τῆς Φύσης ἐκδηλώνεται:

- (1) στό φυσικό κόσμο μέ πεδία δυνάμεων, ὅπως εἶναι τὸ πεδίο τῆς βαρύτητας ἢ τὰ ἠλεκτρομαγνητικά πεδία,
- (2) στό βιολογικό κόσμο μέ δυνάμεις ὅπως εἶναι οἱ ζωικές τάσεις ἐπιβίωσης,
- (3) στόν ἄνθρωπο μέ ποικίλες ἐπιρρέπειες, ὅπως εἶναι οἱ αἰσθητικές, αἰσθητικές καί συνειδησιακές τάσεις, πού διαμορφώνουν καί προκαλοῦν τίς καθημερινές μας ἐπιλογές, καί ἀκόμη,
- (4) στίς πολυεγκλειδωμένες ἀνθρώπινες κοινωνίες, ὅπου οἱ ἐπιρρέπειες τῆς συλλογικῆς συνείδησης καί οἱ ἀνάλογες συλλογικές ἐπιλογές μποροῦν νά διεγερθοῦν καί νά προκαλέσουν συλλογική δράση, ὅταν οἱ κατάλληλες περιβαλλοντικές συνθήκες διακλάδωσης μακριά ἀπό (θερμοδυναμική) ἰσορροπία προκληθοῦν ἀπό δράσεις ἀτόμων ἢ ὁμάδων τῆς κοινωνίας.

### 3.3. ΣΥΝΔΕΤΙΚΟΤΗΤΑ-ΜΟΡΦΟΓΕΝΕΤΙΚΕΣ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΙΘΑΝΟΚΡΑΤΙΚΕΣ ΕΠΙΛΟΓΕΣ

Ἐδῶ, ἐν συντομία, θά ἤθελα νά ἀναφερθῶ στήν πιθανοκρατική φύση τῆς ἐνεργοποίησης – τῆς μετατροπῆς τῆς «ἐν δυνάμει» σέ «ἐν ἐνεργείᾳ» – τῆς ἐγγενούς συνδετικότητας τῆς Φύσης, Ψ, ὅσον ἀφορᾷ στή δυνητική σύνδεση τοῦ «πρὶν» μέ τὸ «μετά». Ἡ κβαντική μηχανική ἔχει ἀποκαλύψει ὅτι ἡ αἰτιακή συνδετικότητα, δηλαδή ἡ συνδετικότητα τοῦ «πρὶν» μέ τὸ «μετά», χαρακτηρίζεται ἀπὸ μιὰ ἐγγενῆ πιθανοκρατική πραγμάτωση τῆς ἐξελικτικῆς διαδικασίας, τοῦ τύπου «ἓνα-πρὸς-πολλά», ἢ «πολλά-πρὸς-ἓνα».

Κατὰ τὴν ἐξέλιξη ἐνὸς φυσικοῦ φαινομένου, δηλαδή κατὰ τὴ σύνδεση τοῦ «πρὶν» μέ τὸ «μετά», ἡ ιδιότητα τῆς ἐγγενούς συνδετικότητας, Ψ, προδιαγράφει τὴν κατανομὴ τῶν πιθανοτήτων τῶν ἐν δυνάμει ἐξελικτικῶν δυνατοτήτων πού θά διαμορφώσουν τὴν ἐξελικτικὴ πορεία τοῦ φυσικοῦ φαινομένου ὑπὸ τὴν ἐπήρεια τῶν «πεδίων δυνάμεων». Χρησιμοποιώντας τὴν ἔκφραση τοῦ Niels Bohr στό ἐρώτημα τοῦ Einstein γιὰ τὸ «ἂν ὁ Θεὸς παίξει ζάρια»<sup>3</sup> ἀναφέρομαι ἐδῶ στὰ ζάρια πού ἡ Φύση κατασκευάζει γιὰ νά προσδιορίζει

3. Φλούδα τοῦ Βερίκοκου.



(στατιστικά) την εξελικτική πορεία των φαινομένων. "Ένα σημαντικό αντίκείμενο έρευνας τής Φυσικής και τής επιστήμης τής Πληροφορικής, σήμερα, είναι να βρούμε με ποιές διαδικασίες και με ποιούς κανόνες φτιάχνονται τὰ ζάρια τής Φύσης, δηλαδή να προσδιορίσουμε πώς επιλέγονται οί κατανομές τών πιθανοτήτων πού καθορίζουν τις δυναμικές εξελικτικές επιλογές τής Φύσης.

### 3.4. Η ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΗ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗ ΚΙΝΗΣΗ ΚΑΙ Η ΑΠΕΡΑΝΤΗ ΠΟΛΥΠΟΙΚΙΛΙΑ ΤΟΥ ΚΟΣΜΟΥ ΜΑΣ

Η μυστηριώδης ποιότητα τής πληροφοριακής επικοινωνιακής κίνησης, ή όποια χαρακτηρίζει την εξελικτική ροή του γίνεσθαι του κόσμου μας, άρχισε να γίνεται κατανοητή μόλις στη διάρκεια τών τελευταίων δεκαετιών του 20ού αιώνα. Πρέπει να σημειωθεί πώς τó βασικό αγαθό τής επικοινωνιακής ανταλλαγής του κόσμου μας είναι ή πληροφορία. Από τή μελέτη αυτών τών πραγμάτων διαπιστώνουμε όλο και περισσότερο ότι ό θαυμαστός κόσμος μας όφείλει την εξελικτική δημιουργικότητά του και την άπεραντη πολυποικιλία του στην έγγενή ιδιότητα τής επιρρεπούς και πιθανοκρατικής συνδετικότητας τής Φύσης.

### 3.5. ΚΙΝΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΤΙΚΟΤΗΤΑ: ΤΑ ΑΡΧΕΓΟΝΑ ΚΑΙ ΘΕΜΕΛΙΩΔΗ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΤΗΣ ΕΞΕΛΙΚΤΙΚΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΤΟΥ «ΓΙΓΝΕΣΘΑΙ»

Σχετικά με τὰ άρχέγονα και θεμελιώδη συστατικά τής εξελικτικής διαδικασίας τών μορφών του γίνεσθαι στον κόσμο μας, δηλαδή σχετικά με την κίνηση και την επιρρεπή συνδετικότητα τής Φύσης, θά μπορούσαμε να ισχυριστούμε ότι «άν κάτι δέν κινείται (δέν αλλάζει), ή δέν συσχετίζεται (δέν συνδέεται με κάτι άλλο), τότε δέν ύπάρχει».

## 4. ΕΝΑ ΑΔΙΑΙΡΕΤΟ, ΑΥΤΟΣΥΝΕΠΕΣ ΚΑΙ ΑΥΤΟΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΣΥΜΠΑΝ

Τό καθολικά αδιαίρετο σύμπαν μας είναι, όχι μόνο λογικά συνεπές, δηλαδή δέν αντιφάσκει με τὰ δεδομένα τής παρατήρησης, αλλά μπορεί να είναι και αυτοπεριεχόμενο –μιά δύσκολη έννοια, δηλαδή να μη χρειάζεται έξωθεν δικαιολόγηση τής ύπαρξής του. Τό βασικό έρώτημα είναι: Μπορεί τó σύμπαν να έξηγει τόν έαυτό του; Η ιδέα ενός τέτοιου σύμπαντος, και ό σχετικός διάλογος, ξεκίνησε με την κοσμολογική άρχή του Ernst Mach στην άρχή

του προηγούμενου αιώνα. Σήμερα μπορούμε να πούμε ότι, παρά την αισθητική γοητεία της ιδέας ενός αυτοπεριεχόμενου σύμπαντος, δεν γνωρίζουμε αν μιὰ τέτοια δομή είναι λογικά δυνατή – ίσως θὰ μπορούσαμε να συζητήσουμε αὐτὸ τὸ θέμα σὲ μιὰ μελλοντικὴ συνάντησή μας.

Μὲ τὸν τρόπο αὐτὸ εἶναι σὰν νὰ λέμε πὼς «ὁ κόσμος μας ὑφαίνεται ὡς ἓνα αὐτοαναφορικὸ πλέγμα σχέσεων ὄλων μὲ ὅλα». Σήμερα, αὐτὴ ἡ ἐλκυστικὴ ἰδεολογία εὐνοεῖται ἀπὸ πολλοὺς φιλόσοφους καὶ ἀπὸ πολλὰ φιλοσοφικὰ συστήματα. Ὅμως, πρέπει νὰ πούμε ἐδῶ ὅτι ἀπὸ τίς διαφορές σχετικές θεωρίες περὶ ἑνὸς αὐτοαναφορικοῦ, ἴσως αὐτοπεριεχόμενου, καὶ ἀδιαίρετου σύμπαντος λείπει σήμερα παντελῶς τὸ ὑπόβαθρο τῆς μαθηματικῆς συνέπειας, τὸ ὁποῖο θὰ μπορεῖ νὰ καθορίσει αὐτὸ πὺ εἶναι δυνατό καὶ αὐτὸ πὺ εἶναι ἀδύνατο.

#### 4.1. ΤΑ ὉΡΙΑ ΤΗΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΕΝΟΣ ΑΔΙΑΙΡΕΤΟΥ ΚΑΙ ΑΥΤΟΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ ΣΥΜΠΑΝΤΟΣ

Θὰ πρέπει, ἴσως, νὰ σημειώσουμε ἐδῶ ὅτι στὸ αὐτοπεριεχόμενο σύμπαν τὰ ὅρια τῆς ἐξελικτικῆς πορείας τοῦ σύμπαντος δὲν ἀφοροῦν τὰ ὅρια τοῦ χώρου – ἀφοῦ σὲ ἓνα αὐτοπεριεχόμενο σύμπαν δὲν ὑπάρχουν τέτοια ὅρια –, ἀλλὰ ἀφοροῦν τὰ ὅρια τῆς πολυπλοκότητας, τὰ ὅρια τῆς ἐπικοινωνιακῆς δικτύωσης – πόσο κοντὰ μποροῦν νὰ ἔλθουν οἱ μορφές τοῦ σύμπαντος, πὺ μπορεῖ νὰ ὑποδηλώνει κάποιου εἶδους μεγάλη σύνθλιψη –, τὰ ὅρια τῆς ἐγκλειδωσῆς, ἀπὸ τὸ μικρόκοσμο μέχρι τὴν ἐγκλειδωμένη κοινωνία τῶν ἀνθρώπων.

#### 5. ΕΝΑΣ ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ ΤΗΣ ΕΞΕΛΙΚΤΙΚΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΤΗΣ ΦΥΣΗΣ: ΕΓΚΛΕΙΔΩΜΕΝΕΣ ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΕΙΣ

Ἄν ἐξαιρέσει κανεὶς τὴν ἀκατανόητη συμπεριφορὰ τῶν ἔμμεσα ἀνιχνευόμενων στοιχειωδῶν κβαντικῶν φαινομένων, τὰ ὁποῖα ὑποθέτουμε ὅτι μποροῦν καὶ δροῦν ἀτομικά καὶ ἀνεξάρτητα, τότε ἡ συλλογικότητα, δηλαδή ἡ πληθυσμιακὴ δράση τῆς πληροφοριακῆς ἐπεξεργασίας καὶ ἐπικοινωνίας τῶν μορφῶν, χαρακτηρίζει παντοῦ τὴν ἐξελικτικὴ διαδικασία τοῦ κόσμου μας.

Ἡ ἐπεξεργασία τῆς πληροφορίας καὶ ἡ συνεχῆς ἐξελικτικὴ ἐπικοινωνία τῶν μορφῶν τοῦ κόσμου μας ἀποτελοῦν τὴ μηχανὴ τῆς ἐξέλιξης. Εἴμαστε

σέ θέση νά διακρίνουμε τήν εξέλικτική διαδικασία τοῦ «γίγνεσθαι» ὡς μιᾶ ἱεραρχικά ἐξελισσόμενη διαδικασία ἐγκλειδωμένων ὁμαδοποιήσεων, μιᾶ διαδικασίας συγκρότησης, ὀλοκλήρωσης, ἐγκλειδωσης καί διάχυσης φαινομένων-μέσα-σέ-φαινόμενα, συνόλων-μέσα-σέ-σύνολα ἤ, γενικότερα, κοινωνιῶν-μέσα-σέ-κοινωνίες.

Αὕτη ἡ ἐξελισσόμενη διαδικασία τοῦ παγκόσμιου «γίγνεσθαι» μπορεῖ νά ἀναπτύσσεται καί νά διαχέεται ἱεραρχικά στό αὐτοπεριεχόμενο σύμπαν, ἀπό τὸ μικρόκοσμο μέχρι τὰ ἀνύπαρκτα χωροχρονικά ὅρια τοῦ σύμπαντος, ὡς ταυτόχρονη διεργασία πληθυσμιακῶν ὁμαδοποιήσεων-μέσα-σέ-πληθυσμιακές ὁμαδοποιήσεις, ἢ γενικότερα ἐξελισσόμενων κοινωνιῶν-μέσα-σέ-ἐξελισσόμενες κοινωνίες, ὑπὸ τήν ἐπίδραση τοπικῶν ἐντοχιζμένων πεδίων δυνάμεων ἐπιρροῦς συνδετικότητας, πού δημιουργοῦνται ἐγγενῶς στή Φύση καί στήν ἀνθρώπινη κοινωνία.

Εἶναι ἐξαιρετικά σημαντικό νά διαγνώσει κανεὶς ἂν ἡ ἐξελικτική πορεία τοῦ κόσμου μας εἶναι τυχαία καί συμπτωματική, ἢ ἂν ἀκολουθεῖ κάποια «κατευθυνόμενη ἐπιρροπή συνδετικότητας», ἡ ὁποία θά μπορούσε νά τήν προικοδοτήσει μὲ κάποια σκοπιμότητα.

## 6. Η ΣΥΜΒΟΛΙΚΗ ΠΕΡΙΗΓΗΣΗ ΤΟΥ ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΥ ΣΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

Γιὰ τήν οἰκονομία τοῦ διαθέσιμου χρόνου θά σᾶς παραπέμψω σέ μιᾶ συμβολική περιήγηση τοῦ ἀλγόριθμου τῆς ἐξέλιξης, τὸν ὁποῖο περιγράφουμε στή σημερινή συνάντησή μας, τήν ὁποία θά ἀναρτήσω στὸν ἠλεκτρονικὸ διαδικτυακὸ κόμβο τοῦ Γραφείου Ἐρευνῶν τῆς Ἐπιστήμης τῆς Πληροφορικῆς ([www.infoacademy.gr/knowledge](http://www.infoacademy.gr/knowledge)).

## 7. ΕΓΚΛΕΙΔΩΣΗ ΚΑΙ ΕΓΚΛΕΙΔΩΜΕΝΕΣ ΥΠΑΡΞΙΑΚΕΣ ΔΙΑΔΡΟΜΕΣ

### 7.1. ΕΓΚΛΕΙΔΩΣΗ

Ἡ ἐγκλειδωση μιᾶς νέας αὐτοσυντηρούμενης μορφῆς μὲ ἀναγνώριση καί ταυτότητα, ἀφορᾶ τήν τοπική μεταπτωτική διαδικασία τῆς συλλογικῆς ὀργανωμένης ὁμαδοποίησης ὀλοκληρώσιμων μορφῶν-φορέων κίνησης καί συνδετικότητας, μὲ ἐπακόλουθη αὔξηση τῆς πολυπλοκότητας, μὲ δημιουργία «ὀργανισμικῶν μεγεθῶν» τῶν παραμέτρων τοῦ χώρου καί τοῦ χρόνου, καί μὲ αὔξηση τῆς ἐνδοεπικοινωνιακῆς δικτύωσης. Ὅλα αὐτὰ προικοδοτοῦν τήν ἐγκλειδωμένη πληθυσμιακὴ ὁμαδοποίηση μὲ συλλογικὲς ἐξουσίες, πού εἶναι

περισσότερες από το άθροισμα τῶν χωριστῶν ἐξουσιῶν τῶν μελῶν τοῦ συγκροτήματος.

Ἡ ἀντίληψη πού ἔχουμε γιά τίς ἱεραρχικές κλίμακες τῆς πολυπλοκότητας, γιά τήν αὐξημένη ἐνδοεπικοινωνιακή δικτύωση, καί γιά τὸ ρόλο τῶν ἀντίστοιχων ἐπικοινωνιακῶν ὀργανισμικῶν χωροχρόνων, αὐτὴ ἡ πολὺπλευρῆ ἀντίληψη γιά τίς ἐγκλειδωμένες ὁμαδοποιήσεις τῆς Φύσης, ἀπαιτεῖ ἀνάλογη μορφοποίηση τῆς ἐπιστημονικῆς σκέψης. Ἀντιστοιχῶς, ἡ μελέτη τῆς ἐγκλειδωμένης πληθυσμιακῆς συμπεριφορᾶς καί τῶν λειτουργικῶν σχέσεων τοῦ μέρους καί τοῦ ὅλου στὴ Φύση, προϋποθέτουν νέες, μὴ γραμμικὲς μαθηματικὲς μεθόδους ἐπεξεργασίας τῶν δεδομένων τῆς παρατήρησης σχετικὰ μὲ τὴ συμπεριφορὰ τῶν πληθυσμιακῶν συνόλων, ἀλλὰ καί ἀπαιτοῦν μιὰ θεμελιώδη ἀλλαγὴ στὴ νοοτροπία καί στὴν προσέγγιση τῆς μελέτης τῆς ἔρευνας τῆς πολυπλοκότητας τῶν ἐγκλειδωμένων κοινωνιῶν.

## 7.2. ΕΓΚΛΕΙΔΩΜΕΝΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΤΙΚΕΣ ΥΠΑΡΞΙΑΚΕΣ ΔΙΑΔΡΟΜΕΣ

Κάθε μορφή τοῦ ἀντιληπτοῦ σύμπαντος ξεδιπλώνει τὴν αὐτοδιατηρούμενη καί προσωρινὴ ὑπαρξιακὴ διαδρομὴ τῆς στὸ συμβατικὸ χρόνο καί χῶρο, ξεδιπλώνει τὴν ἐγκλειδωμένη συντηρητικὴ βιοτροχιά τῆς, καί ἐμπλέκεται σὲ μιὰ ἱεραρχικὴ πληροφοριακὴ ἐπεξεργασία καί ὀλοκλήρωση, ἡ ὁποία συνοδεύεται ἀπὸ ἱεραρχικὴ αὐξηση τῆς πολυπλοκότητας καί τῆς ἐπικοινωνιακῆς δικτύωσης, καί ἀπὸ προαγωγή τῆς συμπαντικῆς λειτουργικότητας, ὅπως πιστεύουμε καί ὑποστηρίζουμε.

Στὸ βιολογικὸ κόσμο, καί στὸν ἄνθρωπο, ἀρχίζουμε τὴν ὑπαρξιακὴ διαδρομὴ μὲ τὴν ἐγκλειδωμένη ὁμαδοποίησή ἐνὸς μικροσκοπικοῦ διογκώματος, ἐνὸς γονιμοποιημένου ὠαρίου, περίπου σὲ μέγεθος πέντε ἑκατοστῶν τοῦ χιλιοστοῦ τοῦ μέτρου, τὸ ὁποῖο περιέχει ἓνα πολὺπλοκο πληροφοριακὸ μήνυμα. Τὰ κύτταρα πολλαπλασιάζονται, ὁμαδοποιοῦνται καί ἐγκλειδώνονται, γίνονται ἐκβάστημα, καί μὲ τὴ συνεχὴ ἀλληλεπίδραση μὲ τὸ περιβάλλον ἀναπτύσσουν τὴ μορφή καί τὴν προσωπικότητα ἐνὸς μοναδικοῦ ὄντος, ἐνὸς μοναδικοῦ ἀνθρώπου. Στὴν προσωρινὴ διάρκεια τῆς ὑπαρξιακῆς διαδρομῆς μας, ἀγγίζουμε, τραγουδοῦμε, θαυμάζουμε καί ἀγαπάμε, ἀνθίζουμε καί μετὰ μαραινόμεσθε. Ἡ οὐσία τοῦ μηνύματος πού μᾶς ἔφερε στὴ ζωὴ ἐπεκτείνεται μέσα ἀπὸ ἐμᾶς πρὸς τὰ πίσω, ἀδιάλειπτη ὡς τὰ ἀνεξερεύνητα βάθη τοῦ

παρελθόντος, με αναρίθμητα γονιμοποιημένα διογκώματα που άθρισαν και μαράθησαν. Τήν ουσία του μηνύματος της ζωής την προεκτείνει καθένας από εμάς και την μεταβιβάζει στα παιδιά του, εμπλουτισμένη με κληρονομικές διευθετήσεις.

Είναι καλό να σημειώσουμε εδώ ότι οι ύπαρξιακές διαδρομές των έγκλειδωμένων πληθυσμιακών μορφών του κόσμου μας υποκινούνται και προσανατολίζονται από τις έντοιοιχισμένες έπιρρεπείς συνδυετικότητες της Φύσης. Λέμε ότι οι έντοιοιχισμένες δυνητικές συνδυετικότητες της Φύσης, με έπιλογή και διακλάδωση, έξαρτώνται από τις έξελικτικές δυνητικότητες του μέλλοντος, δηλαδή τις έγγενείς τάσεις της Φύσης προς προαγωγή της «λειτουργικότητας» – για την όποία θά μιλήσουμε στο τέλος της σημερινής συνάντησης. Ός αποτέλεσμα, το έξαιρετικά πολύτροπο ρεπερτόριο της άπεριόριστης έξελικτικής ποικιλομορφίας της Φύσης έλκεται δυνητικά και δημιουργικά από το μέλλον, δέν «σπρώχνεται» τυφλά από το παρελθόν. Παραθέτοντας τή ρήση του Illia Prigogine: «Τό μέλλον αύτου του κόσμου δέν είναι δεδομένο. Αυτό που φτιάχεται φτιάχνει».

Άν θά μπορούσε κανείς να αναλογιστεί και να μελετήσει τις έξελικτικές συνέπειες των προσωρινών ύπαρξιακών διαδρομών των έγκλειδωμένων πληθυσμιακών μορφών μέσα από άλματα μεταξύ των όργανισμικών έπιπέδων πολυπλοκότητας<sup>4</sup> και μέσα από τις άμφίδρομες σχέσεις του «μέρους» και του «όλου», θά ανακάλυπτε τή δυνατότητα ή όχι, της έξελικτικής δημιουργίας όντων με συνείδηση και έλεύθερη βούληση, ίκανά να στοχάζονται τήν ύπαρξή τους, να θαυμάζουν τό περιβάλλον τους, και να έπιζητούν τή δυνατή έπικοινωνία τους με τό Νοῦ της Φύσης.

## 8. ΣΥΝΕΞΕΛΙΚΤΙΚΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΦΘΟΡΑΣ ΚΑΙ ΜΟΡΦΟΓΕΝΕΣΗΣ

Πρέπει να σημειώσουμε εδώ ότι αναπτύσσουμε τή διευρυμένη πρότασή μας για τήν έξελικτική κίνηση του φυσικού κόσμου, με τον συνυπολογισμό δύο θεμελιακών άρχών, που άφορούν στις συνεξελικτικές διαδικασίες της φθοράς και της μορφογένεσης, οι όποιες είναι ύπεύθυνες για τήν ποιοτική πολυποικιλία αλλά και για τή συνεχή ανανέωση του φυσικού κόσμου.

4. Με χαρακτηριστικά μεγέθη λειτουργικών παραμέτρων.

Ἀναφέρομαι ἐδῶ στὴν ἐντροπικὴ ἀρχή, τὴ γνωστὴ καὶ ὡς ἀρχὴ τῆς ἀποδόμησης καὶ τοῦ θερμικοῦ θανάτου τοῦ φυσικοῦ κόσμου, ἡ ὁποία ἀποτελεῖ ἔκφραση τοῦ κραταιοῦ Β' νόμου τῆς Θερμοδυναμικῆς. Θὰ μπορούσαμε νὰ ποῦμε ὅτι ἡ ἐντροπικὴ ἀρχὴ ἀφορᾷ τὴν κίνηση τῆς φθορᾶς τοῦ κόσμου μας.

Ἡ ἐγγενὴς ροπὴ πρὸς τὴν ἀταξία, πρὸς τὴν ἀποδόμηση τοῦ φυσικοῦ κόσμου, πρὸς τὴν, χωρὶς μορφολογικὰ χαρακτηριστικά, θερμοκοιτίδα τῆς μέγιστης ἐντροπίας, δὲν ἀποτελεῖ τὴν μοναδικὴ ἐξελικτικὴ διαδικασία. Πῶς ἄλλωστε θὰ μπορούσε νὰ δικαιολογηθεῖ ἡ πασιφανὴς καὶ διαρκὴς ἐξελικτικὴ μορφογενετικὴ δραστηριότητα τῆς Φύσης, ἰδιαίτερα στὸ βιολογικὸ κόσμο, ἡ ὁποία ἐπιμαρτυρεῖται, ἐκτὸς ἀπὸ τὸ φυσικὸ καὶ τὸ βιολογικὸ κόσμο, καὶ στὴν ἐξελικτικὴ πορεία ἄλλων ποικίλων πολύπλοκων συστημάτων, ὅπως κοινωνικῶν, οἰκονομικῶν, κτλ. Θὰ μπορούσε κανεὶς νὰ θέσει τὸ ἴδιο ἐρώτημα καὶ γιὰ τὴν ἐξελικτικὴ πορεία αὐτοῦ τοῦ ἰδίου τοῦ σύμπαντός μας.

Ἡ ἄλλη ἀρχὴ εἶναι ἡ ἀρχὴ τῆς ἐξελικτικῆς μορφογένεσης, ἡ ὁποία δημιουργεῖ νέες μορφές. Ἡ προσεγγιστικὴ ὀριοθέτηση τῶν μορφῶν, ἡ ὁποία ἐξασφαλίζει καὶ τὴν προσεγγιστικὴ αὐτονομία, καθιστᾷ δυνατὴ τὴν ἀναγνωρισιμότητα καὶ τὴν ἀπόδοση ταυτότητας στὶς νέες μορφές, δηλαδὴ καθιστᾷ δυνατὴ τὴν ἐπεξεργασία τῆς πληροφορίας, τὴν ἐπικοινωνία καὶ τὴ γνώση.

Θὰ μπορούσε νὰ ὑποθεθεῖ ὅτι οἱ δύο αὐτὲς ἀρχές, ἡ ἀρχὴ τῆς ἀποδόμησης καὶ ἡ ἀρχὴ τῆς μορφογένεσης, ἀναφέρονται στὴν ἐξισορροπημένη δράση δύο ἀντίστοιχων ἐξελικτικῶν ἐντοικισμένων συνδετικῶν πεδίων, τὰ ὁποία δροῦν ἐγγενῶς στὴ φύση: ἑνὸς πεδίου βαθμιαίας καὶ ἀργῆς φθορᾶς καὶ ἀποδόμησης τοῦ κόσμου μας σὲ συνθῆκες κοντὰ σὲ θερμοδυναμικὴ ἰσορροπία – διατήρησης ταυτότητας, καὶ ἑνὸς πεδίου ταχείας μεταπτωτικῆς ἐξελικτικῆς μορφογένεσης σὲ συνθῆκες μακριὰ ἀπὸ θερμοδυναμικὴ ἰσορροπία – δημιουργίας νέων μορφῶν.

Πῶς μπορεῖ νὰ ταιριάζουν στὸ ἐξελικτικὸ πλαίσιο τοῦ κόσμου μας αὐτὲς οἱ δύο συνεξελικτικὲς διεργασίες; Καθὼς ὁ φυσικὸς κόσμος, ὅπως κάθε «κλειστὸ» σύστημα, ἀποσυντίθεται πρὸς τὴν τελικὴ ἰσορροπία, πρὸς τὴν χωρὶς συντηρούμενα μορφολογικὰ χαρακτηριστικά θερμοκοιτίδα τῆς μέγιστης ἀταξίας, μπορεῖ κανεὶς νὰ θέσει τὸ θεμελιῶδες ἐρώτημα: «Πῶς, μὲ

τήν ἄρμονική συνεξέλιξη τῶν διαδικασιῶν τῆς φθορᾶς καὶ τῆς μορφογένεσης, καταφέρει ἡ Φύση νὰ δημιουργεῖ τὴν ἀπεριόριστη πολυποικιλότητα νέων δομῶν καὶ συμπεριφορῶν, καὶ νὰ σπέρνει ἐξελικτικές μορφές ζωῆς καὶ συνείδησης;».

Γιατὶ νὰ λειτουργεῖ ἡ φθορά καὶ ὁ θάνατος μαζί με τὴ δημιουργική εξέλιξη; Μήπως εἶναι γιατί ὁ κύκλος «γέννηση – φθορά – θάνατος» ἐξασφαλίζει τὴν ἀπαραίτητη ἀνακύκλωση τῆς ὑπαρξῆς στὴν παγκόσμια διαδικασία τοῦ γίνεσθαι; Αὐτὸ εἶναι ἓνα ἄλλο θέμα, ποῦ θὰ ἦταν σκόπιμο νὰ τὸ συζητήσουμε μιὰ ἄλλη φορά. Τί μπορεί νὰ ἐξασφαλίζει, καὶ τί μπορεί νὰ ὑποδηλώνει, ἡ πεπερασμένη καὶ προσωρινή «βιοτροχιά» τῶν πάντων, ἀκόμη καὶ τοῦ ἰδίου τοῦ σύμπαντος, σχετικὰ μετὰ τὴ φυσιογνωμία τοῦ κόσμου μας; Στὸ σύμπαν ποῦ ζοῦμε, ὅλα ἔχουν μιὰ ἡμερομηνία λήξεως.

Εἶναι σημαντικό νὰ συλλάβουμε τὸ ὄραμα ποῦ ἐναρμονίζει αὐτὲς τὶς δύο ἀναγκαῖες καὶ συνεργατικές διαδικασίες τῆς Φύσης, τὰ δύο ἀνίκητα ρεύματα τοῦ κοσμικοῦ γίνεσθαι, τῆς φθορᾶς καὶ τῆς μορφογένεσης. Ὁλόκληρος ὁ κόσμος τῆς ρέουσας κίνησης καὶ τῆς συνδετικότητας, ὁ κόσμος ποῦ βλέπουμε, ποῦ ἀγγίζουμε καὶ γνωρίζουμε, εἶναι προϊόν τῆς συνδυαστικῆς λειτουργίας τῶν δύο καθοριστικῶν ρευμάτων τῆς Δημιουργίας. Λέμε πὼς μετὰ τὴν συνεργατικὴ ἐξελικτικὴ συνύπαρξη τῶν διαδικασιῶν τῆς «φθορᾶς» καὶ τῆς «μορφογένεσης» ἐξασφαλίζεται ἡ ποιοτικὴ πολυποικιλότητα τοῦ φυσικοῦ κόσμου. Εἶναι ἐνδιαφέρον νὰ μνημονεύσουμε ἐδῶ ὅτι, μετὰ τὴ δυναμικὰ ρυθμιζόμενη ἀναδραστικὴ ἐναρμόνιση τῶν διαδικασιῶν τῆς φθορᾶς καὶ τῆς μορφογένεσης, ἐξασφαλίζεται καὶ ἡ συντήρηση τῆς ζωῆς. Τυχόν ἀποκλίσεις ἀπὸ τὴν ἐναρμονισμένη καὶ ρυθμιζόμενη συνεξέλιξη αὐτῶν τῶν δύο συμπληρωματικῶν διαδικασιῶν, μπορεί νὰ προκαλέσουν ἢ τὴν ἀτροφικὴ φθορά ἢ τὴν καρκινικὴ μορφογονικὴ καταστροφὴ ἐνὸς βιολογικοῦ ὀργανισμοῦ.

Ἐπίσης πιστεύουμε πὼς μετὰ τὴν συνεργατικὴ ἐξελικτικὴ συνύπαρξη τῶν διαδικασιῶν τῆς φθορᾶς καὶ τῆς μορφογένεσης ἐξασφαλίζεται καὶ ἡ ἀνανεωτικὴ διαδικασία τῆς προαγωγῆς τῆς «λειτουργικότητας» τοῦ σύμπαντος. Πιστεύουμε πὼς τὰ δύο ρεύματα τοῦ κοσμικοῦ γίνεσθαι, τῆς φθορᾶς καὶ τῆς μορφογένεσης, εἶναι ἡ ἐκδήλωση μιᾶς γενικότερης ἀρχῆς τοῦ ἐξελικτικοῦ γίνεσθαι, τῆς ἀρχῆς τῆς προαγωγῆς τῆς λειτουργικότητας, <λ>, τοῦ σύμπαντος – γιὰ τὴν ὁποία θὰ μιλήσουμε σὲ ἐπόμενῃ συνάντησιν.

## 9. Η ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΠΡΟΑΓΩΓΗΣ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΣΥΜΠΛΗΝΤΟΣ

Ἡ δημιουργία νέων μορφῶν, δομῶν καὶ λειτουργιῶν, μακρὰν τῆς ἰσορροπίας, ἀκολουθεῖ πάντοτε σημεῖα διακλάδωσης<sup>5</sup>. Στὰ σημεῖα διακλάδωσης ἡ ἐπιλογή τῆς ἐξελικτικῆς διαδρομῆς ἐξαρτᾶται πιθανοκρατικὰ ἀπὸ τὶς ἐπικρατούσες φυσικὲς συνθήκες, κατὰ περίπτωσιν. Πιστεύουμε ὅτι τὸ γεγονός αὐτὸ ἀφορᾷ ἓνα γενικὸ νόμο ὁ ὁποῖος καλύπτει ὅλους τοὺς ἐξελικτικοὺς φυσικοὺς νόμους. Ἀφορᾷ στὴν πιθανοκρατικὴ ἐγγενὴ τάση ἐπιλογῆς καὶ διακλάδωσης τῆς ἐξελικτικῆς διαδρομῆς τῆς Φύσης. Ἰδιαιτέρως, θὰ λέγαμε, πὼς τὸ μορφογενετικὸ μέρος τῆς ἐξελικτικῆς διαδικασίας ὀφείλεται σὲ μιὰ πολυπλοκοποιητικὴ ὁρμὴ τοῦ δημιουργικοῦ μορφογενετικοῦ χρόνου τῆς ἀπρόβλεπτης, ἀλλὰ στατιστικὰ συνεποῦς, μεταπτωτικῆς διαδοχῆς τοῦ ἐξελικτικοῦ γίνεσθαι, ἡ ὁποία, σὲ ὅλες τὶς κλίμακες τῆς πολυπλοκότητος, ἀπὸ τὶς «αἰνιγματικῆς» δράσεις τῶν στοιχειωδῶν κβαντικῶν φαινομένων τοῦ μικροκόσμου μέχρι τὶς πολύπλοκες δομὲς καὶ λειτουργίαι τῆς ἀνθρώπινης κοινωνίας, καθορίζει ἀποφασιστικὰ τὸν προσανατολισμὸ καὶ τὴν πορεία τῆς ἐξελικτικῆς ἱστορίας τοῦ κόσμου μας.

Ἡ ἄποψη, τὴν ὁποία παρουσιάζουμε ἐδῶ, εἰσηγεῖται ὅτι ἡ ἐξελικτικὴ πορεία τοῦ φυσικοῦ κόσμου καθοδηγεῖται ἀπὸ μιὰ προσανατολιστικὴ ἀρχὴ προαγωγῆς τῆς «λειτουργικότητος». Ἡ προαγωγὴ τῆς λειτουργικότητος τοῦ φυσικοῦ κόσμου ὀρίζεται στὸ εὐρύτερο παγκόσμιον χωροχρονικὸ θέατρο τῆς ἐξελικτικῆς πορείας τῶν φυσικῶν διαδικασιῶν τοῦ φυσικοῦ κόσμου καὶ ἀναφέρεται στὴν ἐξελικτικὴ ἐπιρρέπεια τῶν φυσικῶν φαινομένων: τὴν ἐπιρρέπεια πρὸς αὐξανόμενὴ σύνθεσιν καὶ πολυπλοκότητα, πρὸς αὔξησιν τῆς ἐπικοινωνιακῆς δικτύωσης, πρὸς διαφοροποίηση καὶ λειτουργικὴ μορφογένεσιν, καὶ πρὸς ἀποδόμησιν καὶ φθορά.

Ὑποστηρίζουμε ὅτι οἱ ἀντικειμενικῆς ἐπιλογῆς τῶν ἐπιρρεπειῶν τῆς Φύσης, οἱ ὁποῖαι ἐνθαρρύνουν τὴν προαγωγὴ τῆς λειτουργικότητος τοῦ κόσμου μας, σὲ παγκόσμια κλίμακα καὶ σὲ βάθος χρόνου ὀδηγοῦν καὶ προσανατολίζουν τὴ δημιουργία καὶ τὸ ξεδίπλωμα ἑνὸς ἀναπτυσσόμενου χωροχρονικοῦ πλέγματος διαφόρων κατηγοριῶν συντηρούμενων «ἐγγενῶν ἐξελικτικῶν λειτουργικῶν ἰδιομορφιῶν καὶ καινοφανῶν ὀλιστικῶν ἰδιοτήτων» τοῦ φυσικοῦ

5. Γιὰ τὴν ἀνακάλυψιν αὐτὴ δόθηκε τὸ Βραβεῖο Νόμπελ τὸ 1977.



κόσμου μας<sup>6</sup>. Οί λειτουργικές ιδιομορφές του κόσμου μας, τις οποίες ονομάζουμε και ἐγγενείς ἐξελικτικές ἀξίες του κόσμου μας, ἀφορούν κατηγορίες συντηρούμενων μορφῶν, ἀπὸ τὰ στοιχειώδη σωματίδια, τούς πυρῆνες καὶ τὰ ἄτομα τοῦ μικρόκοσμου, μέχρι τούς ἀστρικούς σχηματισμούς τοῦ διαστήματος, καὶ μέχρι τὰ βιολογικά εἶδη, τὸν ἄνθρωπο καὶ τὶς ἀνθρώπινες κοινωνίες του.

## 10. ΕΠΙΛΟΓΟΣ: ΤΑ ΠΡΑΓΜΑΤΑ ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΤΟΣΟ ΑΠΛΑ ΟΣΟ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΦΑΙΝΟΝΤΑΙ

### 10.1. ΕΓΚΛΑΙΔΩΜΕΝΕΣ ΚΟΙΝΩΝΙΕΣ: Η ΕΠΟΧΗ ΤΗΣ ΑΜΦΙΒΟΛΙΑΣ

Ἡ ἐποχή μας μπορεῖ νὰ χαρακτηριστεῖ ὡς ἡ ἐποχή τῆς ἀμφιβολίας, τῆς κοινωνικῆς σύγχυσης καὶ τῶν ἔντονων κοινωνικῶν ἀνακατατάξεων. Ἡ ἀσύλληπτη ἐπιστημονικὴ καὶ τεχνολογικὴ πρόοδος τῶν τελευταίων 150 ἐτῶν συνοδεύτηκε ἀπὸ προοδευτικὴ ἔκπτωση πολιτιστικῶν καὶ ἠθικῶν ἀξιῶν.

Ὁ ἄνθρωπος τοῦ δυτικοῦ κόσμου συνειδητοποίησε τὶς καινούργιες, τὶς πολυάριθμες ἀλλὰ καὶ ἀδιαμόρφωτες δυνατότητες γιὰ τὸ μέλλον του. Συνάμα συνειδητοποίησε πόσο ἀβέβαιο εἶναι τὸ γνωστικὸ ἐγχεῖρημα. Ἡ ἀναζήτηση τῆς γνώσης, πού εἶναι ἐγγενὲς χαρακτηριστικὸ τοῦ εἶδους μας, εἶναι μιὰ ἀβέβαιη ἐπιχείρηση τῆς ὁποίας τὰ ἀποτελέσματα δὲν μποροῦν νὰ προβλεφθοῦν. Ὁ παρεμβατικὸς νεοάνθρωπος, ὁ homo proteus τῶν ἡμερῶν μας, μπορεῖ νὰ διαμορφώνει τὸ περιβάλλον του, ἢ καὶ τὸ γενετικὸ του ὑπόβαθρο. Μὲ ἄλλα λόγια, ὁ ἄνθρωπος μπορεῖ σήμερα νὰ διαμορφώνει τὴ μοίρα του.

Συγκεκριμένα σήμερα ὁ ἄνθρωπος συνειδητοποίησε τὴν ἀμεσότητα ἀλλὰ καὶ τὴν ἀβεβαιότητα τῶν ἐπιπτώσεων τῶν ἐξελικτικῶν ἐπιλογῶν του, οἱ ὁποῖες ἀφοροῦν τὶς πολιτιστικὲς ἀξίες τῆς κοινωνίας του, καὶ γενικότερα τὴν ἐπιβίωσή του. Πρέπει νὰ σημειωθεῖ πὼς ἡ ἐγγενὲς ἀβεβαιότητα τῆς ἐξέλιξης τοῦ φυσικοῦ κόσμου μας, ἀλλὰ καὶ ἡ ἀβεβαιότητα τῆς ἐξελικτικῆς πορείας τῆς κοινωνίας μας, ἐνέχουν ἀπεριόριστες δυνατότητες δημιουργίας

6. Ἔχουμε μιλήσει στὸ παρελθὸν γιὰ «ἀναδυόμενες ἀξίες» καὶ «ὀλιστικές ιδιότητες» τοῦ κόσμου μας. Βλ. Τὸ «μέρος» καὶ τὸ «ἔδρον», Πρακτικά τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν, τόμ. 82 Α' (2007).

νέων μορφῶν, πού θά χαρακτηρίζονται ἀπό ὑπέρβαση τῶν αὐθαίρετων διαχωρισμῶν καί κατακερματισμῶν τῆς κοινωνικῆς δομῆς, καί γενικότερα θά χαρακτηρίζονται ἀπό οὐσιαστικές παρεμβολές στή διαμόρφωση τοῦ ἐξελικτικοῦ μέλλοντός μας. Ἦδη, συνειδητοποιοῦμε τὸν εἰκονικὸ καί ἀπατηλὸ διαχωρισμὸ τοῦ «ἀνθρώπου», ὡς ὄντος, ἀπὸ τῆ Φύση, καί ἀντιλαμβανόμαστε τὸν ψευδαισθητικὸ διαχωρισμὸ τοῦ «παρατηρητῆ» ἀπὸ τὸ «ἀντικείμενο τῆς παρατήρησης». Θά λέγαμε ὅτι ἤδη γινόμαστε μάρτυρες τῶν ψυχολογικῶν καί κοινωνικῶν ἐπιπτώσεων τῆς συναίσθησης πού προέρχεται ἀπὸ τὴν ἀναίρεση τέτοιων διαχωρισμῶν.

#### 10.2. ΑΝΘΡΩΠΙΝΕΣ ΚΟΙΝΩΝΙΕΣ: Ο ΠΟΛΥΕΓΚΛΕΙΔΩΜΕΝΟΣ ΑΝΘΡΩΠΟΣ

Σὲ καταστάσεις αὐξημένης εὐαισθησίας, ὅπως συμβαίνει σὲ συχνές περιπτώσεις τῶν «ἐγκλειδωμένων ἀνθρώπινων κοινωνιῶν», καίριες ἐπιδράσεις συλλογικῶν ἢ καί ἀτομικῶν παρεμβολῶν μπορούν καί παίζουν βασικὸ μορφογενετικὸ ρόλο. Ὅσον ἀφορᾷ στὴν ἐξελικτικὴ πορεία τῆς ἀνθρώπινης κοινωνίας, σήμερα, μὲ τις ἀπειλητικὰ αὐξανόμενες συνέπειες τῆς ἐπεμβατικῆς παρουσίας τοῦ ἀνθρώπου, τὸ βασικὸ πρόβλημα ἐντοπίζεται στὶς ἐπιλογές τοῦ ὑπερόπτη κοινωνικοῦ πολυεγκλειδωμένου ἀνθρώπου, τοῦ πολυεγκλειδωμένου homo proteus, οἱ ἐπιλογές τοῦ ὁποίου καθορίζουν οὐσιαστικά τὴν κατεύθυνση τῆς ἐκούσιας ἐξελικτικῆς πορείας μιᾶς προοδευτικὰ ὀλοκληρωμένης καί ἐγκλειδωμένης κοινωνίας. Στὶς μέρες μας, ὁ «ὑπερόπτης ἀνθρώπος» αὐτοκατασκευάζει τὴ μοίρα του.

#### 10.3. ΤΑ ὉΡΙΑ ΤΗΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ

Τὰ ὅρια τῆς ἐξέλιξης, τὰ ὅρια τῆς ἐξελικτικῆς πορείας τοῦ σύμπαντος, δὲν ἀφοροῦν τὰ ἀνύπαρκτα ἄλλωστε, ὅρια τοῦ χώρου μέσα στὸν ὁποῖο ὑποτίθεται ὅτι διαστελλεται τὸ σύμπαν, ἀλλὰ ἀφοροῦν τὰ ὅρια τῆς πολυπλοκότητος, τὰ ὅρια τῆς ἐπικοινωνιακῆς δικτύωσης, δηλαδὴ τὰ ὅρια τῆς ἐγκλειδωσης τῶν μορφῶν τοῦ κόσμου μας. Ὁραματιστὲς τῆς Ἱστορίας ἔχουν ὑποθέσει πὼς τὰ ὅρια τῆς ἐξέλιξης μπορεῖ νὰ βρίσκονται σὲ κάποια «κατάσταση τελειότητας», σὲ μιὰ πιθανὴ συνάντηση μὲ τὸ Νοῦ τοῦ Θεοῦ (στὸ σημεῖο «ὠμέγα» κατὰ τὸν ἱερέα Tellhard de Chardain).

Σήμερα θά λέγαμε πὼς τὰ ὅρια τῆς πολυπλοκότητος, τὰ ὅρια τοῦ κόσμου μας, βρίσκονται στὴ δομὴ καί τὴ λειτουργία τοῦ ἀνθρώπινου ἐγκεφάλου καί τῆς ἀνθρώπινης κοινωνίας.

Μολονότι αν κρίνουμε με βάση την εξέλιξη της διανοητικής συμπεριφοράς του ανθρώπου κατά την ιστορική περίοδο των τελευταίων 5.000 ετών δεν θα μπορούσαμε να δικαιολογήσουμε εύκολα κάποια ανιχνεύσιμη αύξηση της πολυπλοκότητας του ανθρώπινου εγκεφάλου, θα μπορούσαμε να πούμε ότι η πολυπλοκότητα της ανθρώπινης κοινωνίας έχει να επιδείξει σημαντικά εξελικτικά άλματα, ακόμη και στη διάρκεια της πρόσφατης Ιστορίας. Σήμερα, οι ενδείξεις που έχουμε υποδηλώνουν ότι πλησιάζουμε μια ακόμη σημαντική διακλάδωση, η οποία οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στην έκρηξη της τεχνολογίας της πληροφορίας. Σήμερα βιώνουμε την εκρηκτική αύξηση της επικοινωνιακής δικτύωσης της ανθρώπινης κοινωνίας και της παγκοσμιοποίησης των οικονομικών, κοινωνικών και πολιτιστικών εξαρτήσεων του ανθρώπου. Οι προσταγές της συλλογικής υπεροργάνωσης, μέσα σε ένα πλαίσιο αμείλικτα αυξανόμενης υπερπληροφόρησης, τείνουν, με αυξανόμενο ρυθμό, να αδρανοποιήσουν ή και να καταπνίξουν την ατομική ικανότητα για επιλογή και δράση.

Συνειδητοποιούμε όλο και περισσότερο ότι το μέλλον μας δεν είναι δεδομένο αλλά ότι παραμένει αδιαμόρφωτο και αβέβαιο. Το ζητούμενο είναι αν επιθυμούμε να εξελιχθούμε ως μια αυτόνομα ρυθμιζόμενη κοινωνία μυρμηγκιών ή ψαριών, ή αν επιθυμούμε να εξελιχθούμε ως μια κοινωνία ελεύθερων, έλλογων και συναισθηματικών ανθρώπων, που επικοινωνούν με τη Φύση, με το Νού του Θεού.

Γίνεται όλο και περισσότερο ξεκάθαρο και επιτακτικό το ερώτημα σχετικά με το ρόλο που παίζουν ο ατομικός παράγων και οι επιλογές της κοινωνίας στη διαμόρφωση της εξελικτικής πορείας του ανθρώπινου είδους. Θα σās αφήσω σήμερα με αυτό το βασικό ερώτημα. "Ας το ψάξουμε όλοι μαζί.

Σας εύχαριστώ για την προσοχή σας.

---



ΔΗΜΟΣΙΑ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 9ΗΣ ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2009

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΥΠΟ ΤΟΥ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟΥ κ. Χ. ΖΕΡΕΦΟΥ ΚΑΙ  
ΤΟΥ ΚΑΘΗΓΗΤΟΥ ΤΟΥ ΠΑΝ/ΜΙΟΥ ΠΑΤΡΩΝ Κ. Π. ΣΙΑΦΑΡΙΚΑ  
ΤΟΥ ΒΙΒΛΙΟΥ *ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΘΕΩΡΙΑ ΠΑΙΓΝΙΩΝ*  
ΤΟΥ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟΥ κ. Ν. Κ. ΑΡΤΕΜΙΑΔΗ

Με ιδιαίτερη χαρά θά ήθελα νά παρουσιάσω μετά τοῦ καθηγητοῦ κ. Παναγιώτη Σιαφαρίκα τὸ βιβλίον *Εἰσαγωγή στὴ Θεωρία Παιγνίων*, τοῦ ἀκαδημαϊκοῦ κ. Ν. Ἀρτεμιάδη, καὶ νά τονίσω τὴ σημαντικὴ ἐκπαιδευτικὴ ἀξία τοῦ βιβλίου γιὰ ὅλους τοὺς κλάδους τῆς Ἐπιστήμης.

Ἡ Θεωρία Παιγνίων (Θ.Π.) εἶναι μίᾳ σχετικῶς πρόσφατῃ μαθηματικῇ θεωρίᾳ, ἡ ὁποία μελετᾷ καταστάσεις διαφόρων εἰδῶν, στίς ὁποῖες παρουσιάζονται φαινόμενα ἀντιθέσεως ἢ συνεργασίας μεταξύ λογικῶν ἀτόμων.

Κατὰ συνέπεια ἀπαιτεῖται ἡ δημιουργία μαθηματικῶν προτύπων τῶν καταστάσεων αὐτῶν, γιὰ τὴ μελέτη τῶν ὁποίων ἡ Θεωρία Παιγνίων παρέχει μαθηματικὲς μεθόδους καὶ τεχνικές.

Ἡ Θεωρία Παιγνίων, ὡς μαθηματικὴ θεωρία ἡ ὁποία μελετᾷ τίς πολυπλαπλῆς καὶ πολύπλοκες σχέσεις μεταξύ τῶν ἀνθρώπων, ἔχει μέχρι σήμερα κατορθώσει νά περιγράψει μὲ ἐπιτυχία (ἔστω καὶ μερικῶς), τὸ τί σημαίνει στὴν ἐποχὴ μας νά θεωρεῖται κάποιος ὅτι εἶναι ἱκανὸς νά λαμβάνει κάθε φορὰ τὴ σωστὴ ἀπόφαση καὶ νά προβαίνει στὴ σωστὴ ἐνέργεια.

Με τὸ παρὸν πόνημα ὁ συγγραφέας Ἀκαδημαϊκὸς κ. Ἀρτεμιάδης προκαλεῖ ἔστω καὶ διαισθητικὰ τὸ πρῶτο ἐρέθισμα καὶ τὸ ἐνδιαφέρον τοῦ ἀναγνώστη – καὶ ἰδιαίτερα τοῦ νεαροῦ πτυχιούχου ἐνὸς κλάδου τῶν θετικῶν ἐπιστημῶν – γιὰ μίᾳ περαιτέρω βαθύτερη γνωριμία μὲ τὸ θέμα αὐτὸ καί, κατὰ τὴν ἄποψη τοῦ καθηγητῆ κ. Σιαφαρίκα, αὐτὸ γίνεται γιὰ πρώτη φορὰ στὸ ἀντικείμενο αὐτό.

Τὸ βιβλίον ἔχει ἰδιαίτερο παιδαγωγικὸ χαρακτήρα, διατηρεῖ τὸν αὐστηρὸ ἐπιστημονικὸ του χαρακτήρα, συγχρόνως ὅμως καὶ τὸν ἐκλαϊκευτικὸ, μὲ βασικὸ στόχο νὰ γίνουν τὰ μαθηματικὰ ὅσο τὸ δυνατόν πιὸ προσιτὰ στὸ πλατὺ κοινό. Αὐτὸ ἰσχύει βέβαια γιὰ ὅλα τὰ βιβλία τοῦ κ. Ἀρτεμιάδη καὶ τοῦτο ὀφείλεται, κατὰ τὴν ἄποψιν τοῦ καθηγητῆ κ. Σιαφάρικα, στὴ μεγάλη δεινότητά του ὡς δασκάλου. Ὁ κ. Ἀρτεμιάδης ξέρει νὰ ἀπλοποιεῖ καὶ νὰ παρουσιάζει μὲ μοναδικὸ τρόπο δύσκολα μαθηματικὰ θέματα, καὶ αὐτὸ ὀφείλεται φυσικὰ στὴν καλὴ γνώση καὶ κατανόηση ἐκ μέρους του αὐτῶν τῶν θεμάτων.

Τὸ βιβλίον ἀποτελεῖται ἀπὸ 5 κεφάλαια, ἐκτὸς ἑνὸς ἐμπεριστατωμένου προλόγου καὶ ἐπιλόγου, τῆς εἰσαγωγῆς καὶ τῆς βιβλιογραφίας, σὲ ἓνα σύνολο 158 σελίδων.

#### 1° ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΣΥΝΤΟΜΗ ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΘΕΩΡΙΑΣ ΠΑΙΓΝΙΩΝ

Σὲ αὐτὸ τὸ κεφάλαιο γίνεται μία σύντομη ἱστορία τῆς Θεωρίας Παιγνίων. Οἱ ρίζες τῆς Θεωρίας Παιγνίων ἀνάγονται στὸ 17ο αἰ. καὶ εἶναι στενὰ συνδεδεμένη μὲ περιοχὰς τῶν καθαρῶν μαθηματικῶν, ὅπως εἶναι ἡ Ἀνάλυση, ἡ Τοπολογία, ἡ Γεωμετρία, καθὼς καὶ ἡ Θεμελίωση τῶν Μαθηματικῶν.

Τὸ σημεῖο ἐκκίνησης τῆς σύγχρονης Θεωρίας Παιγνίων ἀποτελέσεν τὸ κάτωθι ἀποτέλεσμα τὸ 1913, τοῦ μεγάλου μαθηματικοῦ Ernst Zermelo: «Σὲ κάθε παίγνιον ὅπου ὑπάρχουν δύο μόνο παῖκτες τῶν ὁποίων τὰ συμφέροντα εἶναι τελείως ἀντίθετα, καὶ ὅπου ὁ κάθε παίκτης εἶναι πλήρως πληροφορημένος γιὰ τὶς προθέσεις καὶ τὶς προτιμήσεις τοῦ ἄλλου παίκτη, ὑπάρχει μία βέλτιστη στρατηγικὴ γιὰ τὸν κάθε παίκτη».

Μετὰ τὸν Zermelo ἀκολούθησε πληθώρα ἄλλων δημοσιευμάτων, μετὰξὺ τῶν ὁποίων εἶναι ἐκεῖνα τοῦ διαπρεποῦς Γάλλου μαθηματικοῦ Emile Borel (1921), τοῦ I. Von Neumann (1928), καὶ τὸ μνημειώδες καὶ πιὸ φημισμένο σύγγραμμα τῆς Θεωρίας Παιγνίων *Theory of Games and Economic Behavior* τῶν I. Von Neumann καὶ O. Morgenstern (1944). Στὸ σύγγραμμα αὐτὸ οἱ συγγραφεῖς παρουσιάζουν διάφορες λογικὰς ταξινομήσεις τῶν παιγνίων καὶ ἀποδεικνύουν τὸ περίφημον minimax θεώρημα, τὸ ὁποῖον βεβαιώνει ὅτι «σὲ ἓνα παίγνιον μὲ δύο παῖκτες, ὅπου τὰ συμφέροντα τῶν παικτῶν εἶναι ἀντίθετα, ὑπάρχει στρατηγικὴ γιὰ κάθε παίκτη, ἔτσι ὥστε ἀμφό-

τεροι οί παίκτες να μὴν εἶναι δυσαρεστημένοι μετὸ τελικὸ ἀποτέλεσμα». Τὸ θεώρημα αὐτὸ γενικεύτηκε τὸ 1951 ἀπὸ τὸν John Nash, στὸν ὁποῖο, ὅπως εἶναι γνωστὸ, εἶχε ἀπονεμηθεῖ τὸ 1994 τὸ βραβεῖο Nobel γιὰ τὶς Οἰκονομικὲς Ἐπιστῆμες. Ἡ ἀνακάλυψη αὐτὴ ἀνέδειξε τὸν Nash σὲ μίαν διάσημη ἐπιστημονικὴ προσωπικότητα.

## 2° ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΠΑΙΓΝΙΑ ΙΚΑΝΟΤΗΤΟΣ

Σὲ αὐτὸ τὸ κεφάλαιο παρατίθενται δύο παραδείγματα παιγνίων ἱκανότητος, τῶν ὁποίων ἡ λύση δίδεται μετὴ τὴ χρήση μεθόδων πού παρέχει ὁ κλάδος τῶν μαθηματικῶν γνωστὸς ὡς Γραμμικὸς Προγραμματισμός.

Ἡ μελέτη τῶν παιγνίων ἱκανότητος δὲν ἐμπίπτει στὴ Θεωρία Παιγνίων.

## 3° ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΠΑΙΓΝΙΑ ΤΥΧΗΣ

Στὰ παίγνια τύχης ὑπάρχουν μόνο δύο παίκτες ἐκ τῶν ὁποίων ὁ ἓνας εἶναι ἡ Φύση. Ὑπάρχει δηλαδὴ καὶ ἐδῶ, ὅπως στὰ παίγνια ἱκανότητος, ἓνας μόνο παίκτης, μετὴ τὴ διαφορὰ ὅτι αὐτὸς δὲν ἔχει τὸν πλήρη ἔλεγχο τῶν ἀποτελεσμάτων, διότι ἡ Φύση μπορεῖ νὰ ἐπηρεάσει τὸ τελικὸ ἀποτέλεσμα κατὰ τρόπο τὸν ὁποῖο δὲν μπορεῖ νὰ προβλέψει ὁ παίκτης.

Τὰ παίγνια τύχης διακρίνονται σὲ δύο κατηγορίες:

- α) Στὴν πρώτη κατηγορία ἀνήκουν ἐκεῖνα, στὰ ὁποῖα μολονότι ὁ παίκτης δὲν γνωρίζει πῶς θὰ ἀντιδράσει ἡ Φύση στὴ στρατηγικὴ του, γνωρίζει ὅμως ὡς πιθανότητες κάθε μίαν ἀπὸ τὶς ἀντιδράσεις της καὶ βάσει αὐτῶν ἐπιλέγει τὶς δικές του στρατηγικές.
- β) Στὴ δευτέρη κατηγορία ἀνήκουν τὰ παίγνια τύχης στὰ ὁποῖα ὁ παίκτης ὄχι μόνο δὲν γνωρίζει τὸ πῶς θὰ ἀντιδράσει ἡ Φύση ἀλλὰ δὲν γνωρίζει οὔτε τὶς πιθανότητες κάθε ἀντιδράσεώς της. Ὑπάρχει δηλαδὴ πλήρης ἀβεβαιότητα.

Δίδεται ἀπὸ ἓνα παράδειγμα ἀναλυτικὰ γιὰ κάθε κατηγορία καὶ παρουσιάζονται συνοπτικὰ καὶ κατανοητὰ στοιχεῖα τῆς Θεωρίας Πιθανοτήτων.

## 4° ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΑ ΠΑΙΓΝΙΑ ΜΕ ΔΥΟ ΠΑΙΚΤΕΣ

Τὰ στρατηγικὰ παίγνια ὑποδιαιροῦνται σὲ δύο κατηγορίες:

- α) Παίγνια μηδενικοῦ ἀθροίσματος,
- β) Παίγνια μὴ μηδενικοῦ ἀθροίσματος.

Στά παίγνια αυτά κανένας από τους δύο παίκτες δεν είναι η Φύση.

α) Παίγνια μηδενικού άθροίσματος.

Η όνομασία «παίγνια μηδενικού άθροίσματος» όφείλεται στο ότι το άθροισμα των απολαβών των παικτών ίσούται πάντα με μηδέν. Αυτό σημαίνει πως ό,τι κερδίζει ό ένας τó χάνει ό άλλος, και αντίστροφως. Στά παίγνια αυτά, τά συμφέροντα των παικτών είναι τελείως αντίθετα και ανταγωνιστικά και ως έκ τούτου καμία απόλύτως συνεργασία μεταξύ αυτών δεν μπορεί να υπάρξει.

Επειδή η Θεωρία Παιγνίων Μηδενικού Άθροίσματος ασχολείται με καταστάσεις όπου τά συμφέροντα των παικτών είναι τελείως αντίθετα, είναι φυσικό να έχει αυτό εφαρμογή και στις πολεμικές τέχνες. Μία τέτοια εφαρμογή με τήν όνομασία «Colonel Blotto Game» παρουσιάζεται αναλυτικά στο έν λόγω σύγγραμμα.

Ένα άλλο παράδειγμα αναφέρεται στη φιλοσοφία, και συγκεκριμένα στο πρόβλημα τής «ελευθέρας βουλήσεως».

β) Παίγνια μη μηδενικού άθροίσματος.

Τά παίγνια μη μηδενικού άθροίσματος διαφέρουν από τά παίγνια μηδενικού άθροίσματος κατά τó ότι το άθροισμα των απολαβών των παικτών δεν ίσούται πάντα με μηδέν αλλά είναι μεταβλητό.

## 5° ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΑ ΠΑΙΓΝΙΑ ΜΕ n-ΠΑΙΚΤΕΣ

Τó κεφάλαιο αυτό ασχολείται με τά παίγνια στρατηγικής μορφής στα όποια τó πλήθος των παικτών είναι μεγαλύτερο των δύο.

Θά θεωρήσουμε πρώτα τήν περίπτωση όπου δεν υπάρχει καμία απόλύτως επικοινωνία ή συνεργασία μεταξύ των παικτών, τó δε πλήθος των στρατηγικών, τίς όποιες ό παίκτης διαθέτει, είναι πεπερασμένο.

Η θεμελιώδης ιδέα για τή λύση των παιγνίων αυτών αναπτύχθηκε από τόν John Nash στή διδακτορική του διατριβή στο Princeton University τó 1950, όταν αυτός ήταν μόλις 22 έτων. Έπακολούθησε περίληψη τής διατριβής, υπό τύπον ανακοινώσεως στα *Proceedings of the National Academy of Sciences (USA)*, τó 1950, με τίτλο *Equilibrium points in n-person games*, όπου σέ μία μόνο σελίδα σκιαγραφείται ή απόδειξη τής παρουσιαζόμενης προτάσεως. Τόσο στή διατριβή του όσο και στήν άνωτέρω ανακοίνωση ό Nash χρησιμοποιεί μεθόδους των καθαρών μαθηματικών και συγκεκριμένα



τὸ «Θεώρημα σταθεροῦ σημείου τοῦ Brower», καθὼς καὶ τὸ γενικότερο αὐτοῦ «Θεώρημα σταθεροῦ σημείου τοῦ Kakutani».

Στὴ συνέχεια δίνουμε μίαν διαισθητικὴ εἰκόνα τῆς ἔννοιας τοῦ σταθεροῦ σημείου, ὅπως τὴν παρουσιάζει πολὺ καλὰ ὁ συγγραφέας.

Ἄς φανταστοῦμε μίαν γυάλινη σφαῖρα γεμάτη μὲ μιὰ πάρα πολὺ λεπτὴ ἄμμο, καὶ ἄς ταυτίσουμε ὅλα τὰ σημεία τῆς σφαίρας μὲ τοὺς κόκκους τῆς ἄμμου. Ἐν συνεχείᾳ ἄς δώσουμε στὴ σφαῖρα μιὰ κίνηση «συνεχῆ». Τότε σημεία τῆς σφαίρας, κόκκοι δηλαδὴ τῆς ἄμμου, μετακινοῦνται, ἢ δὲ σφαῖρα λέμε ὅτι ὑφίσταται ἓνα «συνεχῆ μετασχηματισμό». Τὸ θεώρημα, π.χ. τοῦ Brouwer, οὐσιαστικὰ μᾶς λέγει ὅτι κατὰ τὸ συνεχῆ αὐτὸ μετασχηματισμὸ τῆς σφαίρας τουλάχιστον ἓνα σημεῖο αὐτῆς – ἓνας κόκκος ἄμμου – παραμένει σταθερό (ἀκίνητο).

Αὐτὴ εἶναι ἡ κεντρικὴ ἰδέα τὴν ὁποία ἐκφράζουν τὰ λεγόμενα θεωρήματα σταθεροῦ σημείου.

Ἄς ἐξετάσουμε τώρα τὸ σκηνικό, τὸ πῶς δηλαδὴ περιγράφεται ἓνα παίγνιο μὲ περισσότερους ἀπὸ δύο παίχτες μεταξὺ τῶν ὁποίων οὐδεμία ἐπικοινωνία ἢ ἄλλου εἶδους συνεννόηση εἶναι ἐπιτρεπτή.

Ἐδῶ ἡ λύση τοῦ παιγνίου βασίζεται στὰ σημεία ἰσορροπίας τοῦ παιγνίου, τὰ ὁποία ὑποδεικνύουν στοὺς παίχτες τὶς στρατηγικὲς ἐκεῖνες τὶς ὁποῖες, ἐὰν αὐτοὶ ἀκολουθήσουν, δὲν θὰ μετανοήσουν γιὰ τὴν ἐπιλογή τους, ὅταν πληροφορηθοῦν πῶς ἔπαιζαν οἱ συμπαίχτες τους.

Ὁ μαθηματικὸς, ὁ ἀσχολούμενος μὲ τὴ ΘΠ, ἐξετάζει μεθοδικὰ τὶς διαφορὲς στρατηγικὲς τὶς ὁποῖες μποροῦν οἱ παίχτες νὰ ἐπιλέξουν.

Στὰ παίγνια μὲ  $n$ -παίχτες ὑποτίθεται ὅτι οἱ διαφορὲς ομάδες συνεργασίας ποὺ δημιουργοῦνται μποροῦν νὰ ἐπιλέξουν τὸν τρόπο δράσεώς τους ἀπὸ ἓνα πλῆθος ἐναλλακτικῶν δυνατοτήτων ἀκολουθώντας ὀρισμένες βασικὲς ἀρχές, οἱ ὁποῖες πιστεύεται ὅτι θὰ ὀδηγήσουν σὲ ἓνα «δίκαιο» ἀποτέλεσμα. Μερικὲς ἀπὸ τὶς ἀρχές αὐτὲς εἶναι οἱ ἑξῆς:

- I. Ἡ εὐλικρίνεια πρέπει νὰ χαρακτηρίζει τὰ μέλη τῆς ομάδας μὲ γνώμονα τὸ κοινὸ συμφέρον.
- II. Ἡ προτίμηση γιὰ κάποιον ὑποψήφιο εἶναι πηγαία καὶ ἀμετάβλητη. Ἄν ἡ ομάδα προτιμᾷ τὸν  $X$  ἀπὸ τὸν  $Y$  δὲν μπορεῖ νὰ προτιμᾷ συγχρόνως τὸν  $Y$  ἀπὸ τὸν  $X$ . Ἡ ψῆφος τῆς ομάδας πρέπει νὰ εἶναι ἐνιαία.

III. Πρέπει να υπάρχει ιεράρχηση τῶν προτιμήσεων τῶν ομάδων συνεργασίας. Πρόκειται για τὴν ιδιότητα τῆς μεταβατικότητας. Μὲ ἄλλα λόγια, ἂν μιὰ ομάδα προτιμᾷ τὸν X ἀπὸ τὸν Y καὶ τὸν Y ἀπὸ τὸν Z πρέπει κατ' ἀνάγκη νὰ προτιμᾷ τὸν X ἀπὸ τὸν Z καὶ ὄχι τὸν Z ἀπὸ τὸν X.

Τελειώνοντας, θὰ ἤθελα νὰ τονίσω μὲ ιδιαίτερη ἔμφαση τὴν πληρότητα τῶν ἀναφορῶν τοῦ συγγράμματος, ὅπου ὁ συγγραφέας ἀναλυτικὰ παρουσιάζει καὶ ἀναφέρει ὅλες τις πηγές πού χρησιμοποιεῖ.

Ἡ ἀνάγκη ὑπαρξῆς συγγραμμάτων ἐκλαϊκευτικοῦ χαρακτήρα εἶναι οὐσιαστικὴ στὴν ἐποχὴ μας γιὰ τὴ λήψη ὀρθῆς, κάθε φορά, ἀπόφασης.

#### ΣΗΜΕΙΩΜΑ Ν. Κ. ΑΡΤΕΜΙΑΔΗ

Εὐχαριστῶ πολὺ τὸν συνάδελφο κ. Ζερεφὸ γιὰ τὴν ἀκριβῆ καὶ ἐπιτυχή παρουσίαση τοῦ βιβλίου *Εἰσαγωγή στὴ Θεωρία Παιγνίων*. Εὐχαριστῶ ἐπίσης τὸν καθηγητὴ τοῦ Πανεπιστημίου Πατρῶν καὶ Πρύτανη τοῦ Ἀνοικτοῦ Πανεπιστημίου κ. Παναγιώτη Σιαφαρίκα γιὰ τὴν οὐσιαστικὴ συμμετοχὴ του στὴν παρουσίαση τοῦ βιβλίου. Μοῦ εἶναι ἐξαιρετικὰ εὐχάριστο νὰ ἀναφέρω καὶ μιὰ τρίτη ιδιότητα τοῦ κ. Σιαφαρίκα: Ὑπῆρξε αὐτὸς ἓνας ἀπὸ τοὺς λαμπροὺς φοιτητές μου στὸ Πανεπιστήμιο Πατρῶν, ὅταν τὸ 1975 ἀνέλαβα τὴν Α' Ἔδρα Μαθηματικῶν στὸ Πανεπιστήμιο αὐτό.

Ἔχει καταστεῖ πιά σαφές ὅτι τὰ μαθηματικά δὲν ἀποτελοῦν μόνο πολιτισμικὸ ἀγαθὸ ἀλλὰ εἶναι ταυτόχρονα τὸ θεμέλιο σχεδὸν ὅλων τῶν ἀνθρωπίνων δραστηριοτήτων. Ὅπως παλαιότερα ἔγινε ἡ σταδιακὴ μαθηματικοποίηση τῆς Φυσικῆς, τώρα γίνεται ἡ «εἰσβολὴ» τῶν μαθηματικῶν σὲ ὅλους τοὺς κλάδους τῶν ἀνθρωπιστικῶν ἐπιστημῶν.

Χωρὶς τὰ μαθηματικά ὄχι μόνο ἡ ἔρευνα δὲν εἶναι δυνατὴ ἀλλὰ καὶ ἡ ἐπιστημονικὴ ἐνημέρωση εἶναι ἀνεπαρκῆς, διότι δημιουργεῖται δυσκολία κατανόησης τοῦ βιβλιογραφικοῦ ὕλικου.

Γιὰ τὸ λόγο αὐτὸ δὲν ἐξεπλάγην, ὅταν ὁ κ. Ζερεφὸς μοῦ ἐπρότεινε νὰ κάνει τὴν παρουσίαση τοῦ βιβλίου. Ἐξάλλου ἡ ἐπιστήμη, τὴν ὁποῖαν θεραπεύει ὁ κ. Ζερεφὸς, ἔχει στενὴ συγγένεια μὲ τὰ μαθηματικά.

Ένας από τους λόγους που απέφασισα τη συγγραφή αυτού του βιβλίου είναι ότι διεπίστωσα ότι δεν υπάρχει στην ελληνική βιβλιογραφία γενικό εισαγωγικό κείμενο στη Θεωρία Παιγνίων, κάτι που, από παιδαγωγικής πλευράς, θεωρώ ότι είναι απαραίτητο.

Με μεγάλη ικανοποίηση παρατήρησα ότι ο κ. Ζερεφός και ο κ. Σιαφάρικας αντιλήφθηκαν τον παιδαγωγικό χαρακτήρα του βιβλίου τονίζοντας με έμφαση το σημείο αυτό. Δυστυχώς, η παιδαγωγική και, πιο συγκεκριμένα, η «καλή διδασκαλία», έχει πράγματι παραμεληθεί στην ελληνική εκπαίδευση. Επιτρέψτε μου, επειδή πρόσφατα γίνεται πολύς λόγος για την ελληνική παιδεία, να κάνω την ακόλουθη σύντομη παρένθεση.

Σε έναν κόσμο που γίνεται ολοένα και πιο πολύπλοκος, πιο πολυπληθής και πιο επικίνδυνος, το έθνος μας, κάθε έθνος, πρέπει να καταβάλλει μεγάλες προσπάθειες, πρέπει να αγωνίζεται για να γίνει αξιοκρατικό.

Ο στόχος αυτός επιτυγχάνεται όταν η παιδεία και τα κοινωνικά συστήματα είναι καταλλήλως δομημένα, ώστε η επιλογή εκείνων των νέων που είναι προικισμένοι με εξαιρετικό ταλέντο, ενεργητικότητα και φρόνηση, δηλαδή εκείνων που θα αποτελέσουν τα μελλοντικά ήγεται στελέχη της κοινωνίας, η επιλογή αυτών να γίνεται εύκολα και με ακρίβεια.

Σχετικά με την τελευταία αυτή παρατήρηση θα ήθελα να προσθέσω ότι στις ΗΠΑ το κράτος διέθεσε, προ μηνός, στη National Science Foundation (NSF) το ποσό των 3.000.000 δολαρίων για τη δημιουργία ενός μαθηματικού ινστιτούτου, του οποίου έργο θα είναι η ανακάλυψη και η εκπαίδευση νεαρών μαθηματικών ταλέντων. Περισσότερες λεπτομέρειες εύρισκονται στο περιοδικό *Science* (vol. 323, 20 March 2009). Κάτι ανάλογο θα μπορούσε να γίνει και στον τόπο μας.

Μέχρι σήμερα όλοι μας, και ιδίως οι εκπαιδευτικοί, θεωρούσαμε την παροχή σε όλους ανεξαρτήτως τους πολίτες των ίδιων ευκαιριών, των ίδιων δικαιωμάτων ως θέμα κοινωνικής δικαιοσύνης. Πιστεύω ότι η παροχή αυτή, στην εποχή μας, είναι όχι μόνο θέμα κοινωνικής δικαιοσύνης αλλά και θέμα εθνικής επιβίωσης.

Η διδασκαλία, ή συνεχώς βελτιούμενη διδασκαλία, είναι το κλειδί για να επιτύχουμε το στόχο μας σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης. Η ποιότητα του Έθνους εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την «ομαδική» σοφία των ηγέτων και από την «ομαδική» σοφία των πολιτών του.

Ζητώ συγγνώμη για τὸ σκληρὸ ὕφος πού χρησιμοποίησα. Ὅμως ὀφείλω νὰ τονίσω ὅτι ἐν γένει τὰ σχολεῖα μας δὲν διακρίνονται γιὰ τὴν καλὴ διδασκαλία σὲ αὐτά.

Θὰ ἀναφέρω πολὺ σύντομα τρία παραδείγματα, πού ἔχουν σχέση μετὰ τὴ διδασκαλία τῶν μαθηματικῶν, μετὰ τὴν καλὴ διδασκαλία.

(α) Διάβαξα σὲ ἓνα μαθηματικὸ περιοδικὸ τὸ Θεώρημα τῶν Borsuk-Ulam. Ἡ αὐστηρὴ μαθηματικὴ ἐκφώνηση τοῦ θεωρήματος δὲν θὰ προκαλέσει τὸ ἰδιαίτερο ἐνδιαφέρον τοῦ φοιτητοῦ, καὶ πολὺ ὀλιγότερο τοῦ μὴ μαθηματικοῦ. Ἄν, ὅμως, δοθεῖ μιὰ ἐκφώνηση ἰσοδύναμη μετὰ τὴν αὐστηρὴ μαθηματικὴ ἐκφώνηση, μετὰ κάποια ἐπένδυση ὅμως πιὸ προσιτὴ στὸ εὐρὺ κοινό, μετὰ κάποιο παιδαγωγικὸ τέχνασμα τὸ ὁποῖο ἐρεθίζει τὴ φαντασία καὶ τὴ διαίσθηση τοῦ ἀκροατῆ, τὸ ἀποτέλεσμα εἶναι πολὺ πιὸ ἱκανοποιητικὸ. Ὑπάρχουν πολλὰ τεχνάσματα στὴν καλὴ διδασκαλία, τὰ ὁποῖα ὅμως πρέπει νὰ τὰ ἀνακαλύπτουμε.

Ἴδου ἡ ἐκφώνηση. Ἄνὰ πάσα στιγμή ὑπάρχουν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς δύο ἐκ διαμέτρου ἀντίθετα σημεῖα, στὰ ὁποῖα ἡ ἀτμοσφαιρικὴ πίεση καὶ ἡ θερμοκρασία εἶναι ἴδιες.

Σημείωση: Ἐδῶ ὑποθέτουμε ὅτι ἡ θερμοκρασία καὶ ἡ πίεση μεταβάλλονται συνεχῶς ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς.

(β) Ἄναφέρω στὸ βιβλίον *Εἰσαγωγή στὴ Θεωρία Παιγνίων* ὅτι ὁ J. Nash, γιὰ νὰ ἀποδείξει ἓνα θεώρημα στὴν ἐργασία του, στὴν ὁποία τοῦ ἀπονειμήθηκε τὸ Βραβεῖο Nobel Οἰκονομικῶν Ἐπιστημῶν (11.10.1994, μαζί με δύο ἄλλους ἐπιστήμονες), χρησιμοποίησε τὸ θεώρημα πού φέρει τὴν ὀνομασία «θεώρημα τοῦ Σταθεροῦ Σημείου». Ὅπως καὶ στὸ προηγούμενο παράδειγμα, ἂν ἀκολουθηθεῖ τὸ ἴδιο παιδαγωγικὸ τέχνασμα καὶ παρουσιασθεῖ ἡ ἐκφώνηση τοῦ θεωρήματος αὐτοῦ σὲ ἄλλη ἰσοδύναμη μορφή, τὸ ἀποτέλεσμα εἶναι πολὺ πιὸ ἱκανοποιητικὸ.

Ἴδου ἡ ἐκφώνηση. Ἄς φαντασθοῦμε μιὰ γυάλινη σφαῖρα γεμάτη μετὰ μιὰ πάρα πολὺ λεπτὴ ἄμμο, τοὺς κόκκους τῆς ὁποίας ἄς ταυτίσουμε μετὰ τὰ ἐσωτερικὰ σημεῖα τῆς σφαίρας. Στὴ συνέχεια ἄς δώσουμε μιὰ «συνεχῆ» κίνηση στὴ σφαῖρα. Τότε τὸ θεώρημα λέγει ὅτι, κατὰ τὴν κίνηση αὐτή, τουλάχιστον ἓνας ἀπὸ τοὺς κόκκους τῆς ἄμμου, τουλάχιστον ἓνα σημεῖο τῆς σφαίρας, θὰ παραμείνει ἀκίνητο.

Διερωτᾶται κανείς ποιά εἶναι ἡ σχέση τοῦ θεωρήματος αὐτοῦ μέ τις οικονομικές θεωρίες.

Καί ὅμως ὑπάρχει σχέση, ἡ ὁποία γίνεται ἀντιληπτή ὅταν τὰ προβλήματα διατυπωθοῦν καταλλήλως, ὥστε ἡ ἐπεξεργασία τους νά μπορεῖ νά γίνει μέ μαθηματικές μεθόδους.

(γ) Τό τρίτο παράδειγμα εἶναι ἀπό προσωπική μου ἐμπειρία. Τήν ἐποχή πού δίδασκα στό Πανεπιστήμιο Πατρῶν (1975-1984), ἐπρόκειτο νά διδάξω ἕνα θεώρημα πού φέρει τήν ὀνομασία «Θεώρημα τῆς Μέσης Τιμῆς». Ἔδωσα τήν ἐκφώνηση, τήν ἀπόδειξη, μερικά παραδείγματα, καί στή συνέχεια ἔκανα τήν κλασική ἐρώτηση, ἂν κάποιος θέλει νά ρωτήσῃ κάτι ἐπί τοῦ θέματος.

Πράγματι ἕνας φοιτητής μου ἔκανε τήν ἐρώτηση: «Τί ὁδήγησε αὐτόν πού ἀπέδειξε τὸ θεώρημα αὐτό, πῶς τὸ ἐμπνεύστηκε;». Εἶχα τή συνήθεια νά ἐτοιμάζομαι πολὺ καλά γιά κάθε ὥρα διδασκαλίας, διότι πιστεύω ὅτι αὐτή ἀποτελεῖ ἱεροτελεστία γιά τόν διδάσκοντα, ἀκόμα καί ἂν τὸ ἀντικείμενο διδάσκεται γιά πολλοστή φορά. Τοῦ ἔδωσα τήν ἐξῆς ἀπάντηση: «Ἔχεις αὐτοκίνητο;». Εἶπε ναί. «Πές πῶς πηγαίνεις στήν Ἀθήνα ὁδηγώντας μέ 40, 60, 70, 30 κτλ. χλμ./ὥρα. Στήν Ἀθήνα παρατηρεῖς ὅτι ἡ μέση ταχύτητά σου ἦταν 50 χλμ./ὥρα. Νομίζεις ὅτι κατά τή διάρκεια τῆς μετάβασής σου στήν Ἀθήνα, σέ κάποια στιγμή ὁδηγοῦσες μέ 50 χλμ./ὥρα;» «Ἀσφαλῶς», ἀπάντησε ὁ φοιτητής. «Γιατί, ἂν ὁδηγοῦσα συνεχῶς μέ λιγότερα ἀπό 50, τότε ὁ μέσος ὅρος δέν θά ἦταν 50. Ἄν ὁδηγοῦσα συνεχῶς μέ περισσότερα ἀπό 50 πάλι ὁ μέσος ὅρος δέν θά ἦταν 50. Ἄρα κάποτε ὁδήγησα μέ 50 χλμ./ὥρα».

«Τώρα ἀπέδειξες τὸ Θεώρημα τῆς Μέσης Τιμῆς», τοῦ εἶπα. «Ἀπό τήν ἀπόδειξή σου ξεκινάει τὸ θεώρημα».

Στή συνέχεια ἐξήγησα πῶς μεταβαίνουμε ἀπό τή μία ἐκφώνηση στήν ἄλλη.

Θά ἤθελα νά κλείσω λέγοντας:

Ἡ καλή διδασκαλία εἶναι ἐξίσου σπουδαία μέ τήν ἔρευνα.



ΔΗΜΟΣΙΑ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 30ΗΣ ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2009

ΕΚΔΗΛΩΣΗ ΠΡΟΣ ΤΙΜΗΝ ΤΟΥ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟΥ  
κ. ΚΑΙΣΑΡΑ ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΥ

ΜΕ ΤΗΝ ΕΥΚΑΙΡΙΑ ΤΗΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗΣ ΤΟΥ 100ου ΕΤΟΥΣ ΤΗΣ ΗΛΙΚΙΑΣ ΤΟΥ

ΧΑΙΡΕΤΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΠΡΟΕΔΡΟΥ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ κ. ΠΑΝΟΥ Α. ΛΙΓΟΜΕΝΙΔΗ

Σήμερα συγκεντρωθήκαμε εδώ, στο ανώτατο πνευματικό ίδρυμα της χώρας μας, οι μαθητές, συνεργάτες, συνάδελφοι και φίλοι του Καθηγητού και Ακαδημαϊκού κ. Καίσαρα Αλεξόπουλου, για να εκφράσουμε την αγάπη μας και να αποδώσουμε φόρο τιμής στον εκατοντάχρονο δάσκαλό μας.

Γνωρίζω ότι καθένας από εμάς θα επιθυμούσε να του δοθεί ή ευκαιρία να μιλήσει για τους ιδιαίτερους λόγους που ο Καίσαρ Αλεξόπουλος σημάδεψε τη ζωή του. Όμως είμαστε πολλοί οι φίλοι του και μαθητές του, και το συγκινησιακό φορτίο θα είναι μεγάλο για το δάσκαλο. Έτσι, θα περιοριστούμε στις παρουσιάσεις τριών μόνο από τους παλαιότερους μαθητές και σημερινούς συναδέλφους του στην Ακαδημία Αθηνών –πιστεύω πως είμαι σήμερα ο αρχαιότερος εν ζωή μαθητής του. Θα μιλήσουμε και εκ μέρους των υπολοίπων, κυρίως εκφράζοντας τη συλλογική αγχαλιά μας που περιβάλλει τον καθηγητή μας.

Αν δέν κουράσουμε υπέρμετρα το δάσκαλο, θα επιτρέψω στον καθένα μας να σφίξουμε το χέρι του μέντορά μας με τον αρμόζοντα σεβασμό και την δέουσα ευταξία, μετά το τέλος της σημερινής τελετής, στην Αίθουσα Ακαδημαϊκών του κτηρίου της Ακαδημίας Αθηνών.

Ο ακαδημαϊκός Καίσαρ Αλεξόπουλος συμπληρώνει εκατό χρόνια ζωής, γεμάτης με παιδεία και έρευνα σε διάφορους τομείς της Φυσικής Έπιστήμης. Ανάμεσα στους αμέτρητους μαθητές και συνεργάτες του καθηγητού

Ἀλεξόπουλου, ἔμεις οἱ λίγοι ποὺ βρισκόμαστε ἐδῶ σήμερα ἔχουμε τὴν εὐκαιρία νὰ θεβαιώσουμε πὼς στὴν ἐποχὴ τῆς δράσης τοῦ καθηγητοῦ Ἀλεξόπουλου στὸ Πανεπιστήμιο Ἀθηνῶν μάθαμε γράμματα.

Τὸ λέω αὐτὸ γιατί δὲν θὰ μπορούσε νὰ ολοκληρωθεῖ μιὰ τιμητικὴ ἐκδήλωση γιὰ ἓναν ἄνθρωπο ποὺ ἀφιέρωσε τὴ ζωὴ του στὴν παιδεία καὶ τὴν ἔρευνα χωρὶς ἀναφορὰ στὰ θεμελιώδη προβλήματα ποὺ ταλανίζουν σήμερα τίς δύο αὐτὲς θεσμικὲς λειτουργίες (enterprises) τῆς κοινωνίας μας.

Θέλω νὰ τονίσω τὸν ὑπεύθυνο μορφοποιοῦ ρόλο τῆς «δυνητικῆς παιδείας τοῦ γίγνεσθαι» καὶ τῆς ἐποικοδομητικῆς χρησιμοποίησης τῆς Τεχνολογίας τῆς Πληροφορικῆς στὴν ἐλαχιστοποίηση τῶν κοινωνικῶν, οἰκονομικῶν κτλ. προβλημάτων τῆς κοινωνίας. Κυρίως λόγω τῆς μὴ προσαρμογῆς τῆς παιδείας στὶς ἀπαιτήσεις τῆς σύγχρονης ἀνοιχτῆς κοινωνίας μὲ τὴν ἐκρηκτικὴ πληροφόρηση δὲν γίνεται σωστὴ ἐφαρμογὴ τῆς ταχέως ἀναπτυσσόμενης Τεχνολογίας τῆς Πληροφορικῆς γιὰ τὴν ἀποτελεσματικὴ ἐκπαίδευση ἀτόμων ποὺ νὰ εἶναι ἱκανὰ νὰ μετουσιώσουν τὴν πληροφορία σὲ δυνητικὴ γνώση. Ὅταν ἡ παιδεία εἶναι ἀνεπαρκῆς στὴν ἀποστολὴ αὐτῆ, ὑπάρχει ὁ κίνδυνος τῆς αὐτοματοποιημένης 'παραγωγῆς' ἀτόμων καὶ κοινωνιῶν εὐάλωτων σὲ πολλῶν εἰδῶν ἐκμεταλλεύσεις, τέτοιες ποὺ τείνουν νὰ παραλύσουν τὴν ἰδιωτικὴ πρωτοβουλία καὶ νὰ καταλύσουν τὴν ἱκανότητα κριτικῆς ἐπεξεργασίας τῆς πληροφορίας, ποὺ εἶναι ἐπιδιώξη τῆς «δυνητικῆς παιδείας τοῦ γίγνεσθαι». Ὁ καθηγητὴς Ἀλεξόπουλος ἀνάλασε τὴ ζωὴ του στὴν προαγωγή τῶν ἀξιῶν τῆς ἔρευνας καὶ τῆς «δυνητικῆς παιδείας τοῦ εὖ γίγνεσθαι». Σήμερα ἡ παιδεία μας μοιάζει μὲ ἓναν π्लाστικὸ κορμὸ δέντρου χωρὶς οὔτε ἓνα ξερὸ φύλλο ἐπάνω του ποὺ νὰ θυμίζει ὅτι ὑπῆρξαν καὶ καλύτερες ἐποχές.

Πρέπει νὰ ποῦμε εὐθαρσῶς καὶ μὲ σαφήνεια ὅτι ἡ ποιότητα στὴν παιδεία δὲν ἱκανοποιεῖται μὲ τὴ λύση τῶν διαδικαστικῶν καὶ οἰκονομικῶν προβλημάτων. Ἡ ἱκανοποίηση τέτοιων ἀξιώσεων μπορεῖ νὰ ἀφορᾷ ἀναγκαῖες ἴσως διεκδικήσεις ποὺ εἶναι ὅμως στὴν καλύτερη περίπτωση ἐπικουρικὲς γιὰ τὴν ἐπίτευξη ποιότητας στὴν παιδεία. Στὴν κοινωνία μας εἶναι θεμελιώδης ἡ ἀνάγκη ἀλλαγῆς τῆς νοοτροπίας δασκάλων, μαθητῶν, γονέων, καὶ τῆς Πολιτείας, ἡ ὁποία ἔχει ἀλλοιωθεῖ ἀπὸ παρεμβολές καὶ ἀξιώσεις μιᾶς κοινωνίας ἐξωραϊσμοῦ καὶ ἀποθέωσης τῆς σπουδαιότητος τοῦ «ἔχειν» καὶ ὄχι τοῦ «εἶναι». Ἡ προαγωγή τῶν ἀνθρωπιστικῶν ἀξιῶν, τῆς πνευματικῆς ολοκλήρωσης καὶ τῆς ἱκανότητος σύνθεσης κατάλληλων πληροφο-



ριών, με τὸν κατάλληλο τρόπο, στὴν κατάλληλη στιγμή, ἀφορᾶ τὴ δυνατική παιδεία τοῦ εὖ γίνεσθαι. Ζοῦμε σὲ ἓνα περιβάλλον ὑπερπληροφόρησης, ὅπου ἡ γνώση εἶναι δημοκρατικά διαθέσιμη καὶ αὐξάνεται ἐκθετικά χάρη στὴν ἐπιστήμη καὶ ὅπου ἡ μονάδα κόστους μειώνεται χάρη στὴν τεχνολογία. Οἱ ἀξιώσεις καὶ οἱ ἐπιλογές τῆς κοινωνικῆς δράσης μας οἰκοδομοῦνται μὲ βάση τις κοινωνικές μας ἀξίες. Θὰ πρέπει νὰ ἀνταποκριθοῦμε καλύτερα στὶς ἀπαιτήσεις μιᾶς κοινωνίας ἐλευθέρων καὶ κριτικά σκεπτόμενων πολιτῶν, ἐπανεξετάζοντας τις πιὸ βαθιὰ ριζωμένες ἀτομικές καὶ κοινωνικές συμπεριφορές μας. Εἶναι ἐφικτό. Χρειαζόμαστε σαφήνεια, φαντασία, τόλμη καὶ θέληση.

Ἄν εἶπα κάποια περισσότερο προσωπικά λόγια γιὰ τὸν Ἀλεξόπουλο ἀπὸ ἐκεῖνα πὸ περιμένατε, τότε χρεῶστε τα στὴ χόβολη τῶν ἀναμνήσεων, σὲ ἐκείνη τὴ χόβολη τῆς ἀπόμακρης νεότητος, ὅπως λέει ἡ Κική Δημουλά, τῆς ἀπόμακρης νεότητος πὸ πολὺ συχνὰ ξεχνάει..., ξεχνάει καὶ φέρεται σὰ νὰ εἶναι ἀκόμα φωτιά...

Καῖσαρ Ἀλεξόπουλε, ἡ γνωριμία μας ἔκανε τὴ ζωὴ μου πιὸ πλούσια.  
Εὐχαριστῶ σε.

## ΟΜΙΛΙΑ ΤΟΥ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟΥ κ. ΔΟΥΚΑ Γ. ΧΡΙΣΤΟΦΟΡΟΥ

Κύριε Πρόεδρε,  
 Κυρία καὶ κύριοι Ἀκαδημαϊκοί,  
 Κυρίες καὶ κύριοι,  
 Σεβαστέ κ. Καθηγητά,

Σήμερα ἡ Ἀκαδημία Ἀθηνῶν τιμᾷ ἓνα ἀπὸ τὰ ἐπίλεκτα μέλη της, τὸ ἀρχαιότερο μέλος της, τὸν Ἀκαδημαϊκὸ κ. Καίσαρα Ἀλεξόπουλο, ποὺ συμπληρώνει φέτος τὸ ἑκατοστὸ ἔτος τῆς ἡλικίας του.

Ὁ Ἀκαδημαϊκὸς κ. Ἀλεξόπουλος γεννήθηκε στὴν Πάτρα στὶς 10 Νοεμβρίου τοῦ 1909. Ἀπὸ τὸ 1926 ἕως τὸ 1930 φοίτησε στὸ Πολυτεχνεῖο τῆς Ζυρίχης (ETH), ἀπὸ ὅπου ἔλαβε τὸ δίπλωμα τοῦ μηχανολόγου μηχανικοῦ. Ἀκολούθως ἐργάστηκε γιὰ μικρὸ χρονικὸ διάστημα ὡς βοηθὸς στὴν ἔδρα Μηχανῶν Ἐσωτερικῆς Καύσεως στὸ ETH.



Παιδικὴ φωτογραφία στὴν Πάτρα.



Μαζὶ μετὸν πατέρα του στὴ Ζυρίχη, τὸ 1930.

Όταν τότε τόν επισκέφθηκε ο πατέρας του στη Ζυρίχη, του έκμυστη-  
ρεύθηκε ότι ήθελε να γίνει φυσικός και όχι μηχανολόγος. Έτσι και έγινε. Το  
1932 πήρε το δίπλωμα του φυσικού. Στη συνέχεια εργάστηκε ερευνητικά  
στο εργαστήριο Φυσικής του ιδίου Πολυτεχνείου, πλησίον του καθηγητή P.  
Scherrer, και το 1935 ανακηρύχθηκε Διδάκτωρ των Φυσικών Έπιστημών.  
Στο τέλος του 1935 επέστρεψε στην Ελλάδα, όπου αρχικά εργάστηκε στο  
Έργαστήριο Φυσικής του Πανεπιστημίου Αθηνών.

Το 1936 εξελέγη ύφηγητής της Φυσικής στο Πανεπιστήμιο Αθηνών. Το  
1939, σε ηλικία 30 ετών, εξελέγη τακτικός καθηγητής Φυσικής στο Πα-  
νεπιστήμιο Αθηνών, όπου δίδαξε για 35 χρόνια έως το 1974. Κατά την πε-  
ρίοδο 1970-1972 διετέλεσε Πρύτανης του Πανεπιστημίου Αθηνών.



Στο αμφιθέατρο του παλαιού Χημείου (Σόλωνος 104) με φοιτητές της Φυσικομαθηματικής  
Σχολής (Ακαδ. Έτος 1973-4).

Στις 13 Δεκεμβρίου 1962 η Όλομέλεια της Ακαδημίας Αθηνών κατά  
την 793η συνεδρία της εξέλεξε τον κ. Αλεξόπουλο τακτικό μέλος της. Στην

επίσημη υποδοχή του στην Ακαδημία Αθηνών, που έγινε στις 7 Δεκεμβρίου 1963, ο Ακαδημαϊκός Γεώργιος Ξανθάκης, αφού μίλησε για το έργο του, τόνισε: «Γνωρίζω καλά, κ. Συνάδελφε, δύο έκδηλα χαρακτηριστικά της προσωπικότητάς σας: Τη σεμνότητα και τη μετριοφροσύνη». Έκτοτε, εδώ και 47 χρόνια, υπηρέτησε την Ελλάδα και την Ακαδημία κατά τρόπο υποδειγματικό και αξιοζήλευτο. Το 1979 διετέλεσε Πρόεδρος της Ακαδημίας.



Ὡς Πρόεδρος τῆς Ακαδημίας Αθηνῶν τὸ 1979, υποδέχεται τὸν ποιητὴ Leopold Senghor, ἕνo Ἐταῖρο τῆς Ακαδημίας.

Ὁ κ. Αλεξόπουλος υπῆρξε ἰδρυτικὸ μέλος τῆς Ἑλληνικῆς Ἀνθρωπιστικῆς Ἑταιρείας, διευθύνων σύμβουλος τοῦ Βασιλικοῦ Ἰδρύματος Ἐρευνῶν, μέλος τῆς διοικήσεως ἐπιτροπῆς τοῦ Κέντρου Ἀτομικῶν Ἐρευνῶν «Δημόκριτος», μέλος ἐπιτροπῶν πολλῶν ἐρευνητικῶν καὶ ἐκπαιδευτικῶν ἰδρυμάτων καὶ ὁμιλητὴς σὲ πολλὰ πανεπιστήμια καὶ ἐρευνητικὰ κέντρα τῆς Ἑλλάδος καὶ τοῦ ἐξωτερικοῦ. Ὁ σεβαστὸς καθηγητὴς υπῆρξε ὑπόδειγμα δασκάλου, ἐρευνητῆ καὶ ἀνθρώπου.

Ὡς δάσκαλος:

- δίδαξε καὶ ἐξέτασε ἄνω τῶν 30.000 φοιτητῶν, συμπεριλαμβανομένων φυσικῶν, φυσιολογιστῶν, μαθηματικῶν, χημικῶν, φαρμακοποιῶν καὶ γιατρῶν.

- ὀργάνωσε τὰ ἐργαστήρια Φυσικῆς καὶ ἐξάσκησε χιλιάδες φοιτητές·
- ἐπέβλεψε τὶς διδακτορικὲς διατριβὲς 20 μεταπτυχιακῶν φοιτητῶν·
- διαπίστωσε τὴν ἀνάγκη κατὰλληλων διδακτικῶν συγγραμμάτων καὶ συνέγραψε μόνος καὶ μὲ συνεργάτες τὴν πεντάτομη Πανεπιστημιακὴ Φυσικὴ [I. Μηχανικὴ, II. Ἡλεκτρισμός, III. Ἀτομικὴ-Πυρηνικὴ Φυσικὴ, IV. Θερμότητα καὶ V. Ὀπτικὴ]·
- διαπίστωσε, ἀκόμη, τὴν ἀνάγκη συγγραμμάτων γιὰ εὐρύτερο ἀκροατήριον καὶ ἔτσι συνέγραψε, μόνος καὶ μὲ συνεργάτες, διδακτικὰ βιβλία ὅπως *Νεώτερα ἀπὸ τὴ Φυσικὴ, Γενικὲς Ἀσκήσεις Φυσικῆς, Φυσικὴ Στερεᾶς Κατάστασης, Μικρὸς Ἐρευνητὴς - 100 Πειράματα Φυσικῆς*, καὶ ἄλλα βιβλία μέσης παιδείας·
- γιὰ τὴν ἐπιμόρφωση Ἑλλήνων ἀλλὰ καὶ ξένων ἐπιστημόνων, διοργάνωσε «θερινὰ σχολεῖα» στὴν Ἑλλάδα σὲ σύγχρονα θέματα Φυσικῆς, κυρίως Φυσικῆς Στερεᾶς Κατάστασης τῆς ὕλης.

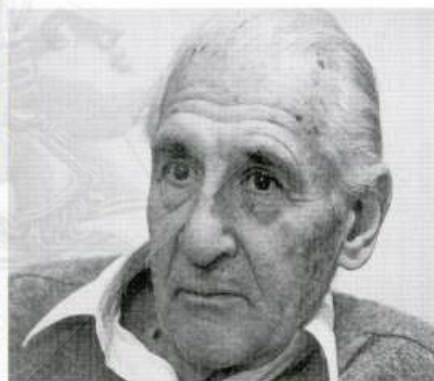
Ἡ διδασκαλία του ἦταν ὑπόδειγμα πρὸς μίμηση. Θυμᾶμαι ὅταν ἐπισκέφθηκε τὸ 1969 τὸ Oak Ridge National Laboratory τῶν ΗΠΑ ὅπου ἐργαζόμουν, ἔδωσε μία διάλεξη πάνω στὰ ἐπιφανειακὰ πλασμόνια (surface plasmons) χωρὶς νὰ χρησιμοποῖήσει διαφάνειες –καὶ ἀσφαλῶς δὲν εἶχαμε τότε τὴ δυνατότητα γιὰ παρουσίαση μὲ Power Point. Ἄρχισε τὴ διάλεξή του γράφοντας στὸ ἀριστερὸ μέρος ἑνὸς στενόμακρου πίνακα, τράβηξε μία κάθετη γραμμὴ, προχώρησε σὲ δεξιότερο μέρος τοῦ πίνακα καὶ ὅταν γέμισε καὶ αὐτὸ τράβηξε πάλι κάθετη γραμμὴ καὶ μετατοπίστηκε ξανά πρὸ δεξιά. Τέλος, ὅταν ἔφτασε στὴν ἄκρη τοῦ πίνακα, στὴ δεξιὰ πλευρά, τέλειωσε καὶ ἡ διάλεξη. Ἔτσι εἶχαμε ὅλη τὴ διάλεξη μπροστὰ μας, γεγονός πὸ διευκόλυνε τὴν κατανόησή της καὶ τὶς ἐρωτήσεις πὸ ἀκολούθησαν. Καὶ τότε συνειδητοποίησα ἀπὸ πὸ ἀπέκτησα αὐτὴ τὴ συνήθεια νὰ γράφω καὶ ἐγὼ ἔτσι στὶς παραδόσεις μου.

Ὡς ἐρευνητής:

- εἰσήγαγε τὴ Φυσικὴ τῆς Στερεᾶς Κατάστασης τῆς ὕλης στὴν Ἑλλάδα·
- ἐστίασε τὴ μακρόχρονη ἔρευνά του στὴν Πυρηνικὴ Φυσικὴ καὶ τὴ Φυσικὴ τῆς Στερεᾶς Κατάστασης τῆς ὕλης, κυρίως στὴ μελέτη πυρηνικῶν διασπάσεων, θερμικῶν ταλαντώσεων τῶν ἀτόμων τῶν στερεῶν, σκέδασης ἀκτίνων X καὶ μαγνητικῶν ἀνωμαλιῶν ὕλικῶν·

- δημοσίευσε περισσότερες από 100 εργασίες σε διεθνή επιστημονικά περιοδικά·
- εξέδωσε ερευνητική μονογραφία με τίτλο *Thermodynamics of Point Defects and Their Relation with the Bulk Properties* (North Holland 1986), σε συνεργασία με τον καθηγητή Π. Βαρῶτσο·
- εργάστηκε στην περιοχή της Έφαρμοσμένης Φυσικής, κυρίως στην εφαρμογή της Φυσικής στη μελέτη και πρόβλεψη των σεισμών.

Τέλος, ως άνθρωπος, υπῆρξε υπόδειγμα ευγένειας, σεμνότητας, μετριοφροσύνης, συνέπειας και αξιοπρέπειας, και υπόδειγμα στο σεβασμό που επέδεικνυε στους συναθρώπους του και στην αγάπη του προς την Ελλάδα.



Για τὸ πολὺπλευρο ἔργο σας καὶ τὴ μεγάλη προσφορά σας στὴν Ἑλλάδα καὶ τὴν Ἀκαδημία Ἀθηνῶν σᾶς εὐχαριστοῦμε θερμὰ, σεβαστὲ κύριε Καθηγητά.

Σᾶς εὐχόμαστε χρόνια πολλὰ καὶ καλά.

## ΟΜΙΛΙΑ ΤΟΥ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟΥ κ. Γ. ΚΟΝΤΟΠΟΥΛΟΥ

Θά πῶ μόνο μερικές προσωπικές αναμνήσεις μου ἀπὸ τὸν καθηγητὴ Ἀλεξόπουλο. Ὁ Καῖσαρ Ἀλεξόπουλος ὑπῆρξε ἕνας κατ' ἐξοχὴν καθηγητὴς στὸ Πανεπιστήμιο Ἀθηνῶν. Ἐδίδαξε Φυσικὴ σὲ πάρα πολλές γενεές φοιτητῶν. Θυμάμαι ὅτι ὅταν ἤμουν πρωτοετής φοιτητὴς τὸ ἀμφιθέατρο τῆς ὁδοῦ Σόλωνος ἦταν γεμάτο ἀσφυκτικά σὲ κάθε του μάθημα. Δύο ἦταν τότε οἱ βασικοὶ καθηγητὲς Φυσικῆς, ὁ ἀείμνηστος Δ. Χόνδρος καὶ ὁ κ. Ἀλεξόπουλος. Ὁ Χόνδρος διάνθιζε τὸ μάθημά του μὲ ἱστορίες, μὲ ἀνέκδοτα, μὲ παραδείγματα ποὺ μᾶς ἄρεσαν καὶ μᾶς ἐντυπωσίαζαν, ἀλλὰ ὁ κ. Ἀλεξόπουλος μᾶς μάθαινε Φυσικὴ συστηματικά, τὸ ἕνα κεφάλαιο μετὰ τὸ ἄλλο. Εἶχα σαφὴ τὴν αἴσθηση μετὰ ἀπὸ κάθε μάθημα ὅτι σήμερα ἔμαθα αὐτὸ καὶ αὐτό. Ὑπῆρχαν βέβαια καὶ τὰ βιβλία του τὰ ὁποῖα ἦσαν ἐξαιρετικά καὶ δὲν ἄφηναν σὲ τίποτα ἀμφιβολίες. Ὁ κ. Ἀλεξόπουλος δημιούργησε μιὰ παράδοση ποὺ παρέμεινε ζωντανὴ μέχρι σήμερα.

Ἦταν αὐστηρὸς μὲ τοὺς συνεργάτες του ὅπως ἦταν αὐστηρὸς πρὸς τὸν ἑαυτὸν του ἀλλὰ πάντοτε δίκαιος. Πολὺ ἀργότερα, μόλις εἶχα ἐκλεγεί καθηγητὴς στὸ Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, συνάντησα τὸν κ. Ἀλεξόπουλο στὸ διάδρομο. Μὲ σταμάτησε καὶ μοῦ εἶπε: «Ἐσεῖς δὲν εἶστε ποὺ ἐξελέγητε πρόσφατα καθηγητὴς στὴ Θεσσαλονίκη;». «Ναί», τοῦ εἶπα χαρούμενος. Τότε μοῦ ἔδωσε τὸ χέρι του καὶ μοῦ εἶπε: «Τὰ συλλυπητήρια μου κύριε». Ἔμεινα κατάπληκτος. «Γιατί κύριε καθηγητά;», τὸν ρώτησα. Καὶ μοῦ ἀπάντησε: «Παρακολουθῶ τὴν ἐπιστημονικὴ σας πορεία καὶ εἶχα πολλές ἐλπίδες γιὰ τὴν ἐπιστημονικὴ σας ἐξέλιξη. Τώρα ὅμως εἶστε χαμένος. Θὰ ἀναλάβετε μαθήματα, ἐπιτροπές, συνεδριάσεις κτλ. καὶ δὲν θὰ σᾶς μένει χρόνος γιὰ ἐπιστήμη». Διαμαρτυρήθηκα ὅτι θὰ ἔκανα περισσότερα ἀπὸ πρὶν ἀλλὰ δὲν μὲ πίστευε. Τότε στὸ τέλος τοῦ πρότεινα: «Βάζουμε ἕνα στοίχημα κύριε καθηγητά; Ἄν σὲ εἴκοσι χρόνια δὲν ἔχω κάνει αὐτὰ ποὺ θὰ περιμένατε ἀπὸ μένα, θὰ παραδεχθῶ ὅτι ἀπέτυχα. Ἀλλὰ ἂν εἶστε τότε ἱκανοποιημένος ἀπὸ μένα, θὰ παραδεχθεῖτε ὅτι κάνατε λάθος». Συμφώνησε. Ἐκτοτε εἶχα τὴν εὐκαιρία νὰ συνεργασθῶ μαζί του σὲ διάφορους τομεῖς, ὅπως στὸ Πανεπιστήμιο Πατρῶν καὶ στὸ Ἐθνικὸ Ἰδρυμα Ἐρευνῶν. Ὁ κ. Ἀλεξόπουλος ἐργάστηκε σκληρὰ γιὰ νὰ βοηθήσει τὰ ἰδρύματα αὐτά.

Τὸ καταπληκτικὸ μὲ τὸν κ. Ἀλεξόπουλο εἶναι ὅτι, ἐνῶ εἶχε τόσα καθήκοντα διδασκαλίας, ἐξετάσεων, διδακτορικῶν καὶ συγγραφικὸ ἔργο, ποτὲ δὲν ἄφησε τὴν ἐπιστημονικὴ του δραστηριότητα καὶ παρακολουθοῦσε συστηματικὰ τὶς νεώτερες ἐξελίξεις στὴ Φυσικὴ. Ἀκόμη καὶ σήμερα, στὰ ἑκατὸ του χρόνια, κάθε φορὰ πού θὰ μιλήσουμε στὸ τηλέφωνο ἢ στὸ σπίτι του μὲ ρωτᾶει: «Τί νεώτερα ὑπάρχουν στὴ Φυσικὴ;». Εἶναι χαρακτηριστικὸ τὸ προτελευταῖο βιβλίον του μὲ τίτλο *Νεώτερα ἀπὸ τὴ Φυσικὴ* πού περιγράφει μὲ σαφῆ τρόπο τὶς τελευταῖες ἐντυπωσιακὰς ἐξελίξεις σὲ ὅλους τοὺς κλάδους τῆς Φυσικῆς.

Τὸ τελευταῖον του βιβλίον εἶναι κάτι διαφορετικόν. Περιέχει πειράματα Φυσικῆς γιὰ παιδιὰ, πού μποροῦν νὰ γίνουν μὲ ἀπλὰ μέσα. Αὐτὸ τὸ βιβλίον δείχνει τὴν ἰδιαίτερη ἀγάπη του γιὰ τὴν πειραματικὴ Φυσικὴ, πού διατήρησε ἀνέπαφη μέχρι σήμερα. Τὸ πιὸ σημαντικόν εἶναι αὐτὸ πού μοῦ εἶπε σχετικὰ: «Ὅλα αὐτὰ τὰ πειράματα, μὲ πολὺ ἀπλὰ ὑλικά, τὰ ἔκανα μόνος μου, γιὰ νὰ εἶμαι βέβαιος ὅτι μπορεῖ νὰ τὰ κάνει καὶ ἓνα παιδί».

Ἡ ἀγάπη του στὰ παιδιὰ καὶ στοὺς μαθητὲς του, μαζί μὲ τὴν ἀγάπη του γιὰ τὴ Φυσικὴ, εἶναι κάτι πού διατήρησε ζωντανὸ σ' ὅλη του τὴ ζωὴ.

Δὲν θὰ ἀναφερθῶ στὴν ἄλλη δράση του γιὰ τὴν ὁποία μᾶς μίλησε ὁ κ. Χριστοφόρου. Θὰ μνημονεύσω μόνον ἓνα περιστατικόν πού δείχνει τὸν θαρραλέο καὶ ἀδάμαστο χαρακτήρα του. Τὸ 1971 ἦταν Πρύτανης τοῦ Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν ὅταν ἡ χούντα διόρισε ἓνα πλῆθος ἐπικουρικῶν καθηγητῶν χωρὶς νὰ προκηρυχθῶν οἱ θέσεις τους καὶ νὰ γίνουν ἐκλογὲς ἀπὸ τὶς ἀρμόδιες σχολές. Ἐπίσης διόρισε καθηγητὲς μὲ διατάγματα παρὰ τὴν ἀπορριπτικὴ κρίση τους ἀπὸ τὶς Σχολές. Ὁ κ. Ἀλεξόπουλος ἀγωνίστηκε γιὰ νὰ ἀποτραπῆ αὐτὸ τὸ κακὸ καὶ ἔκανε προσφυγὴ στὸ Συμβούλιον τῆς Ἐπικρατείας. Ἀλλὰ τὸ ΣτΕ δὲν τόλμησε νὰ ἔλθει σὲ ἀντίθεση μὲ τὸ καθεστῶς καὶ ἀπέρριψε τὴν προσφυγὴ τοῦ κ. Ἀλεξόπουλου μὲ τὴν ἀπλὴ δικαιολογία ὅτι οἱ διορισμοὶ ἦσαν σύμφωνοι μὲ τὴ συντακτικὴ πράξη τῆς χούντας. Ὅταν πιά ὁ κ. Ἀλεξόπουλος εἶδε ὅτι τίποτε δὲν γινόταν ὑπέβαλε τὴν παραίτησή του ἀπὸ Πρύτανης τοῦ Πανεπιστημίου. Μάλιστα, ἐνῶ ὁ τότε ὑπουργὸς δὲν ἀπεδέχθη τὴν παραίτησή του, ὁ κ. Ἀλεξόπουλος ἐπανῆλθε καὶ ἔθεσε στὸ Ὑπουργεῖον τὸ δίλημμα ἢ νὰ διορθῶσει τὰ γενόμενα ἢ νὰ κάνει δεκτὴ τὴν παραίτησή του. Καὶ τελικὰ ἡ παραίτησή του ἔγινε δεκτὴ τὸ 1972.

Ἐχω μὰ ἐπιστολὴ τοῦ καθηγητῆ κ. Ἀλεξόπουλου πρὸς τοὺς καθηγητὲς τοῦ Πανεπιστημίου ὅπου ἐξηγεῖ τὴ στάση του. Ἡ πράξη του ἦταν ἰδιαίτερα



τολμηρή γιατί θεωρήθηκε ως αντίδραση προς τὸ καθεστῶς. Ἀλλὰ ἔτσι κέρδισε τὸ σεβασμὸ τῶν συναδέλφων του.

Σὲ πολλές περιπτώσεις ὁ καθηγητὴς Ἀλεξόπουλος ἔδειξε τὸ θάρρος του καὶ τὴν ἀδάμαστη προσωπικότητά του. Ὑπῆρξε ὁ εὐπατρίδης, ὁ τίμιος, ὁ ἀδέκαστος, ὁ αὐστηρὸς ἀλλὰ δίκαιος καθηγητὴς ποὺ ἐνέπνευσε τόσες γενεές ἐπιστημόνων. Τὸ παράδειγμά του μᾶς ἐμπνέει ὅλους καὶ θὰ μᾶς μείνει ἀξέχαστο.





ΔΗΜΟΣΙΑ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 19ΗΣ ΜΑΪΟΥ 2009

ΣΥΝΤΟΜΗ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΗΝ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗΣ  
ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΤΑ ΤΑ ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ 400 ΧΡΟΝΙΑ

(Παρατηρήσεις – Σχόλια)

ΟΜΙΛΙΑ ΤΟΥ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟΥ κ. Ν. Κ. ΑΡΤΕΜΙΑΔΗ

Ἡ σημερινή ὁμιλία ἐντάσσεται στό πλαίσιο τῶν δραστηριοτήτων τοῦ Κέντρου Ἐρευνῶν Θεωρητικῶν καί Ἐφαρμοσμένων Μαθηματικῶν (ΚΕΘΕΜ) καί ἀποτελεῖ τήν πρώτη ἐκδήλωση αὐτοῦ. Ἡ ἴδρυση τοῦ ΚΕΘΕΜ ἐγκρίθηκε ἀπό τήν Ὀλομέλεια τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν τήν 09.03.2006 καί δημοσιεύθηκε στό Π.Δ. 23/7.3.2008.

Τό ΚΕΘΕΜ ἀποτελεῖ συνέχιση τοῦ, ἀπό τοῦ ἔτους 1992, λειτουργοῦντος Γραφείου Ἐρευνῆς Θεωρητικῶν Μαθηματικῶν (ΓΕΘΜ) καί θά συνεχίσει, μεταξύ ἄλλων δραστηριοτήτων, τήν ὑπό τοῦ ΓΕΘΜ γενομένη μέχρι σήμερα ἐνημέρωση τοῦ εὐρύτερου κοινοῦ διά ἐκλαίκευμένων ὁμιλιῶν, διότι, ὅπως ἐπανειλημμένως ἔχει τονισθεῖ ἀπό τοῦ βήματος αὐτοῦ, ὁ περιορισμός τῶν ἐρευνητικῶν ἀποτελεσμάτων σέ μιᾶ μικρή ομάδα εἰδικῶν ὀδηγεῖ σέ νέκρωση τῶ φιλοσοφικό πνεῦμα τοῦ λαοῦ, κάτι πού, στή συνέχεια, ὀδηγεῖ σέ πνευματική πενία.

Γιά λόγους πρακτικούς [1], θά κατατάξουμε τοὺς ἐρευνητές μαθηματικούς σέ δύο κατηγορίες: τοὺς «Ἴπταμένους» καί τοὺς «Ἐπίγειους». Χαρακτηριστικό γνώρισμα τῶν Ἴπταμένων εἶναι ὅτι αὐτοὶ «πετοῦν» ψηλά καί ἔχουν εὐρεία θέα τῶν μαθηματικῶν στόν μακρινό ὀρίζοντα. Ἀρέσκονται αὐτοὶ νά μιλοῦν γιά ἔννοιες οἱ ὁποῖες ἐνοποιοῦν στή σκέψη μας διάφορα προβλήματα προερχόμενα ἀπό διαφορετικές κατευθύνσεις. Ἀντιθέτως οἱ Ἐπίγειοι βλέπουν καί ἐξετάζουν τὰ «ἄνθη» πού φυτρῶνουν κοντά τους, γύρω τους.

Αὐτοὶ ἀρέσκονται νὰ μελετοῦν τὶς λεπτομέρειες ποὺ παρουσιάζει κάθε θέμα χωριστά. Μὲ τὴν ὑπαρξὴ τῶν δύο αὐτῶν κατηγοριῶν τὰ μαθηματικά ἔχουν τὴ διπλὴ ἰδιότητα νὰ εἶναι καλλιτεχνία καὶ ἐπιστῆμη συγχρόνως, διότι συνδυάζουν εὐρύτητα ἐννοιῶν καὶ βάθος δομῶν. Ἡ μαθηματικὴ ἐπιστῆμη ἔχει εὐρύτητα καὶ βάθος, ἡ δὲ πλήρης διερεύνησὴ τῆς ἀπαιτεῖ τὴν ὑπαρξὴ τόσο τῶν Ἰπτάμενων ὅσο καὶ τῶν Ἐπιγείων.

Ἄς θεωρήσουμε δύο μεγάλους ἐκπροσώπους, ἕναν ἀπὸ κάθε κατηγορία.

A) Francis Bacon (Φραγκίσκος Βάκων, 1561-1626). Ἄγγλος φιλόσοφος, πολιτικός καὶ νομικός, ἀπὸ τοὺς θεμελιωτὲς τῆς νεότερης φιλοσοφίας καὶ τοῦ ἐμπειρισμοῦ.

B) René Descartes (Καρτέσιος, 1596-1650). Γάλλος φιλόσοφος καὶ μαθηματικός. Ὁ θεμελιωτὴς τῆς Ἀναλυτικῆς Γεωμετρίας. Αὐτὸς ποὺ εἶπε «Σκέπτομαι ἄρα ὑπάρχω».

Ὁ Descartes ἦταν Ἰπτάμενος, ὁ δὲ Bacon Ἐπίγειος. Καὶ οἱ δύο περιέγραψαν τὸ μέλλον, οἱ δὲ ἀπόψεις τῶν ἦταν διαφορετικὲς.

Ὁ Bacon ὑποστήριζε ὅτι γιὰ νὰ ἀνακαλύψουμε πῶς λειτουργεῖ ἡ Φύση, πρέπει νὰ ἐπικεντρώσουμε τὴν προσοχὴ μας στὰ γεγονότα ποὺ λαμβάνουν χώρα σὲ αὐτήν. Ἀντιθέτως ὁ Descartes ἐπίστευε ὅτι οἱ ἐπιστήμονες πρέπει νὰ ἀνακαλύπτουν τοὺς φυσικοὺς νόμους χρησιμοποιοῦντας ἀποκλειστικὰ καὶ μόνο τὴ σκέψη. Μὲ ἄλλα λόγια γιὰ νὰ ἀνακαλύψουν τοὺς σωστοὺς νόμους τῆς Φύσης ἔχουν ἀνάγκη μόνο νὰ γνωρίζουν τοὺς νόμους τῆς Λογικῆς καὶ νὰ γνωρίζουν ὅτι ὑπάρχει Θεός.

Ἐπὶ τετρακόσια χρόνια οἱ θετικὲς ἐπιστῆμες καθοδηγούμενες ἀπὸ τοὺς Bacon καὶ Descartes ἐξελίχθηκαν ἀκολουθώντας ἢ κάθε μία τὸ δικό της δρόμο. Ἀποδείχθηκε ὅτι οὔτε ὁ ἐμπειρισμὸς τοῦ Bacon οὔτε ὁ δογματισμὸς τοῦ Descartes ἔχουν τὴ δυνατότητα νὰ ἀνακαλύψουν, ὁ καθένας μόνος του, τὰ μυστικὰ τῆς Φύσης. Οἱ προσπάθειες, ὅμως, καὶ τῶν δύο μαζί στέφθηκαν ἀπὸ ἐπιτυχία. Ὁ Faraday, Ἄγγλος ἐρευνητὴς τοῦ ἠλεκτρομαγνητικοῦ πεδίου (1791-1867), ὁ Darwin, Ἄγγλος φυσιοδίφης, βιολόγος (Δαρβίνος, 1809-1882), καὶ ὁ Rutherford, Νεοζηλανδὸς πυρηνικὸς φυσικὸς (1871-1973) ὑπῆρξαν Ἐπίγειοι. Ὁ Pascal, Γάλλος μαθηματικός (1623-1662), ὁ Laplace, Γάλλος μαθηματικός (1749-1827), καὶ ὁ H. Poincaré, Γάλλος μαθηματικός (1854-1912) ὑπῆρξαν Ἰπτάμενοι. Ἄν καὶ ἐπὶ τετρακόσια χρόνια οἱ Ἄγγλοι ἀκολούθησαν τὸν Bacon καὶ οἱ Γάλλοι τὸν Descartes, ἡ ἀλληλεπίδραση τῶν μὲν ἐπὶ τῶν δέ, τῶν δύο δίσταμένων αὐτῶν ἀπόψεων,

συνετέλεσε στον εμπλουτισμό των θετικών επιστημών σε πολύ μεγάλο βαθμό. Ο I. Newton (1642-1727), αν και Ίπταμενος, δεν συμφωνούσε με τον Descartes. Η Marie Curie (1867-1934) υπήρξε Επίγεια.

Κατά τον 20ο αϊ. έλαβαν χώρα δύο πολύ αξιόλογα γεγονότα στην ιστορία των μαθηματικών. Το ένα αφορούσε στους Ίπταμένους και το άλλο στους Επίγειους. Το πρώτο ήταν το Διεθνές Συνέδριο των Μαθηματικών στο Παρίσι, το 1900, στο οποίο ο David Hilbert (1862-1943), διάσημος Γερμανός μαθηματικός, ιδρυτής της φορμαλιστικής σχολής και της μεταθεωρίας των μαθηματικών (metamathematics), είχε προσκληθεί να δώσει την έναρκτήρια ομιλία. Στην ομιλία αυτή ο Hilbert ανακοίνωσε στο ακροατήριό του ποιά κατεύθυνση πρέπει να ακολουθήσει η μαθηματική έρευνα κατά τον 20ο αϊ., προτείνοντας τη λύση 23 πολύ σπουδαιών μαθηματικών προβλημάτων, τα οποία ανέμεναν την λύση τους. Ο Hilbert ήταν Ίπταμενος και υπό την ιδιότητά του αυτή «πετώντας» ψηλά εντόπισε τα προβλήματα αυτά, τα οποία όμως έθεσε υπόψιν προς λύσιν σε Επίγειους.

Το δεύτερο αξιόλογο γεγονός υπήρξε η δημιουργία, κατά τη δεκαετία του 1930, της «ομάδας Bourbaki» στη Γαλλία. Πρόκειται για μια ομάδα Ίπταμένων. Κατά τα έτη που ετοίμαζα τη διδακτορική μου διατριβή στη Σορβόνη (1951-1957) και μετά, παραβρέθηκα πολλές φορές στις επιστημονικές συγκεντρώσεις των μελών της ομάδας Bourbaki. Bourbaki (Nicolas) είναι το ομαδικό ψευδώνυμο της ομάδας νέων Γάλλων μαθηματικών, σκοπός των οποίων ήταν ή εκ νέου δημιουργία ενός ενωτικού πλαισίου ολόκληρης της μαθηματικής επιστήμης. Υπάρχει ή άποψη ότι το όνομα Bourbaki προέρχεται από το ελληνικό Βούρβαχης, όνομα κεφαλλονίτικης οικογενείας, πολωνικής καταγωγής, μέλη της οποίας διακρίθηκαν κατά την Έπανάσταση του 1821 ή διετέλεσαν στρατηγοί της Γαλλίας κατά τον 19ο αϊ.

Το πρόγραμμα Bourbaki επέφερε αλλαγή στο ύφος (style) των μαθηματικών κατά τα επόμενα 50 χρόνια, επιβάλλοντας μια λογική (συναγωγή) στα προκύπτοντα αποτελέσματα, κάτι που ως τότε δεν υπήρχε, μεταφέροντας την έμφαση από τα συγκεκριμένα παραδείγματα σε αφηρημένες γενικότητες. Αυτό που εξένιζε πολλούς στον τρόπο λειτουργίας της ομάδας Bourbaki ήταν ότι αυτή προέβαλλε την εικόνα ότι «Μαθηματικά είναι ή αφηρημένη δομή, αυτή που περιλαμβάνεται στα διδακτικά βιβλία της ομάδας Bourbaki

καὶ τίποτε ἄλλο». Τὸ πρόγραμμα Bourbaki ἦταν ἡ πλήρης ἔκφραση τῆς καρτεσιανῆς σκέψης, κάτι πού, κατὰ τὴ γνώμη πολλῶν, συμπεριλαμβανομένου καὶ τοῦ ὁμιλοῦντος, δροῦσε περιοριστικά στοὺς σκοποὺς τῆς μαθηματικῆς ἐπιστήμης, διότι πολλὰ ὁμορφα πράγματα ἔμεναν ἐκτός, ὡς μὴ ἀνήκοντα στὰ μαθηματικά.

Ἀντιθέτως, τὸ πρόγραμμα πού εἶχε προτείνει ὁ Hilbert εἶχε μεγάλη ἐπιτυχία, διότι κατήυθνε τὴ μαθηματικὴ ἔρευνα πρὸς πολλὰς κατευθύνσεις. Μερικά ἀπὸ τὰ προταθέντα 23 προβλήματα ἔχουν ἤδη λυθεῖ, ἐνῶ ἄλλα παραμένουν ἄλυτα. Ὅμως ἡ ὅλη προσπάθεια πού καταβλήθηκε γιὰ τὴ λύση τῶν προβλημάτων αὐτῶν ἐκέντρισε εὐεργετικά τοὺς ἐρευνητὲς πρὸς περαιτέρω ἔρευνα.

Μελετώντας κανεὶς τὴν ἱστορία τῶν μαθηματικῶν, ἀπὸ τῆς σκοπιᾶς τοῦ μαθηματικοῦ, σημειώνει τὴν ὑπαρξὴ πολλῶν «παράλογων» ἀλμάτων ἢ συμπτώσεων, φαινομένων δηλαδὴ πού πράγματι ἐκπλήσσουν τὸν ἀναγνώστη. Ἐνα ἀπὸ τὰ φαινόμενα αὐτά, ἴσως τὸ πιὸ γνωστό, εἶναι τὸ ἀκόλουθο:

Γνωρίζουμε ἀπὸ τὰ σχολικά μας χρόνια ὅτι ἂν  $a, b$  εἶναι ἀριθμοί, καὶ  $a \times a = b$ , τότε ὁ  $a$  καλεῖται τετραγωνικὴ ρίζα (τ.ρ.) τοῦ  $b$ . Γνωρίζουμε ἐπίσης ὅτι κάθε θετικὸς ἀριθμὸς ἔχει δύο τ.ρ., ἐνῶ οἱ ἀρνητικοὶ ἀριθμοὶ δὲν ἔχουν τ.ρ. Ὅμως, ἀργότερα, μαθαίνουμε ὅτι καὶ οἱ ἀρνητικοὶ ἀριθμοὶ ἔχουν τ.ρ. Ἐτσι ὁ ἀριθμὸς  $-1$  ἔχει τ.ρ. τὴν ὁποία συμβολίζουμε μὲ  $i$ , καὶ ἰσχύει ἡ σχέση  $i \times i = -1$ . Τὸ σύμβολο  $i$  φέρει τὴν ὀνομασία «φανταστικὴ μονάδα» καὶ εἶναι αὐτὸ πού δίδει γένεση στοὺς μιγαδικοὺς ἀριθμοὺς, οἱ ὁποῖοι ἔχουν τὴ μορφή  $a + ib$ , ὅπου  $a$  καὶ  $b$  ἀριθμοὶ πραγματικοί.

Βέβαια στὰ μαθηματικά, φαινόμενα ὅπως ἡ ἐπινόηση τῆς φανταστικῆς μονάδας  $i$ , δὲν προκαλοῦν ἔκπληξη καὶ θεωροῦνται τεχνικὲς πού «βολεύουν» τοὺς μαθηματικοὺς στὸ ἔργο τους. Ὅμως ἡ ἔκπληξη πού ἀναφέραμε παραπάνω δὲν εἶναι ἡ ἐπινόηση τοῦ συμβόλου  $i$ . Παρουσιάσθηκε αὐτὴ ὅταν τὸ  $i$  χρησιμοποιήθηκε στὴ φυσικὴ ἀπὸ τὸν Schrödinger ὑπὸ τὴν ἐξῆς συνθήκης:

Γιὰ χιλιάδες χρόνια ἐπικρατοῦσε ἡ ἄποψη ὅτι τὰ σωματίδια καὶ οἱ κυματισμοὶ ἦταν δύο πράγματα διαφορετικά. Ἡ ἄποψη αὐτὴ κατέρρευσε στὴς ἀρχὲς τοῦ 20οῦ αἰ., ὅχι μόνο διότι οἱ Planck καὶ Einstein ἀπέδειξαν ὅτι τὸ φῶς (κυματισμὸς) ἔχει τὰ βασικὰ χαρακτηριστικά ἐνὸς σωματιδίου, ἀλλὰ καὶ διότι πειράματα πού ἐκτελέσθηκαν μὲ ἠλεκτρόνια ἀπέδειξαν ὅτι καὶ τὰ σωματίδια παρουσιάζουν χαρακτηριστικὰ κυματισμῶν.

Τò 1923 ένας νεαρός Γάλλος πρίγκιπας με μεταπτυχιακές σπουδές, ο Louis de Broglie ανακάλυψε τις βασικές σχέσεις μεταξύ κυματισμού και σωματιδίου, ότι δηλαδή ένα ηλεκτρόνιο πρέπει κατά την κίνησή του να έχει μιὰ όρισμένη συχνότητα και συγκεκριμένο μήκος κύματος, όπως ακριβώς συμβαίνει με τούς κυματισμούς. Όμως, τò αποφασιστικό τελικό βήμα πρòς τήν κατεύθυνση αὐτή, τò έκανε, τò 1926, ο Βιεννέζος φυσικός Erwin Schrödinger (ένας Ίπτάμενος), παρουσιάζοντας τήν πλήρη εξίσωση τήν όποία τὰ έν λόγω κύματα πρέπει νὰ ικανοποιούν, και τò έπέτυχε αὐτò —και έδω είναι ή μεγάλη έκπληξη— εισάγοντας στην εξίσωσή του τή φανταστική μονάδα  $i$  (Schrödinger's equation). Έτσι ή εξίσωση του Schrödinger περιγράφει ακριβώς όλα όσα γνωρίζουμε για τή συμπεριφορά τών ατόμων. Ο Schrödinger θεωρείται ο έφευρέτης τής «Κυματικής Μηχανικής». Δέ θα έπεκταθούμε περισσότερο επί του θέματος αὐτου. Ο αναγνώστης παραπέμπεται στη σχετική βιβλιογραφία [1], όπου θα βρει και άλλα παραδείγματα φαινομένων, όπως τò παραπάνω, που πράγματι εκπλήσσουν τόν αναγνώστη.

### The Schrödinger equation

The Schrödinger equation takes several different forms, depending on the physical situation. This section presents the equation for the general case and for the simple case encountered in many textbooks.

#### General quantum system

For a general quantum system:

$$i\hbar \frac{\partial}{\partial t} \Psi(\mathbf{r}, t) = \hat{H} \Psi(\mathbf{r}, t)$$

where

- $\Psi(\mathbf{r}, t)$  is the wave function, which is the probability amplitude for different configurations of the system.
- $\hbar$  is the Reduced Planck's constant, (Planck's constant divided by  $2\pi$ ), and it can be set to a value of 1 when using natural units.
- $\hat{H}$  is the Hamiltonian operator.

#### Single particle in three dimensions

For a single particle in three dimensions:

$$i\hbar \frac{\partial}{\partial t} \Psi(\mathbf{r}, t) = -\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 \Psi(\mathbf{r}, t) + V(\mathbf{r}) \Psi(\mathbf{r}, t)$$

where

- $\mathbf{r} = (x, y, z)$  is the particle's position in three-dimensional space,
- $\Psi(\mathbf{r}, t)$  is the wavefunction, which is the amplitude for the particle to have a given position  $\mathbf{r}$  at any given time  $t$ .
- $m$  is the mass of the particle.
- $V(\mathbf{r})$  is the potential energy of the particle at each position  $\mathbf{r}$ .

Μέχρι πριν από λίγα χρόνια υπήρχαν δύο πολύ σπουδαία προβλήματα στα καθαρά μαθηματικά, τὰ ὁποῖα δὲν εἶχαν βρεῖ τὴ λύση τους. Αὐτὰ ἦταν ἡ ἀπόδειξη τοῦ «Τελευταίου Θεωρήματος τοῦ Fermat» (ΤΘΦ) καὶ ἡ ἀπόδειξη τῆς «Ἰποθέσεως τοῦ Riemann» (RH).

Τὸ 1994 ὁ καθηγητὴς τοῦ Princeton Andrew Wiles ἀπέδειξε τὸ ΤΘΦ, τὸ ὁποῖο ἔχει ὡς ἐξῆς: Ἐάν  $n > 2$  ἀκέραιος ἀριθμὸς, τότε δὲν ὑπάρχουν ἀκέραιοι ἀριθμοὶ  $x, y, z$  (ὅπου  $xyz \neq 0$ ) τέτοιοι ὥστε  $x^n + y^n = z^n$ . Ἡ ἀπόδειξη τοῦ ΤΘΦ — τὸ ὁποῖο παρέμενε ἀναπόδεικτο παραπάνω ἀπὸ 350 χρόνια — δὲν ἀποτελέσῃ ἀπλῶς ἓνα «πυροτέχνημα», ἀπαιτήσῃ τὴ διερεύνηση ἐνὸς νέου πεδίου μαθηματικῶν ἰδεῶν καὶ ἐνοιῶν. Κάτι παρόμοιο ἀναμένεται νὰ συμβεῖ μὲ τὴν ἀπόδειξη τῆς RH, ἡ ὁποία, ἀπόδειξη, θὰ μᾶς ὁδηγήσῃ στὸ νὰ ἀντιληφθοῦμε βαθύτερα διάφορες περιοχὲς τῶν Μαθηματικῶν καὶ πιθανὸν τῆς Φυσικῆς. Τὸ πρόβλημα RH εἶναι ἓνα ἀπὸ τὰ 23 προβλήματα ποὺ εἶχε θέσει ὁ Hilbert καὶ τὸ συναντᾶμε στὴ Θεωρία Ἀριθμῶν, στὴ Θεωρία Δυναμικῶν Συστημάτων, στὴ Γεωμετρία, στὴ Θεωρία Συναρτήσεων καὶ στὴ Φυσικὴ. Ἡ RH ἔχει ὡς ἐξῆς: Τὸ 1859, στὴν ἐργασία του μὲ τίτλο «Ueber die Anzahl der Primzahlen unter einer gegebenen Grösse» ὁ G. B. F. Riemann περιέγραψε τὶς βασικὲς ἀναλυτικὲς ιδιότητες τῆς συναρτήσεως  $\zeta(s)$ , ἡ ὁποία δίδεται ἀπὸ τὸν ἐξῆς τύπο:

$$\zeta(s) = 1 + \frac{1}{2^s} + \frac{1}{3^s} + \dots = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^s}.$$

ὅπου  $s$  εἶναι ἓνας μιγαδικὸς ἀριθμὸς τοῦ ὁποίου τὸ πραγματικὸ μέρος εἶναι μεγαλύτερο τοῦ 1. Ἀργότερα ὁ Riemann ἀπέδειξε ὅτι ἡ  $\zeta(s)$  ἔχει μιὰ ἀναλυτικὴ ἐπέκταση σὲ ὅλο τὸ μιγαδικὸ ἐπίπεδο ἐκτὸς ἀπὸ τὸ σημεῖο  $s = 1$ , τὸ ὁποῖο εἶναι ἀπλὸς πόλος.

Τὸ πρόβλημα RH εἶναι νὰ ἀποδειχθεῖ ὅτι ὅλες οἱ ρίζες τῆς  $\zeta(s)$ , δηλαδὴ ὅλες οἱ τιμὲς τοῦ  $s$  γιὰ τίς ὁποῖες εἶναι  $\zeta(s) = 0$ , κείνται ἐπὶ τῆς εὐθείας  $s = \frac{1}{2}$ , κάτι ποὺ κανεὶς δὲν μπόρεσε ἕως σήμερα νὰ ἀποδείξει. Αὐτὸ εἶναι τὸ πρόβλημα ποὺ κυριολεκτικῶς ταλανίζει τὸν κόσμον τῶν ἐρευνητῶν μαθηματικῶν, ἓνα πρόβλημα τοῦ ὁποίου ἡ ἐκφώνηση εἶναι ἀπλή, ἡ δὲ λύση του θὰ ἔχει πολλὰ εὐεργετικὰ συνέπειες στὴν ἐξέλιξη τῶν περιοχῶν τῆς μαθηματικῆς ἐπιστήμης ποὺ συγγενεύουν μὲ τὸ πρόβλημα αὐτό.

Ἐνας μεγάλος ἀριθμὸς διαπρεπῶν ἐρευνητῶν ἀσχολεῖται μὲ τὴ λύση



της RH, διότι υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις ότι αυτή αληθεύει. Π.χ., έχει αποδειχθεί ότι οι 10-έκατομμύρια ρίζες της  $\zeta(s)$  κείνται επί της εὐθείας  $s = \frac{1}{2}$ . Επίσης έχει αποδειχθεί ότι όλες σχεδόν οι ρίζες κείνται πολύ κοντά στην εὐθεία  $s = \frac{1}{2}$  (βλ. [1], [3]).

Συνεχίζουμε με ένα άλλο διαπρεπή Ἰπτάμενο, τὸν Herman Weyl, Γερμανὸ μαθηματικό (1885-1955). Ἡ συμβολή τοῦ Weyl στὴν Κβαντική Θεωρία ὑπῆρξε πολὺ μεγάλη. Κατὰ τὸν Freeman Dyson (ὁμότιμο καθηγητὴ τοῦ Princeton καὶ συγγραφέα [1]), ἡ συμβολή τοῦ Weyl ὑπῆρξε πολὺ μεγάλη καὶ σὲ μεγάλο πλῆθος περιοχῶν τῆς μαθηματικῆς ἐπιστήμης, πού σημαίνει ὅτι μπορεῖ αὐτὸς νὰ συγκριθεῖ μὲ τοὺς διαπρεπεῖς μαθηματικούς τοῦ 19ου αἰ., ὅπως εἶναι ὁ Hilbert καὶ ὁ Poincaré. Ὁ Weyl εἶχε τὴν ικανότητα νὰ δημιουργεῖ μιὰ ζωντανή σχέση προσέγγισης μεταξύ τῶν κυριότερων ἐρευνητικῶν κατευθύνσεων τῶν θεωρητικῶν μαθηματικῶν καὶ τῆς θεωρητικῆς φυσικῆς. Ἄξιζει ἐπίσης νὰ ἀναφερθεῖ ἕνα χαρακτηριστικὸ τοῦ Weyl ὡς ἀνθρώπου: Ἡ σκέψη του γιὰ κάθε θεωρία, γιὰ κάθε τί, ἐδραστούτο ἀπὸ τὴν αἰσθητικὴ τοῦ ἀντικειμένου. Ὁ ἴδιος συνήθιζε νὰ λέγει: «Στὸ ἐρευνητικὸ μου ἔργο προσπαθῶ πάντα νὰ συνενώσω τὸ ἀληθινὸ μὲ τὸ ὠραῖο. Ὅταν ὅμως εἶμαι ὑποχρεωμένος, ἐκ τῶν πραγμάτων, νὰ διαλέξω τὸ ἕνα ἀπὸ τὰ δύο, διαλέγω τὸ ὠραῖο». Ἡ δῆλωση αὐτὴ τοῦ Weyl δείχνει τὴ βαθειὰ του πίστη σὲ μιὰ ἔσχατη ἁρμονία πού ἐπικρατεῖ στὴ Φύση, τῆς ὁποίας οἱ νόμοι πρέπει νὰ ἐκφραστοῦν μὲ καλαισθητοὺς μαθηματικούς τύπους.

Τὰ πενήντα χρόνια πού ἀκολούθησαν τὸ θάνατο τοῦ Weyl ὑπῆρξαν ἡ χρυσὴ ἐποχὴ τῆς Πειραματικῆς Φυσικῆς, τῆς Ἀστρονομίας-Παρατηρήσεως, μιὰ χρυσὴ ἐποχὴ γιὰ τοὺς Ἐπίγειους, οἱ ὁποῖοι, κατὰ τὰ χρόνια αὐτά, συνέλεξαν καὶ ἀποθήκευσαν μιὰ μεγάλη ποικιλία κοσμικῶν δομῶν καὶ ποικίλων σωματιδίων. Ὅσο ὅμως ἡ ἔρευνα προχωροῦσε, τὸ Σύμπαν «ἄρχισε» νὰ γίνεται πολὺ πολύπλοκο. Ἄντι ἀπὸ τὴν ἔρευνα νὰ προκύψει ἕνα σύνολο ἀπλὸ καὶ ὠραῖο, ὅπως θὰ τὸ ἐπιθυμοῦσε ὁ Weyl, καὶ ὄχι μόνο ἐκεῖνος, οἱ ἐρευνητὲς ἀνεκάλυψαν πράγματα παράξενα, ἀλλόκοτα, ὅπως τὰ quarks, τὰ gamma-ray bursts, ἢ τίς ἔννοιες «ὑπερσυμμετρία», «πολυδιάστατα σύμπαντα» κ.ἄ.

Ὅμως καὶ τὰ μαθηματικὰ ἔγιναν καὶ αὐτὰ πιὸ πολύπλοκα, ὅσο ἡ ἔρευνα προχωροῦσε μὲ τὴν χρῆση τῶν H/Υ στὴ μελέτη τῶν χαοτικῶν φαινομένων καὶ ἄλλων περιοχῶν.

Τὰ παραπάνω φέρουν στὴ σκέψη μας αὐτὰ ποὺ εἶχε πεῖ ὁ Γερμανὸς μαθηματικὸς G. W. Leibniz (1646-1716), ἐφευρέτης καὶ αὐτὸς τοῦ ἀπειροστικοῦ λογισμοῦ: «Ἀπὸ τὴν ἀπειρία τῶν κόσμων ποὺ μποροῦν νὰ ὑπάρξουν ὁ Θεὸς ἐπέλεξε τὸν καλύτερο, καὶ εἶναι αὐτὸς ὁ κόσμος ποὺ ζοῦμε». Ὁ Ivar Ekeland (University of Chicago), σχολιάζοντας τὰ ὅσα εἶπε ὁ Leibniz, παρατηρεῖ: «Ὁ αἰσιόδοξος πιστεύει ὅτι ὁ κόσμος ποὺ ζοῦμε εἶναι ὁ καλύτερος ἀπὸ ὅλους ποὺ θὰ μποροῦσαν νὰ ὑπάρξουν, ἐνῶ ὁ ἀπαισιόδοξος φοβᾶται μήπως αὐτὸ πράγματι ἀληθεύει».

Οἱ μαθηματικοὶ ἀνακάλυψαν μὲ τὶς ἔρευνές τους τὴν ἀκόλουθη εἰκασία (πρόβλημα): «Ὑπάρχουν μαθηματικὰ προβλήματα τὰ ὁποῖα μποροῦν γρήγορα νὰ ἐπιλυθοῦν σὲ ἀτομικὴ βάση, ἂν δηλαδὴ τὸ καθένα θεωρηθεῖ ὡς μιὰ ξεχωριστὴ περίπτωση, δὲν μποροῦν ὅμως νὰ ἐπιλυθοῦν ὅλα μαζί μὲ τὴ χρήση ἑνὸς μόνο γρήγορου ἀλγόριθμου, ὁ ὁποῖος νὰ μπορεῖ νὰ ἐφαρμοσθεῖ, ὁ ἴδιος, σὲ ὅλες τὶς περιπτώσεις».

Παράδειγμα ἑνὸς τέτοιου προβλήματος εἶναι τὸ γνωστὸ στὴν ἀγγλικὴ γλῶσσα "The Traveling Salesman Problem", τὸ ὁποῖο ἔχει ὡς ἐξῆς: «Ποιὰ εἶναι ἡ συντομότερη διαδρομὴ γιὰ ἕναν μικροπωλητὴ, ὁ ὁποῖος πρέπει νὰ ἐπισκεφθεῖ ἕνα ὀρισμένο πλῆθος πόλεων, καὶ ὁ ὁποῖος γνωρίζει ἀκριβῶς ὅλες τὶς ἀποστάσεις μεταξὺ τῶν πόλεων ποὺ πρέπει νὰ ἐπισκεφθεῖ». Ἐδῶ γιὰ κάθε περίπτωση ὑπάρχει λύση. Δὲν ὑπάρχει ὅμως μιὰ γενικὴ μέθοδος λύσεως, ἕνας κοινὸς ἀλγόριθμος, ὁ ὁποῖος μπορεῖ νὰ ἐφαρμοσθεῖ σὲ ὅλες τὶς περιπτώσεις καὶ νὰ δώσει τὴ λύση. Πρόκειται γιὰ ἕνα πρόβλημα τῆς «Θεωρίας Γραφημάτων» (Graph Theory).

### Ὁ Κωνσταντῖνος Καραθεοδωρῆ (1873-1950)

Ἕνας ἀπὸ τοὺς κορυφαίους μαθηματικοὺς τοῦ 20οῦ αἰ. Τὸ ἔργο του ἐκτείνεται σὲ πολλοὺς τομεῖς τῶν Μαθηματικῶν, τῆς Φυσικῆς καὶ τῆς Ἀρχαιολογίας. Ἡ ποικίλη καὶ μεγάλῃ αὐτὴ συμβολὴ του τὸν χαρακτηρίζει ὡς Ἐπίγειο. Οἱ μαθηματικὲς του ἐργασίες ἀναφέρονται στὸ Λογισμὸ τῶν Μεταβολῶν, στὴ Θεωρία τῶν Πραγματικῶν Συναρτήσεων, στὴ Θεωρία τῶν Μιγαδικῶν Συναρτήσεων, στὶς Διαφορικές Ἐξισώσεις μὲ μερικές παραγώγους, στὴ Θεωρία τῶν Συνόλων καὶ στὴ Διαφορικὴ Γεωμετρία. Οἱ ἐργασίες του στὴ Φυσικὴ ἀφοροῦν τὴ Θερμοδυναμικὴ, τὴ Γεωμετρικὴ Ὀπτικὴ, τὴν Ὀπτικὴ γενικότερα, τὴν Εἰδικὴ Σχετικὴτητα καὶ τὴ Μηχανικὴ. Οἱ ἀρχαιολογικὲς του μελέτες ἀναφέρονται σὲ κατασκευὲς τῆς ἀρχαίας Ἑλλάδας καὶ

τῆς ἀρχαίας Αἰγύπτου. Συγκεκριμένα ἀναφέρονται σὲ ναοὺς, πυραμίδες καὶ ἀρδευτικά ἔργα. Ἕνας τηλαυγῆς φάρος τῆς Ἐπιστήμης. Ὁ Καραθεοδωρῆ εἶχε στενὴ συνεργασία μὲ τοὺς κορυφαίους μαθηματικούς τῆς ἐποχῆς του. Πολὺ ἐνδιαφέρουσα εἶναι ἡ συνεργασία του μὲ τὸν Α. Einstein ἐπὶ μαθηματικῶν θεμάτων. Ὁ Κ. Καραθεοδωρῆ δόξασε τὴν Ἑλλάδα καὶ αὐτὸ ἡ πνευματικὴ ἡγεσία τῆς χώρας δὲν τὸ ἐλησμόνησε ποτέ. Ὑπάρχει μιὰ πολὺ μεγάλη βιβλιογραφία γιὰ τὸν Κ. Καραθεοδωρῆ στὴν Ἑλληνικὴ, τὴν Ἀγγλική, τὴ Γερμανικὴ καὶ σὲ ἄλλες γλῶσσες. Ὁ ἀναγνώστης παραπέμπεται, γιὰ μιὰ πρώτη προσέγγιση, στὰ δημοσιεύματα [7], [9].

Ὁ Κωνσταντῖνος Καραθεοδωρῆ ὑπῆρξε τὸ πρῶτο ἐκλεγέν τακτικὸ μέλος τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν (1926).

Στὴ Συνεδρία τῆς 23ης Φεβρουαρίου 1950, ἐπὶ προεδρίας Ἀναστασίου Ὁρλάνδου, ἔγινε ἡ ἀναγγελία τοῦ θανάτου τοῦ Κ. Καραθεοδωρῆ ἀπὸ τοῦ βήματος τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν. Ἡ ὁμιλία ἔκλεισε μὲ τὰ ἀκόλουθα λόγια τοῦ Γ. Ἰωακείμογλου: «Ὅ,τι παρῆλθε πέρασε καὶ δὲν ξαναγυρίζει. Μ' ἂν εἶχε λάμψη δυνατὴ καὶ πάλι θὰ φωτίζει».

Καὶ προσθέτω: Ὅντως αὐτὸ συμβαίνει. Ἀκόμα μᾶς φωτίζει.

Μιὰ ἄλλη πολὺ σπουδαία μαθηματικὴ φυσιογνωμία τοῦ 20οῦ αἰ. ὑπῆρξε ὁ Ἀμερικανὸς οὐγγρικῆς καταγωγῆς John von Neumann (1903-1957). Ὁ von Neumann ὑπῆρξε Ἐπίγειος. Ἐπέλυσε πολλὰ προβλήματα ἀνήκοντα σὲ κλάδους τῶν Μαθηματικῶν καὶ τῆς Φυσικῆς. Κατ' ἀρχὰς ἀσχολήθηκε μὲ τὴ θεμελίωση τῶν Μαθηματικῶν. Διετύπωσε τὰ πρῶτα ἰκανοποιητικὰ ἀξιώματα τῆς Θεωρίας Συνόλων, ἔτσι ὥστε νὰ ἀποφεύγονται τὰ λογικὰ παράδοξα, τὰ ὁποῖα εἶχε συναντήσει ὁ Cantor, ὅταν εἶχε ἀσχοληθεῖ μὲ σύνολα περιέχοντα ἄπειρο πλῆθος στοιχείων καὶ μὲ τὴν ἔννοια τοῦ ἀπείρου ὡς ἀριθμοῦ.

Τὰ ἀξιώματα τῆς Θεωρίας Συνόλων τοῦ von Neumann τὰ χρησιμοποίησε ἓνας «Ἰπτάμενος», ὁ Ἀμερικανὸς «λογικὸς» ἀυστριακῆς καταγωγῆς Kurt Gödel (1906-1978) γιὰ νὰ ἀποδείξει τὸ περίφημο «Θεώρημα Μη-Πληρότητας», τὸ ὁποῖο, ὅταν ἀνακοινώθηκε γιὰ πρώτη φορά, κατέπεσε σάν «βόμβα» στὸ ἀκροατήριό του παρακολουθοῦσε. Στὴν ὁμιλία μου τῆς 13.4.2006 ἀπὸ τοῦ βήματος αὐτοῦ, ἐπὶ τῇ εὐκαιρίᾳ τῆς 100ῆς ἐπετείου ἀπὸ τὴ γέννηση τοῦ Gödel, εἶχα ἀναφερθεῖ διεξοδικὰ στὸ ἔργο του [Πρακτικὰ ΑΑ (2006), τ. 81 Α']. Ἐδῶ θὰ ἐπαναλάβω τί λέγει τὸ Θεώρημα Μη Πληρότητας:

«Ἄν ἓνα σύστημα περιλαμβάνει τὴ θεωρία τῶν φυσικῶν ἀριθμῶν  $N$  ( $N = 1, 2, 3, \dots$ ) καὶ εἶναι ἀπαλλαγμένο ἀπὸ ἀντιφάσκουσες προτάσεις, τότε τὸ σύστημα αὐτὸ περιλαμβάνει μιὰ πρόταση  $A$  τέτοια ὥστε, οὔτε ἡ «Πρόταση  $A$ », οὔτε ἡ «Πρόταση Ὅχι  $A$ » μποροῦν νὰ ἀποδειχθοῦν μὲ τὰ μέσα πού διαθέτει τὸ σύστημα. Ἐνα τέτοιο σύστημα καλεῖται «μὴ-πλήρες».

Στὴ συνέχεια ὁ von Neumann ἀσχολήθηκε μὲ τὴ θεμελίωση τῆς Κβαντομηχανικῆς, δημιουργώντας μιὰ ὑπέροχη «Θεωρία Δακτυλίων Τελεστῶν» (Theory of rings of operators). Πιὸ συγκεκριμένα, ὅπως ὁ Newton ἐπενόησε τὸ Διαφορικὸ Λογισμό γιὰ νὰ περιγράψει τὴν κλασικὴ δυναμικὴ, ὁ von Neumann ἐπενόησε τοὺς δακτυλίους τελεστῶν γιὰ νὰ περιγράψει τὴν Κβαντομηχανικὴ. Ἔτσι, κάθε παρατηρήσιμη ποσότητα μπορεῖ νὰ παραστασθεῖ μὲ ἓνα γραμμικὸ τελεστή, οἱ δὲ ἰδιορρυθμίες τῶν κβάντα παριστάνονται μὲ τὴ βοήθεια τῆς Ἄλγεβρας Τελεστῶν.

Θεμελιώδης ὑπῆρξε ἡ συμβολὴ τοῦ von Neumann στὴ Θεωρία Παιγνίων καὶ στὸ σχεδιασμὸ ψηφιακῶν ὑπολογιστῶν. Στὴ μελέτη τῶν ὑπολογιστῶν ἀφοσιώθηκε τὰ τελευταῖα δέκα χρόνια τῆς ζωῆς του. Τὸ ἐνδιαφέρον τοῦ von Neumann γιὰ τοὺς ὑπολογιστὲς ἦταν τόσο μεγάλο, ὥστε μελέτησε, ὄχι μόνον τὸ θεωρητικὸ μέρος αὐτῶν, ἀλλὰ κατασκεύασε ὁ ἴδιος ὑπολογιστὴ γιὰ ἐπιστημονικὲς μελέτες. Τὴν ἐποχὴ ἐκείνη δύο ἦταν τὰ κύρια ἐνδιαφέροντά του: Ἡ βόμβα τοῦ ὑδρογόνου καὶ ἡ μετεωρολογία. Ἐπίστευε στὶς μεγάλες ὑπηρεσίες πού θὰ μποροῦσε ὁ ὑπολογιστὴς νὰ προσφέρει. Πιὸ συγκεκριμένα ἐπίστευε ὅτι μὲ τὴ βοήθεια τοῦ ὑπολογιστῆ θὰ μποροῦσε νὰ καταστῆ ἀνὰ πάσα στιγμὴ δυνατὸς ὁ διαχωρισμὸς τῆς ἀτμόσφαιρας σὲ εὐσταθεῖς περιοχές, οἱ ὁποῖες θὰ ἦταν «προβλέψιμες», καὶ σὲ ἀσταθεῖς περιοχές, τὶς ὁποῖες θὰ μπορούσαμε νὰ ἐλέγχουμε μετατοπίζοντας αὐτὲς μὲ μικρὲς ἀναταράξεις πρὸς ὅποια κατεύθυνση ἐπιθυμοῦμε, καὶ ἐξηγοῦσε λεπτομερῶς πῶς θὰ μποροῦσε νὰ γίνῃ ἡ μετατόπιση αὐτή.

Φυσικὰ ὁ von Neumann, στὸ θέμα τῆς μετεωρολογίας, εἶχε κάνει λάθος, διότι δὲν ἐγνώριζε τίποτε γιὰ τὴ Θεωρία τοῦ Χάους. Σήμερα γνωρίζουμε ὅτι, ὅταν ἡ κίνηση τῆς ἀτμόσφαιρας εἶναι τοπικῶς ἀσταθής, συμβαίνει πολὺ συχνὰ νὰ εἶναι χαοτικὴ, πού σημαίνει ὅτι, στὴν ἀρχή, ὅταν οἱ διάφορες κινήσεις ἀρχίζουν νὰ ἐκδηλώνονται, εὐρίσκονται μὲν αὐτὲς ἢ μία κοντὰ στὴν ἄλλη, ὅμως μὲ τὴν πάροδο τοῦ χρόνου ἀπομακρύνονται ἢ μία ἀπὸ τὴν ἄλλη πολὺ γρήγορα (ἐκθετικά). Ὅταν ἡ κίνηση εἶναι χαοτικὴ, εἶναι ἀπρόβλεπτη, μία δὲ ἀνατάραξη μικρῆς ἔντασης δὲν τὴν μεταβάλλει σὲ εὐσταθεῖς κίνηση πού εἶναι προβλέψιμη.

Ἔτσι ἡ στρατηγική τοῦ von Neumann γιὰ τὸν ἔλεγχο τῶν καιρικῶν συνθηκῶν ἀπέτυχε. Ὁ von Neumann ὑπῆρξε ἀναμφισβήτητα ἕνας κορυφαῖος μαθηματικός, ὡς μετεωρολόγος ὅμως ἦταν μέτριος.

Ἄν ὁ von Neumann γνώριζε τὴ Θεωρία τοῦ Χάους εἶναι πολὺ πιθανὸν ὅτι θὰ τὸν ἀπασχολοῦσε ἕνα πρόβλημα τῆς θεωρίας αὐτῆς ποὺ φέρει τὴν ὀνομασία «Ἀσθενὲς Χάος», τὸ ὁποῖο περιμένει καὶ αὐτὸ τὴ λύση του.

Κατὰ τὸν Dyson [1] τὸ πρόβλημα συνίσταται στὸ νὰ ἀντιληφθοῦμε γιατί κινήσεις χαοτικῆς παραμένουν, συνήθως, περατωμένες (bounded), καὶ δὲν προξενοῦν βίαια ἀσταθῆ φαινόμενα. Παράδειγμα «ἀσθενοῦς χάους» εἶναι οἱ κινήσεις τῶν πλανητῶν στὶς τροχιές τους καὶ οἱ δορυφόροι στὸ ἥλιακὸ σύστημα. Ἀνακαλύφθηκε πρόσφατα ὅτι οἱ κινήσεις αὐτὲς εἶναι χαοτικῆς. Ἡ ἀνακάλυψη αὐτὴ ἐξέπληξε τοὺς ἐρευνητές, διότι ἀνατρέπει τὴν παραδοσιακὴ εἰκόνα τοῦ ἥλιακοῦ συστήματος, ὅτι εἶναι ἕνα σαφὲς παράδειγμα μιᾶς εὐσταθοῦς κινήσεως. Πρὶν ἀπὸ διακόσια χρόνια, ὁ μαθηματικὸς Laplace πίστευε πὼς εἶχε ἀποδείξει ὅτι τὸ ἥλιακὸ σύστημα εἶναι εὐσταθές. Ὅμως ἀκριβεῖς ὑπολογισμοὶ τῶν τροχιῶν ἀποδεικνύουν ὅτι τροχιές ποὺ εἶναι γειτονικῆς μετὰξὺ τους, μὲ τὴν πάροδο τοῦ χρόνου ἀποκλίνουν, ἀπομακρύνονται ἐκθετικά. Φαίνεται ὅτι τὸ χάος εἶναι παγκόσμιον φαινόμενο στὸ χῶρο τῆς κλασικῆς Δυναμικῆς.

Μέχρι σήμερα κανεὶς δὲν εἶχε ὑποπτευθεῖ ὅτι στὸ ἥλιακὸ σύστημα ὑπάρχει χαοτικὴ συμπεριφορά, καὶ τοῦτο διότι τὸ χάος ἐκεῖ εἶναι ἀσθενές. Καὶ ἐπαναλαμβάνω, ὅταν μιλοῦμε γιὰ ἀσθενὲς χάος, ἐννοοῦμε ὅτι τροχιές, οἱ ὁποῖες βρίσκονται στὴν ἀρχὴ κοντά, ἀπομακρύνονται γρήγορα ἢ μία ἀπὸ τὴν ἄλλη ὅμως ὄχι πολὺ μακριά. Ἡ ἀπομάκρυνση ἀρχίζει νὰ γίνεται ἐκθετικά, ἀργότερα ὅμως παραμένει περατωμένη. Γιὰ τὸ λόγο αὐτό, μολονότι οἱ κινήσεις εἶναι χαοτικῆς, οἱ πλανῆτες δὲν ἀπομακρύνονται πολὺ ἀπὸ τὴ συνήθη θέση τους.

Τὸ ἴδιον φαινόμενο, τοῦ ἀσθενοῦς χάους, τὸ βλέπουμε καὶ στὴ μετεωρολογία. Παρὰ τὸ γεγονὸς ὅτι σὲ κάποια περιοχὴ ὁ χειμῶνας εἶναι χαοτικὸς, τὸ χάος ἔχει κάποια ὅρια. Τὰ καλοκαίρια καὶ οἱ χειμῶνες εἶναι μὲν ἀπρόβλεπτα φαινόμενα, ἰσχυρὰ ἢ ἥπια, μπορούμε ὅμως νὰ ποῦμε ὅτι ἡ θερμοκρασία δὲ θὰ ξεπεράσει ἕνα ὀρισμένο ὄριο.

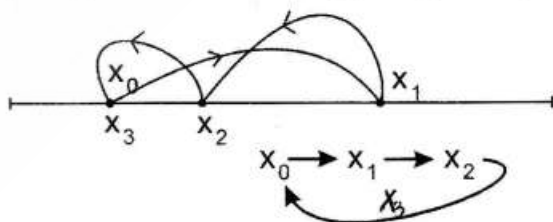
Τὸ χάος παραμένει «ἀσθενές» γιὰ λόγους ποὺ δὲ μᾶς εἶναι ἀκόμα γνωστοί. Ἡ Θεωρία τοῦ Χάους εἶναι πλήρως ἀπὸ ποσοτικὰ ἀποτελέσματα καὶ ἀπὸ πάρα πολλὲς εἰκόνας, εἶναι ὅμως πολὺ

λίγα τὰ «αὐστηρά» ἐκεῖνα θεωρήματα, τὰ ὁποῖα δίνουν στὸ ἀντικείμενο, στὸ ὁποῖο ἀναφέρονται, νοητικὸ βάθος καὶ ἀκρίβεια. Ὁ Dyson ἀναφέρει ὅτι τὸ μοναδικὸ αὐστηρὸ θεώρημα ποὺ γνωρίζει στὴ Θεωρία τοῦ Χάους, εἶναι τὸ Θεώρημα τῶν Tien - Yen Li καὶ Jim Yorke (1975) μὲ τίτλο «Ἡ περίοδος Τρία συνεπάγεται Χάος» [2]. Τὸ θεώρημα αὐτὸ ἀφορᾷ μη-γραμμικὲς ἀπεικονίσεις ἑνὸς διαστήματος ἐπὶ τοῦ ἑαυτοῦ του. Οἱ διαδοχικὲς θέσεις ἑνὸς σημείου, ὅταν ἡ ἀπεικόνιση ἐπαναλαμβάνεται, μπορεῖ νὰ θεωρηθεῖ ὅτι εἶναι ἡ τροχιά ἑνὸς σωματιδίου. Μία τροχιά ἔχει περίοδο  $N$ , ὅταν τὸ σημεῖο ἐπανέρχεται στὴν ἀρχικὴ του θέση μετὰ ἀπὸ  $N$  ἀπεικονίσεις. Μία τροχιά λέγεται, ἐξ ὀρισμοῦ, χαοτικὴ, ἂν ἀποκλίνει ἀπὸ ὅλες τὶς περιοδικὲς τροχίες. Τὸ ἐν λόγω θεώρημα λέει ὅτι, ὅταν ὑπάρχει μίᾳ τροχιά μὲ περίοδο «τρία», τότε ὑπάρχουν ἐπίσης καὶ χαοτικὲς τροχίες. Τὸ θεώρημα αὐτὸ ρίχνει περισσότερο φῶς στὴ Θεωρία τοῦ Χάους ἀπὸ ὅ,τι ὅλα τὰ ὑπόλοιπα ποὺ γνωρίζουμε γιὰ τὸ Χάος. Πρόκειται γιὰ ἕνα πολυτιμώτατο λίθο στὸ οἰκοδόμημα τῆς μαθηματικῆς ἐπιστήμης. Ὅμως τὸ θεώρημα αὐτὸ δὲν ἐξηγεῖ γιατί τὸ Χάος εἶναι τόσο συχνὰ ἀσθενές. Τὸ πρόβλημα αὐτὸ παραμένει ἀκόμα ἄλυτο.

### Ασθενές Χάος

Θεώρημα: Tien-Yen Li καὶ Jim Yorke (1975)

«Ἄν ὑπάρχει μίᾳ τροχιά μὲ περίοδο "3" τότε ὑπάρχουν χαοτικὲς τροχίες»



Στὸ σημεῖο αὐτὸ θὰ ἤθελα νὰ ἐκφράσω μερικὲς σκέψεις μου γιὰ ἕνα θέμα ποὺ μὲ εἶχε ἀπασχολήσει στὸ πρόσφατο παρελθόν.

Στὴν Ἑκτακτὴ Συνεδρία τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν τὴν 9.4.2002, εἶχα δώσει μίᾳ ὁμιλία μὲ θέμα «Ἡ Θεωρία τῶν Ὑπερχορδῶν» [5]. Πρόκειται γιὰ μίᾳ θεωρία ποὺ ἔκανε τὴν ἐμφάνισή της πρὸ τριακονταετίας περίπου, μίᾳ θε-

ωρία ή οποία προσπαθεί να ανατρέψει τις μέχρι σήμερα επικρατούσες απόψεις και έννοιες για το Σύμπαν και να τις αντικαταστήσει με νέες απόψεις που βασίζονται σε εκπληκτικά ωραίες και κομψές μαθηματικές έννοιες. Δεν είμαι ειδικός στο θέμα αυτό, τα όσα γνωρίζω δε για το θέμα περιλαμβάνονται στα όσα ανέφερα στην ομιλία μου, ή οποία σκοπό είχε την πληροφόρηση του ευρύτερου κοινού. Σήμερα, στα όσα είχαν εκτεθεί τότε, μπορούν να προστεθούν τα ακόλουθα [1]:

- Η Θεωρία των Υπερχορδών αποτέλεσε την απαρχή ενός νέου κλάδου των Μαθηματικών, με νέες ιδέες και νέα προβλήματα. Έδωσε στους μαθηματικούς νέες μεθόδους λύσεως παλαιών προβλημάτων, τα οποία παρέμεναν άλυτα.
- Η μελέτη της Θεωρίας των Υπερχορδών είχε ως αποτέλεσμα οι μαθηματικοί, οι ασχολούμενοι με την θεωρία αυτή, να νοιώθουν ότι είναι και φυσικοί.
- Η αλήθεια της Θεωρίας δεν έχει ελεγχθεί πειραματικά, παραμένει αυτή άπλω ως μεμονωμένη θεωρία, παρά τις ανεπιτυχείς προσπάθειες των ειδικών να βρουν μονοπάτια που να τη συνδέουν με τη φυσική πραγματικότητα.
- Η Θεωρία δε φαίνεται ότι θα καταλήξει σε πλήρη επιτυχία, εξηγώντας όλα τα φαινόμενα, ή σε πλήρη αποτυχία. Θα υπάρξει μιὰ μέση κατάσταση.

### Ποῦ ὁδηγοῦν τὴ σκέψη μας τὰ παραπάνω ἐκτεθέντα

Στην προσπάθειά μας να περιγράψουμε και να σχολιάσουμε την εξέλιξη της μαθηματικής επιστήμης κατά τα τελευταία τετρακόσια χρόνια, δεν ήταν βέβαια δυνατόν να αναφερθούμε λεπτομερώς σε όλους τους αξιολογούς Ίπταμένους και Επίγειους, και να σχολιάσουμε την προσφορά τους. Παρά ταῦτα, από όσα εκθέσαμε εν συντομία, διακρίνει κανείς ότι ανακύπτει και ἐδῶ τὸ ἐρώτημα ποιά είναι τὰ πραγματικά αἷτια που ὁδηγοῦν μεγάλους στοχαστὲς τῆς ἀρχαιότητος (Πλάτωνα, Ἀριστοτέλη), και ἄλλων, μεταγενέστερων ἐποχῶν, να ἔχουν διαφορετικές ἀπόψεις ἐπὶ ὑπαρξιακῶν, γνωστικῶν κ.ἄ. ἐρωτημάτων, τὰ ὅποια ἀνεκάθεν ἀπασχολοῦσαν τοὺς ἀνθρώπους.

Στὴν ομιλία μου τὴν 28.11.2006 ἀπὸ τοῦ βήματος αὐτοῦ με τίτλο «Πλατωνισμὸς και Ἀντιπλατωνισμὸς» τὸ θέμα ἀκριβῶς ἦταν να ἀπαντηθεῖ τὸ παραπάνω βασικὸ ἐρώτημα [4].

Ἐπαναλαμβάνω, ἐπιγραμματικά μόνο, ὅτι στήν ὁμιλία τοῦ 2006, τὸ πρῶτο συμπέρασμα, στοῦ ὁποῖο εἶχαμε καταλήξει, ἦταν ὅτι, «ὅλες οἱ ἔννοιες δὲν μποροῦν νὰ ὀρισθοῦν καί, ὡς ἐκ τούτου, πρέπει νὰ ὑπάρξει ἓνας βασικός πίνακας ἀπὸ λέξεις, οἱ ὁποῖες δὲν μποροῦν νὰ ὀρισθοῦν». Τὸ δεύτερο συμπέρασμα ἦταν ὅτι ἡ ὑπαρξη ἀντικρουόμενων ἀπόψεων οφείλεται στοῦ ὅτι δὲν ὑπάρχει καὶ δὲν μπορεῖ νὰ ὑπάρξει ἀπόλυτη συναίνεση ἐπὶ τῆς σημασίας ὄλων τῶν ἔννοιῶν πού περιλαμβάνονται στοῦ βασικό πίνακα — ἂν ὑποθέσουμε ὅτι εἶναι δυνατόν νὰ καταρτισθεῖ ἓνας τέτοιος πίνακας. Ἔτσι εἶχε ἀπαντηθεῖ τὸ παραπάνω βασικό ἐρώτημα.

Στὴν σημερινὴ ὁμιλία δὲν εἶναι δύσκολο νὰ ἀντιληφθεῖ κανεὶς ὅτι ὑπάρχουν δυσκολίες παρόμοιες μὲ τις προαναφερθεῖσες, ὅπως εἶναι οἱ ἄκρως δισταμένες ἀπόψεις τῶν Ἰπταμένων καὶ τῶν Ἐπιγείων. Ὑπενθυμίζεται ὅτι οἱ Ἐπίγειοι πιστεύουν ὅτι τὸ ἔργο τῶν ἐπιστημόνων εἶναι νὰ συγκεντρῶνουν καὶ νὰ καταγράφουν αὐτοὶ τὰ «γεγονότα», μέχρις ὅτου ἡ ἀποκτηθεῖσα συλλογὴ ἀποκαλύψει πῶς λειτουργεῖ ἡ Φύση, ὅποτε ἐκ τῶν γεγονότων οἱ ἐπιστήμονες θὰ προβοῦν στὴ διατύπωση τῶν νόμων στοὺς ὁποῖους ὑπακούει ἡ Φύση. Μὲ ἄλλα λόγια, οἱ Ἐπίγειοι πιστεύουν ὅτι ἡ πρόοδος τῶν μαθηματικῶν ἐπιτυγχάνεται κυρίως διὰ τῆς λύσεως διαφόρων προβλημάτων.

Ἀντιθέτως, οἱ Ἰπτάμενοι πιστεύουν ὅτι στὰ μαθηματικά οἱ βαθύτερες ἔννοιες εἶναι ἐκεῖνες, οἱ ὁποῖες συνδέουν ἓναν κόσμον ἰδεῶν μὲ κάποιον ἄλλο, διαφορετικό κόσμον ἰδεῶν. Οἱ ἀξιόλογες πρόοδοι προέρχονται ἀπὸ «προγραμματισμούς», καὶ ὄχι ἀπὸ τὴ λύση προβλημάτων. Π.χ. κατὰ τὸν 17ο αἰ. ὁ Descartes συνένωσε τοὺς δύο διαφορετικούς κόσμους, τῆς Ἀλγεβρας καὶ τῆς Γεωμετρίας, μὲ τὴν ἔννοια τῶν «συντεταγμένων» ἐνός σημείου. Ἐπίσης ὁ Newton συνένωσε τὴ Γεωμετρία καὶ τὴ Δυναμικὴ μὲ τὴν ἔννοια πού σήμερα φέρει τὴν ὀνομασίαν Διαφορικός Λογισμός. Ὁ Boole συνένωσε τὴ Λογικὴ καὶ τὴν Ἀλγεβρα μὲ τὴν ἔννοια «ἐπιφάνειες» τοῦ Riemann. Ἀξιόλογη ἐπίσης εἶναι ἡ προσπάθεια πού γίνεται νὰ συνενωθεῖ ἡ Θεωρία Ἀριθμῶν μὲ τὴ Φυσική.

Συνεπῶς καὶ ἐδῶ ἡ ἀπάντηση στοῦ βασικό ἐρώτημα εἶναι ἡ ἴδια μὲ αὐτὴ πού δόθηκε στήν ὁμιλία τῆς 28.11.2006.

Ἐπάρχει, βέβαια, καὶ ἡ θεωρία τῶν ἀρχετύπων τοῦ Ἑλβετοῦ Carl Gustave Jung (1875-1961), θεμελιωτοῦ τῆς Ψυχανάλυσης καὶ μελετητῆ τοῦ «ὁμαδικοῦ ἀσυνειδήτου», ἡ ὁποία, θεωρία, φαίνεται νὰ προσπαθεῖ νὰ δώσει ἀπάντηση στοῦ βασικό ἐρώτημα. Κατὰ τὸν Jung ἓνα ἀρχέτυπο εἶναι μιὰ



νοερή εικόνα, ή οποία έχει τις ρίζες της σε ένα «ομαδικό άσυνείδητο», το οποίο μοιραζόμαστε όλοι. Οί έντονος συγκινήσεις, τών οποίων φορείς είναι τά άρχέτυπα, είναι ύπολείμματα από χαμένες μνήμες ομαδικής χαράς ή ομαδικής δυστυχίας και, αν έρμηνεύω σωστά, αυτό φαίνεται να είναι ή αίτία τών αντιθέσεων που δημιουργούνται μεταξύ τών ανθρώπων.

Φυσικά δέν έχω τή δυνατότητα αλλά ούτε τήν ειδικότητα να «αντιδικήσω» με μιά έπιστημονική φυσιογνωμία όπως είναι ό Jung. Όμως, διατηρώ τις έπιφυλάξεις μου ως προς τήν έρμηνεία που φαίνεται να παρέχει ή θεωρία του στο βασικό έρώτημα που μάς άπασχολεί.

Ός εκ τούτου, καταλήγω να κλείσω τή σημερινή όμιλία έπαναλαμβάνοντας τά όσα είπα στην όμιλία μου του 2006.

Η άπάντηση που δόθηκε στο βασικό έρώτημα, που άφορά στο λόγο για τόν όποιο διαφωνούν αξιόλογοι στοχαστές επί όρισμένων έρωτημάτων, αποτελεί ίσως και έπαλήθευση τής άπόφews του Einstein επί του θέματος αυτού: Ότι ή φύση τής πραγματικότητας δέν μπορεί να γίνει πλήρως αντιληπτή μόνο με τήν έφαρμογή τής ανθρώπινης λογικής. Μολονότι ή άπάντηση που δόθηκε στο βασικό έρώτημα δέν αποτελεί αισιόδοξο μήνυμα, δέν σημαίνει ότι φθάσαμε στο τέρμα τής πορείας μας. Μπορεί ή πορεία αυτή μόλις να αρχίζει!

Θά τελειώσω προσθέτοντας μόνο τά εξής όλίγα. Χωρίς να ύπάρχει κίνδυνος ύπεραπλουστεύσεως του όλου θέματος, προτείνω να ύποθέσουμε ότι ό βασικός πίνακας, τόν όποιον άνέφερα προηγουμένως, περιλαμβάνει μόνο μιά λέξη, τή λέξη ΕΙΝΑΙ, και στη συνέχεια να θέσουμε τó έρώτημα: «Ποιά είναι ή σημασία τής λέξης ΕΙΝΑΙ;»

Πιστεύω ότι, αν ό καθένας άκολουθήσει τή μοναδική, εξάλλου, σε όσους τή διακρίνουν, έναπομένουσα άναβατική πορεία, δια μέσου μιάς έντελώς συνειδησιακής όπτικής, τήν πορεία, τήν άπαλλαγμένη από φιλοσοφικά και άλλου είδους έξαρτήματα, τήν προσιτή και δυνατή σε όλους, χωρίς κανένα μεταφυσικό ή μυστικιστικό χαρακτήρα, ήτοι τήν πορεία προς τήν κατεύθυνση που του ύποδεικνύει τó άνέσπερο ιερό φώς τής αλήθειας, θά νοιώσει τότε, χωρίς να τó αντιληφθεί λογικά, ότι ή σημασία τής λέξης ΕΙΝΑΙ είναι ή ίδια για όλους. Η ομαδική αυτή κοινή αίσθηση τής σημασίας του ΕΙΝΑΙ, πιστεύω ότι θά άποτελέσει ένα «συλλογικό συνειδητό», μιά «σανίδα σωτηρίας» για όλους.

Είναι βέβαιο ότι όλα καταλήγουν στη σιωπή, όπως μάς “πληροφορεί”

ὁ μέγας William Shakespeare. Καὶ προσθέτω: Πρέπει ὅμως νὰ ἀφουγκραζόμαστε τί μᾶς λέγει ἡ σιωπὴ αὐτῆ, γιατί μᾶς λέγει πολλά.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] D. Freemann, Birds and Frogs, *Notices of the AMS*, February 2009.
  - [2] T.Y. Li – J. A. Yorke, Period Three Implies Chaos, *The American Mathematical Monthly*, vol. 82, 10, 1975.
  - [3] J. Brian Conrey, The Riemann Hypothesis, *Notices of the AMS*, March 2003.
  - [4] Νικόλαος Κ. Ἀρτεμιάδης, Πλατωνισμός καὶ Ἀντιπλατωνισμός, *Πρακτικά Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν*, τ. 81 Α', 2006.
  - [5] Νικόλαος Κ. Ἀρτεμιάδης, Ἡ Θεωρία τῶν Ὑπερχορδῶν, *Πρακτικά Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν*, τ. 77 Β', 2002.
  - [6] Νικόλαος Κ. Ἀρτεμιάδης, Ἱστορία τῶν Μαθηματικῶν, Ἀκαδημία Ἀθηνῶν 2000.
  - [7] Νικόλαος Κ. Ἀρτεμιάδης, Μνήμη Κωνσταντίνου Σ. Καραθεοδωρῆ, *Πρακτικά Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν*, τ. 75 Β', 2000.
  - [8] Νικόλαος Κ. Ἀρτεμιάδης, Εἰσαγωγή στὴ Θεωρία Παιγνίων, Ἀκαδημία Ἀθηνῶν 2007.
  - [9] Εὐάγγελος Σπανδάγος, Ἡ Ζωὴ καὶ τὸ ἔργο τοῦ Κ. Καραθεοδωρῆ, Αἶθρα 2000.
-

# ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ

ΔΗΜΟΣΙΑ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 15ΗΣ ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 2009

---

## ΑΝΑΓΓΕΛΙΑ ΘΑΝΑΤΟΥ

Ὁ Πρόεδρος κ. Πάνος Α. Λιγομενίδης ἀναγγέλλει τὸν θάνατο τοῦ ξέ-  
νου ἐταίρου τῆς Ἀκαδημίας Dušan Kanazir.

Ὁ κ. Α. Κουνάδης παρουσιάζει τὸ βίο καὶ τὸ ἔργο τοῦ ἐκλιπόντος μο-  
ριακοῦ βιολόγου, ὁ ὁποῖος διετέλεσε Πρόεδρος τῆς Σερβικῆς Ἀκαδημίας  
Ἐπιστημῶν καὶ Τεχνῶν καὶ ὑπῆρξε θερμὸς φιλέλληνας.

Ἡ Ὀλομέλεια τηρεῖ ἐνὸς λεπτοῦ σιγή εἰς μνήμην τοῦ ἐκλιπόντος.



## ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ

ΠΑΝΗΓΥΡΙΚΗ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 27ΗΣ ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 2009  
ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΟΡΤΑΣΜΟ ΤΗΣ 28ΗΣ ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 1940

ΠΡΟΛΟΓΟΣ ΤΟΥ ΠΡΟΕΔΡΟΥ ΠΑΝΟΥ Α. ΛΙΓΟΜΕΝΙΔΗ

Ἐξοχότατε Κύριε Πρόεδρε τῆς Ἑλληνικῆς Δημοκρατίας,

Τὶς μεγάλες στιγμὲς τῆς Ἱστορίας τους οἱ λαοὶ τίς ὑψώνουν σὲ σύμβολα καὶ σὲ διαχρονικὰ διδάγματα. Μέσα ἀπὸ τέτοιες μεγάλες ἱστορικές στιγμὲς, καὶ μέσα ἀπὸ ἀνάλογες περιπτώσεις ἔθνικῆς περηφάνιας διακεκριμένων ἐπιδόσεων σὲ πνευματικές, ἀθλητικές, ἢ ἐπιστημονικὲς ὑπερβάσεις, φωτίζεται μὲ νόημα ζωῆς ἢ μονότονη καθημερινότητα τῆς βακχικῆς θολούρας καὶ ἀσάφειας τοῦ καταναλωτισμοῦ.

Μὲ τέτοιον τρόπο φωτίζει τὸ νοῦ, τὴν ψυχὴ καὶ τὴν καρδιά μας σήμε-  
ρα ἢ ἐπέτειος τῆς 28ης Ὀκτωβρίου 1940. Φωτίζει τὴ γνώση, τὴ μελέτη  
τῆς Ἱστορίας ποὺ ἐξαγνίζει διδακτικὰ τὸ νοῦ καὶ τὸν ὑψώνει, καὶ στὴν  
περίπτωσι τοῦ Ἑλληνα τὸν ὀδηγεῖ στὴ ρίζα τοῦ «ἑλληνικῶς ὑπάρχειν», καὶ  
τὸν ποδηγετεῖ.

Γιὰ νὰ προκόψει ὁ Ἑλληνας ἔχει ἀνάγκη ἀπὸ τὴν πατρίδα του, ὅπως  
τὸ δέντρο ἔχει ἀνάγκη ἀπὸ τὸ χῶμα του. Ἀκόμα καὶ ὅταν, ἢ θὰ ἔλεγα ἰδι-  
αίτερα ὅταν, ἀναγκάζεται νὰ μεταφυτευτεῖται ὁ ξενιτεμένος Ἑλληνας σὲ  
ἄλλους τόπους, πάλι ἢ μνήμη τοῦ «ἑλληνικῶς ὑπάρχειν», ὡς γλώσσα, ὡς  
ἱστορία, ὡς θρησκεία, πολὺ πιὸ πάνω ἀπὸ τὴ φθοροποιὸ δύναμι τοῦ χρόνου,  
μὲ τὴ λαχτάρᾳ τῆς Ἰθάκης, βαθαίνει τὴν ὑπαρξή του καὶ ἐνδυναμώνει τὴν  
αἴσθησι τῆς καταγωγῆς του.

Ἡ Πατρίδα ὡς γλώσσα. Ἡ Πατρίδα ὡς θρησκεία. Ἡ Πατρίδα ὡς  
ἱστορία. Ἡ Πατρίδα ὡς γῆ.

Ἄναφερόμενος σὲ σχετικὲς μνημονεύσεις τοῦ Κώστα Τσιρόπουλου, «[...] αὐτὴ τὴν (τετραδιάστατη) Πατρίδα τὴν ἐζήσαμε ἑμεῖς οἱ Ἕλληνες, ἀπὸ τὰ παλιὰ χρόνια ὡς καὶ σήμερα, μέσα σ' ἐναντιότητες, ἀπειλὲς καὶ φόβους».

Ἰδιαίτερα στὸ θέμα τῆς γλώσσας, γιατί αὐτὸ μᾶς ἀφορᾷ ὅλους, σήμερα ὅλοι μας φλυαροῦμε ἀσύστολα, συχνὰ μὲ ἀηδεῖς λέξεις, καὶ ἐνίοτε ἐκπορνεύοντας νοήματα καὶ γελοιοποιώντας σημαντικὲς ιδέες, χωρὶς νὰ λέμε οὐσιαστικά τίποτε. Αὐτὴ ἡ παγιδευτικὴ μηχανὴ τῆς φλυαρίας καὶ τῆς ὑπερπληροφόρησης, ἡ ὁποία προάγεται ἀπὸ τὴν ἐμπορικὴ καὶ καταναλωτικὴ χρῆση τῆς τεχνολογίας, πνίγει τὴν ὑπαρξή μας καὶ μᾶς ὁδηγεῖ σὲ φαινόμενα προσωπικῆς μοναξιάς, ἀπόγνωσης καὶ στερητικῆς νεύρωσης. Φτάνουμε νὰ φοβόμαστε καὶ νὰ ἀποφεύγουμε τὴ σιωπὴ. Ξεχνᾶμε πὼς ὁ ρεμβασμός, ὁ στοχασμός, ὁ ὁραματισμός, τὸ ἀνεκλάλητο ἀφούγκρασμα καὶ ἡ ἔκσταση ποὺ μπορεῖ νὰ συνοδεύει αὐτὲς τὶς σιωπηλὲς καταστάσεις, μπορεῖ νὰ συνιστᾷ τὴν ὑπατὴ ἔξαρση τῆς ἀνθρωπιάς μας. Ἡ σιωπὴ, ὅταν χρησιμοποιοεῖται μὲ σοφία γιὰ νὰ χρωματίζει μὲ νόημα τὸ λόγο, μπορεῖ νὰ γίνῃ ἓνα εὐγλωττο ἐκφραστικὸ μέσο.

Καί, ὅσον ἀφορᾷ στὴν τέταρτη διάσταση τῆς Πατρίδας, τὴ γῆ, τὸ νερό, τὸ χῶμα καὶ τὸν οὐρανό, «[...] καλόμοιροι ἑμεῖς οἱ Νεοέλληνες ποὺ μᾶς παραδόθηκε – μὲ τόσες θυσιές, πόνους καὶ αἵματα [...]», γράφει ὁ Κώστας Τσιρόπουλος. Εἶναι ἡ ἴδια ἡ γῆ ποὺ συνιστᾷ γιὰ τὸν συνειδητὸ ἄνθρωπο τὴν ἐγγύηση τῆς ὑπαρξιακῆς του ἰσορροπίας, καὶ ποὺ θὰ μᾶς ἀγκαλιάσει καὶ θὰ μᾶς ἀποτραβήξει στοργικὰ ἀπὸ τὸν κόσμο. Καὶ συνεχίζει ὁ Τσιρόπουλος: «Ἡ γῆ αὐτὴ εἶναι ἡ πανίερη Ἑστία μας, εἶναι μιὰ διάσταση τοῦ ἑαυτοῦ μας, ἀναπόσπαστη, καὶ κάθε φορὰ ποὺ στὶς ἐθνικὲς ἐπετεῖους ἀναζωογονεῖται ἡ μνήμη μας καὶ ἀποτινάζει τὴν ὀλέθρια νάρκωση τοῦ ὑλιστικοῦ εὐδαιμονισμοῦ, ἡ γῆ μὲ τὰ ἐνδοξα τοπωνύμιά της ὑψώνεται λαμπρὴ καὶ ὡραία, ὑπόμνημα ἀείζωο τῆς ἱστορίας τοῦ ἑαυτοῦ μας, τῶν προγόνων μας, τῶν γονέων μας καὶ τῶν παιδιῶν μας. Σ' ἐτούτῃ, τὴν ἐδῶ καὶ αἰῶνες γνώριμη, φίλτατη, δική μας γῆ, στηρίζεται, βαθιὰ θεμελιωμένο, καὶ λειτουργεῖ τὸ κοινόβιο τῶν Νεοελλήνων, ἡ διαίονια συγγένειά τους μέσα στὴν ἴδια γλώσσα, στὴ ἴδια θρησκεία, (στὴν ἴδια ἱστορία), κοινόβιο φιλίας μὲ τὸν αἰσθητὸ κόσμο, τὸ χῶμα, τὰ βουνά, τὶς θάλασσες, τοὺς οὐρανοὺς».

Τὴ στιγμὴ τούτῃ στὸ νοῦ μας ἔρχονται τὰ λόγια τοῦ ἐθνικοῦ μας ποιητῆ Κωστῆ Παλαμᾶ, ὁ ὁποῖος προέτρεπε τοὺς Ἕλληνες στρατιῶτες μὲ τοὺς ἀκόλουθους στίχους:

Αὐτὸ τὸ λόγο θὰ σᾶς πῶ  
δὲν ἔχω ἄλλο κανένα  
μεθύστε μὲ τὸ ἀθάνατο  
κρασί τοῦ Εἰκοσιένα!

Ὅμως ἡ ἱστορική μνήμη καὶ «τὸ ἀθάνατο κρασί τοῦ εἰκοσιένα», μὲ τὸ ὁποῖο μᾶς προσκαλεῖ νὰ μεθύσουμε καὶ νὰ μεγαλοουργήσουμε καὶ πάλι ὁ Παλαμάς, εἶναι γιὰ νὰ μᾶς βοηθᾷ νὰ ἀνακαλύψουμε, ὅπως θὰ ἔλεγε ὁ ἄλλος ποιητής, ὁ Ὀδυσσεύς Ἐλύτης «τὴν ἀλληλουχία τῶν κρυφῶν νοσημάτων», ἰδιαίτερα σὲ μιὰ ἐποχὴ σὰν τὴ σημερινή, κατὰ τὴν ὁποία «ἡ καταγίδα πού γέννησε ὁ Νοῦς τοῦ ἀνθρώπου» σαρώνει σὲ ὅλη τὴ γῆ ἀξίες καὶ ἀνθρώπινες ζωές, ἐνῶ παράλληλα δημιουργεῖ τίς προϋποθέσεις γιὰ τὴν ἐπικοινωνία τῶν ἀνθρώπων.

Ἡ μεγάλη πρόκληση γιὰ τὴν ὑπέρβαση εἶναι σήμερα μπροστά μας. Βασισμένοι στὸ «δαμόνιο τῆς φυλῆς» μας, ὄχι πιά στὰ πεδία τῶν πολεμικῶν μαχῶν ἀλλὰ στὴν εἰρήνη, σὲ ἀγῶνες γιὰ τὴν ἐπιστήμη, τὴ γνώση, τὴν κοινωνική δικαιοσύνη καὶ τὴ δημοκρατία, ἄς ἐπιβεβαιώσουμε γιὰ μιὰ ἀκόμη φορά τὸ «ἐλληνικὸ θαῦμα».

Γιὰ σήμερα ἴσως ἀρκέσει νὰ ποῦμε: «Χρόνια Πολλὰ Πατρίδα, Μητέρα Ἑλλάδα».

Εὐχαριστῶ πού μὲ ἀκούσατε.

Τὸν πανηγυρικό λόγο τῆς σημερινῆς γιορτῆς θὰ ἐκφωνήσει ὁ Στρατηγὸς καὶ Ἀκαδημαϊκὸς Δημήτριος Σκαρβέλης. Τὸ θέμα τῆς ὁμιλίας τοῦ κυρίου Σκαρβέλη εἶναι: «Ὁ Ἑλληνοϊταλικὸς Πόλεμος. Ἡ διεξαγωγή τῶν στρατιωτικῶν ἐπιχειρήσεων». Παρακαλῶ τὸν συνάδελφο Στρατηγὸ Σκαρβέλη νὰ ἔλθει στὸ βῆμα.

## Ο ΕΛΛΗΝΟΪΤΑΛΙΚΟΣ ΠΟΛΕΜΟΣ Η ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΤΩΝ ΣΤΡΑΤΙΩΤΙΚΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

ΟΜΙΛΙΑ ΤΟΥ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟΥ κ. Δ. ΣΚΑΡΒΕΛΗ

Συγκεντρωθήκαμε σήμερα ἐδῶ γιὰ νὰ ἐορτάσουμε τὴ μεγάλη Ἐθνικὴ Ἐπέτειο τῆς 28ης Ὀκτωβρίου τοῦ 1940, ἡμέρα ἑναρξῆς τοῦ Ἑλληνοϊταλικοῦ Πολέμου, ἑνὸς γεγονότος ἀπὸ τὰ πλέον σημαντικὰ τῆς ἱστορίας μας τῶν νεωτέρων χρόνων. Σὲ προηγούμενους πανηγυρικοὺς ἀναφερθήκαμε στὴ γεωπολιτικὴ συνιστώσα αὐτοῦ τοῦ πολέμου [Πρακτικά τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν (ΠΑΑ), τόμ. 79<sup>Α</sup>], καθὼς καὶ στὴ στρατιωτικὴ προπαρασκευὴ του [ΠΑΑ, τόμ. 82<sup>Α</sup>].

Στὴ σημερινὴ ὁμιλία θὰ ὀλοκληρώσουμε τὸ θέμα τοῦ πολέμου αὐτοῦ ἀναφερόμενοι στὸ οὐσιαστικότερο μέρος του, ποῦ δὲν εἶναι ἄλλο ἀπὸ τὴ διεξαγωγὴ τῶν στρατιωτικῶν ἐπιχειρήσεων\*. Ὁ πόλεμος εἶχε διάρκεια πέντε καὶ πλέον μηνῶν, διεξήχθη ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον στὴν ξηρὰ ἀλλὰ καὶ στὴ θάλασσα καὶ στὸν ἀέρα, καὶ ὑπῆρξε σκληρὸς, αἱματηρὸς —μὲ τὴν ἔννοια τῶν πολλῶν ἀπωλειῶν ἐκατέρωθεν—, τραχὺς, διότι διεξήχθη σὲ ἐξαιρετικὰ ὀρεινὸ ἔδαφος καὶ κάτω ἀπὸ δυσμενεῖς κλιματικὲς συνθῆκες, καὶ βεβαίως καταφανῶς ἄνισος, διότι ἀντιπαρατάχθησαν ἡ Ἰταλία καὶ ἡ Ἑλλάδα, μὲ τὴν πρώτη νὰ ὑπερέχει σὲ ὅλες τὶς συνιστώσες ποὺ προσδιορίζουν τὴν ἰσχὺ ἑνὸς κράτους (πληθυσμιακὴ, οικονομικὴ, ὕλική, στρατιωτικὴ κτλ.), ἐκτὸς βέβαια ἀπὸ μία, αὐτὴ τῶν ἠθικῶν δυνάμεων, ποῦ σὲ μία πολεμικὴ ἀναμέτρηση ἔχει πρωτεύουσα σημασίαν. Ἐννοῶ, μάλιστα, τῶν ἠθικῶν δυνάμεων τοῦ λαοῦ καὶ τοῦ στρατοῦ, διότι οἱ πόλεμοι γίνονται ἀπὸ τοὺς λαοὺς μὲ τὸ στρατευμένο τμήμα τους.

Ἡ διεξαγωγὴ τῶν ἐπιχειρήσεων, ποῦ εἶναι τὸ θέμα μας, δὲν εἶναι εὐκόλο νὰ ἀναπαρασταθεῖ ἐδῶ, ὄχι μόνον διότι ἡ διάρκεια μιᾶς ὁμιλίας εἶναι περιορισμένη, ἀλλὰ καὶ διότι ὑπάρχουν ἀδυναμίες σὲ ἀπεικονιστικὰ μέσα.

\* Προσοχὴ στὸ Παράρτημα Συνθηματικῶν Παραστάσεων καὶ Σημειώσεων, τὸ ὁποῖο ἐπισυνάπτεται μετὰ τὸ τέλος τοῦ κεμένου.



Τοῦτο δὲ διότι οἱ ἐπιχειρήσεις ἐνέχουν τὸ στοιχεῖο τῆς περιπλοκῆς, ἔχουν παλινδρομήσεις, ἀναδιατάξεις, συνεχῆ ροὴ γεγονότων, ποὺ δυσχεραίνουν τὴν ἀναπαράσταση. Ἀπαιτεῖται λοιπὸν ἀναγκαστικὰ προσαρμογὴ στὸ διατιθέμενο χρόνο καὶ στὰ ὑπάρχοντα μέσα. Ἀκριβῶς γιὰ αὐτοὺς τοὺς λόγους θὰ ἀναφερθοῦμε στὴ δράση κλιμακίων ἀπὸ τὴ μεραρχία καὶ ἄνω ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον, καὶ μόνον ὅπου ἀπαιτεῖται σὲ χαμηλότερα κλιμάκια. Ἐπίσης, θὰ ἀναφερθοῦμε κατὰ περιόδους ἐπιχειρήσεων – ἀναφέρομαι στὶς χερσαῖες ἐπιχειρήσεις. Ἔχουμε δὲ τρεῖς περιόδους ἐπιχειρήσεων, ἦτοι:

- 1η, ἀπὸ 28 Ὀκτωβρίου ἕως 13 Νοεμβρίου (1940),
- 2η, ἀπὸ 14 Νοεμβρίου ἕως 6 Ἰανουαρίου (1940-1941), καὶ
- 3η, ἀπὸ 7 Ἰανουαρίου ἕως 26 Μαρτίου (1941).

Πρὶν προχωρήσουμε στὴ διεξαγωγὴ τῶν ἐπιχειρήσεων, κρίνεται σκόπιμο νὰ προηγηθοῦν ἐν συντομίᾳ τὰ λεγόμενα προκαταρκτικά, ὥστε νὰ δημιουργηθεῖ τὸ κατάλληλο κλίμα καὶ νὰ ὀδηγηθοῦμε βαθμιαῖα στὶς ἐπιχειρήσεις. Θὰ ἀναφερθοῦμε λοιπὸν,

- στὴν πολιτικοστρατιωτικὴ κατάσταση τὴν προτεραιὰ τοῦ ἐξεταζομένου πολέμου, καὶ
- στὴ μορφολογία τοῦ θεάτρου τῶν ἐπιχειρήσεων.

## 1. ΠΟΛΙΤΙΚΟΣΤΡΑΤΙΩΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Σὰς εἶναι γνωστὴ, ὅμως μίᾳ σύντομῃ ἀναφορᾷ σὲ αὐτὴν θὰ φρεσκάρει τὴ μνήμη ὄλων μας. Ἡ ἔναρξη τοῦ ἐξεταζομένου πολέμου βρίσκει τὴν Εὐρώπην ὑποταγμένη στὴ γερμανικὴ στρατιωτικὴ μηχανή. Βέλγιο, Ὁλλανδία, Δανία, Νορβηγία, Λουξεμβούργου καὶ Πολωνία βρίσκονται ὑπὸ γερμανικὴ κατοχή. Ἡ εἴσοδος τῆς Ἰταλίας στὸν πόλεμο καὶ ἡ συνθηκολόγησις τῆς Γαλλίας, ἀμφοτέρων μεσογειακῶν χωρῶν, δυσκολεύουν τίς συγκοινωνίες τῶν Συμμάχων διὰ τῆς Μεσογείου. Στὴν Ἄφρική, οἱ Ἰταλοὶ πιέζουν τοὺς Βρετανούς, καταλαμβάνουν τὴ βρετανικὴ Σομαλία καὶ σημειώνουν ἐπιτυχίες στὰ σύνορα μὲ τὴν Ἀθῆσυνία καὶ τὸ Σουδάν. Ἡ Ρωσία καὶ οἱ ΗΠΑ δὲν ἔχουν ἀκόμα εἰσελθεῖ στὸν πόλεμο. Παρ' ὅλα αὐτά, μὲ ἀπόφαση τοῦ προέδρου Ρουζβελτ, ἡ Μεγάλῃ Βρετανία ἀρχίζει νὰ δέχεται ἀμερικανικὴ βοήθεια, κυρίως σὲ πολεμικὸ ὕλικό.

Ἡ Βρετανία, μὲ ὅσα στρατεύματα διέφυγαν ἀπὸ τὴ Δουνκέρκη, προσπαθεῖ νὰ ὀργανώσει τὴν ἀμυνὰ τῆς ἔναντι τῆς φημολογούμενης γερμανικῆς

απόβασης, ἐνῶ παράλληλα μὲ τὴν ἀεράμυνά της προσπαθεῖ νὰ περιορίσει τὸ σφυροκόπημα πού δέχεται ἀπὸ τὴ γερμανικὴ ἀεροπορία.

Στὰ Βαλκάνια, ἡ Ρουμανία εἶχε ἐκδηλώσει τὴν πρόθεσή της νὰ συνεργασθεῖ μὲ τὴ Γερμανία καὶ τὴν Ἰταλία, ἡ δὲ Γιουγκοσλαβία ἐμφανίζεται φιλοαξονική. Ἡ Βουλγαρία γιὰ τὴν ὥρα ἀσκεῖ καιροσκοπικὴ πολιτικὴ, ὅμως σύντομα θὰ κάνει τὴν ἐπιλογή της ὑπὲρ τῆς Γερμανίας. Ὑπ' ὄψιν ἐπίσης ὅτι τὸ Βαλκανικὸ Σύμφωνο μεταξύ Ἑλλάδος, Γιουγκοσλαβίας, Ρουμανίας καὶ Τουρκίας δὲν ἔχει ἐφαρμογὴ σὲ περίπτωσι ἰταλοελληνικῆς σύρραξης. Οἱ διμερεῖς ἑλληνοτουρκικὲς συμφωνίες εἶναι μὲν σὲ ἰσχὺ στὴν περίπτωσι ἐπέμβασης τῆς Βουλγαρίας κατὰ τῆς Ἑλλάδος, ὅμως μὲ τὴν ἐξέλιξη τῶν πραγμάτων ἡ τουρκικὴ στάσι καθίσταται ὀλοένα καὶ πλέον ἀβέβαιη, καιροσκοπικὴ. Ἦδη ἀπὸ ἔτους (1939) ἡ Ἰταλία ἔχει καταλάβει τὴν Ἀλβανία καὶ σημαντικὲς στρατιωτικὲς δυνάμεις της εὐρίσκονται ἐπὶ ἀλβανικοῦ ἐδάφους, μὲ ἄλλα λόγια ἡ Ἑλλάδα ἔχει συνορεύσει μὲ τὴν Ἰταλία. Ἡ τελευταία κατέχει καὶ τὴ Δωδεκάνησο, ἀπὸ ὅπου μάλιστα — ὑπενθυμίζουμε — εἶχε ἐξορμήσει τὸ ὑποβρύχιον πού ἐτορπίλισε τὴν «ΕΛΛΗ». Βεβαίωτα ὑπάρχει μόνον γιὰ τὴ συνδρομὴ τῆς Βρετανίας, μὲ τὶς ἐγγυήσεις τοῦ Ἀπριλίου τοῦ 1939, γιὰ στρατιωτικὴ βοήθεια, ὅμως καὶ αὐτὴ ἀνεμένετο πολὺ περιορισμένη λόγω τῶν προβλημάτων πού ἡ ἴδια ἀντιμετώπιζε.

Αὐτὴ ἦταν γενικῶς ἡ κατάστασι ὅταν ἡ χώρα μας ἐκλήθη, κατὰ τὰ γνωστά, νὰ ἀπαντήσῃ τὶς πρῶτες πρωινὲς ὥρες τῆς 28ης Ὀκτωβρίου 1940, διὰ στόματος βέβαια τοῦ πρωθυπουργοῦ της, στὸ ἰταλικὸ τηλεσίγγραφο, πού χωρὶς ἀμφιβολία ἰσοδυναμοῦσε μὲ κήρυξη πολέμου. Ἡ μικρὴ Ἑλλὰς ἐβροντοφώνησε τὸ ΟΧΙ, ὅταν ὅλοι οἱ παράγοντες ἦσαν εἰς βάρος της, διότι ἔπρεπε νὰ φανεῖ συνεπὴς πρὸς τὴν ἱστορία της, ἔπρεπε νὰ περιφρουρήσῃ τὴν ἐλευθερία της καὶ τὴν ἀκεραιότητα τοῦ πατρίου ἐδάφους, ἔπρεπε νὰ δείξει πίστιν στὶς δυνάμεις της καὶ στὸ δίκαιον τοῦ ἀγῶνος της.

## 2. ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΘΕΑΤΡΟΥ ΤΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

Ὁ ἐξεταζόμενος πόλεμος ἔλαβε χώρα στὴν Ἠπειρο, βόρεια καὶ ἑλληνική. Ἦταν ἡ τρίτη φορὰ πού ἡ Βόρεια Ἠπειρος θὰ ἀνέπνεε τὸν ἀέρα τῆς ἐλευθερίας μέσα στὸ πρῶτον ἡμισυ τοῦ προηγούμενου αἰῶνα, χωρὶς τελικὰ νὰ περιέλθει καὶ αὐτὴ τὴ φορὰ στὴ μητρικὴ ἀγκάλη.

Ὅπως φαίνεται στὸ χάρτη 1, ἡ ὄριος γραμμὴ ξεκινᾷ ἀπὸ τὸ τριεθνὲς τῆς Μεγάλης Πρέσπας, καὶ μὲ νότια κατεύθυνση φθάνει ἔναντι τῆς Κερ-

κύρας, στο Ίόνιο πέλαγος. Το έδαφος είναι έντονα όρεινό, με απότομες κλίσεις προς τις κοιλάδες των ποταμών Άώου, Δρίνου και Καλαμά. Θέλω να παρατηρήσετε ότι οι όδικοί άξονες που από την Άλβανία εισέρχονται στην Ελλάδα είναι ο παραλιακός από Αϋλώνα, Άγίους Σαράντα, Κονί-σπολη, Φιλιάτες, οι δύο κεντρικοί, οι όποιοι από Αϋλώνα και Βεράτιο διά των κοιλάδων του Δρίνου και Άώου όδηγοϋν και συγκλίνουn στην Έλαία με κατεύθυνση προς Ίωάννινα, και ένας βόρειος που από Έλβασάν όδηγεϊ στην Κορυτσά και από εκεί προς Φλώρινα αλλά και Καστοριά. Θέλω να παρατηρήσετε ακόμα ότι το βόρειο τμήμα του θεάτρου, βόρεια του Γράμμου, είναι αποκομμένο και δέν επικοινωνεί με το νότιο τμήμα (νότια του Γράμμου) παρά μόνο με την εγκάρσια άμαξιτή όδo Κορυτσά-Έρσέκα-Λεσκοβίκι, Μέρτζανη, που όμως είναι μέσα στο άλβανικό έδαφος. Η όροσειρά της Πίνδου – και αυτό έχει τη σημασία του –, με τον Γράμμο βόρεια και πιό βόρεια τον Μόροβα και τον Σμόλικα νότια, διαχωρίζει το όλο θέατρο επιχειρήσεων στο νότιο τμήμα του, την Ήπειρο, και στο βόρειο, τη Δυτική Μακεδονία, με δυσκολία επικοινωνίας μεταξύ των λόγω των όρεινων όγκων.

Γενικά, το θέατρο επιχειρήσεων στο σύνολό του παρουσίαζε δυσχέρειες λόγω μορφολογίας, έλλειψης όδικών άξόνων μεγάλης ικανότητας, ύψηλων και απότομης κλίσεως όρέων, πολλών στενωπών και ύποχρεωτικών διαβάσεων, που έπηρέασαν τις κινήσεις των μονάδων, τους άνεφοδιασμούς και τις διακομδές. Σε όλα αυτά ήλθε να προστεθεί και ο βαρύς χειμώνας του 1940-’41, που έφερε τους μαχητές στα όρια της άντοχής των.

### 3. ΠΡΩΤΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

#### 3.1. ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΥΝΑΜΕΩΝ ΤΩΝ ΑΝΤΙΠΑΛΩΝ

Πρέπει να όμολογήσουμε ότι στον πόλεμο αυτόν ένεπλάκησαν πολλές δυνάμεις και από τους δύο αντίπαλους, όχι όμως εύθης έξαρχής αλλά σταδιακά, κατά την εξέλιξη των επιχειρήσεων. Στο τέλος θα αναφερθούμε στο σύνολό τους, ενώ για την ώρα θα άρκεσθούμε στις έμπλακεισες δυνάμεις κατά την πρώτη περίοδο, και αυτό θα κάνουμε για κάθε περίοδο επιχειρήσεων.

Οι Ίταλοι άρχισαν τον πόλεμο με τις παρακάτω δυνάμεις υπό τον Στρατηγό Βισκόντι Πράσκα:

Ἄνωτάτη Στρατιωτικὴ Διοίκηση  
 XXV Σῶμα Στρατοῦ Τσαμουριάς (42.000 ἄνδρες),  
 Μεραρχίες Φερράρα, Σιένα, Κενταύρων (Τ/Θ), Μεραρχία Ἴππικῶν  
 XXVI Σῶμα Στρατοῦ Κορυτσᾶς (44.000 ἄνδρες),  
 Μεραρχίες Πάρμα, Πιεμόντε, Βενέτσια, Ἀρέτσο (μέρος τῆς Βενέτσια  
 καὶ ὅλη ἡ Ἀρέτσο εἶχαν προσανατολισμὸ πρὸς Γιουγκοσλαβία).  
 Μεραρχία Ἀλπινιστῶν Τζούλια ὑπὸ τὴν Ἄνωτάτη Στρατιωτικὴ Διοίκη-  
 ση (10.800 ἄνδρες), δηλαδὴ ἓνα σύνολο ἑννέα μεραρχιῶν (96.800  
 ἄνδρες).

Οἱ Ἕλληνες διέθεταν στὸ μέτωπο τῆς Ἠπείρου τὴν VIII Μεραρχία μὲ  
 ἔδρα τὰ Ἰωάννινα, ἡ ὁποία εἶχε πλήρως προεπιστρατευθεῖ καὶ ἐνισχυθεῖ μὲ  
 ἐπιπλέον μονάδες πεζικοῦ καὶ πυροβολικοῦ. Διέθετε τέσσερις διοικήσεις  
 συνταγμάτων καὶ ἓνα σύνταγμα εὐζώνων, τὸ 39ο, τὸ ὁποῖο γιὰ τὴν ὥρα ἐκι-  
 νεῖτο ἀπὸ Αἰτωλοακαρνανία πρὸς Ἠπειρο.

Στὸ μέτωπο τῆς Δ. Μακεδονίας, δηλαδὴ ἀπὸ Σμόλικα ἕως τὶς λίμνες  
 Πρέσπες, ἦσαν ἀνεπτυγμένες δυνάμεις τοῦ Τμήματος Στρατιάς Δ. Μακεδο-  
 νίας (ΤΣΔΜ), μὲ τὴν IX Μεραρχία ἀπὸ τὸν Γράμμο ἕως τὴν Ἱεροπηγὴ καὶ  
 μὲ τὴν IV Ταξιαρχία ἀπὸ Ἱεροπηγὴ ἕως Πρέσπα, μαζί μὲ τὶς δυνάμεις προ-  
 καλύψεως τῶν ἐκεῖ συνοριακῶν τομέων.

Εἰς τὸ μέσον, μεταξύ τῶν τομέων Δ. Μακεδονίας καὶ Ἠπείρου, δηλαδὴ  
 στὸν τομέα τῆς Πίνδου, ἦταν ἐγκατεστημένο τὸ Ἀπόσπασμα Πίνδου ἀπὸ  
 Σμόλικα ἕως Γράμμο. Τὸ Ἀπόσπασμα ἦταν μονάδα ἐξ ἐφέδρων, ἡ ὁποία εἶχε  
 προεπιστρατευθεῖ ἀπὸ τὸν Αὐγούστο καὶ στὴν οὐσία ἦταν ἐπιπέδου συντάγ-  
 ματος καὶ μάλιστα ὄχι πλήρους. Συνολικά, οἱ ἑλληνικὲς δυνάμεις μετώπου  
 δὲν ὑπερέβαιναν τοὺς 35.000 ἄνδρες, δηλαδὴ κάτι περισσότερο ἀπὸ τὸ ἓνα  
 τρίτο τῶν ἰταλικῶν δυνάμεων. Τὶς προαναφερθεῖσες ἀντίπαλες δυνάμεις μπο-  
 ροῦμε νὰ τὶς διακρίνουμε διατεταγμένες στὸ χῶρο στὸ χάρτη 2.

Ἐδῶ πρέπει νὰ προστεθεῖ ὅτι πίσω ἀπὸ τὶς προαναφερθεῖσες μονάδες με-  
 τώπου, στὸ ἐσωτερικόν, ἐλάμβαναν χώρα σύντονες ἐνέργειες γιὰ τὴν ὀλοκλή-  
 ρωση τῆς ἐπιστρατεύσεως καὶ τὴν προώθηση τῶν δυνάμεών μας πρὸς τὸ  
 μέτωπο, ἐπιτάξεις ὑλικῶν καὶ κτηνῶν, ἀνεφοδιασμοί, ἀναδιοργανώσεις, καὶ  
 ὅλες ἐκεῖνες οἱ ἀπαραίτητες προπαρασκευές ποὺ ἀρχικὰ ἀπέβλεπαν στὴν τα-  
 χεῖα ἐνίσχυση τοῦ μετώπου, ἀλλὰ μὲ τὴν ἐξέλιξη τῶν ἐπιχειρήσεων ἄρχισαν  
 νὰ προσανατολίζονται πρὸς ἓναν ἐπιθετικὸ πόλεμο.

## 3.2. ΠΟΛΕΜΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ ΑΝΤΙΠΑΛΩΝ

Τò Γενικό Σχέδιο Πολέμου τῆς ἀνωτάτης ἰταλικῆς ἡγεσίας κατὰ τῆς Ἑλλάδος προέβλεπε, σὲ πρῶτο χρόνο, τὴν αἰφνιδιαστικὴν κατάληψιν τῆς Ἠπείρου, τῆς νήσου Κερκύρας καὶ ἄλλων νήσων τοῦ Ἰονίου, καὶ σὲ δεύτερο χρόνο τὴν κατάληψιν τῆς Δ. Μακεδονίας. Μετὰ τὴν ἐξασφάλισιν αὐτῶν τῶν χώρων θὰ ἀκολουθοῦσε προέλασις ταυτόχρονα πρὸς Θεσσαλονίκην καὶ Ἀθήνα, μὲ νέες δυνάμεις ποὺ θὰ ἔφθαναν ἀπὸ τὴν Ἰταλία μὲ σκοπὸ τὴν ὁλοκλήρωσιν τῆς κατάληψης τῆς χώρας.

Μέσα σὲ αὐτὸ τὸ πλαίσιο τὸ σχέδιον τοῦ Στρατηγοῦ Πράσκα – ποὺ εἶχε ἐγκριθεῖ ἀπὸ τὸ Γενικὸ Ἐπιτελεῖο – προέβλεπε, ὅπως στὸ χάρτη 3, ἐπίθεσιν διὰ τῶν κοιλάδων Δρίνου καὶ Ἀώου πρὸς τὴν κατεύθυνσιν Καλπάκι-Ἰωάννινα-Πρέβεζα, ὅπου ἡ Κύρια Προσπάθεια (Κ.Π.), μὲ ταυτόχρονη ὑποβοήθησιν καὶ κάλυψιν τῆς Κ.Π. μὲ ἐνέργεια ἐπὶ τῆς κατευθύνσεως Λεσκοβίου-Σαμαρίνα-Μέτσοβο ἀπὸ βορρά, καὶ τῆς παραλιακῆς κατευθύνσεως Κονίσπολη-Φιλιππιάδα ἀπὸ νότον, πρὸς ἀποκοπὴν τῶν δρομολογιῶν Λαρίσης-Καλαμπάκας-Μετσόβου-Ἰωαννίνων καὶ Πρεβέζης-Ἄρτας-Ἰωαννίνων, ὥστε νὰ στερηθοῦν τὰ ἐπὶ τῆς Ἠπείρου τμήματά μας τῆς ἐνισχύσεώς των καὶ τοῦ ἀνεφοδιασμοῦ των, καὶ τήρησιν ἐνεργητικῆς ἀμυντικῆς στάσεως σὲ πρῶτον χρόνον στὸ βόρειον τομεῖον. Σημασία γιὰ τὴν ἰταλικὴν ἡγεσίαν εἶχε ἡ ταχύτητα ἐνεργείας, ὥστε νὰ μὴν προφθάσει νὰ ὁλοκληρωθεῖ ἡ ἐπιστράτευσις τῶν ἐλληνικῶν δυνάμεων καὶ ἐνισχυθεῖ μὲ δυνάμεις τὸ μέτωπον.

Ἀπὸ τῆς δικῆς μας πλευρᾶς, τὰ ἰσχύοντα σχέδια τὴν παραμονὴν τῆς ἐπίθεσης ἦσαν τὰ IB καὶ IBa, ποὺ εἶχαν καταρτισθεῖ μετὰ τὴν κατάληψιν τῆς Ἀλβανίας ἀπὸ τοὺς Ἰταλοὺς καὶ προνοοῦσαν γιὰ τὸ μέτωπον Ἠπείρου, τὸ ὁποῖον μάλιστα διεχώριζαν σὲ τμήμα μετώπου Ἠπείρου καὶ τμήμα μετώπου Δ. Μακεδονίας, τὰ ὁποῖα τμήματα συνέδεε ὁ μικρὸν ἐγκάρσιον ἀναπτύγματος ὀρεινὸς διάδρομος τῆς Πίνδου. Τὰ σχέδια προέβλεπαν ἀμυντικὴν στάσιν ἐπὶ τῶν παραμεθορίων ὀχυρωμένων περιοχῶν μὲ τίς ἐπὶ τόπου δυνάμεις, ὅπως στὸ χάρτη 4, ὥστε νὰ κερδηθεῖ ὁ ἀπαιτούμενος γιὰ τὴν ὁλοκλήρωσιν τῆς ἐπιστρατεύσεως χρόνος, καὶ μόνον ἂν οἱ συνθήκαι τὸ ἐπέτρεπαν θὰ διεξήγοντο ἐπιθετικὲς ἐνέργειαι πρὸς τὴν κατεύθυνσιν τῆς Κορυτσᾶς. Σὲ δεύτερον στάδιον, μὲ τὴν ἐπιστράτευσιν ὁλοκληρωμένην καὶ τὴν στρατηγικὴν συγκέντρωσιν τῶν δυνάμεων νὰ ἔχει ἐπιτευχθεῖ κατὰ τίς προβλέψεις, θὰ ἀνελαμβάνοντο γενικότερες ἐπιθετικὲς ἐπιχειρήσεις, ἐφόσον τοῦτο ἐκρίνετο ἐφικτὸ μετὰ ἀπὸ ἐπανεξέτασιν τῆς καταστάσεως.

Με τούς χάρτες οί ὁποῖοι ἐπισυνάπτονται, ἐκτιμᾶται ὅτι θά γίνουιν ἀντιληπτές οί ἑκατέρωθεν ἐπιχειρήσεις κατὰ τὴν ἐξεταζόμενη πρώτη περίοδο τοῦ πολέμου. Ἦδη στό χάρτη 2 φαίνεται ἡ διάταξη τῶν ἀντιπάλων τὴν παραμονή τῆς ἐπιθέσεως, δηλαδὴ τὴν 27ῃ Ὀκτωβρίου. Οἱ Ἴταλοὶ καλύπτουν τὸ μέτωπο ἔναντι τῆς Ἑλλάδος μὲ ἑπτὰ συνολικά μεραρχίες στὴν πρώτη γραμμή. Ἡ ἑλληνική πλευρά καλύπτει τὸ μέτωπο τῆς Ἠπείρου καὶ τὴν ὄρεινὴ κατεύθυνση τῆς Πίνδου μὲ τὴν VIII Μεραρχία καὶ τὸ Ἀπόσπασμα Πίνδου ἀντίστοιχα, τὸ δὲ μέτωπο τῆς Δ. Μακεδονίας μὲ δυνάμεις τῆς IX Μεραρχίας καὶ τῆς IV Ταξιαρχίας.

Τὴν 05.30 πρωινὴ τῆς 28ῆς Ὀκτωβρίου ἄρχισε ἡ ἐπιθετικὴ ἐνέργεια τῶν ἰταλικῶν δυνάμεων, ἤτοι μισὴ ὥρα πρὸ τῆς ἐκπνοῆς τοῦ τελεσιγράφου, μὲ σοβαρὴ ὑποστήριξη πυροβολικοῦ καὶ ἀεροπορίας. Οἱ ἡμέτερες δυνάμεις προέβαλαν σθεναρὰ ἀντίσταση, ὑποχωρώντας ὅπου ἐκινδύνευαν νὰ ὑπερφαλαγγισθοῦν, σύμφωνα μὲ τὸ σχέδιο, προκαλώντας ἀπώλειες στὸν ἀντίπαλο. Ἀπὸ τὴν πρώτη ἡμέρα ἡ Ἀνωτάτη Ἡγεσία, δηλαδὴ ὁ Ἀρχιστράτηγος, ἄρχισε νὰ ἀνησυχεῖ γιὰ τὴν ἰταλικὴ διεισδύση στὸν τομέα τῆς Πίνδου. Στις ἡμέρες πού ἀκολούθησαν, οἱ ἰταλικὲς διεισδύσεις ἐπεξετάθησαν καὶ ἔφθασαν εἰς μὲν τὸν παραλιακὸ τομέα μέχρι τοῦ χωρίου Μαργαρίτιο, πλησίον τῆς Πάργας, εἰς δὲ τὸν τομέα Πίνδου ἕως τῆ Βωβούσα. Οἱ διεισδύσεις αὐτές, οἱ ὁποῖες παραστατικά φαίνονται στό χάρτη 5, ἀπέβλεπαν στὴν ἀποκοπὴ τῶν ἀξόνων Καλαμπάκα-Μέτσοβο-Ἰωάννινα καὶ Πρέβεζα-Ἰωάννινα, πρὸς ἀπαγόρευσιν ἐνισχύσεως τοῦ τομέως Ἠπείρου. Στὸ κέντρο τοῦ μετώπου Ἠπείρου, ὅπου καὶ ἡ Κ.Π., ἡ τοποθεσία Ἐλαία (Καλπακίου) ἀνθίστατο, παρά τις ἀλλεπάλληλες ἐπιθέσεις τῶν Ἴταλῶν, οἱ ὁποῖοι στὴ ζώνη αὐτὴ ἄρχισαν νὰ ἐνισχύονται καὶ μὲ νέες δυνάμεις. Ἰπ' ὄψιν ὅτι συνέπραττον μετ' αὐτῶν καὶ ἀλβανικὲς δυνάμεις, ὅπως συνέπραξαν καὶ σὲ ὅλη τὴ διάρκεια τοῦ πολέμου.

Ἀπὸ τὴν 8ῃ Νοεμβρίου, ἤτοι μετὰ δεκαήμερον ἀπὸ τὴν ἑναρξὴ τοῦ πολέμου, ἡ ἐπιθετικὴ ὁρμὴ τῶν Ἴταλῶν, χάριν στὴ σθεναρὰ καὶ ἀπρόσμενη γιὰ τοὺς Ἴταλοὺς ἑλληνικὴ ἀντίσταση, ἄρχισε νὰ καταπίπτει καὶ τελικὰ νὰ ἐξαντλεῖται. Στὸν τομέα Πίνδου, ὅπου ὁ δημιουργηθεὶς θύλακος ἦταν ἐπικίνδυνος γιὰ τοὺς λόγους πού προαναφέραμε, ἡ Ἀνωτάτη Ἡγεσία ἐγκαίρως εἶχε προσανατολίσει δυνάμεις τῆς I Μεραρχίας καὶ τῆς Ταξιαρχίας Ἴππικοῦ, ὅπως στό χάρτη 6, οἱ ὁποῖες μὲ ἀντεπιθέσεις κατὰ τοῦ πλευροῦ τῶν ἀλπινιστῶν τῆς Μεραρχίας Τζούλια, ἐπέτυχον τὸν περιορισμὸ τοῦ θύλακος καὶ

τελικά τήν ἐξάλειψή του. Σέ αὐτήν τήν προσπάθεια σημαντική ὑπῆρξε ἡ συμβολή τῶν κατοίκων τῆς περιοχῆς, μηδὲ τῶν γυναικῶν ἐξαιρουμένων, στή μεταφορὰ ἐφοδίων καί τῆ διακομιδῆ τραυματιῶν.

Στό βόρειο τμήμα τῆς Δ. Μακεδονίας, μετὰ ἀπό ἀψιμαχίες ἐπὶ τῶν συνόρων, οἱ δυνάμεις μας μέ ἐπιθετικές ἐνέργειες, ὄχι μόνο ἐξασφάλισαν τὰ σύνορά μας ἀλλά ἐβεελτίωσαν τῆ διάταξή των μέ τήν κατάληψη θέσεων ἐντός τοῦ ἀλβανικοῦ ἐδάφους. Στό χάρτη 5 φαίνεται ἡ μεγίστη εἰσχώρηση τήν ὁποία ἐπέτυχαν οἱ ἰταλικές δυνάμεις μέχρι τήν 8η Νοεμβρίου. Τήν ἡμέρα αὐτή, ἡ δυσφορία τοῦ Μουσολίνι γιά τῆ δυσμενῆ ἐξέλιξη τῶν ἐπιχειρήσεων ἐκφράστηκε μέ τήν ἀντικατάσταση τοῦ Στρατηγοῦ Βισκόντι Πράσκα ἀπό τόν Στρατηγὸ Σοντοῦ.

Στό χάρτη 7 καταδεικνύεται ἡ γραμμὴ ἐπαφῆς τῶν ἀντιπάλων δυνάμεων τήν 13η Νοεμβρίου, δηλαδή τήν τελευταία ἡμέρα τῆς ἐξεταζομένης περιόδου. Φαίνεται καθαρά ὅτι στὸν τομέα τῆς Πίνδου τὸ ἐθνικὸ ἐδαφος εἶχε ἀποκατασταθεῖ. Στό βόρειο μέτωπο τῆς Δ. Μακεδονίας, οἱ δυνάμεις μας διέβησαν τήν ὄριο γραμμὴ, ἀπώθησαν τίς ἰταλικές δυνάμεις καί ἤχθησαν στήν ἀνατολική ὄχθη τοῦ ποταμοῦ Δέβολη ἐντός τοῦ ἀλβανικοῦ ἐδάφους. Στὸν τομέα Ἡπείρου, οἱ ἰταλικές δυνάμεις ὑπεχώρησαν δυτικά τοῦ ποταμοῦ Καλαμᾶ καί ἀνέκοψαν κάθε ἐνέργεια κατὰ τῆς τοποθεσίας Ἐλαία. Ἡ 13η Νοεμβρίου, τὸ πέρασ τῆς πρώτης περιόδου τῶν ἐπιχειρήσεων, σηματοδοτεῖ τήν ἀπώλεια τῆς πρωτοβουλίας ἀπὸ τοὺς Ἴταλοὺς καί τήν ἀνάληψη πλέον τῆς ἐπιθετικῆς πρωτοβουλίας ἀπὸ τίς ἐλληνικές δυνάμεις. Ἡ ἀποτυχία τοῦ ἰταλικοῦ σχεδίου ἀποδίδεται σέ δύο κυρίως λόγους. Πρῶτος λόγος εἶναι ἡ ὑποτίμηση ἀπὸ τήν ἰταλικὴ ἡγεσία τῶν δυνατοτήτων τοῦ ἀντιπάλου, μέ παράλληλη ὑπερεκτίμηση τῶν δικῶν τους δυνατοτήτων. Ὁ δεύτερος λόγος, πού εἶναι σαφῶς ἀπόρροια τοῦ πρώτου, εἶναι ἡ μὴ προικοδότηση τοῦ σχεδίου των μέ ἐπαρκεῖς δυνάμεις. Ἀληθές εἶναι ὅτι δὲν ἀνέμεναν τὸ ἀγωνιστικὸ, τὸ μαχητικὸ πνεῦμα τῶν Ἑλλήνων. Σέ αὐτὸ αἰφνιδιάστηκαν.

Τὸ γεγονός ὅτι δὲν ἀναφερθῆκαμε ἕως τώρα στή δράση τοῦ Ναυτικοῦ καί τῆς Ἀεροπορίας δὲν σημαίνει ὅτι οἱ κλάδοι αὐτοὶ τῶν Ε.Δ. ἔμειναν ἀδρανεῖς κατὰ τήν ἐξετασθεῖσα περίοδο. Τῆ δράση τους θὰ τήν ἀναφέρουμε συνολικά μετὰ τήν ἐξιστόρηση τῶν χερσαίων ἐπιχειρήσεων, ἀποφεύγοντες τήν ἀποσπασματικὴ ἀναφορὰ σέ αὐτούς.

## 4. ΔΕΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

Συνεχίζοντας τὰ τῆς διεξαγωγῆς τοῦ πολέμου, εἰσερχόμεθα στὴ δεύτερη περίοδο τῶν ἐπιχειρήσεων, πού χρονικά ὀρίζεται ἀπὸ τὴν 14ῃ Νοεμβρίου ἕως τὴν 6ῃ Ἰανουαρίου 1941, δηλαδὴ μία περίοδο πού πλησιάζει τοὺς δύο μῆνες. Ἡ περίοδος αὐτὴ χαρακτηρίζεται ἀπὸ τὴν ἐπιθετικότητα τῶν ἐλληνικῶν δυνάμεων καὶ τὴν ἀνεπιτυχή προσπάθεια τῶν ἰταλικῶν δυνάμεων νὰ κρατηθοῦν ἀμυνόμενες σὲ διάφορες γραμμὲς ἀμύνης. Κάτι πού δὲν ἐλέγχθη ἢ δὲν ἐτονίσθη ὅσο ἔπρεπε γιὰ τὴν προηγούμενη περίοδο εἶναι ὅτι ὁ ἀγὼν ὑπῆρξε πείσμων καὶ σκληρὸς καὶ ἀπὸ τίς δύο παρατάξεις, καὶ αὐτὸ ἰσχύει καὶ γιὰ τὴν δεύτερη περίοδο. Παρενθετικά ἀναφέρω ὅτι στὸ ἐσωτερικὸ τῆς χώρας εἶχε δημιουργηθεῖ σὲ πολλοὺς ἢ ἐντύπωση ὅτι οἱ Ἴταλοὶ δὲν πολεμοῦσαν μὲ γενναιότητα, ἐντύπωση πού ἴσως νὰ ὀφείλεται στὶς περιπαικτικὲς γελοιογραφίες τοῦ Τύπου καὶ στὰ σκωπτικὰ τραγούδια γιὰ τοὺς Ἴταλοὺς τὴν ἐποχὴ ἐκείνη. Ἡ ἀλήθεια εἶναι ὅτι οἱ Ἴταλοὶ ἐμάχοντο πεισιμόνως, καὶ εἶναι πολλὲς οἱ φορὲς πού μετὰ ἀπὸ τὴν ἀπώλεια ἑνὸς ὑψώματος ἢ μιᾶς θέσεως, ἔσπευδαν μὲ ἀντεπιθέσεις καὶ ἀντιεφόδους νὰ τὰ ἀνακτήσουν. Οἱ μεγάλες ἀπώλειές τους στὸ πεδίο τῆς μάχης μαρτυροῦν γιὰ τὴ μαχητικότητά τους.

Εἰσερχόμεθα λοιπὸν στὴ δεύτερη περίοδο τῶν ἐπιχειρήσεων τῶν ἡμετέρων δυνάμεων. Ἐχοντας αὐτὲς ὀλοκληρώσει τὴν ἐπιστράτευσή τους, καὶ ἀκόμα ἔχοντας ἀναγκάσει τὸν ἀντίπαλο σὲ ἀμυντικὴ τακτικὴ, ἀναλαμβάνουν ἐπιθετικὸ ἀγώνα, ὄχι περιορισμένης ἐκτάσεως, γιὰ νὰ ἀποκαταστήσουν δηλαδὴ τὸ ἐναπομείναν σὲ ἰταλικά χέρια ἐθνικὸ ἔδαφος, ἀλλὰ γιὰ νὰ τιμωρήσουν τὸν ἰταμὸ εἰσβολέα καὶ νὰ δείξουν στὸν κατατρομοκρατημένο ἀπὸ τὸν Ἄξονα τότε κόσμον τὴν ἀδάμαστη ψυχὴ τοῦ Ἑλληνα καὶ τὴν ἀγάπη του γιὰ τὴν ἐλευθερία. Τὸ ἠθικὸ τῶν μαχομένων μετὰ τὴν ἐπιτυχή ἔκβαση τῆς πρώτης περιόδου εὐρίσκεται σὲ πολὺ ὑψηλὸ ἐπίπεδο. Στὸ ἴδιο ἐπίπεδο εὐρίσκεται καὶ τὸ ἠθικὸ τοῦ λαοῦ μας στὸ ἐσωτερικὸ τῆς χώρας, καὶ αὐτὸ ἔχει ὄλως ἰδιαίτερη σημασία, διότι ἡ χώρα μάχεται στὸ σύνολό της καὶ γίνεται ἀντικείμενο θαυμασμοῦ ἀπὸ φίλους καὶ ἐχθρούς.

Ἄς κάνουμε ἐδῶ μία παρένθεση. Στὸ θέμα τοῦ ἠθικοῦ λαοῦ καὶ στρατοῦ θέλω νὰ μνημονεύσω δύο περιστατικὰ, ἰδιαίτερα ἐνδεικτικὰ καὶ βεβαίως ἄκρως συγκινητικὰ. Πατέρας μὲ δύο γιούς στὸ μέτωπο, ἀπαντᾷ σὲ αὐτὸν πού προφανῶς τοῦ εἶχε ζητήσει τὴ διεύθυνση τοῦ ἄλλου: «Παιδί μου, μοῦ ζήτησες τὴ διεύθυνση τοῦ ἀδελφοῦ σου, σοῦ τὴν γράφω [...] Πάνθεον Ἡρώων, σφίξε τὴν καρδιά σου». Δὲν ἐγνώριζε ὅτι ὁ ἀδελφός του εἶχε σκοτωθεῖ.



Και επίσης μητέρα, που έλαβε επιστολή από τον Υπουργό Στρατιωτικῶν για τὸ σκοτωμὸ τοῦ γιου της, ἀπάντησε σὲ αὐτὸν ὅτι ἔχει καὶ δεύτερο γιό, νὰ τὸν στρατεύσει, γιὰ νὰ ἀναπληρώσει τὸν πεσόντα.

Σὰν στρατιωτικὸς πού ὑπῆρξα, πιστεύω ὅτι σπὸν πόλεμο οὔτε θαύματα γίνονται οὔτε μὲ τὰ λόγια κερδίζεις. Κάθε καλὸ ἀποτέλεσμα εἶναι προϊόν ἐπιπονης καὶ μεθοδικῆς προεργασίας. Θὰ σᾶς μεταφέρω λοιπὸν ἓνα ἀπόσπασμα ἀπὸ ἐργασία ἐνὸς στρατιωτικοῦ ιστορικοῦ (Υποστρ. Ι. Πολιτάκου), πού νομίζω ὅτι περιέχει μία οὐσιαστικὴ ἀλήθεια πάνω στὴν ὁποία οἰκοδομήθηκε ἡ στρατιωτικὴ ἐπιτυχία μας.

«[...] Κατὰ τὴ διάρκεια τοῦ πρώτου δεκαημέρου τῶν ἐπιχειρήσεων φάνηκε ἡ στερεότητα τῶν ἐλληνικῶν μονάδων. Οἱ ἀνώτερες διοικήσεις καὶ τὰ ἐπιτελεῖα ἔδειξαν μεγάλες διοικητικὲς καὶ τακτικὲς ικανότητες. Οἱ διοικήσεις τῶν μονάδων ἐνέπνευσαν ἐμπιστοσύνη μὲ τὶς εὐστοχες ἐνέργειές τους. Οἱ ἔφεδροι ἀξιωματικοὶ καὶ οἱ ὀπλίτες βρῆκαν ἓνα σῶμα μονίμων ἀξιωματικῶν καὶ ὑπαξιωματικῶν τέλεια καταρτισμένο, ἔμπειρο καὶ πειθαρχημένο στὴν ἱεραρχία του. Ἡ ἐμπιστοσύνη πρὸς τὶς διοικήσεις τῶν μονάδων ἀναπτύχθηκε ταχύτατα καὶ τὸ ὑπέροχο ἠθικὸ μὲ τὸ ὁποῖο προσήλθαν οἱ ἔφεδροι στερεώθηκε, ἔγινε ἀκλόνητο. Στὸ τέλος τοῦ πρώτου δεκαημέρου, ὄλος ὁ στρατὸς αἰσθανόταν ὅτι τὰ πράγματα πῆγαιναν καλά, κάτω ἀπὸ ἓναν ἄξιο ἀρχιστράτηγο καὶ τὴν πειθαρχημένη καὶ ἄριστα ὀργανωμένη ἱεραρχία τῶν διοικήσεων».

Δὲν ἐπιθυμῶ νὰ ἐπεκταθῶ σὲ σχόλια, ἀπλὰ λέγω ὅτι ἡ χώρα, στὴν κρίση αὐτὴ καμπὴ τῆς ἱστορίας της, βρέθηκε μὲ ἰκανὲς καὶ προετοιμασμένες ἔνοπλες δυνάμεις.

Οἱ ἐπιθετικὲς ἐπιχειρήσεις τῆς δεύτερης περιόδου ἀποκατέστησαν πλήρως τὸ ἐθνικὸ ἔδαφος, καὶ στὴ συνέχεια οἱ δυνάμεις μας εἰσῆλθαν στὸ βορειοηπειρωτικὸ ἔδαφος καὶ μὲ διαδοχικὲς ἐπιτυχεῖς ἐνέργειες ἀνάγκασαν τὸν ἐχθρὸ νὰ ὑποχωρεῖ συνεχῶς. Ὅπως μᾶς δείχνει ὁ χάρτης 8, τὴν 17ῃ Νοεμβρίου ἀπελευθερώνεται ἡ Ἐρσέκα καὶ τὴν 22α Νοεμβρίου τὸ Λεσκοβίκι καὶ ἡ Κορυτσά, μὲ ἀποτέλεσμα ἡ σημαντικὴ γιὰ τὴ διασύνδεση τοῦ νότιου μὲ τὸ βόρειο τομέα ὁδὸς Κορυτσά-Ἐρσέκα-Λεσκοβίκι νὰ τεθεῖ ὑπὸ τὸν ἔλεγχο τῶν δυνάμεών μας. Τὴν 3ῃ Δεκεμβρίου καταλαμβάνεται ἡ Πρεμετὴ νοτιότερα, καὶ τὴν 8ῃ τοῦ ἰδίου μηνὸς οἱ δυνάμεις μας εἰσέρχονται στὸ Ἀργυρόκαστρο, τὴν πρωτεύουσα τῆς Βορείας Ἡπείρου, ἐνῶ ἀπὸ τὴν προηγουμένη εἶχαν ἀπελευθερώσει τοὺς Ἀγίους Σαράντα. Ἡ ἀπόκτηση τοῦ λιμένος

τῶν Ἀγίων Σαράντα ἄνοιξε νέα ὁδὸ γιὰ τὸν ἀπὸ θαλάσσης ἀνεφοδιασμό τῶν δυνάμεων μας τῆς παραλιακῆς ζώνης ἀπὸ τὸν λιμένα τῆς Πρεβέζης.

Τὸ Γενικὸ Στρατηγεῖο, μετὰ τὶς ἐπιτυχίες αὐτές, ἀναπροσάρμοσε τὸ σχέδιό του. Ἐχοντας τὴ διάταξη δυνάμεων τοῦ χάρτη 9, μὲ τὸ Α΄ΣΣ στὸ νότιο τομέα, ὅπου καὶ ἡ Κ.Π., τὸ Β΄ΣΣ στὸ κέντρο καὶ τὸ ΤΣΔΜ στὸ βόρειο τομέα, ἀπέβλεπε πλέον στὴν καταστροφὴ τῶν ἀντιπάλων δυνάμεων, μὲ ἐπίθεση κατὰ τὸν ἄξονα Ἰωάννινα-Αὐλώνα (Κ.Π.), καὶ στὴν ὑποβοήθησή τῆς Κ.Π. μὲ ἐπιθετικὲς ἐνέργειες κατὰ τὸ γενικὸ ἄξονα Φλώρινα-Κορυτσά-Ἐλβασάν.

Οἱ συνολικὰ διατεθεισες δυνάμεις μας κατὰ τὴν περίοδο αὐτὴ ἦσαν:

Α΄ΣΣ II, III, IV καὶ VIII Μεραρχίες,

Β΄ΣΣ XXI, XI, XV Μεραρχίες καὶ V Ταξιαρχία Πεζικοῦ·

ΤΣΔΜ (Τακτικὸ Στρατηγεῖο Δ. Μακεδονίας) μὲ,

Γ΄ΣΣ IX, XIII, XVII Μεραρχίες, καὶ

Ε΄ΣΣ X, XVI Μεραρχίες·

Ἐφεδρεία Ἀρχ/γου V Μεραρχία IV Μεραρχία (δεσμευμένη ἀπὸ Α΄ΣΣ) καὶ Μεραρχία Ἴππικοῦ.

Ἐνα σύνολο 13 μεραρχιῶν Πεζικοῦ, 1 μεραρχίας Ἴππικοῦ καὶ 1 ταξιαρχίας Πεζικοῦ.

Ἀπὸ πλευρᾶς ἀντιπάλου, οἱ δυνάμεις του εἶχαν ἐνισχυθεῖ κατὰ τὴν πρώτη περίοδο μὲ τὶς Μεραρχίες Μπάρι, 2α Ἀλπινιστῶν, Μόντενα καὶ τρία συντάγματα Βερσαλλιέρων, ἥτοι, οἱ συνολικὲς δυνάμεις του εἶχαν ἀνέλθει σὲ δεκατρεῖς μεραρχίες (ισοδύναμα μεραρχιῶν). Κατὰ τὴ δεύτερη περίοδο προστετέθησαν καὶ νέες δυνάμεις ἀφιχθεῖσες ἀπὸ τὴν Ἰταλία, ἥτοι οἱ Μεραρχίες Ἄκουϊ, Κουνσένσε, Κούνεο, Μπρέννερο καὶ Λύκοι τῆς Τοσκάνης, δηλαδή ἄλλες πέντε μεραρχίες, μὲ ἀποτέλεσμα τὸ σύνολο νὰ ἀνέλθει σὲ δεκαοκτὼ μεραρχίες. Ἔτσι, παρατηροῦμε ὅτι οἱ ἐπιτιθέμενες δυνάμεις εἶναι ὀλιγότερες τῶν ἀμυνομένων (δεκατέσσερις ἔναντι δεκαοκτὼ μεραρχιῶν), ἔχουμε δηλαδή ἀνατροπὴ τοῦ γενικοῦ κανόνα τῆς ἐποχῆς ποὺ ἤθελε τὶς ἐπιτιθέμενες δυνάμεις διπλάσιες ἢ καὶ τριπλάσιες τῶν ἀμυνομένων. Συνέβη καὶ αὐτὸ στὸν ἐξεταζόμενο πόλεμο, ποὺ ἴσως δὲν εἶχε προηγουμένο.

Ἀπὸ τὴν 29ῃ Δεκεμβρίου τὴν ἀρχιστρατηγία τῶν ἰταλικῶν δυνάμεων στὴν Ἀλβανία ἀνέλαβε ὁ Στρατηγὸς Καβαλλέρο, τοῦ Σοντοῦ χρεωθέντος τὴν μέχρι τότε ἀποτυχία. Ὁ Σοντοῦ εἶχε ἀντικαταστήσει τὸν Βισκόντι Πράσκα

στό τέλος τῆς πρώτης περιόδου. Μέσα σέ χρόνο ἀκριβῶς δύο μηνῶν ἄλλαξαν τρεῖς Ἴταλοι στρατηγοὶ στήν ἀρχιστρατηγία.

Μέ τή λήξη τῆς δεύτερης περιόδου, ἡ γραμμὴ ἐπαφῆς τῶν ἀντιπάλων εἶχε ὅπως στό χάρτη 10. Ἀπὸ τὴ Χειμᾶρα νότια, ἕως τὸ Πόγραδετς βόρεια, ἡ διείσδυση τῶν ἑλληνικῶν δυνάμεων εἶχε ἓνα βάθος κυμαινόμενο ἀπὸ 40 ἕως 70 χλμ. εὐθείας γραμμῆς. Ἡ 6η Ἰανουαρίου 1941, τελευταία ἡμέρα τῆς περιόδου, σηματοδοτεῖ τὴν ἀλλαγὴ τῆς στρατηγικῆς ἐπιδιώξεώς μας. Κατόπιν ἀποφάσεως τοῦ Γενικοῦ Στρατηγείου ἀνεστάλησαν οἱ ἐπιθετικὲς ἐπιχειρήσεις εὐρείας κλίμακος, χωρὶς νὰ παραιτοῦνται οἱ δυνάμεις μας ἀπὸ τοπικῆς ἐμβελείας ἐπιθέσεις πρὸς βελτίωση τῆς διατάξεώς τους. Οἱ λόγοι τῆς ἀποφασισθείσης ἀλλαγῆς ἦσαν πολλοί. Ὁ βαρὺς χειμῶνας μὲ τὸ ἄφθονο χιόνι, σὲ συνδυασμὸ μὲ τὴν κακὴ καὶ πτωχὴ κατάστασι τῶν ὁδύσεων, ἐδυσχέραινε τὸν ἀνεφοδιασμὸ τῶν μονάδων μετώπου. Στὸ βαρὺ χειμῶνα πρέπει νὰ προστεθοῦν καὶ οἱ ἀπώλειες ὀχημάτων καὶ κτηνῶν ἀπὸ τὸν ἐχθρὸ ἀλλὰ καὶ τὴν ὑπερβολικὴ χρῆσι. Ἐπίσης ἓνας νέος λόγος ἀπωλειῶν μὴ μάχης ἦταν αὐτὸς τῶν κρουσπαγημάτων. Ἡ δύναμη τῶν μονάδων ἔβαινε συνεχῶς μειούμενη ἀπὸ ἀδυναμία ἀναπληρώσεων. Ἐλλείψεις ἄρχισαν νὰ παρουσιάζουν καὶ τὰ πάσης φύσεως ὑλικά καὶ τὰ πυρομαχικά. Ὅταν καὶ οἱ χώρες προμηθείας ἀνταλλακτικῶν, καυσίμων καὶ πυρομαχικῶν ἔχουν εἴτε κατακτηθεῖ εἴτε διεξάγουν τὸ δικὸ τους ἀγῶνα, τότε οἱ προμηθεύτριες χώρες ἔχουν ἰδιαίτερο πρόβλημα. Κάτω ἀπὸ αὐτὴν τὴν πραγματικότητά, τὸ Γενικὸ Στρατηγεῖο ἀνέστειλε τὴν ἐπιθετικὴ δρᾶσι του ἕως ὅτου παρέλθει ὁ χειμῶνας καὶ βελτιωθοῦν τὰ πράγματα.

## 5. ΤΡΙΤΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

Συνεχίζοντας τὴν παρουσίασι τῶν ἐπιχειρήσεων εἰσερχόμεθα ἀπὸ τὴν 7η Ἰανουαρίου 1941 στήν τρίτη καὶ τελευταία περίοδο τῆς διεξαγωγῆς τοῦ πολέμου. Οἱ δυνάμεις μας, μαχόμενες ὄχι μόνο κατὰ τῶν Ἰταλῶν ἀλλὰ καὶ κατὰ τῶν στοιχείων τῆς φύσεως, ἐπέδειξαν ὑπεράνθρωπη ἀντοχὴ καὶ ἄφθαστο μαχητικὸ πνεῦμα. Μὲ τοπικὲς ἐπιθετικὲς ἐνέργειες, σύμφωνα μὲ τὸ σχέδιο, κατέλαβαν τὸν κόμβο τῆς Κλεισούρας καὶ τὸ πλεῖστον τῶν ὑψωμάτων τῆς ὄροσειρᾶς Τρεμπεσίνας, ἰσχυροποιώντας ἔτσι τὴν ἀμυντικὴ διάταξή τους, ὅπως φαίνεται στό χάρτη 10α. Ἀργότερα ὀλοκλήρωσαν τὴν κατάληψη ὅλης τῆς ὄροσειρᾶς τῆς Τρεμπεσίνας. Τὸ ἴδιο ἔγινε καὶ στό βόρειο τομέα τοῦ μετώπου, ὅπου κατελήφθησαν ἐπίκαιρες θέσεις καὶ ἐνισχύθηκε ἡ ἄμυνα.

Πρωταρχική μέριμνα ἦταν ἡ βελτίωση σὲ ὅλη τὴν ἀμυντικὴ τοποθεσία τῆς ὀργάνωσης τοῦ ἐδάφους, μὲ ὀρύγματα καὶ κωλύματα (ναρκοπέδια, τάφρους, συρματοπλέγματα), ὥστε οἱ τοποθεσίες νὰ καταστοῦν ἀπόρητες.

Οἱ Ἴταλοί, τὴν πρωίαν τῆς 26ης Ἰανουαρίου, ἐνήργησαν ἐπίθεση πρὸς κατάληψη τοῦ κόμβου Κλεισούρας καὶ τῶν ἐκατέρωθεν ὑψωμάτων, ἀλλὰ ἀπεκρούστησαν μὲ σοβαρὲς ἀπώλειες. Παρόμοιες ἐνέργειες τῶν Ἰταλῶν σὲ ἄλλα σημεῖα τοῦ μετώπου δὲν εἶχαν ἐπιτυχία.

Ὁ Μουσολίνι δυσφοροῦσε μὲ τὴ δημιουργηθεῖσα κατάστασις. Στὶς ἀλλεπάλληλες ἐπιτυχίαις τοῦ συμμάχου τοῦ Χίτλερ δὲν εἶχε τίποτα νὰ ἀντιπαραθέσει. Τὴν 19ῃ καὶ 20ῃ Ἰανουαρίου, πραγματοποιήθηκε σύσκεψις ὑψηλοῦ ἐπιπέδου στὸ Σάλζμπουργκ, μὲ τὴν παρουσία τῶν Χίτλερ καὶ Μουσολίνι καὶ πολλῶν Γερμανῶν καὶ Ἰταλῶν ὑπουργῶν καὶ στρατιωτικῶν ἡγητόρων πρὸς ἐξέτασιν τῆς κατάστασις ἀπὸ κοινού. Ἡ ἰταλικὴ ἡγεσία ἐπαρουσίασε ὡς ἐπιτυχία τὴν ἀνακοπὴν τῆς ἐλληνικῆς ἐπιθέσεως, ὅπως προέβαλε καὶ τὴν πρόθεσίν της, μετὰ τὴν ἐνίσχυσιν τῶν εἰς Ἀλβανία δυνάμεων της μὲ ἄλλες δέκα μεραρχίας, νὰ ἀναλάβει ἀντεπίθεσιν τὸ συντομότερο δυνατόν γιὰ τὴν ἐξάρθρωσιν τῆς ἐλληνικῆς ἀμύνης καὶ τὴν καταστροφὴν τῶν ἐλληνικῶν δυνάμεων.

Στὰ πρακτικὰ ποὺ ἐτηρήθησαν κατὰ τὴ σύσκεψιν καὶ ἀνευρέθησαν ἀπὸ τοὺς Ἀμερικανούς, οἱ Γερμανοὶ διετύπωσαν ἐπιφυλάξεις ὅσον ἀφορᾷ στὴ δυνατότητα τῶν Ἰταλῶν νὰ συγκεντρώσουν στὸ μέτωπον τίς ἀπαραίτητες δυνάμεις μέσα στὸν προβλεπόμενον χρόνον, καὶ ἐπομένως δὲν θὰ ἔπρεπε νὰ ἀναμένουν (οἱ Γερμανοὶ) καμία βοήθειαν ἀπὸ ἰταλικῆς πλευρᾶς, στὴν περίπτωσιν γερμανικῆς κατὰ τῆς Ἑλλάδος ἐπιθέσεως ἀπὸ τὴ Βουλγαρία. Τουναντίον, ἀντὶ βοήθειαι, ἡ γερμανικὴ ἐπίθεσις εἶναι αὐτὴ ποὺ θὰ ἀνακούφιζε σοβαρὰ τὸ ἰταλικὸ μέτωπον στὴν Ἀλβανία, καὶ ὄχι τὸ ἀντίστροφο.

Μὲ ἀποφασισμένη πλέον τὴν κατὰ τῆς Ἑλλάδος ἐπίθεσιν τῶν Γερμανῶν, ὁ Μουσολίνι ἐπέσπευσε τὴν ἀποστολὴν ἐνισχύσεων, προκειμένου νὰ ἀντεπιτεθεῖ τὸ συντομότερον καὶ νὰ προφθάσῃ ἐπιτέλους μίαν νίκην, πρὶν ἀπὸ τὴ γερμανικὴ ἐνέργεια. Ἔτσι ἄρχισε ἡ προετοιμασία τῆς ἐαρινῆς ἰταλικῆς ἐπιθέσεως, μὲ τὴν κωδικὴν ὀνομασίαν «Primavera», ποὺ ἀπετέλεσε καὶ τὸ πλέον σημερινὸ γεγονός τῆς τρίτης περιόδου.

Οἱ ἰταλικὲς δυνάμεις στὴν Ἀλβανία, τίς παραμονὰς τῆς «Primavera», εἶχαν αὐξηθεῖ σὲ τριάντα μεραρχίας, εἰκοσιπέντε ἀπὸ τίς ὁποῖαι εἶχαν ταυτοποιηθεῖ. Σὲ αὐτὰς τίς τριάντα ἔχουν περιληφθεῖ καὶ ἀνεξάρτητα ἰταλικά

συντάγματα και δικτὼ ἀλβανικά τάγματα, ὑπολογισθέντα ὡς ἰσοδύναμα μεραρχιῶν. Τὴν παραμονὴ τῆς ἐπιθέσεως, δηλαδή τὴν 8η Μαρτίου 1941 ἡ διάταξη εἶχε ὅπως στὸ χάρτη 11, μὲ δέκα ἰταλικὲς μεραρχίες στὴν α' γραμμῆ.

Τὴν 06.30 τῆς 9ης Μαρτίου (Κυριακὴ τῆς Ὁρθοδοξίας) ἄρχισε ἡ ἰταλικὴ ἐπίθεση, ὕστερα ἀπὸ πρωτοφανὴ σὲ ὄγκο πυρὸς ὑποστήριξη πυροβολικοῦ καὶ ἀεροπορίας σὲ ὄλο τὸ μῆκος τοῦ μετώπου Τρεμπεσίνας-Μπούμπεσι, ὅπου ἀμύνονταν οἱ I καὶ XV Μεραρχίες. Τὴν ἔναρξη καὶ ἐξέλιξη τῆς ἐπιχείρησης παρακολουθοῦσε ὁ ἴδιος ὁ Μουσολίνι ἀπὸ τὸ ὀργανωμένο παρατηρητήριον στὸ ὕψωμα Καμάριτ (Γκλάβα). Ὁ Μουσολίνι εἶχε ἀφίχθῃ στὴν Ἀλβανία μίᾳ ἐβδομάδα νωρίτερα, ἀπὸ τὴν 2α Μαρτίου. Τὴν ἐβδομάδα αὐτὴ διενήργησε ἐπιθεωρήσεις μονάδων, ἐκφώνησε λόγους πρὸς τὸ στράτευμα, συνέφαγε μὲ ἀξιωματικούς καὶ ὀπλίτες, καὶ κυρίως ἔθεσε ὁ ἴδιος τὴ σφραγίδα του στὴν ὅλη σχεδίαση τῆς ἐπιχείρησης «Primavera» μὲ ὁδηγίες καὶ παρατηρήσεις.

Στὴν ἐπιχείρηση αὐτὴ ἡ ἰταλικὴ πολιτικὴ καὶ στρατιωτικὴ ἡγεσία εἶχε ἐναποθέσει ὅλες τὶς ἐλπίδες της γιὰ τὴν ἀνατροπὴ τῆς καταστάσεως ποῦ οἱ Ἕλληνες τοὺς εἶχαν δημιουργήσει. Ὅταν ἡ Γερμανία εἶχε κατακτήσει ὅλη τὴν Εὐρώπη μὲ νίκες σὲ ὅλα τὰ μέτωπα, ἡ Ἰταλία ἠττάτο ἀπὸ τὴ μικρὴ καὶ ἀνίσχυρη Ἑλλάδα. Ὁ Μουσολίνι εἶχε ὑποσχεθῆ στὸ σύμμαχό του Χίτλερ ὅτι μέσα στὸ Μάρτιο θὰ διασποῦσαν τὸ μέτωπο καὶ σύντομα οἱ ἰταλικὲς δυνάμεις θὰ κατέκλυζαν τὴν Ἑλλάδα, ὥστε νὰ μὴν ἀναγκασθῆ ἡ Γερμανία νὰ ἐπέμβῃ στὴ Γιουγκοσλαβία καὶ στὴ χώρα μας.

Ἡ ἐπίθεση ἐλάμβανε χώρα σὲ διαδοχικὰ κλιμάκια, μὲ ἐπέκτασή της καὶ στὴν περιοχὴ τοῦ ὄρους Σεντέλι. Ἡ Κ.Π. κατευθυνόταν μεταξὺ Τρεμπεσίνας καὶ Μπούμπεσι, μὲ σκοπὸ τὴ διάσπαση τοῦ μετώπου σὲ αὐτὴν τὴν περιοχὴ καὶ τὴν κατάληψη τοῦ κόμβου Κλεισούρας, ὥστε διὰ τῆς κοιλάδος τοῦ Ντέσνιτσα νὰ ὀδηγηθοῦν οἱ ἰταλικὲς δυνάμεις στὴν κοιλάδα τοῦ Ἀώου καὶ ἐκεῖθεν, ἔχοντας διασπάσει τὴ συνέχεια τῆς ἐλληνικῆς ἀμύνης, νὰ προωθηθοῦν πρὸς Ἰωάννινα, ὅπως ἀπεικονίζεται στὸ χάρτη 12, ὅποτε θὰ ἐπῆρχετο ἡ κατάρρευση τοῦ ἐλληνικοῦ μετώπου. Ἀπὸ τὴν ἄλλη πλευρά, οἱ ἐλληνικὲς δυνάμεις δὲν βρέθηκαν ἀπροετοίμαστες. Οἱ προπαρασκευεσθέντες Ἰταλῶν εἶχαν γίνῃ ἀντιληπτές ἀπὸ τὸν Φεβρουάριον. Ἔτσι δόθηκε χρόνος γιὰ τὴ συμπλήρωση τῆς ἀμυντικῆς ἐγκατάστασης, μὲ τὴν προσεκτικὴ ἀμυντικὴ ὀργάνωση τοῦ ἐδάφους καὶ τὴ σφρηγλάτηση τοῦ ἡθικοῦ τῶν ἀνδρῶν,

οί όποιοί άρχισαν νά συνηθίζουν στην ιδέα τής αναμενόμενης έχθρικής επιθέσεως αλλά και στο δικό τους καθήκον που ήταν ή απόκρουσή της. Όπως αναφέρθηκε, οί επιθέσεις έγινοντο σε διαδοχικά κλιμάκια. Έτσι άρχισαν μόν την 06.30, αλλά επανελήφθησαν την 12.00, την 14.00 και την 16.50 τής ίδιας ήμέρας, τής 9ης Μαρτίου. Ό όγκος του πυρός ύποστήριξης πυροβολικού και όλμων ήταν πρωτοφανής, αφού σε μία ζώνη πλάτους 6 χλμ. στον τομέα τής Ιης Μεραρχίας έβαλαν 300 πυροβόλα και άνω των 100 όλμων. Σε αυτήν την ύποστήριξη πρέπει νά προστεθεί και ό συνεχής από άερος βομβαρδισμός. Τα ύψώματα 731 και 717 είχαν ανασκαφεί και τα πάντα εξαρθρωθεί. Στο τέλος τής πρώτης ήμέρας, παρ' όλα αυτά, ή ιταλική επίθεση από τό ύψος του αυχένος Μετζκοράνης έως τον Άψο ποταμό είχε αποκρουσθεί, όπως φαίνεται στο χάρτη 13.

Η επίθεση των Ίταλων συνεχίστηκε επί πενήτημερον μέχρι την 14η Μαρτίου, αμείωτη σε ένταση, χωρίς όμως νά αποφέρει σε αυτούς σπιθαμή εδάφους. Από την επομένη, την 15η Μαρτίου, άρχισε νά άτωναί και τέλος εκφυλίστηκε μέχρι την 25η Μαρτίου, από την κόπωση και τις ιδιαίτερα μεγάλες απώλειες σε έμφυχο και άψυχο υλικό, αλλά προπαντός από την πτώση του ήθικου και την απογοήτευση του στρατεύματος. Χρόνια μετά τή λήξη του Β' Παγκοσμίου Πολέμου, οί Ίταλοί επέλεξαν τό ύψωμα 731, όπου και ύπέστησαν τή μεγαλύτερη φθορά, για νά άνεγείρουν τό μνημείο τους, των πεσόντων κατά τον πόλεμο έναντίον τής Ελλάδος, τό όποιο και όνόμασαν «Ίερή Ζώνη».

Ό Μουσολίνι, άποκαρδιωμένος, άνεχώρησε την 21η Μαρτίου για τή Ρώμη, έγκαταλείψας τό θέατρο των επιχειρήσεων. Τήν προηγούμενη, στον έμπιστό του Άρχηγό τής Άεροπορίας Στρατηγό Πρίκολο είχε εκμυστηρευθεί τά εξής: «[...] Άπεφάσισα νά επιστρέψω έντός τής αύριον στη Ρώμη. Άηδίασα από αυτό τό περιβάλλον. Δέν έπροχωρήσαμε ούτε βήμα. Μέχρι τουδε με έχουν εξαπατήσει. Περιφρονώ βαθύτατα όλους αυτούς τους ανθρώπους», έννοώντας τους στρατιωτικούς άρχηγούς του.

Η έαρινή άντεπίθεση των ιταλικών δυνάμεων άπαιτεί ξεχωριστή παρουσίαση, διότι είναι ένα ιδιαίτερα σημαντικό κεφάλαιο του έξεταζομένου πολέμου. Άκόμα διότι πρέπει νά διδάσκεται στις Στρατιωτικές Σχολές, καθόσον παρέχει κανόνες και διδάγματα μεγάλης στρατιωτικής σημασίας. Πρέπει δέ νά τιμάται ιδιαίτέρως, διότι από μόνη της ή ήρωική αντίσταση των υπερασπιστών του μετώπου, ιδίως αυτών των ύψωμάτων 731 και 717, Μπού-

μπεσι, Τρεμπεσίνα καὶ ἄλλων, εἶναι μία ὁλόκληρη ἐποποιία. Ὑπάρχει βιβλιογραφία γιὰ αὐτὴν τὴν ἐποποιία, πρόσφατα μάλιστα ἐξεδόθη ἕνας ὁλόκληρος τόμος γιὰ τὸν ἀγῶνα στὸ ὕψωμα 731.

Κυρίες καὶ Κύριοι,

Ἐλέχθη ἀπὸ τὴν ἀρχὴ ὅτι θὰ ἀναφερθοῦμε καὶ στὴ δράση τῶν κλάδων Ναυτικοῦ καὶ Ἀεροπορίας συνολικά καὶ ὄχι ἀποσπασματικά. Ἡ συγκριτικὴ μαχητικὴ ἰσχὺς, σύμφωνα μὲ τὴν στρατιωτικὴ ὀρολογία, καὶ τῶν δύο αὐτῶν κλάδων πρὸς τοὺς ἀντίστοιχους ἰταλικούς εἶναι καταφανῶς μικρότερη καὶ τὸ δείχνουν αὐτὸ τὰ ἀριθμητικὰ στοιχεῖα τῶν σχετικῶν πινάκων, οἱ ὁποῖοι ἐπισυνάπτονται στὸ τέλος. Ὅπως φαίνεται στὸν πίνακα Α τῶν Ναυτικῶν Δυνάμεων ἡ ἰταλικὴ ὑπεροχὴ εἶναι τέτοια, πού θὰ ἔπρεπε νὰ εἶχε ἀποτρέψει τὸ Ναυτικὸ μας ἀπὸ ὁποιαδήποτε ἐπιχειρησιακὴ δραστηριότητα. Ἐντούτοις, οἱ ναυτικὲς δυνάμεις μας, παρὰ τὸ βαρὺ φορτίο τῆς προστασίας τῶν νηοπομπῶν στὸ χῶρο τοῦ Αἰγαίου ὥστε νὰ μπορέσει νὰ ὁλοκληρωθεῖ ἡ ἐπιστράτευση τοῦ στρατοῦ ξηρᾶς – ἀποστολὴ τὴν ὁποία ἔφεραν σὲ πέρας μὲ ἐπιτυχία ἀπὸ τίς πρῶτες ἡμέρες τοῦ πολέμου –, ἔσπευσαν νὰ ὑποστηρίξουν καὶ τίς χερσαῖες ἐπιχειρήσεις.

Ἔτσι ἔχουμε τὴν πρώτη ἐξοδο πρὸς τὴν Ἀδριατικὴ τὴν 31η Ὀκτωβρίου, δύο μόλις ἡμέρες μετὰ τὴν ἔναρξη τοῦ πολέμου, ἀπὸ στολίσκο ἀντιτορπλικῶν ὁ ὁποῖος ἐπεχείρησε τὴν παράτολμη ἐνέργεια στὸν κόλπο τῆς Σαγιαδάδας τοῦ βομβαρδισμοῦ τῶν ἰταλικῶν δυνάμεων τῆς παραλιακῆς ζώνης, ὥστε νὰ ἀνακουφισθοῦν τὰ ἡμέτερα τμήματα προκαλύψεως. Σοβαρὴ ἐπιδρομὴ ἀπὸ μοίρα τεσσάρων ἀντιτορπλικῶν ἔγινε στὰ στενὰ τοῦ Ὀτράντο στίς 14/15 Νοεμβρίου χωρὶς συνάντηση μὲ τὸν ἐχθρό, καὶ ἐπανελήφθη καὶ στὰ μέσα τοῦ Δεκεμβρίου στὴν περιοχὴ τῆς νήσου Σάσσωνας, ἔξω ἀπὸ τὸν κόλπο τῆς Αὐλώνας. Νέα ἐπιδρομὴ ἀνελήφθη στίς 4/5 Ἰανουαρίου 1941, ἡ ὁποία ἀπέβλεπε στὸ βομβαρδισμὸ τῆς θέσεως Ντουκάτι στὸν κόλπο Αὐλώνας, ὅπου κατὰ πληροφορίες εἶχε συγκεντρωθεῖ ἰταλικὸς στολίσκος μεταγωγικῶν σκαφῶν.

Ἄλλὰ καὶ ἡ δύναμη τῶν ὑποβρυχίων μας δὲν παρέμεινε ἀδρανὴς καὶ μὲ διαδοχικὲς ἐπιδρομὲς στὴν Ἀδριατικὴ προσέβαλε τίς ἀνεφοδιαστικὲς νηοπομπὲς τοῦ ἐχθροῦ. Διενήργησε ἄνω τῶν δώδεκα περιπολιῶν ὑποβρυχίων κατὰ διαστήματα, κυρίως στὰ στενὰ Ὀτράντο, γιὰ τὴν παρεμπόδιση τῶν ἰταλικῶν μεταφορῶν ἀπὸ τὸ λιμένα Μπρίντζι. Σὲ αὐτὲς τίς περιπολίες τὸ

υποβρύχιο «Παπανικολῆς» ἐβύθισε τὸ μεταγωγικὸ «Φιρέντσε» καὶ τὸ βοηθητικὸ στόλου «Ἄντουανέτα», τὸ υποβρύχιο «Κατσώνης» ἐβύθισε τὸ πετρελαιοφόρο «Κουίντο», τὸ υποβρύχιο «Τρίτων» ἐβύθισε στὰ ἀνοικτὰ τοῦ Δυρραχίου τὸ προπορευόμενον σκάφος μιᾶς νηοπομπῆς μετὰ τὸ ὄνομα «Κάρνια», καὶ τὸ υποβρύχιο «Πρωτεύς», ἀφοῦ προηγουμένως μετὰ τίς τορπίλες τοῦ ἐβύθισε τὸ μεγάλο μεταγωγικὸ «Σαρντένια», ἐβυθίσθη ἀπὸ προσβολὴ μετὰ βόμβες βυθοῦ, ἀπωλεσθέντων τεσσάρων ἀξιωματικῶν, δεκατεσσάρων ὑπαξιωματικῶν καὶ τριάντα ναυτῶν. Στὴ συμβολὴ τοῦ Ναυτικοῦ μας θὰ πρέπει νὰ προστεθοῦν καὶ οἱ ἀποστολές πόντισης ναρκῶν καὶ φραγμάτων στὸ Σαρωνικὸ καὶ τὸν Εὐβοϊκόν, καθὼς καὶ σὲ κύριους λιμένες καὶ θαλάσσια στενά, σύμφωνα μετὰ τὰ σχέδια. Ἐπίσης, ἡ ὀργάνωση καὶ λειτουργία ἑξὶ Ναυτικῶν Ἀμυντικῶν Περιοχῶν (ΝΑΠ), γιὰ τὴν ἀπόκρουση κάθε ἀπόπειρας ἀπόβασης τοῦ ἐχθροῦ σὲ ἐλληνικὰς ἀκτές, καθὼς καὶ ἡ θαλάσσια ἐπιτήρηση καὶ ἡ ἀντιαεροπορικὴ (Α/Α) ἄμυνα ὀρισμένων περιοχῶν. Τελικὰ, παρὰ τὴν ὑπεροχὴν του, τὸ ἰταλικὸ Ναυτικὸν, χάρις στὴν ἐνεργητικότητά καὶ δράσιν τοῦ Ναυτικοῦ μας, δὲν ἐπέδιδε σύγκρουση μετὰ αὐτό, οὔτε καὶ παρενόχλησε σοβαρὰ τὸν ἐθνικὸν θαλάσσιον καὶ χερσαῖον χώρον μας.

Γενικὰ, τὰ κύρια ἔργα τοῦ Ναυτικοῦ μας, δηλαδὴ οἱ ἀποστολές του, ἦσαν ἡ προστασία τῶν θαλάσσιων μεταφορῶν, ἡ ὑποστήριξις τῶν χερσαίων ἐπιχειρήσεων, ἡ προσβολὴ τῶν ἐχθρικῶν θαλάσσιων μεταφορῶν καὶ ναυτικῶν στόχων, ἡ ἀπόκρουσις ἐχθρικῶν ἀποβατικῶν ἐνεργειῶν, ἡ προστασία τῶν ΝΑΠ καὶ ἡ Α/Α προστασία περιοχῶν.

Ὡς πρὸς τὸν κλάδον τῆς Πόλεμικῆς Ἀεροπορίας ὁ σχετικὸς πίνακας Β, ὁ ὁποῖος δείχνει τὸ ἀεροπορικὸν δυναμικὸν τῶν ἀντιπάλων, κάνει ὀλοφάνερην τὴν ὑπεροχὴν τῆς ἰταλικῆς ἀεροπορίας. Στὸν πίνακα, ἡ σύγκρισις γίνεται μετὰ τὸ ἀεροπορικὸν δυναμικὸν ποῦ διετέθη στὸν πόλεμον κατὰ τῆς Ἑλλάδος καὶ μόνο, καὶ ὄχι μετὰ τὸ σύνολον τῆς ἰταλικῆς ἀεροπορίας. Ἡ ἰταλικὴ ἀεροπορία ὑπεστήριξε κατὰ κύριον λόγον τίς χερσαῖες ἐπιχειρήσεις τοῦ ἰταλικοῦ στρατοῦ ἀπὸ προωθημένα ἀεροδρόμια, ὅπως τῶν Ἁγίων Σαράντα, τοῦ Ἀργυροκάστρου, τῆς Πρεμετῆς, τῆς Κορυτσᾶς κ.ἄ., τὰ ὁποῖα βέβαια στὴ συνέχεια στερήθηκε λόγῳ τῆς καταλήψεώς των ἀπὸ τίς δυνάμεις μας, ἀλλὰ καὶ ἀπὸ ἀεροδρόμιον τῆς ΝΑ Ἰταλίας στίς περιοχὰς Μπρίντιζι καὶ Μπάρι. Μετὰ ὁμάδες βομβαρδιστικῶν, πλαισιωμένων γιὰ προστασίαν ἀπὸ ἀεροσκάφη διώξεως, ἐπέδραμε κατὰ ἐλληνικῶν πόλεων ὅπως τῆς Θεσσαλονίκης, τῶν Ἰωαννίνων, τοῦ Πειραιᾶ, τῶν Πατρῶν, τῆς Κορίνθου (διώρυγος) κ.ἄ., καὶ μάλιστα ἐπέ-



φερε και απώλειες αμάχων. Ἐντούτοις, παρά τὴν ἔντονη δράση της, δὲν ἐπέτυχε νὰ ἐπιβραδύνει ἢ καὶ νὰ διακόψει τὶς ἐπικοινωνίες μας οὔτε τοὺς στρατιωτικούς ἀνεφοδιασμούς μας, ἀλλὰ οὔτε κάπως σοβαρὲς ζημιές νὰ προκαλέσει σὲ ἀεροδρόμια, λιμένες καὶ ἄλλες σημαντικές ἐγκαταστάσεις μας, τούτου βεβαίως ὀφειλομένου καὶ στὴν ἀντίδραση τῶν δικῶν μας ἀεροπορικῶν δυνάμεων.

Ἡ ἀεροπορία μας ἔδρασε ἀπὸ τὶς σταθερὲς βάσεις της (Σέδες, Λάρισα, Τατόι, Φάληρο, Ἐλευσίνα καὶ Νέα Ἀγχιάλο), καὶ ἀπὸ εἰκοσιτρία βοηθητικὰ ἀεροδρόμια καὶ εἰκοσιδύο τέτοια, τοῦ ἐμπιστευτικοῦ καλουμένου δικτύου, πού ὅμως δὲν ἦσαν παρά πρόχειροι διάδρομοι, οἱ ὁποῖοι συχνὰ ἔμεναν ἐκτὸς ἐνεργείας ἀπὸ τὶς βροχοπτώσεις. Οἱ ἀποστολὲς πού ἀνέλαβε καὶ ἔφερε σὲ πέρας ἡ Ἀεροπορία μας ἦσαν ἡ ὑποστήριξη τῶν χερσαίων ἐπιχειρήσεων (ἐγγὺς ὑποστήριξη), ἡ προσβολὴ ἐχθρικῶν στόχων (τιμημάτων, θέσεων, ἐγκαταστάσεων), ἡ ἀναχαίτιση τῶν ἐχθρικῶν ἀεροσκαφῶν, ἡ Α/Α ἀμυνα γιὰ προστασία θέσεων καὶ περιοχῶν, ἡ ἐπιτήρηση, ἀναγνώριση καὶ ἡ συλλογὴ πληροφοριῶν γιὰ τὶς ἐχθρικές κινήσεις.

Οἱ Ἴταλοι πίστευαν —καὶ ἀναγράφεται στὰ πρακτικὰ τῆς ὑπὸ τὸν Μουσολίνι συσκέψεως τῆς 15ης Ὀκτωβρίου 1940— ὅτι ἡ ἐλληνικὴ ἀεροπορία ἦταν ἀμελητέα. Κατὰ τὴ διάρκεια τοῦ πολέμου, ὅμως, εἶχαν ἀλλεπάλληλες ἐκπλήξεις ἀπὸ τὴ δράση της. Ἡ Ἀεροπορία μας ἄρχισε τὴ δράση της ἀπὸ τὴν πρώτη ἡμέρα τοῦ πολέμου. Εἶναι πρακτικὰ ἀδύνατο νὰ παρουσιασθεῖ αὐτὴ ἡ δράση ἐδῶ. Ἦδη τὴν 29ῆ Ὀκτωβρίου ἡ Ἀεροπορία εἶχε τὸν πρῶτο νεκρὸ της, τὸν Ἀνθυποσημηναγὸ Γιάνναρη, ὁ ὁποῖος ἐνδεχομένως νὰ εἶναι καὶ ὁ πρῶτος νεκρὸς ἀξιωματικὸς τοῦ πολέμου (ὁ Ὑπολοχαγὸς Ἀλέξανδρος Διάκος ἔπεσε τὴν 1η Νοεμβρίου). Χαρακτηριστικὴ εἶναι ἡ δράση τοῦ Ὑποσημηναγοῦ Μαρίνου Μητραλέξη (πίν. Γ), ἴσως μοναδικὴ στὸν κόσμον, ὅταν καταδιώκοντας ἐχθρικά ἀεροσκάφη πού εἶχαν ἐπιδράμει κατὰ τῆς Θεσσαλονίκης καὶ ἐξαντλήσας τὰ πυρομαχικὰ τοῦ σκάφους του, ἐμβόλισε μὲ τὸν ἑλικὰ του τὸ οὐραῖο πηδάλιο ἰταλικῶν βομβαρδιστικοῦ, τὸ ὁποῖο ἄρχισε νὰ καταπίπτει. Ὁ ἴδιος, μὲ στρεβλωμένο ἑλικά, ἔκανε ἀναγκαστικὴ προσγείωση στὴν περιοχὴ τοῦ Λαγκαδά, καὶ μὲ τὸ πιστόλι στὸ χέρι αἰχμαλώτισε τοὺς τρεῖς Ἴταλοὺς ἀεροπόρους τοῦ βομβαρδιστικοῦ πού εἶχαν διασωθεῖ χρησιμοποιοῦντας τὰ ἀλεξίπτωτά τους.

Πρέπει βέβαια νὰ μνημονεύσουμε τὴ βρετανικὴ βοήθεια πρὸς τὴν Ἀεροπορία μας, ἡ ὁποία ἀπὸ τὶς ἀρχὲς Νοεμβρίου ἐνισχύθηκε μὲ βρετανικὰ ἀε-

ροσκάφη και τὰ πληρώματά των, τὰ ὁποῖα δὲν ὑστέρησαν σὲ ἀπόδοση και συνέβαλαν σημαντικά στὴν ὑποστήριξη τῶν ἐπιθετικῶν ἐπιχειρήσεών μας και ἀργότερα στὴν ἀπόκρουση τῆς ἐαρινῆς ἀντεπίθεσης τῶν Ἰταλῶν. Τόσο τὸ Ναυτικὸ ὅσο και ἡ Ἀεροπορία ἀντιμετώπισαν ὑπέρτερο κατὰ πολὺ ἀντίπαλο και ἔχουν τὸ μερίδιό τους στὴ συντελεσθεῖσα μεγάλη ἐπιτυχία.

Κυρίες και Κύριοι,

Τὴν 6η Ἀπριλίου 1941 ἡ γερμανικὴ στρατιωτικὴ μηχανὴ ἔκρουσε τὴ βόρεια θύρα τῆς χώρας μας, ἐπιθεθεῖσα κατὰ τῶν ἀμυνομένων στὴν ὀχυρωμένη γραμμὴ Μεταξᾶ δυνάμεών μας. Ἔτσι ἡ μικρὴ Ἑλλάς ἄρχισε νὰ διεξάγει διμέτωπο ἀγῶνα. Τὸ λέγω δὲ αὐτὸ διότι, ὅσο και ἂν φανεῖ παράξενο, τίς δύο ἐπόμενες ἡμέρες, δηλαδὴ τὴν 7η και 8η Ἀπριλίου, στὸ ἑλληνοῖταλικὸ μέτωπο, οἱ δυνάμεις μας μετὰ ἀπὸ ἐπιθετικὲς ἐπιχειρήσεις κατέλαβαν σημαντικὲς θέσεις τῶν Ἰταλῶν στὸ βόρειο τμήμα τοῦ μετώπου και συνέλαβαν πολλοὺς Ἰταλοὺς αἰχμαλώτους. Παρὰ τὴν ἀφίξη και σημαντικῶν βρετανικῶν δυνάμεων —μία αὐστραλιανὴ και μία νεοζηλανδικὴ μεραρχία, και μία βρετανικὴ τεθωρακισμένη ταξιαρχία—, φαίνεται ὅτι ὁ κύβος εἶχε ριφθεῖ. Ἡ κατάκτηση τῆς χώρας προχωροῦσε και τὸ ἑλληνοῖταλικὸ μέτωπο δὲν θὰ μπορούσε νὰ κρατηθεῖ. Ἡ εἰρωνεῖα ἔγκειται στὸ γεγονός ὅτι μαζί μὲ τοὺς Γερμανοὺς, και βέβαια χάρη σὲ αὐτούς, οἱ ἠττημένοι Ἰταλοὶ και οἱ ἀπόλεμοι Βούλγαροι ἔγιναν κατακτητές. Ἀπόλεμοι οἱ Βούλγαροι, διότι ἀπλὰ οἱ δυνάμεις των ἀκολούθησαν τίς γερμανικὲς δυνάμεις στὸ βόρειο μέτωπο.

Θὰ τελειώσω μὲ τὴν παρουσίαση ἑνὸς πίνακα ἀπωλειῶν (πίν. Δ). Γιὰ τὸ Στρατὸ οἱ ἀπώλειες ἀφοροῦν και στὰ δύο μέτωπα, ἰταλικὸ και γερμανικὸ. Γιὰ τὸ Ναυτικὸ και τὴν Ἀεροπορία μόνο τὸ ἰταλικὸ μέτωπο. Στους τραυματίες τοῦ Στρατοῦ περιλαμβάνονται και περίπου 25.000 παγόπληκτοι. Τὸ τμήμα τῶν χιλιάδων αὐτῶν ἀπωλειῶν εἶναι πολὺ βαρὺ, και βέβαια σὲ αὐτούς πρέπει νὰ προσθεθεῖ και ἓνας ἀριθμὸς ἀμάχων, οἱ ὁποῖοι ἔπεσαν κατὰ τοὺς βομβαρδισμοὺς τῶν πόλεων και λιμένων τοῦ ἐσωτερικοῦ ἀπὸ τὴν ἰταλικὴ ἀεροπορία. Εἶναι γνωστὸ και ἱστορικὰ διαπιστωμένο ὅτι οἱ λαμπρές, οἱ χρυσὲς σελίδες τῆς ἱστορίας τοῦ Ἔθνους μας ἦσαν πάντα ἀπαιτητικὲς σὲ αἷμα και ἀνθρώπινες ζωές.

Κυρίες και Κύριοι,

Ἡ μεγάλη αὐτὴ ἐποποιία ἀνήκει στὸ νεώτερο ἑλληνισμὸ. Εἶναι ἔργο τοῦ ἑλληνικοῦ λαοῦ ἀναμφισβήτητα. Ὅμως οἱ λαοὶ δραστηριοποιοῦνται κάτω

ἀπὸ τὶς ἡγεσίες τους, ὅπως καὶ οἱ στρατοὶ κάτω ἀπὸ τὶς δικές τους ἡγεσίες. Δὲν ἀνέφερα πρόσωπα καὶ ὀνόματα ἕως τώρα. Θὰ ἦταν ὅμως παράλειψη νομίζω νὰ μὴν ἀναφερθοῦν οἱ τότε ἡγεσίες, τὰ πρωταγωνιστικὰ πρόσωπα. Αὐτὰ ἦσαν ὁ τότε Βασιλεὺς Γεώργιος Β' καὶ ὁ πρωθυπουργὸς Ἰωάννης Μεταξᾶς. Εἶχαν καὶ οἱ δύο στρατιωτικὴ παιδεία, ὡς ἀπόφοιτοι τῆς ΣΣΕ, μετεκπαιδευθέντες καὶ σὲ ξένες στρατιωτικὲς σχολές (γερμανικές). Καὶ αὐτὸ ἦταν πλεονέκτημα γιὰ τὴν περίσταση. Τὸν θανόντα πρωθυπουργὸ τὴν 29ῃ Ἰανουαρίου 1941 ἀντικατέστησε ὁ τότε Διοικητὴς τῆς Ἐθνικῆς Τραπεζῆς Ἀλέξανδρος Κορυζῆς, ὁ ὁποῖος εἶχε τὸ γνωστὸ τέλος (αὐτοκτόνησε τὴν 18ῃ Ἀπριλίου, μὴ ἀνεχόμενος τὴν κατάκτηση τῆς χώρας). Στὴ συνέχεια ἀναφέρονται οἱ στρατιωτικοὶ ἡγῆτορες, δηλαδὴ αὐτοὶ τῶν Ἐπιτελείων τῶν Κλάδων καὶ τοῦ Μετώπου:

Ἀρχιστράτηγος (χερσαίων ἐπιχειρήσεων): Ἀντιστράτηγος Α. Παπάγος

Ἀρχηγὸς ΓΕΣ: Ἀντιστράτηγος Κ. Πάλλης

Ἀντιστράτηγος Ν. Μπατᾶς

Ἀρχηγὸς ΓΕΝ: Ὑποναύαρχος Α. Σακελλαρίου

Ἀρχηγὸς Στόλου: Ὑποναύαρχος Ε. Καββαδίας

Ἀρχηγὸς ΓΕΑ: Ὑποπτέραρχος Β. Τσαρπαλῆς

Ἀνώτ. Διοικητὴς Ἀεροπορίας Στρατοῦ: Σμήναρχος Σ. Τήλιος

Ἀνώτ. Διοικητὴς Ἀεροπορίας Ναυτικοῦ: Σμήναρχος Χ. Μοσχοβίνος

Διοικητὴς ΤΣΔΜ: Ἀντιστράτηγος Ι. Πιτσιάκας

Διοικητὴς Α' ΣΣ: Ἀντιστράτηγος Π. Δεμέστιχας

Ἀντιστράτηγος Γ. Κοσμᾶς

Διοικητὴς Β' ΣΣ: Ἀντιστράτηγος Δ. Παπαδόπουλος

Διοικητὴς Γ' ΣΣ: Ἀντιστράτηγος Γ. Τσολάκογλου

Διοικητὴς Ε' ΣΣ: ἐναλλάξ οἱ Διοικητὲς τοῦ Α' ΣΣ

Αὐτὴ συνοπτικὰ ἦταν ἡ δράση τῶν Ἐνόπλων Δυνάμεών μας κατὰ τὸν Ἑλληνοϊταλικὸ Πόλεμο 1940-1941.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

## ΣΥΝΘΗΜΑΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΣΤΑΣΕΙΣ

Χρώματα, κυανό: ἡμέτερες δυνάμεις  
 ἔρυθρό: ἐχθρικές δυνάμεις

—(·)—(·)—(·)— συνοριακή γραμμὴ μεταξύ Ἑλλάδος καὶ Ἀλβανίας

—XXX— ὄριος γραμμὴ μεταξύ Σ.Σ.

—XX— ὄριος γραμμὴ μεταξύ Μεραρχιῶν

Κ.Π. Κυρία Προσπάθεια

Α/Α ἀντιαεροπορικό

ΤΣΔΜ Τακτικὸ Στρατηγεῖο Δυτικῆς Μακεδονίας

Σ.Σ. Σῶμα Στρατοῦ (π.χ. Α'Σ.Σ., Β'Σ.Σ. ...)

ΝΑΠ Ναυτικὴ Ἀμυντικὴ Περιοχὴ

XXX	XX	X
		
Σῶμα Στρατοῦ	Μεραρχία Πεζικοῦ	Ταξιαρχία Πεζικοῦ

## ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

- Οἱ ἐπισυναπτόμενοι χάρτες ἐπιχειρήσεων βασίζονται κυρίως σὲ χάρτες τῆς Διευθύνσεως Ἱστορίας Στρατοῦ/ΓΕΣ (Ἐπίτομη Ἱστορία τοῦ Ἑλληνοϊταλικοῦ καὶ Ἑλληνογερμανικοῦ Πολέμου 1940-1941).
- Ἴσοδύναμη μεραρχία εἶναι ἓνας ἀριθμὸς ἀνεξαρτήτων μονάδων, οἱ ὁποῖες ἀθροιστικὰ λαμβανόμενες ἰσοδυναμοῦν σὲ ἰσχύ μὲ μία μεραρχία.



Χάρτης 1.



Χάρτης 2.



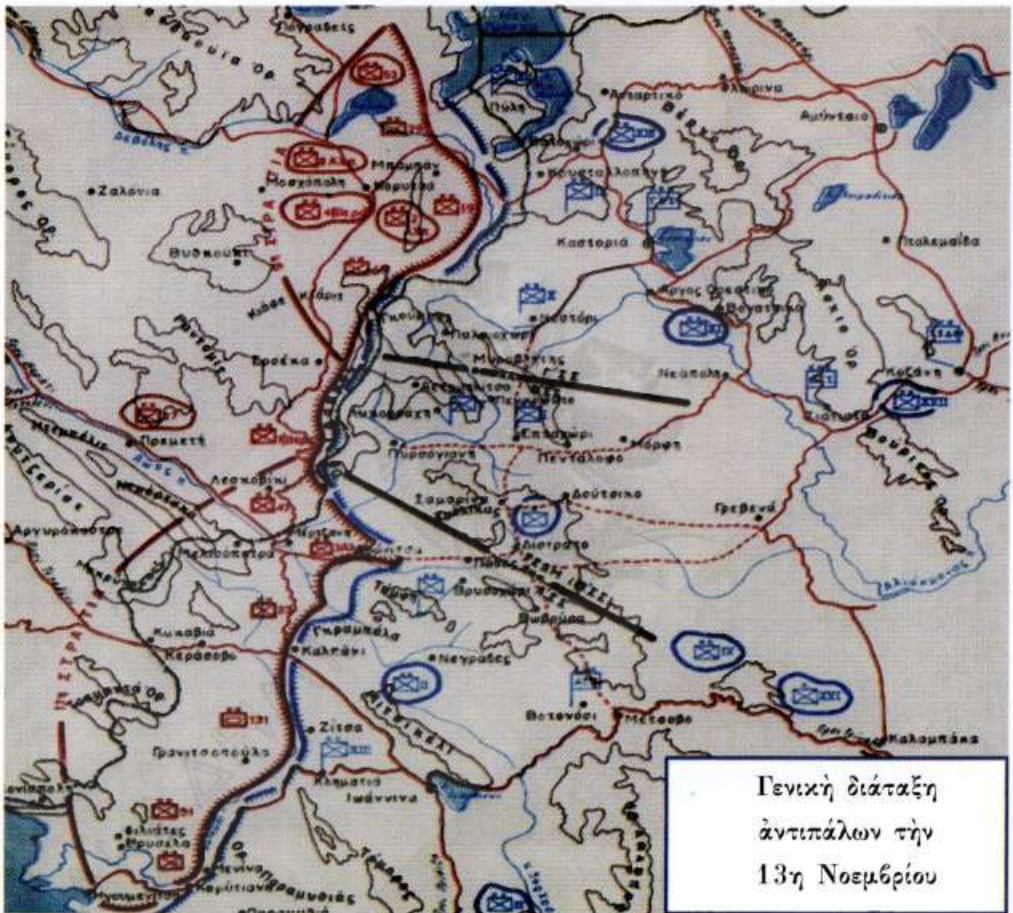


Χάρτης 4.

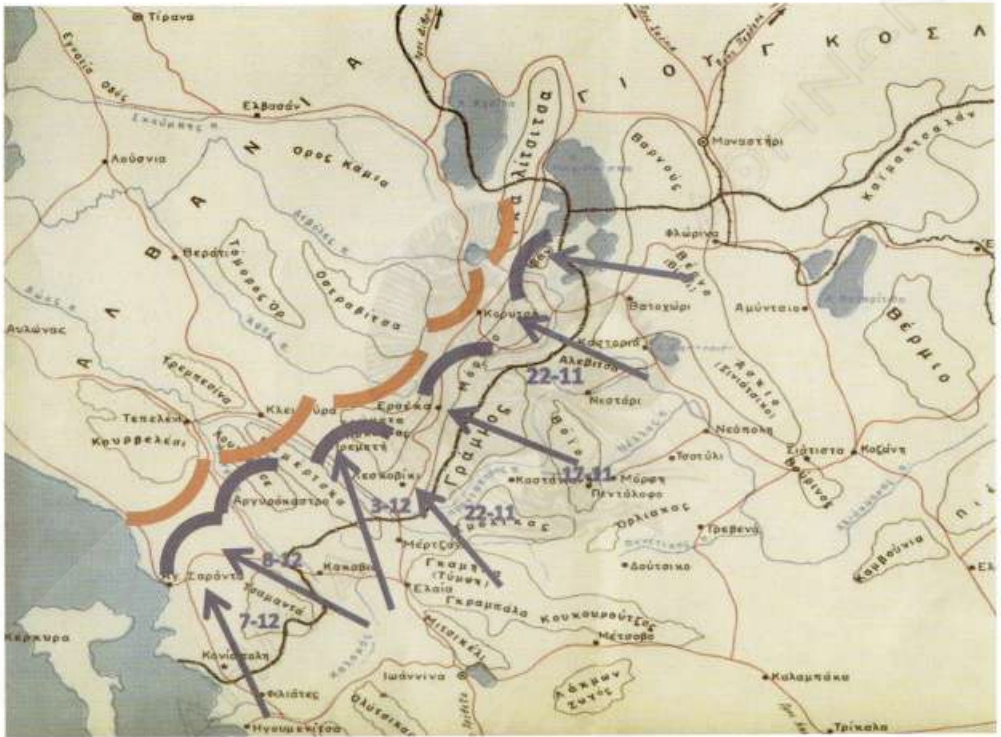








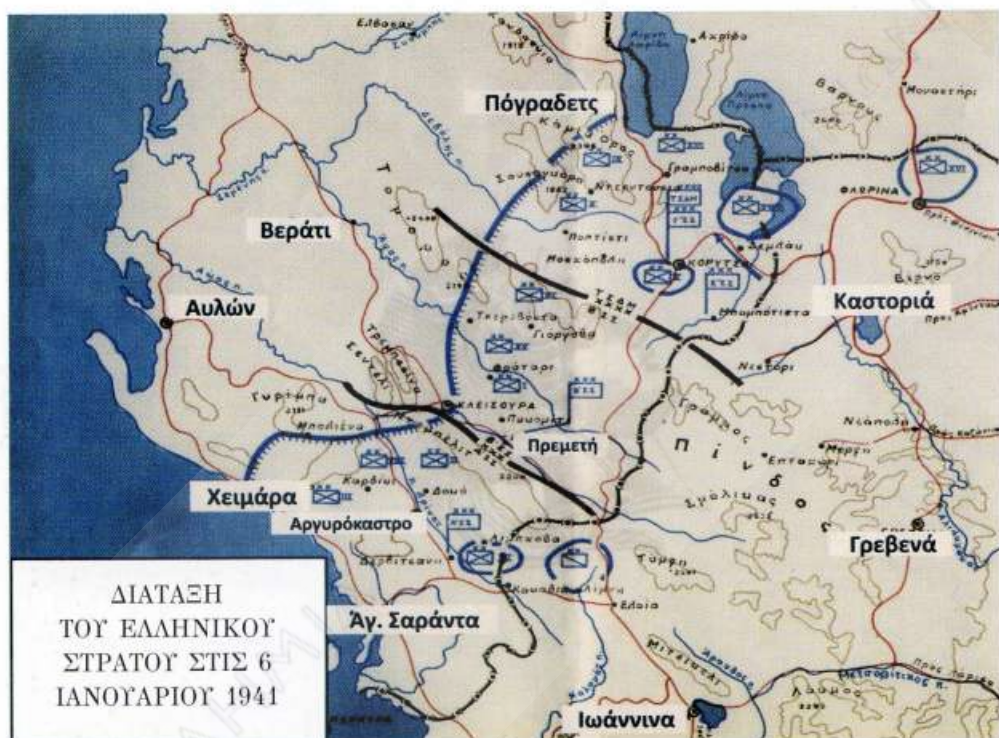
Χάρτης 7.



Χάρτης 8.



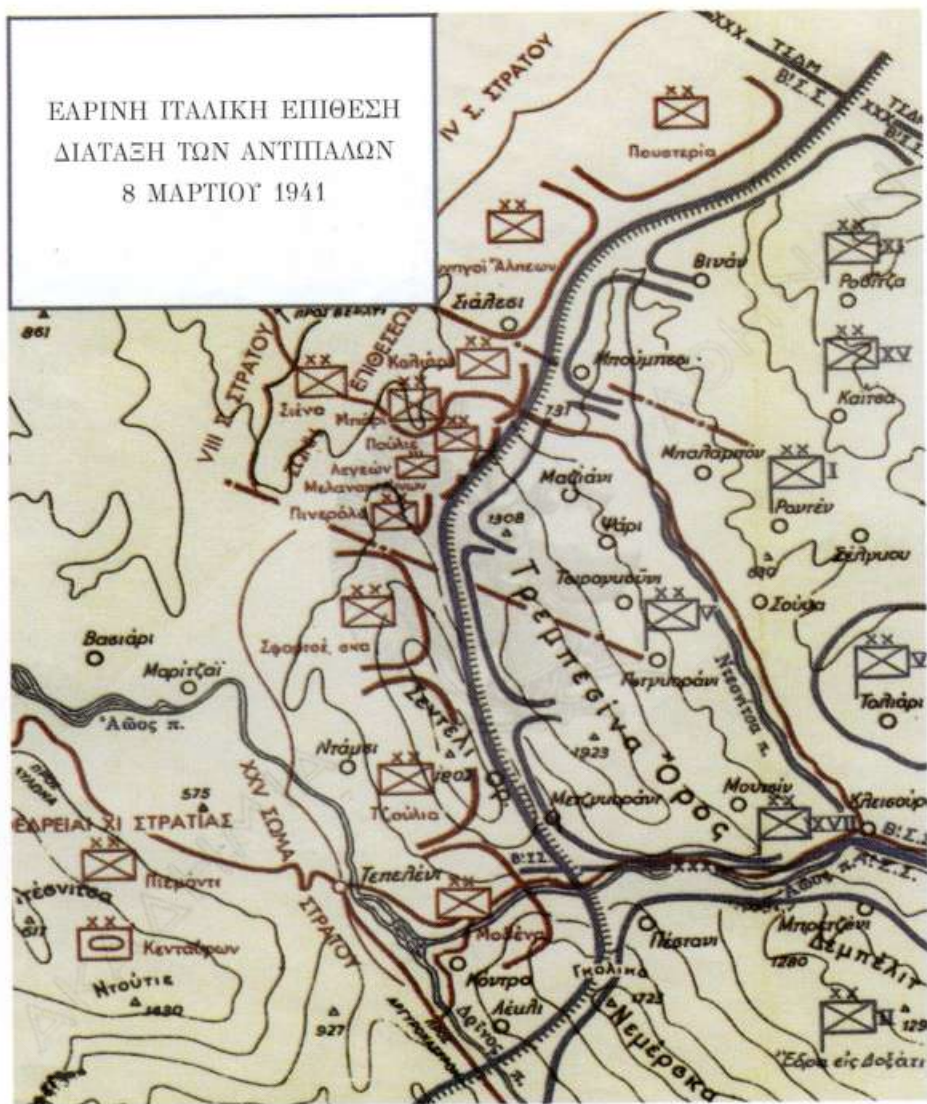
Χάρτης 9.



Χάρτης 10.



Χάρτης 10α.



Χάρτης 11. Έλληνική ιταλική επίθεση. Διάταξη των αντιπάλων, 8 Μαρτίου 1941.







### ΝΑΥΤΙΚΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ

	Έλληνικές	Ίταλικές
• Θωρηκτά	1*	8
• Καταδρομικά	–	34
• Άντιτορπλικά	10	61
• Τορπιλοβόλα	13	96
• Τορπιλάκατοι	2	–
• Ύποβρύχια	6	119

\* θωρ. «Άδέρωφ».

Πίνακας Α.

### ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ

(αεροσκάφη)

	Έλληνικά	Ίταλικά
• Βομβαρδιστικά	29	225
• Διώξεως	38	179
• Άναγνωριστικά	–	59
• Στρατ. και Ναυτ. Συνεργ.	76	–
Σύνολο:	143	463*

\* διατεθέντα στο έλληνο-ιταλικό μέτωπο.

Πίνακας Β.



Πίνακας Γ. Ὁ ἥρωας Ὑποσηναγὸς Μητραλέξης. Στὸν Β' Παγκόσμιο Πόλεμο, κατὰ τὴ διάρκεια μιᾶς ἀερομαχίας, καὶ ἀφοῦ τοῦ τελείωσαν τὰ πυρομαχικά, ἐπιτέθηκε μὲ αὐτοπάρνηση καὶ κατέρριψε τὸ ἰταλικὸ βομβαρδιστικὸ ἐμβολίζοντας τὸ σῶραϊο πτέρωμά του.

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ

	Άξιωματικοί	Όπλίτες
<b>ΣΤΡΑΤΟΣ</b>		
• Νεκροί	689	12.636
• Τραυματίες	1.484	61.179
• Άγνοούμενοι	53	1.237
• Αιχμάλωτοι	101	2.364
<b>ΝΑΥΤΙΚΟ</b>		
• Νεκροί	12	68
• Τραυματίες		24
<b>ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ</b>		
• Νεκροί	49	
• Τραυματίες	22	

Πίνακας Δ.



# ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ

ΔΗΜΟΣΙΑ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 29ΗΣ ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 2009

## ΕΙΚΟΝΑ ΤΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΤΟΥ ΗΛΙΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΓΑΛΑΞΙΑ

ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗ ΣΤΟ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ *SCIENCE*

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ κ. ΣΤΑΜΑΤΙΟ Μ. ΚΡΙΜΙΖΗ

Σε εργασία που δημοσιεύθηκε στις 15 Οκτωβρίου στο περιοδικό *Science*\*, ο Άκαδημαϊκός κ. Σταμάτιος Κριμίζης και συνεργάτες από το Έργαστήριο Έφαρμοσμένης Φυσικής του Πανεπιστημίου John Hopkins (JHU/APL) παρουσιάζουν μία πρωτοποριακή εικόνα για την κίνηση του Ήλιακού Συστήματος (της Ήλιόσφαιρας) στο Γαλαξία και τις δυνάμεις που τη διαμορφώνουν\*\*.

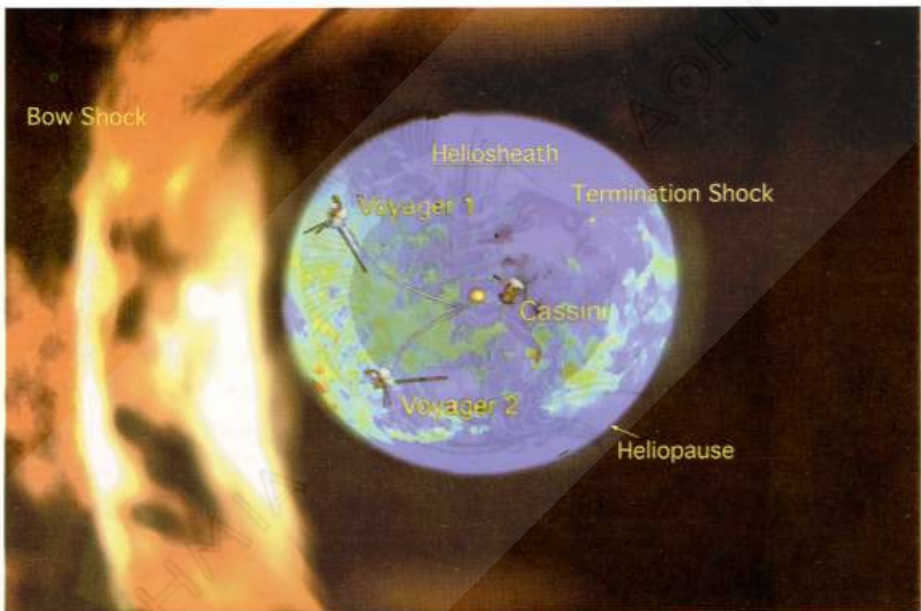
Εικόνες από την κάμερα ουδέτερων και φορτισμένων σωματιδίων (MIMI/INCA) του διαστημόπλοιου Cassini υποδεικνύουν ότι η Ήλιόσφαιρα δεν έχει το σχήμα κομήτη που προβλέπουν τα υπάρχοντα θεωρητικά μοντέλα. «Οι εικόνες αυτές έχουν αναθεωρήσει όσα νομίζαμε ότι γνωρίζαμε τα τε-

---

\* Το επιστημονικό περιοδικό *Science* έχει τη μεγαλύτερη κυκλοφορία στον κόσμο (<http://www.sciencemag.org/cgi/content/abstract/1181079>).

\*\* Στην παρούσα εργασία συμμετείχαν και έρευνητές από το Πανεπιστήμιο της Arizona (Tucson), το Southwest Research Institute και το Πανεπιστήμιο του Texas (San Antonio). Η αποστολή Cassini-Huygens είναι μια συνεργασία της NASA, του Ευρωπαϊκού Όργανισμού Διαστήματος (ΕΟΔ/ESA) και του Ιταλικού Όργανισμού Διαστήματος (ISA). Το διαστημόπλοιο Cassini σχεδιάστηκε και κατασκευάστηκε στο Jet Propulsion Laboratory (JPL), τμήμα του California Institute of Technology στην Pasadena (California) των ΗΠΑ. Το πείραμα MIMI σχεδιάστηκε και κατασκευάστηκε στο JHU/APL στο Laurel (Maryland) των ΗΠΑ.

λευταία 50 χρόνια. 'Ο Ήλιος μας ταξιδεύει μέσα στο Γαλαξία όχι σαν κομήτης αλλά πιά πολύ σαν μιά τεράστια σφαιρική φυσαλίδα», λέει ο Σταμάτιος Κριμιζής, επικεφαλής έρευνητής του όργάνου MIMI στο διαστημόπλοιο Cassini πού βρίσκεται αυτή τή στιγμή σέ τροχιά γύρω από τόν Κρόνο, συμπληρώνοντας: «Είναι έκπληκτικό πώς μιά και μόνη άπλή παρατήρηση μπορεί νά αλλάξει μιά όλόκληρη αντίληψη πού οί περισσότεροι επιστήμονες θεωρούσαν δεδομένη γιά μισό αιώνα».



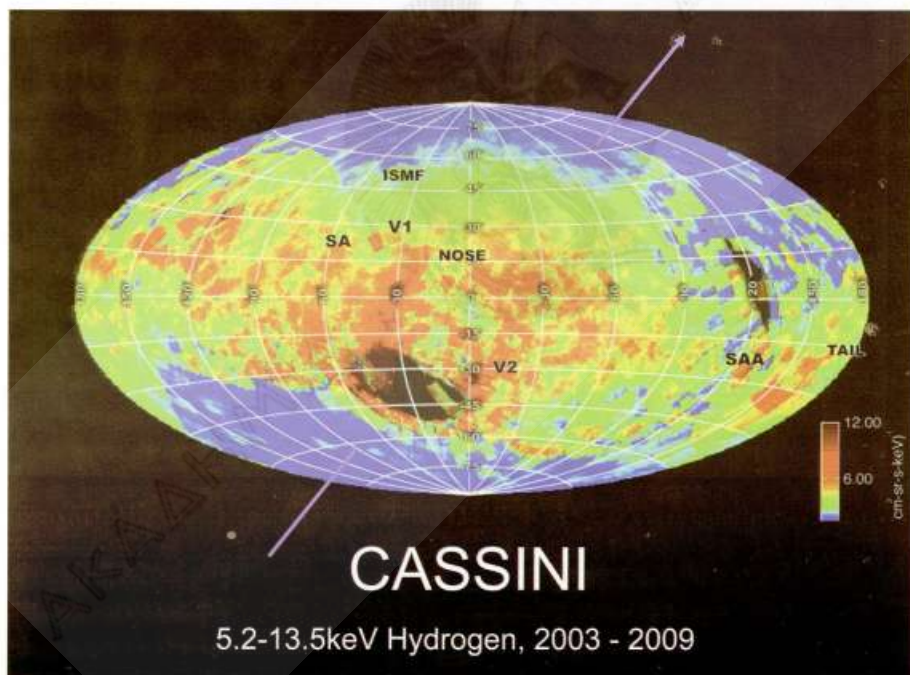
Οί εικόνες ενεργητικών ουδέτερων ατόμων (MIMI/INCA) του διαστημόπλοιου Cassini υποδεικνύουν ότι τó σχήμα τής Ήλιόσφαιρας δέν μοιάζει με εκείνο τών κομητών. Τά όργανα εντόπισαν έναν πληθυσμό ιόντων ύψηλης ενέργειας ακριβώς πέρα από τήν περιοχή όπου ο ήλιακός άνεμος συγκρούεται με τó μεσοαστρικό ύλικό σχηματίζοντας τó Κροστικό Κύμα Παύσης (Termination Shock). Αυτός ο πληθυσμός ιόντων έμφανίζεται νά επηρεάζεται από τó μεσοαστρικό μαγνητικό πεδίο έντονότερα από ό,τι μέχρι τώρα πιστεύαμε, με αποτέλεσμα ή Ήλιόσφαιρα νά είναι πιά σφαιρική από ό,τι τά θεωρητικά μοντέλα προβλέπουν.

Καθώς ο ήλιακός άνεμος ρέει από τόν Ήλιο σχηματίζει μιά «φυσαλίδα» στο μεσοαστρικό ύλικό. Τά θεωρητικά μοντέλα πού περιγράφουν τή διαχωριστική περιοχή ανάμεσα στην Ήλιόσφαιρα και τó μεσοαστρικό ύλικό στηρίζονται στην ύπόθεση ότι ή σχετική ροή του μεσοαστρικού ύλικού και ή



σύγκρουσή του με τον ήλιακό άνεμο διαμορφώνουν την αλληλεπίδραση και συνεπώς το σχήμα της Ήλιόσφαιρας. Κάτι τέτοιο θα δημιουργούσε μια συμπυκνωμένη «μύτη» στην κατεύθυνση της κίνησης του ήλιακού συστήματος και μια επιμηκυμένη «ουρά» προς την αντίθετη κατεύθυνση.

Αντίθετα οι εικόνες του INCA υποδεικνύουν ότι η αλληλεπίδραση του ήλιακού ανέμου με το μεσοαστρικό υλικό είναι σε μεγαλύτερο βαθμό ελεγχόμενη από τη σωματιδιακή πίεση και την πυκνότητα ενέργειας του μαγνητικού πεδίου. «Ο χάρτης που έχουμε δημιουργήσει από τις εικόνες του INCA υποδεικνύει ότι η πίεση από ένα θερμό πληθυσμό φορτισμένων σωματιδίων και η αλληλεπίδραση με το μαγνητικό πεδίο του μεσοαστρικού χώρου επηρεάζει ισχυρά το σχήμα της Ήλιόσφαιρας», λέει ο Dr. Don Mitchell, ερευνητής του MIMI/INCA στο JHU/APL.



Χάρτης του ούρανού σε γαλαξιακές συντεταγμένες, όπου αποτυπώνεται η ένταση των ενεργητικών ουδέτερων ατόμων που προέρχονται από τη ζώνη θερμών ιόντων που σχηματίζεται στην περιοχή όπου ο ήλιακός άνεμος συγκρούεται με το μεσοαστρικό υλικό (ήλιοφλοιός). Η έκπομπη εμφανίζεται ασθενέστερη στους γαλαξιακούς πόλους, γεγονός που υποδεικνύει ότι το υποθετικό μεσοαστρικό μαγνητικό πεδίο (ISMF) επιδρά ισχυρά στην κατανομή των θερμών ιόντων στον ήλιοφλοιό. Πάντως, ο άξονας συμμετρίας της εικόνας (μωβ βέλος) είναι διαφορετικός από την υποθετική κατεύθυνση του ISMF, και πιθανόν να αντιπροσωπεύει τη σωστή κατεύθυνση.

Από τον Ιούλιο του 2004 το Cassini βρίσκεται σε τροχιά γύρω από τον Κρόνο και η κάμερα INCA χαρτογραφεί ενεργητικά ουδέτερα άτομα κοντά στον πλανήτη αλλά και τη διασπορά τους σε ολόκληρο τον ουρανό. Τα ενεργητικά ουδέτερα άτομα παράγονται από θερμά πρωτόνια που είναι υπεύθυνα για την πίεση της Ήλιόσφαιρας πέρα από τη μεταβατική περιοχή, όπου ο ήλιακός άνεμος συγκρούεται με το μεσοαστρικό υλικό. «Η απεικόνιση με τα ενεργητικά ουδέτερα άτομα έχει αποδείξει την αποτελεσματικότητά της στο να αποκαλύπτει την κατανομή των ενεργητικών ιόντων αρχικά στη δική μας γήινη μαγνητόσφαιρα, στη συνέχεια στη μαγνητόσφαιρα του γίγαντα πλανήτη Κρόνου, και τώρα σε τεράστιες δομές στο σύμπαν ως το πιο απόμακρο σημείο της αλληλεπίδρασης του Ήλιου μας με το μεσοαστρικό υλικό», αναφέρει ο Ed Roelof, έρευνητής του MIMI/INCA στο JHU/APL.

Περαισσότερες πληροφορίες, φωτογραφίες, καθώς και ένα βίντεο που περιγράφει το σχήμα και την κίνηση της Ήλιόσφαιρας υπάρχουν στην ιστοσελίδα <http://www.jhuapl.edu/newscenter/pressreleases/2009/091015.asp>

# ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ

ΔΗΜΟΣΙΑ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 3ΗΣ ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ 2009

## Η ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΗΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΤΩΝ «ΕΓΚΛΕΙΔΩΜΕΝΩΝ ΚΟΙΝΩΝΙΩΝ»

ΟΜΙΛΙΑ ΤΟΥ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟΥ κ. ΠΑΝΟΥ Α. ΛΙΓΟΜΕΝΙΔΗ

### 1. Η ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ ΓΙΑ ΕΝΑΝ ΑΛΓΟΡΙΘΜΟ ΤΗΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΤΟΥ ΚΟΣΜΟΥ ΜΑΣ

Μέσα από τις επιστημονικές επιδόσεις του ανθρώπου έχει κατασκευαστεί ένα δίκτυο αιτιακών έρμηνειών και νόμων, οι οποίοι προσφέρουν δυνατότητες συνεπών προβλέψεων και έλέγχου τής συμπεριφοράς των φυσικών φαινομένων. Βέβαια, το αιτιακό έρμηνευτικό δίκτυο τής Έπιστήμης περιέχει κενά, αδυναμίες και αμφίβολες αιτιακές διασυνδέσεις, που καθιστούν τις ικανότητες πρόβλεψης περιορισμένες. Οι περιορισμένες δυνατότητες αιτιακής πρόβλεψης σήμερα άφορούν κυρίως τή Βιολογία, ή οποία βρίσκεται ακόμη σε πρώιμο στάδιο ανάπτυξης. Έν τούτοις, πιστεύω ότι δικαιολογείται ή έμπιστοσύνη μας στην αναζήτηση ενός αλγορίθμου εξέλιξης με ισχύ και αξιοπιστία καθολικής εφαρμογής, από τον αινιγματικό μικρόκοσμο μέχρι τά φαινόμενα τής εξελικτικής συμπεριφοράς των ανθρώπινων κοινωνιών. Αναμένουμε ότι ένας τέτοιος αλγόριθμος θα είναι αποτέλεσμα σύμπραξης, ή αν προτιμάτε «συνάλματος»<sup>1</sup> τών έννοιών, τών μέσων και τών εργαλείων τών φυσικών επιστημών, τής επιστήμης τής Πληροφορικής και τών ανθρωπιστι-

---

1. *σύναλμα*: νεολογισμός, απόδοση του άγγλ. consilience [τίτλος βιβλίου του Edward O. Wilson (1998), *Consilience: The Unity of Knowledge*. Alfred A. Knopf, New York].

κῶν σπουδῶν. Ἡ σχετικὴ προσπάθεια τῆς ἐπιστημονικῆς μελέτης τῆς συμπεριφορᾶς «πολύπλοκων ἐγκλειδωμένων κοινωνιῶν» μὲ τὴν εὐρύτερη ἔννοια μιᾶς κοινωνίας, ἐπικουρούμενη κυρίως ἀπὸ τὸ ἐννοιολογικὸ πλαίσιο καὶ τὴν ἐργαλειοθήκη τῆς ἐπιστήμης τῆς Πληροφορικῆς, προσεγγίζει σήμερα τὶς παρυφᾶς μιᾶς «ἐπιστήμης τῆς πολυπλοκότητος», μιᾶς «ἐπιστήμης τῶν θεμελιῶν», μιᾶς «ἐπιστήμης τῆς συμπεριφορᾶς τῶν ἐγκλειδωμένων κοινωνιῶν».

Ἐξαιτίας τῆς ἀναγκαίας προσφυγῆς σὲ εὐαίσθητα ἐννοιολογικὰ θέματα, ἡ νέα διακλαδικὴ ἐπιστήμη τῆς συμπεριφορᾶς πολύπλοκων ἐγκλειδωμένων κοινωνιῶν θὰ ἐρευνήσει τὶς σχέσεις ἀντικειμένου καὶ ὑποκειμένου, μέρους καὶ ὅλου, ποσότητος καὶ ποιότητος, αἰτίων καὶ ἀποτελεσμάτων.

Στὸ θέμα τῆς διαμόρφωσης ἑνὸς ἀλγορίθμου ποὺ νὰ περιγράφει τὴν ἐξελικτικὴ διαδικασία ἀπὸ τὸν μικρόκοσμο μέχρι τὶς ἐγκλειδωμένες κοινωνίες τοῦ ἀνθρώπου, παρατηροῦμε ὅτι τὰ ὅρια ποὺ χωρίζουν τὶς θετικὲς ἐπιστῆμες ἀπὸ τὶς ἀνθρωπιστικὲς σπουδὲς εἶναι θολά. Διασχίζονται καὶ ἀπὸ τὶς δύο πλευρὲς εὐκαιρικά, μὲ τυχαῖο τρόπο, καὶ μέσα ἀπὸ ἓνα ζωηρὸ πρόβλημα ἀπειθάρχητης καὶ ἄτακτης ἐπικοινωνίας. Ἴσως εἶναι τώρα ἡ εὐκαιρία νὰ ἀντιμετωπίσουμε τὴν ἀνάγκη ἀνάπτυξης ἑνὸς κώδικα ἐπικοινωνίας μεταξὺ τῶν θετικῶν ἐπιστημῶν καὶ τῶν ἀνθρωπιστικῶν σπουδῶν. Εἶναι τώρα ἡ εὐκαιρία νὰ παραμερίσουμε τὴ διαρκὴ ἀνακύκλωση τῆς ἀντιπαράθεσης καὶ τῶν παρανοήσεων καὶ νὰ ἐπανεκτιμήσουμε τὴ σκοπιμότητα τῆς ὑπαρξῆς ὁρίων ὡς «συνόρων» ἐμπόλεμης πνευματικῆς ἀντιπαράθεσης. Ἴσως πρέπει νὰ δοῦμε τὸ χῶρο τῶν ὁρίων ποὺ χωρίζουν τὶς θετικὲς ἐπιστῆμες ἀπὸ τὶς ἀνθρωπιστικὲς σπουδὲς καὶ τὶς κοινωνικὲς ἐπιστῆμες ὡς ἓναν ἀνεξερεύνητο γνωστικὸ χῶρο συναλματικῆς συνάντησης ἐννοιολογικῶν καὶ μεθοδολογικῶν ἐρευνητικῶν ἰχνηλασιῶν. Πιστεύω ὅτι στὴν ἐποχὴ μας διατρέχουμε μιὰ περίοδο ὅπως ἐκείνη πρὶν ἀπὸ τὶς ἀνακαλύψεις τῶν Darwin καὶ Wallace, καὶ πρὶν τὴν ἀνακάλυψη τοῦ DNA ἀπὸ τοὺς Crick καὶ Watson.

## 2. ΜΙΚΡΟΚΟΣΜΟΣ: Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΟΥ ΣΤΟΙΧΕΙΩΔΟΥΣ ΚΒΑΝΤΙΚΟΥ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ

Συνειδητοποιοῦμε ὅτι ἡ καθημερινὴ ἐμπειρία ἀναπτύσσεται προφανῶς πολὺ μακριὰ ἀπὸ τὶς κλίμακες δράσης τῶν στοιχειωδῶν συστατικῶν καὶ τῶν φαινομένων τοῦ μικρόκοσμου. Οἱ ὅροι «στοιχειῶδες σωματίδιο» καὶ «κυματοσωματίδιο», οἱ ὁποῖοι χρησιμοποιοῦνται εὐρέως, εἶναι πα-

ραπλανητικοί. Ἐμεῖς ἐδῶ θὰ ἀναφερθοῦμε στὴν αἰνιγματικὴ συμπεριφορὰ τῶν μικροφαινομένων μὲ τὸ γενικὸ καὶ πρὸ ἀντιπροσωπευτικὸ ὄρο στοιχειῶδες κβαντικὸ φαινόμενο. Μὲ τὴν ἔννοια πὺ τὸ χρησιμοποιοῦμε, τὸ στοιχειῶδες κβαντικὸ φαινόμενο ἀφορᾷ μιὰ «φαντασματικὴ μονάδα ὑπαρξῆς» πὺ δὲν ἀναφέρεται σὲ ὕλη ἢ σὲ χωροχρονικὸ προσδιορισμὸ. Δὲν εἶναι ἓνας κινούμενος κόκκος ὕλης ἢ κάποιον κύμα χωροχρονικῆς μεταβολῆς. Εἶναι μιὰ ἀδιαίρετη ὑπαρξιακὴ παρουσία, μιὰ στοιχειώδης ὑπαρξιακὴ μορφή πὺ μπορεῖ νὰ συμπεριφέρεται χωρὶς χωρικὸ ἢ χρονικὸ προσδιορισμὸ. Μοιάζει μὲ ἓνα ἀκατανόητο «φάντασμα».

Ἐνα βασικὸ ἐρώτημα πὺ γεννᾶται εἶναι: «Γιατί πρέπει νὰ εἶναι ἀλήθεια ὅτι στὴ Φύση τὰ πράγματα καθὼς γίνονται μικρότερα γίνονται ἐπίσης καὶ ἀκατανόητα;». Ἐνα ἄλλο βασικὸ ἐρώτημα εἶναι: «Ἀπὸ ποιά ἀναγκαιότητα, ἢ ὁποία παραμένει ἀκόμη σήμερα πέραν τῆς κατανόησῆς μας, τὸ στοιχειῶδες κβαντικὸ φαινόμενο προκύπτει ὡς ἡ πλέον θεμελιώδης διεργασία στὴ δημιουργία τῆς πραγματικότητας τοῦ φυσικοῦ κόσμου;».

Ἰπὸ τοὺς περιορισμοὺς τῆς ὁποίας διαθέσιμης περιγραφῆς τοῦ στοιχειώδους κβαντικοῦ φαινομένου, θέτομε τὸ ἐρώτημα: «Πῶς θὰ μπορέσουμε νὰ συσχετίσουμε τὴ δραστηριότητα τῶν αἰνιγματικῶν στοιχειωδῶν κβαντικῶν φαινομένων, δηλαδὴ τὴ δραστηριότητα τοῦ μικρόκοσμου, μὲ τὰ παρατηρούμενα φαινόμενα, μὲ τὰ ὕλικά ἀντικείμενα καὶ τὶς ἐξελικτικὲς διαδικασίες τοῦ μακροσκοπικοῦ φυσικοῦ κόσμου μας;». Αὐτὸ τὸ ἐρώτημα ἐπιχειροῦν νὰ ἀπαντήσουν τὰ μοντέλα τὰ ὁποία προτείνονται στὴ συνέχεια.

### 3. ΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΩΔΗ ΚΒΑΝΤΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΠΑΙΖΟΥΝ ΜΟΝΑΔΙΚΟ ΡΟΛΟ ΣΤΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΤΟΝ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ, ὙΦΑΙΝΟΥΝ ΤΟΝ ΚΟΣΜΟ ΜΑΣ

Ἀπὸ τὶς παρατηρήσεις καὶ τὶς ἐμπειρίες ἔχομε διαπιστώσει ὅτι οἱ ἐξελικτικὲς διαδικασίες τοῦ φυσικοῦ κόσμου μας μπορεῖ νὰ πραγματώνονται καὶ νὰ προσανατολίζονται ἀπὸ τὴν αἰνιγματικὴ δράση τῶν μικροφαινομένων τοῦ μικρόκοσμου. Ὁ μικρόκοσμος φαντάζει ὡς ἡ πηγή τῆς ὑπαρξιακῆς ὑπόστασης τοῦ φυσικοῦ κόσμου μας. Παρὰ τὸ μυστήριο πὺ καλύπτει τὴ δράση τους ὑποθέτομε ὅτι τὰ στοιχειώδη μικροφαινόμενα, στὰ ὁποία ἀναφερόμαστε ὡς στοιχειώδη κβαντικὰ φαινόμενα, παίζουν

μοναδικό ρόλο στη δημιουργία τῆς φυσικῆς πραγματικότητας, τὴν ὁποία ἀντιλαμβανόμαστε στὶς κλίμακες τῆς δικῆς μας πραγματικότητας.

Μὲ τὸ μοντέλο πὺλ παρουσιάζουμε προτείνεται ὅτι οἱ ἐξελικτικὲς διαδικασίες τοῦ φυσικοῦ κόσμου μας πραγματώνονται καὶ προσανατολίζονται ἀπὸ τὴν αἰνιγματικὴ δράση τῶν μικροφαινομένων τοῦ μικρόκοσμου. Μὲ ἄλλα λόγια προτείνεται ὅτι ὁ μικρόκοσμος γεννᾷ καὶ προσανατολίζει τὴν ἐξελικτικὴ πορεία τοῦ φυσικοῦ κόσμου μας!

Ἐὰν καὶ ὅταν μάθουμε μὲ ποιὸν τρόπο πρέπει νὰ ἀναθεωρήσουμε τίς ιδέες μας ὅσον ἀφορᾷ στὸν κατηγορηματικὰ ἀνεξάρτητο χαρακτήρα τῶν ἐξελικτικῶν φυσικῶν φαινομένων, ἐὰν ἀντιληφθοῦμε πῶς νὰ ἀντιμετωπίσουμε τὴν ἀβεβαιότητα τῆς Φύσης στὴν κίνηση καὶ στὴ συνδετικότητα, καὶ ἐὰν κατανοήσουμε τὴν πέραν τοῦ χώρου καὶ τοῦ χρόνου μηδενικὴ οὐτοπία τῆς πραγματικότητας ἑνὸς ὄνειρου, μόνον τότε θὰ ἀντικρίσουμε τὴν ἄπειρη ἀπλότητα καὶ τὴν ἐκπληκτικὴ ὁμορφιὰ τῆς πραγματικότητας τοῦ κόσμου μας. Μόνον τότε θὰ πλησιάσουμε τὸ Νοῦ τῆς Δημιουργίας καὶ θὰ κατανοήσουμε τί σημαίνει ἡ ὕπαρξη.

#### 4. ΕΞΕΛΙΚΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΗΣ ΦΥΣΗΣ: ΕΓΚΛΕΙΔΩΜΕΝΑ ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ ΣΕ ΣΥΛΛΟΓΙΚΗ ΕΞΕΛΙΚΤΙΚΗ ΔΡΑΣΗ

Ἡ συλλογικότητα, δηλαδὴ ἡ πληθυσμιακὴ δράση τῆς πληροφορικῆς ἐπεξεργασίας καὶ ἐπικοινωνίας τῶν μορφῶν, χαρακτηρίζει τὴν ἐξελικτικὴ διαδικασία τοῦ κόσμου μας. Ἡ συνεχὴς ἐξελικτικὴ ἐπικοινωνία τῶν μορφῶν τοῦ κόσμου μας καὶ ἡ ἐπίμονη συλλογικὴ ἐπεξεργασία τῆς πληροφορίας ἀποτελοῦν τὴ μηχανὴ τῆς ἐξελικτικῆς πορείας τοῦ κόσμου μας.

Εἴμαστε σὲ θέση νὰ διακρίνουμε τὴν ἐξελικτικὴ διαδικασία τοῦ «γίγνεσθαι» ὡς μιὰ ἱεραρχικὰ ἐξελισσόμενη διαδικασία συγκρότησης καὶ ὀλοκλήρωσης (δηλαδὴ ὁμαδοποίησης), ἐγκλειδωσης καὶ διάχυσης φαινομένων-μέσα-σὲ-φαινόμενα, συνόλων-μέσα-σὲ-σύνολα, ἢ γενικότερα κοινωνιῶν-μέσα-σὲ-κοινωνίες.

Εἶναι σκόπιμο νὰ ἐπαναλάβουμε ἐδῶ ὅτι ἡ ὁμαδοποίηση καὶ ἐγκλειδωση ἑνὸς πληθυσμοῦ ὑπὸ τὴν ἐπίδραση ἑνὸς ἢ περισσοτέρων πεδίων δυνάμεων, τῆς ἄβιας ἢ τῆς ἔμβιας φύσης ἢ τῆς συλλογικῆς συμπεριφορᾶς στὶς ἀνθρώ-

πινες κοινωνίες, επιφέρει αύξηση της ένδοεπικοινωνιακής δικτύωσης και αποδίδει στην ἐγκλειδωμένη ομάδα πρόσθετες συλλογικές ἐξουσίες, που εἶναι περισσότερες ἀπὸ τὸ ἀπλὸ ἄθροισμα τῶν ἐξουσιῶν τῶν μελῶν τῆς ομάδας καὶ που εἶναι ἀξιοποιήσιμες καὶ ἐκμεταλλεύσιμες πάνω στὸ περιβάλλον τῆς ομάδας. Ἐντυπωσιακὰ παραδείγματα τέτοιων κοινωνιῶν, ἐγκλειδωμένων ὑπὸ κατάλληλες περιβαλλοντικές συνθήκες καὶ δυνάμεις, εἶναι τὰ χημικὰ ρολόγια καὶ ἡ ὑπεραγώγιμη συμπεριφορὰ ἠλεκτρονίων στὸ φυσικὸ κόσμο, καὶ οἱ ὁμαδοποιημένες συμπεριφορὲς διαφόρων βιολογικῶν κοινωνιῶν, ὅπως τῶν ἀμοιβάδων, τῶν ψαριῶν, τῶν μυρμηγκιῶν, τῶν πτηνῶν καὶ τῶν ἀνθρώπων στὸ βιολογικὸ κόσμο.

Αὐτὴ ἡ ἐξελισσόμενη διαδικασία τοῦ παγκόσμιου «γίγνεσθαι», ἡ ὁποία ἀναπτύσσεται ὑπὸ τὴν ἐπίδραση τοπικῶν πεδίων δυνάμεων, διαχέεται ἱεραρχικὰ ἀπὸ τὸν αἰνιγματικὸ μικρόκοσμο μέχρι τὰ πολυπλοκοποιητικὰ ὅρια τῶν ἐγκλειδωμένων πληθυσμῶν ὡς μιὰ ταυτόχρονη διεργασία ἐξελισσόμενων διαπλεγμάτων κοινωνιῶν-μέσα-σέ-κοινωνίες.

Εἶναι πολλὲς οἱ φορὲς που ἓνας νέος ἐπιστημονικὸς μύθος, ὅπως αὐτὸς που παρουσιάζουμε σήμερα, μιὰ νέα ἀντιληπτικὴ τάξη, ἔστω καὶ ἂν ἀποδειχθεῖ ἀνακριβής, μπορεῖ νὰ δράσει ὅπως ἓνα placebo που σοῦ ἐπιτρέπει νὰ ὀραματιστεῖς τὴν πραγματικότητα περισσότερο ἀποτελεσματικὰ στὸ πλαίσιο τῶν εἰδικῶν ἐπιδιώξεών σου. Ἡ ἰκανότητα τῆς ἐνορατικῆς ἀντιμετώπισης τῶν ἐρωτημάτων, ὅταν τεθοῦν τὰ σωστὰ ἐρωτήματα σχετικὰ μὲ τὴν ἐξελικτικὴ διαδικασία τοῦ κόσμου μας, ἀπορρέει ἀπὸ τὴ συνεχῆ ἐπαφὴ καὶ τὴν ἐνεργὸ ἐπικοινωνία μας μὲ τὶς συμπεριφορὲς καὶ τὰ καπρίτσια τῆς φύσης. Ὅλοι μας, σὲ κάποιο βαθμὸ καθένας ἀπὸ ἐμᾶς, μπορούμε νὰ τὸ κάνουμε αὐτό, μπορούμε νὰ ἀντιμετωπίσουμε ἐνορατικὰ τὰ ἐρωτήματα σχετικὰ μὲ τὴν ὑπαρξή.

## 5. ΣΥΜΒΟΛΙΚΕΣ ΠΑΡΑΣΤΑΣΕΙΣ

Ὁ περιορισμένος διαθέσιμος χρόνος σήμερα δὲν μᾶς ἐπιτρέπει νὰ ἐρμηνεύσουμε μὲ λεπτομέρεια τίς σχετικὲς μὲ τὸ θέμα τῆς σημερινῆς διάλεξης συμβολικὲς παραστάσεις. Ἐπειδὴ οἱ συμβολικὲς παραστάσεις βοηθοῦν πολὺ στὴν κατανόηση τῶν ἐνοιῶν, σᾶς παραπέμπω στὴν ἴστοσελίδα τοῦ Ἔργαστηρίου μας ([www.infoacademy.gr/knowledge](http://www.infoacademy.gr/knowledge)), γιὰ τὴν πρόσβαση σὲ συμβολικὲς παραστάσεις καὶ γιὰ τὴν ἐκτύπωση τοῦ πλήρους κειμένου τῆς σημερινῆς διάλεξης.

## 6. ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΤΙΚΗ ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΜΟΡΦΩΝ

Τὰ πεδία δυνάμεων πού μπορούν νά ασκούνται ἐπάνω στις μορφές τοῦ κόσμου μας καί νά τις συσχετίζουν, ὅπως εἶναι τὸ πεδίο τῆς βαρύτητας ἀλλὰ καί τὰ ἄλλα, ἀκόμη ἐν πολλοῖς ἀδιευκρίνιστα πεδία συσχετίσεων τῶν βιολογικῶν ὀργανισμῶν ἢ καί τὰ πεδία κοινωνικῶν καί διαπροσωπικῶν σχέσεων μεταξύ ἐνσυνείδητων μελῶν μιᾶς κοινωνίας ἀνθρώπων, ὅλα αὐτὰ τὰ πεδία δυνάμεων ἔχουν τοπικό χαρακτήρα, δηλαδή ἡ συσχέτιση ἀποδυναμώνεται ἀπότομα μὲ τὴν ἀπόσταση καί μὲ τὸ χρόνο. Ὁ τοπικός χαρακτήρας τῶν πεδίων δυνάμεων ἐκδηλώνεται στὸ χῶρο ἀλλὰ καί στὸ χρόνο, καί ἔχει ὡς συνέπεια τὴν προσεγγιστικὴ ὀριοθέτηση καί προσεγγιστικὴ αὐτονομία τῶν μορφῶν τοῦ κόσμου μας, ἡ ὁποία καί καθορίζει τὴν ταυτότητα τῆς κάθε μορφῆς. Αὐτὴ ἡ ιδιότητα καλύπτει ὅλα τὰ φαινόμενα, ὅλες τίς μορφές τοῦ κόσμου μας, μέχρι καί τὴν προσεγγιστικὴ ὀριοθέτηση τοῦ προσωπικοῦ «ἐγώ» τοῦ ἀνθρώπου ἀλλὰ καί τίς ὀριοθετήσεις τῶν ἐπαγγελματικῶν, πολιτικῶν κτλ. ὁμαδοποιήσεων τῆς ἀνθρώπινης κοινωνίας. Ὅλα τὰ φαινόμενα, ὅλες οἱ μορφές τοῦ κόσμου μας, ὀριοθετοῦνται προσεγγιστικά ἀλλὰ πάντοτε σὲ σχέση μὲ τίς ἄλλες μορφές τοῦ περιβάλλοντος. Σύμφωνα μὲ αὐτὴν τὴν ἀντίληψη τίποτε δὲν μπορεῖ νά εἶναι κάτι πού ὑπάρχει ἀφ' ἑαυτοῦ, δηλαδή ἀπὸ μόνο του, παρά μονάχα σὲ σχέση μὲ κάτι ἄλλο. Ἡ συνδετικότητα καί τὸ εἶδος τῆς συσχέτισης τῶν μορφῶν εἶναι τὸ σημαντικὸ στοιχεῖο πού διακρίνει καί χαρακτηρίζει ὅλα τὰ φυσικὰ φαινόμενα.

Νὰ σημειωθεῖ πὺς ἡ ιδιότητα τῆς τοπικότητας τῶν συσχετίσεων καί ἡ ἐπακόλουθη προσεγγιστικὴ ὀριοθέτηση τῶν μορφῶν δὲν εἶναι τὸ ἀποτέλεσμα κάποιας σύμπτωσης, ἀλλὰ ἀποτελεῖ τὴν ἀναγκαίαν προϋπόθεση γιὰ τὴν «ὑπαρξή» τοῦ ἀντιληπτοῦ κόσμου μας καί γιὰ τὴ δική μας ὑπαρξή, ἀφοῦ ἐξαιτίας τῆς ἀποδίδεται στις μορφές τοῦ κόσμου μας κάποιος βαθμὸς προσεγγιστικῆς αὐτονομίας, διάκρισης καί ἀναγνώρισης ταυτότητας. Νὰ σημειώσουμε ἐδῶ ὅτι ἡ προσεγγιστικὴ ὀριοθέτηση ὄλων τῶν μορφῶν τοῦ κόσμου μας καθιστᾷ δυνατὴ τὴν παρατήρηση καί τὴν ἐπικοινωνιακὴ ἐπεξεργασία τῆς πληροφορίας, καί ἐπομένως καθιστᾷ δυνατὴ τὴ γνώση. Ἄλλωστε δὲν θὰ μπορούσε νά εἶναι καί διαφορετικά, ἀφοῦ χωρὶς τὴν τοπικότητα καί τὴν ταυτότητα δὲν θὰ μπορούσαμε νά γνωρίζουμε «κάτι» χωρὶς νά γνωρίζουμε «τὰ πάντα», ἀφοῦ «τὰ πάντα» θὰ συμμετεῖχαν στὴν περιγραφή τοῦ ὁποιοῦδήποτε «κάτι».



## 7. ΤΟ ΜΕΡΟΣ ΚΑΙ ΤΟ ΟΛΟΝ

Μόνο μέσα σέ αυτό τό προσεγγιστικά όριοθετημένο πλαίσιο αὐτονομίας καί ἀναγνώρισης μπορεῖ νά τίθεται καί νά ἐξετάζεται τό θεμελιώδες ἐρώτημα τῆς σχέσης ἀνάμεσα στό μέρος καί τό ὅλον.

Ἡ ἔρευνα καί ἡ ἀκριβῆς καί πλήρης περιγραφή καί κατανόηση τῶν ἐγκλειδωμένων καί προσεγγιστικά όριοθετημένων πληθυσμῶν, τῶν ἱεραρχικῶν κοινωνιῶν-μέσα-σέ-κοινωνίες, εἶναι σήμερα ἡ μεγαλύτερη πρόκληση γιά τήν Ἐπιστήμη, τή Φιλοσοφία καί τή Θεολογία. Ἀφορᾶ ἀμέτρητες τεχνολογικές ἐφαρμογές στους διάφορους κλάδους τῆς ἀνθρώπινης ἐπιχειρηματικότητας.

Ἄν μὴ τί ἄλλο, πιστεύουμε ὅτι ἡ συλλογιστική τοῦ προτεινόμενου μοντέλου συνεργασίας μεταξύ τῆς Πληροφορικῆς, τῆς Φυσικῆς καί τῶν Μαθηματικῶν μπορεῖ νά διευρύνει τοὺς ὀρίζοντες τῆς ἐπιστημονικῆς ἔρευνας καί νά προσφέρει στήν ἀνάπτυξη νέων σαφῶν καί διαισθητικά κατανοητῶν τρόπων περιγραφῆς τῆς σημαντικῆς σχέσης τοῦ ὅλου πρὸς τὰ μέρη. Νά σημειωθεῖ ἐδῶ ὅτι ἡ ἔννοια τῆς ὕπαρξης φαίνεται νά ἀπορρέει ἀπὸ τήν κατανόηση τῶν νόμων πού διέπουν τίς σχέσεις τῶν μερῶν πρὸς τό ὅλον.

Ἐνα βασικό ἐρώτημα πού ἀνακύπτει, ὅταν κανεῖς ἀναλογίζεσαι τῆ λειτουργία μιᾶς ἱεραρχικῆς κοινωνίας συσχετισμένων μορφῶν καί ὅταν διαλογίζεσαι τό θέμα τῆς φυσικῆς πραγματικότητας, εἶναι: «Γιατί τό ὅλον;». Στό πλαίσιο μιᾶς συνεποῦς ὀλιστικῆς θεώρησης μιᾶς κοινωνίας, στό πλαίσιο μιᾶς κοσμοαντιληψῆς γιά τήν πιθανή ἐνότητα τοῦ φυσικοῦ κόσμου, γιά τῆ φυσική πραγματικότητα ὡς ἓνα ὅλον, ἀντιμετωπίζει κανεῖς ἔννοιες ὅπως εἶναι ἡ «τύχη», ἡ «συνείδηση», ἡ «ἐγκλειδωμένη κοινωνία» καί «ἡ σχέση τοῦ μέρους πρὸς τό ὅλον».

Πρέπει νά σημειωθεῖ ὅτι ἡ ὀλιστικότητα δέν συνεπάγεται τό ἀδιαφοροποίητο τῶν προσεγγιστικά όριοθετημένων μορφῶν καί δέν ἀποκλείει τή διάκριση καί τήν ἀλληλεξάρτησή τους. Ἡ ποιοτική καί μορφογενετική διεργασία τῆς συνεχοῦς δημιουργίας όριοθετημένων μορφῶν καί ἐπιπέδων αὐξανόμενης πολυπλοκότητας καί ἐπικοινωνιακῆς δικτύωσης πραγματοποιεῖται πάνω σέ ἓνα ὑπόβαθρο ὀλιστικῆς συνδετικότητας. Ἡ μορφογενετική προσεγγιστική διαφοροποίηση ἀποτελεῖ τήν αὐταπόδεικτη ἀναγκαιότητα γιά τήν ἴδια τήν ὕπαρξη, γιά τό «ἐγώ» καί τή δική μας ἐφήμερη παρουσία, ἀλλά καί γιά τήν ἐξέλιξη τοῦ φυσι-

κοῦ κόσμου μας. Τὸ θέμα αὐτὸ θὰ διερευνηθεῖ ἀπὸ τὴ νέα ἐπιστῆμη τῆς συμπεριφορᾶς τῶν ἐγκλειδωμένων κοινωνιῶν.

Νὰ δοῦμε τί ἔχουμε προτείνει μέχρι τώρα, μέχρι ἐδῶ.

## 8. ΕΝΘΕΤΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ

(1) Οἱ δομές τῶν φαινομένων τοῦ φυσικοῦ κόσμου εἶναι πληθυσμιακὰ συγκροτήματα ἐνθετων καὶ παράπλευρων πληθυσμιακῶν συγκροτημάτων, τὰ ὅποια εἶναι ἱεραρχικὰ συσχετισμένα σὲ κλίμακες αὐξανόμενης πολυπλοκότητας.

(2) Τὰ ἐνθετα πληθυσμιακὰ συγκροτήματα ἀφοροῦν ἐγκλειδωμένες κοινωνίες πὺ λειτουργοῦν μὲ περιστασιακὲς σχέσεις καὶ ρόλους μέρους καὶ ὅλου.

(3) Λέμε πὺς κάθε φυσικὸ φαινόμενο, κάθε μορφή, ἀντικείμενο ἢ διαδικασία, εἶναι ἓνα συγκροτημένο καὶ ἐγκλειδωμένο πληθυσμιακὸ σύνολο, μὴ ἐγκλειδωμένη κοινωνία πὺ λειτουργεῖ ὡς τὸ «ὄλον» ἄλλων ἱεραρχικὰ συσχετισμένων ἐνθετων μορφῶν, μὲ προοδευτικὰ μειούμενη ἐνεργὸ ἐμβέλεια μέχρι τὸ χωρὶς χωρὸ καὶ χρόνο ἀκαθόριστο ὄριο τῶν φαντασματικῶν στοιχειωδῶν κβαντικῶν φαινομένων τοῦ μικρόκοσμου, γιὰ τὰ ὅποια μιλήσαμε στὴν ἀρχὴ τῆς σημερινῆς διάλεξης, καί, ταυτόχρονα, κάθε ἐγκλειδωμένη κοινωνία εἶναι τὸ «μέρος» ἄλλων ἱεραρχικὰ συσχετισμένων μορφῶν αὐξανόμενης ἐμβέλειας μέχρι τὸ ἄλλο ἀκαθόριστο ὄριο τῆς πολυπλοκότητας, πὺ πιστεύουμε ὅτι εἶναι αὐτὸ τῆς ἀνθρώπινης κοινωνίας.

## 9. Η ΕΞΕΛΙΚΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΗΣ ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΓΚΛΕΙΔΩΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΥΣΗΣ: ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑΣ

Στὴν καθημερινὴ ἐμπειρία μας παρατηροῦμε γύρω μας καὶ ἀντιλαμβανόμαστε τὰ φυσικὰ φαινόμενα ὡς λειτουργικὲς διατάξεις σχημάτων, μορφῶν καὶ πληροφορίας<sup>2</sup>. Παρατηροῦμε τὰ ὑλικά ἀντικείμενα, ὅπως εἶναι μὴ καρέκλα, ἓνα ἄλογο καὶ ἓνα αὐτοκίνητο, καὶ ἀντιλαμβανόμαστε τίς φυσικὲς διαδικασίες, ὅπως εἶναι τὸ φύσημα τοῦ ἀνέμου καὶ ἡ κίνηση τῶν ἀστέρων, καὶ γινόμαστε μάρτυρες τῶν ἐπιδράσεων μεταξύ τους καὶ ἐπάνω μας, ἀντιλαμ-

2. Βλ. Π. Α. Λιγομενίδης, *Ἡ Φλούδα τοῦ βερίκοκου*, Ἑλληνικά Γράμματα 2002 (κεφ. 2, 3, 4, 16, 17).

βανόμαστε όλα τὰ φαινόμενα ως λειτουργικές εξελικτικές διατάξεις σχημάτων ἢ μορφῶν καὶ πληροφορίας. Πιστεύουμε ὅτι οἱ εξελικτικές λειτουργικές διατάξεις, συνολικά καὶ σὲ βάθος χρόνου, μὲ τὴν εξελικτικὴ δράση τους, προάγουν αὐτὸ πού θὰ ὀνομάζαμε λειτουργικότητα τοῦ σύμπαντος. Νὰ σημειώσουμε ὅτι οἱ ἐπιρρεπείς συνδετικότητες, οἱ συσχετίσεις ὄλων τῶν μορφῶν τοῦ φυσικοῦ κόσμου, ὅπως τὶς περιγράψαμε, διαμορφώνονται, προσαρμόζονται καὶ προσανατολίζονται ἀπὸ τὴν τάση γιὰ τὴν προαγωγή τῆς παγκόσμιας λειτουργικότητας. Ἡ ἀρχὴ αὐτὴ θὰ συζητηθεῖ σὲ ἐπόμενη συνάντησή μας.

Μέσα σὲ αὐτὴν τὴν ἀντίληψη ὁ κόσμος μας δὲν εἶναι μόνο αὐτὸ πού φαίνεται, δηλαδὴ ἓνα πολύπλοκο δυναμικὸ θέατρο ὑλικῶν ἀντικειμένων καὶ φυσικῶν διαδικασιῶν σὲ κίνηση καὶ σὲ συσχέτιση. Εἶναι καὶ ἓνα πολύπλοκο ἐπικοινωνιακὸ πλέγμα γεγονότων, ἓνα καθολικὸ, παγκόσμιο, δυναμικὸ καὶ ἀπεριόριστο πλέγμα ἐπεξεργασίας καὶ ἐπικοινωνίας προσεγγιστικά ὀριοθετημένων μορφῶν κίνησης καὶ συνδετικότητας, στὸ ὁποῖο μὰ ἀπεριόριστη ποικιλία συσχετίσεων, πού ἐκφράζονται ὡς πεδία δυνάμεων, συνδυάζονται καὶ ἐναλλάσσονται στὴν ἀδιάκοπη κίνηση καὶ τὴν ἐπικοινωνιακὴ συσχέτιση μιᾶς εξελικτικῆς πληροφοριακῆς ἐπεξεργασίας τοῦ «γίγνεσθαι»<sup>3</sup>. Θὰ συμπληρώσουμε τὴ σημερινὴ ἐπικοινωνία μας μὲ τὸ νὰ παρουσιάσουμε τώρα αὐτὲς τὶς ἰδέες στὸ πλαίσιο τῆς συμπεριφορᾶς τῶν ἀνθρώπινων κοινωνιῶν.

#### 10. ΠΟΛΥΕΓΚΛΕΙΔΩΜΕΝΕΣ ΑΝΘΡΩΠΙΝΕΣ ΚΟΙΝΩΝΙΕΣ: ΑΥΞΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΔΙΚΤΥΩΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΤΗΣΗ ΣΥΛΛΟΓΙΚΩΝ ΕΞΟΥΣΙΩΝ

Νὰ προσθέσουμε ἐδῶ ὅτι πέρα ἀπὸ τὸ φυσικὸ κόσμο, πέρα ἀπὸ τὴ Φυσικὴ, τὴ Βιολογία καὶ τὴν Οἰκολογία, οἱ προτάσεις πού συνοπτικά παρουσιάζουμε σήμερα ἰσχύουν μὲ ἀναγκαῖες προσαρμογές καὶ γιὰ τοὺς ἰδιαίτερους κόσμους τῆς ἀνθρώπινης κοινωνίας, τοὺς κόσμους τῆς Ψυχολογίας, τῆς Οἰκονομίας, τῆς Πολιτικῆς κτλ.

Εἶναι γνωστὸ ὅτι οἱ ἄνθρωποι ἐπικοινωνοῦν μεταξύ τους καλύτερα ἀπὸ κάθε ἄλλο εἶδος. Μέσα ἀπὸ αὐτὴν τὴν ἀποτελεσματικὴ ἐπικοινωνιακὴ διαδικασία οἱ ἄνθρωποι φτιάχνουν ὀργανωμένα κοινωνικά, ἐπαγγελματικά καὶ

3. Αὐτὰ τὰ ἔχουμε παρουσιάσει σὲ προηγούμενη διάλεξη (βλ. Ὁ κόσμος μας ὡς πληροφορία, Πρακτικά τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν, τ. 81<sup>Α</sup>, 2006).

πολλῶν ἄλλων εἰδῶν σύνολα, τὰ ὁποῖα ἐγκλειδώνονται καὶ ἀποκομίζουν συλλογικὲς ἐξουσίες, πολὺ πῖο πέρα ἀπὸ αὐτὲς ποὺ ἡ Φύση τοὺς παρέχει, δηλαδὴ ὡς τὸ ἀπλὸ ἄθροισμα τῶν ἀνεξάρτητων ἀτομικῶν ἐξουσιῶν τῶν μελῶν τοῦ συνόλου. Ἡ ἐντυπωσιακὰ λειτουργικὴ ἐπικοινωνιακὴ συσχέτιση στὶς ὀργανωμένες ἀνθρώπινες κοινωνίες ἔχει τεράστια ἐξελικτικὴ σημασία, ἀφοῦ καθιστᾷ δυνατὴ τὴν πρόβλεψη, τὸν ἔλεγχο καὶ τὴν ἐκμετάλλευση τοῦ φυσικοῦ περιβάλλοντος. Φυσικά, ἡ ἴδια ἐπικοινωνιακὴ ὑπεροχὴ καθιστᾷ δυνατὴ καὶ τὴν ἐκμετάλλευση τοῦ ἀνθρώπου ἀπὸ τὸν ἄνθρωπο, συχνὰ μὲ ἀπρόβλεπτες συνέπειες.

Μιὰ παράπλευρη ὠφέλεια τοῦ ἰδιότυπου χαρακτῆρα τῆς ἐπικοινωνιακῆς ὑπεροχῆς τοῦ ἀνθρώπου, συγκρινόμενου μὲ τὰ ἄλλα ζῶα, ἀφορᾷ καὶ τὴν παραγωγή νέας γνώσης, ἡ ὁποία, πέρα ἀπὸ τὰ χρηστικὰ πλεονεκτήματα τῆς παραγόμενης τεχνολογίας, ἀφορᾷ καὶ στὴν κατανόηση τὴν ὁποία ἀναπτύσσουμε γιὰ τὸ φυσικὸ περιβάλλον ἀλλὰ καὶ γιὰ τὸν ἴδιο τὸν ἑαυτὸ μας.

#### 11. ΕΙΚΟΝΙΚΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΟΣ ΚΑΤΑΚΕΡΜΑΤΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΕΓΚΛΕΙΔΩΜΕΝΗΣ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗΣ ΚΟΙΝΩΝΙΑΣ. ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΑΠΟ ΤΟΝ ΥΠΕΡΟΠΤΗ ΑΝΘΡΩΠΟ

Ἐξαιτίας τῆς προσεγγιστικῆς ὀριοθέτησης ὅλων τῶν μορφῶν τοῦ κόσμου μας, ἡ ἀνθρώπινη κοινωνία ἀναπτύσσεται κατακερματισμένη σὲ ἡμιαυτόνομα, προσεγγιστικὰ ὀριοθετημένα ἔθνη, σὲ διαφορετικὲς δογματικὲς θέσεις καὶ σὲ ἀντίστοιχες πληθυσμιακὲς θρησκευτικὲς ὁμαδοποιήσεις, ἀλλὰ καὶ σὲ ἀτέρμονη ποικιλία διαφόρων ἐπαγγελματικῶν, κοινωνικῶν, οἰκονομικῶν, ἀθλητικῶν κτλ. ὁμαδοποιήσεων.

Ἡ ὁμαδοποίησις καὶ ἐγκλειδῶσις, μαζί μὲ τὴν προσεγγιστικὴ ὀριοθέτησις, μᾶς ὀδηγοῦν στὴν ἀντίληψη ὅτι τὸ φυσικὸ περιβάλλον μας εἶναι μιὰ συνάθροιση ξεχωριστῶν καὶ ἀνεξάρτητων ἀντικειμένων καὶ φυσικῶν λειτουργιῶν ποὺ μποροῦν νὰ γίνουν ἀντικείμενα ἀλόγιστης ἐκμετάλλευσης ἀπὸ τὸν ἄνθρωπο, ἀπὸ τὸν «ὑπερόπτη» ἄνθρωπο, ἀπὸ τὸν «homo proteus» τῆς τεχνολογικὰ προηγμένης ἀνθρώπινης κοινωνίας, ὁ ὁποῖος θεωρεῖ τὸν ἑαυτὸ του ξεχωριστὸ ἀπὸ τὴν ὑπόλοιπη φύση καὶ φαντάζεται τοὺς φυσικοὺς πόρους τοῦ πλανῆτη μας ἀνεξάντλητους. Σπάνιες προσπάθειες νὰ ἐκπονηθοῦν γεφυρωτικὲς καὶ συνενωτικὲς ὁμαδοποιήσεις ποὺ ἀντιπροσωπεύουν διάφορες θρησκευτικὲς, ἐπιστημονικὲς ἢ πολι-

τικές προσεγγίσεις για να αντιμετωπισθούν τα προβλήματα που προκαλούν οι αλόγιστες εκμεταλλεύσεις του φυσικού περιβάλλοντος τελικά αποτυγχάνουν, ή πολλές φορές προσθέτουν νέες διχαστικές ομαδοποιήσεις με συχνά άρνητικές επιπτώσεις.

Πρέπει να συνειδητοποιήσουμε ότι ο κατακερματισμός μιās ἐγκλειδωμένης κοινωνίας είναι στην ουσία εἰκονικός. Ἦδη συνειδητοποιούμε τὸν εἰκονικὸ διαχωρισμὸ τοῦ ἀνθρώπου ἀπὸ τὴ φύση καὶ τὸν ἀπατηλὸ διαχωρισμὸ τοῦ παρατηρητῆ ἀπὸ τὸ παρατηρούμενο, καὶ δοκιμαζόμαστε ἀπὸ τὶς ἀρνητικὲς ψυχολογικὲς καὶ κοινωνικὲς επιπτώσεις αὐτοῦ τοῦ διαχωρισμοῦ.

Στὴν πολυεγκλειδωμένη ἀνθρώπινη κοινωνία, ἡ εἰκονικὴ κατάτμηση τοῦ κοινωνικοῦ ἴστού καὶ ἡ ἐγγενὴς ἐξελικτικὴ ἀβεβαιότητα τοῦ κόσμου μας προκαλοῦν μιὰ ἀτελειώτη σειρά προβλημάτων καὶ ἀνεπιθύμητων επιπτώσεων ποὺ ἀφοροῦν περισσότερο στὴ σύγχυση τῆς ἀντίληψης γιὰ τὴ δομὴ καὶ τὴ λειτουργία τοῦ κόσμου μας καὶ τὸ ρόλο τοῦ ἀνθρώπου κατὰ τὴ διάρκεια τῆς πρόσκαιρης παρουσίας του στὸν πλανήτη. Μέσα ἀπὸ τὴν ἐπιστῆμη καὶ τὴν πνευματικότητα, σήμερα περισσότερο ἀπὸ ποτὲ ἄλλοτε συνειδητοποιούμε τὴν ἀνάγκη νὰ ἐπανακτήσουμε τὴν πρωτόγονη ἐνότητα τῆς ἀνθρώπινης ἐμπειρίας στὴ γνώση, τὴν αἰσθητικὴ, τὴν ἐνόραση καὶ τὴν πίστη, ποὺ ἀποτελοῦν τὶς γέφυρες ποὺ μᾶς συνδέουν μὲ τὸ Νοῦ τῆς Δημιουργίας.

## 12. Ο ΠΟΛΥΕΓΚΛΕΙΔΩΜΕΝΟΣ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΣ ΑΝΘΡΩΠΟΣ

Ἄν πάρετε τὴν εἰκόνα τῆς πολυεγκλειδωμένης κοινωνίας τῶν ἀνθρώπων, τὴν εἰκόνα ποὺ μόλις σᾶς ἰχνογράφησα, καὶ τὴν γυρίσετε «μέσα ἔξω», ὅπως θὰ γυρίζατε μέσα ἔξω ἓνα πουκάμισο, τότε θὰ ἀποκαλύψετε τὸν πολυεγκλειδωμένο κοινωνικὸ ἀνθρωπο. Θὰ ξεσκεπάσετε ἓνα πολύπλοκο «ἐγώ», προσεγγιστικά ὀριοθετημένο καὶ γιὰ αὐτὸ καὶ προσεγγιστικά αὐτόνομο, κατατμημένο, πολυδιάστατο καὶ ἐγκλειδωμένο συμφώνως πρὸς τὶς ἐπιθυμίες, τὶς ἐπιδιώξεις, τὶς φιλοδοξίες, τὶς ὑποταγὲς καὶ τὰ ψυχολογικὰ χαρακτηριστικά του. Θὰ ἀποκαλύψετε τὸν ὑπερόπτη τεχνολογικὸ ἀνθρωπο τῆς ἐποχῆς μας, φορτωμένο μὲ ἓναν ἀναπόφευκτο βαθμὸ νεύρωσης, παράνοιας καὶ ψυχωτικοῦ φανατισμοῦ.

## 13. ΟΙ ΕΠΙΛΟΓΕΣ ΤΟΥ ΣΗΜΕΡΙΝΟΥ ΠΑΡΕΜΒΑΤΙΚΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

Τὸ βασικὸ πρόβλημα τοῦ τεχνολογικοῦ παρεμβατικοῦ ἀνθρώπου τῶν ἡμερῶν μας ἐντοπίζεται στις ἐπιλογές του, οἱ ὁποῖες καθορίζουν τὴν κατεύθυνση τῆς ἐξελικτικῆς πορείας τῆς κοινωνίας του. Γιὰ νὰ ἀπαντηθοῦν τὰ κρίσιμα ἐρωτήματα σχετικά μὲ τίς ἐπιλογές τοῦ homo technologicus ἀπαιτεῖται ἀναφορά στις πολιτιστικές καὶ ἠθικές ἀξίες, καὶ διεξοδικὴ ἐρευνα σχετικά μὲ τοὺς περιορισμοὺς καὶ τὰ ὅρια τῆς ἐπιστημονικῆς ἀναζήτησης.

Ἡ ἐξοικείωση τοῦ πολίτη μὲ τὴν ἀναπτυσσόμενη ἐπιστημονικὴ καὶ τεχνολογικὴ γνώση εἶναι θέμα πρώτης ἀνάγκης γιὰ τὴν καθημερινότητα καὶ τὴν ἐφήμερη σχέση του μὲ τὸν κόσμον του, εἶναι ἀκόμη καὶ θέμα ἐπιβίωσης. Ἀκόμη καὶ ἡ ἐλλιπὴς κατανόηση τῶν ἐνοιῶν, ὅπως εἶναι ὁ χρόνος, ἡ ὕλη, ἡ τυχαιότητα, ἡ ζωὴ καὶ ἡ συνείδηση, τὸ περιβάλλον, ἡ «πληθυσμιακὴ ὁμαδοποίηση καὶ ἐγκλείδωση, καὶ ἡ ἐξελικτικὴ διάχυση», ἀλλὰ καὶ ἡ κατανόηση τῶν ἐπιλογῶν τοῦ «ἰσορροπιστῆ» κοινωνικοῦ ἀνθρώπου στὸ σκηνικὸ τῆς ἀσάφειας καὶ τῆς ἀμφιβολίας τῆς σημερινῆς ζωῆς, εἶναι θέμα πρώτης ἀνάγκης.

Ἡ ἐξαντλητικὴ ἐπιστημονικὴ ἀνάκριση τῆς φύσης καὶ τοῦ ἑαυτοῦ μας πρέπει νὰ γίνῃ κτῆμα τοῦ εὐρύτερου κοινοῦ —κάτι σὰν αὐτὸ ποὺ κάνουμε σήμερα—, ἔτσι ὥστε νὰ κατανοοῦμε τοὺς κινδύνους καὶ τίς ἀδιαμόρφωτες δυνατότητες τῆς συλλογικῆς ἐξουσίας ποὺ μπορούμε νὰ ἀσκήσουμε γιὰ πρόβλεψη καὶ ἔλεγχο. Φυσικά, ἡ ἐπείγουσα ἀνάγκη τῆς διάδοσης τῆς ἐπιστημονικῆς γνώσης καὶ ἡ συνειδητοποίηση τῶν ἐξελικτικῶν ἐπιπτώσεων στὴν κοινωνία καὶ τῶν δυνατοτήτων τῶν συλλογικῶν ἐξουσιῶν ποὺ διαθέτουμε, περνοῦν μέσα ἀπὸ τὴν Παιδεία. Καὶ αὐτὸ ἀφορᾷ ὅλους μας. Πεισματικὸ πρόβλημα εἶναι ἴσως ἡ ἀφελῆς ἄποψη ὅτι «αὐτὰ τὰ θέματα δὲν εἶναι γιὰ αὐτοὺς ποὺ δὲν μποροῦν νὰ καταλάβουν...».

## 14. ΕΠΙΛΟΓΟΣ: ΤΟ ΘΕΜΕΛΙΩΔΕΣ ΕΡΩΤΗΜΑ. ΜΙΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΗΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΤΩΝ ΕΓΚΛΕΙΔΩΜΕΝΩΝ ΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Τὸ θεμελιῶδες ἐρώτημα εἶναι πῶς καὶ σὲ ποιά ἔκταση αὐτὴ ἡ ἐξελικτικὴ διαδικασία ὁμαδοποίησης, ἐγκλείδωσης καὶ ἱεραρχικῆς διάχυσης πληθυσμιακῶν μορφῶν μπορεῖ νὰ αὐτοκατασκευάζει καὶ νὰ προσανατολίζει ἕναν ἴσως αὐτοπεριεχόμενο καὶ ἐξελισσόμενο κόσμο, ἕναν κόσμο σκόνης καὶ ἀνέμων, ἐντόμων καὶ ἀνθρώπων, πλανητῶν καὶ γαλαξιῶν,

έναν κόσμο χωρίς σύνορα και χωρίς κέντρο. Πιστεύουμε πώς αυτός είναι ο κόσμος μας. Αυτό είναι το εξελικτικό γίνεσθαι του προσεγγιστικά όριοθετημένου κόσμου μας.

Η μελέτη τῶν ἐξαιρετικά πολύπλοκων καὶ ἐγκλειδωμένων πληθυσμιακῶν συνόλων στὸ φυσικὸ ἢ τὸ βιολογικὸ κόσμο, ἰδιαίτερος ἡ μελέτη τῶν πολλαπλῶς ἐγκλειδωμένων ἀνθρώπινων κοινωνιῶν πού ἀποτελοῦνται ἀπὸ συνειδητὰ ἀνθρώπινα ὄντα πολύπλοκης συμπεριφορᾶς, ἔχει προκαλέσει ἔντονα τὴν ἀνθρώπινη ἐπιστημονικὴ γνωστικὴ ἐπιχειρηματικότητά κατὰ τίς τελευταῖες δεκαετίες. Σήμερα προσεγγίζουμε τίς παρυφές μιᾶς εὐρύτερης ἐπιστήμης τῆς συμπεριφορᾶς τῶν ἐγκλειδωμένων πληθυσμῶν.

Ἡ διαπίστωση πού ἀναδύεται ἀπὸ τίς πρόσφατες ἔρευνες πάνω στὸ θέμα αὐτὸ εἶναι ὅτι διαφαίνεται ἡ δυνατότητα νὰ ἀνακαλυφθοῦν σημαντικὲς κανονικότητες, ἀκόμη καὶ μαθηματικοὶ νόμοι, στὴ συμπεριφορὰ τῶν ἐγκλειδωμένων πληθυσμιακῶν συνόλων. Πιστεύουμε ὅτι «θὰ ἀνακαλύψουμε σημαντικὴ ἀπλότητα μέσα στὴν ἄτακτη πολυπλοκότητα», ὅπως τὸ ἔθεσε ὁ διάσημος κοινωνιολόγος καὶ πολιτικὸς ἐπιστήμων Herbert Simon.

Μία ἐπιστημονικὴ προσέγγιση πού ἐξετάζει τὸ γίνεσθαι τοῦ φυσικοῦ κόσμου, εἰδικότερα τὴ σχέση τῆς αἰτιότητας μὲ τὴν τύχη, βασιζόμενη στὸ ἐννοιολογικὸ ὑπόβαθρο καὶ μὲ τὰ ἐργαλεῖα τῆς ἐπιστήμης τῆς Πληροφορικῆς, ἴσως ἐπιτρέψει νέους τρόπους ἐμβάθυνσης τῆς φυσικῆς θεωρίας τοῦ ἐξελικτικοῦ «γίνεσθαι», ἴσως ἐπιτρέψει ἐπέκταση σὲ καινούριες κατευθύνσεις πέρα ἀπὸ τίς γνωστὲς ἀξίες τῆς μοντέρνας Φυσικῆς. Ἡ κεντρικὴ ἰδέα μιᾶς θεωρητικῆς συνεργατικῆς προσέγγισης τῶν ἐπιστημῶν τῆς Φυσικῆς, τῆς Πληροφορικῆς καὶ τῶν Μαθηματικῶν μπορεῖ νὰ ὀδηγήσει στὴν κατανόηση τῆς ἀδιαχώριστης ἐνότητας τῆς φύσης τῶν πραγμάτων καὶ τῆς ὁλότητας τοῦ «ἐξελικτικοῦ γίνεσθαι».

Τὰ θεμέλια μιᾶς τέτοιας προσέγγισης μποροῦν νὰ στηρίζονται στὴ μεταφορὰ τῆς προσοχῆς μας ἀπὸ τὸν κόσμο τῶν ὑλικῶν ἀντικειμένων καὶ τῶν τροχιῶν στὸν κόσμο τῆς μορφῆς τῆς κίνησης καὶ τῆς ἐπιρρεποῦς συνδεδεικτικότητας<sup>4</sup>, στὸν κόσμο τῆς πληροφοριακῆς ἐπεξεργασίας τῶν λειτουργικῶν μορφῶν τῆς κίνησης καὶ τῆς συνδεδεικτικότητας, στὸν κόσμο τῶν ἐγκλειδωμένων κοινωνιῶν καὶ τῶν ἀμφίδρομων σχέσεων τοῦ μέρους μὲ τὸ ὅλον.

4. Βλ. Ἡ Φλούδα τοῦ Βερίκοκου (κεφ. 2, 3, 16 καὶ 17).

Γιὰ τὴν περιγραφὴ καὶ τὴν κατανόησιν τῆς πληθυσμιακῆς συμπεριφορᾶς ἐγκλειδωμένων κοινωνιῶν μὲ προηγμένη πολυπλοκότητα καὶ ἐπικοινωνιακὴ δικτύωσις ὑπάρχει ἀκόμη σήμερον σημαντικὸ ἔλλειμμα ἐννοιολογικοῦ πλαισίου καὶ μαθηματικῆς ὑποστήριξης. Ἡ σχετικὴ θεωρία ἀφορᾷ τὴν ἀναζήτησιν ἀλγορίθμων ποὺ περιγράφουν τὴν ἐξελικτικὴν συμπεριφορὰ πολύπλοκων ἐγκλειδωμένων πληθυσμιακῶν ὁμαδοποιήσεων.

Ἐνα βασικὸ χαρακτηριστικὸ τῶν ἐγκλειδωμένων ὁμαδοποιήσεων εἶναι ἡ διατήρησις κοινῶν ὑποστηρικτικῶν στοιχείων διὰ μέσου τῶν πολλῶν ἱεραρχικῶν ἐπιπέδων ὀργάνωσις ἀπὸ τὰ ἀπλούστερα εἰς πολυπλοκότερα συστήματα τοῦ θαυμαστοῦ κόσμου μας. Ἐνα ἄλλο βασικὸ χαρακτηριστικὸ ποὺ ἀφορᾷ εἰς τὴν διάχυσιν τῶν ἐγκλειδωμένων ὁμαδοποιήσεων εἶναι ἡ ἐνορχήστρωσις τῆς εὐρείας μεταβλητότητος τῶν παραμέτρων τοῦ χώρου καὶ τοῦ χρόνου μεταξὺ τῶν διαφόρων ἱεραρχικῶν ἐπιπέδων πολυπλοκότητας. Ἀναφέρεται ὡς ὀργανισμικὸς συγχρονισμὸς καὶ ἀφορᾷ τὴν ἐνορχήστρωσιν εἰς τὸ πέρασμα ἀπὸ τὰς «μικροσκοπικὰς» καὶ «γρήγορας» διαδικασίας τοῦ μικροκόσμου, εἰς τὰς «τεράστιας» καὶ «βραδυκίνητους» διαδικασίας τοῦ εὐρύτερου μακροκόσμου, ὅπως συμβαίνει εἰς τὴν Βιολογίαν μὲ τὸ πέρασμα ἀπὸ τὸ μόριον εἰς τὸ κύτταρον, εἰς τὸ ὄργανον, εἰς τὸν ὀργανισμόν, εἰς τὴν βιολογικὴν κοινωνίαν, εἰς τὸ οἰκὸσύστημα.

Ἐν τῷ πλαισίῳ μιᾶς τέτοιας θεώρησις τῶν πραγμάτων θὰ ἀσχοληθῶμεν μὲ τὸ γενικότερον θέμα τῆς ἐναρμόνισις τῶν ἱεραρχικῶν διαδικασιῶν συγκρότησις, ὁλοκλήρωσις, ἐγκλειδωσις καὶ διάχυσις τῶν ἐξελικτικῶν φαινομένων τοῦ κόσμου μας. Σχετικὰ μὲ τὴν ἐξελικτικὴν διαδικασίαν τοῦ κόσμου μας πιστεύομεν ὅτι ἡ ἔρευνα τῆς διατήρησις τῶν κοινῶν ὑποστηρικτικῶν στοιχείων καὶ τοῦ ὀργανισμικοῦ συγχρονισμοῦ μεταξὺ τῶν διαφόρων ἱεραρχικῶν ἐπιπέδων θὰ ἐνισχύσει τὴν κατανόησιν τῆς ἀμφίδρομης σχέσεως τοῦ μέρους πρὸς τὸ ὅλον, τὴν κατανόησιν τῆς ιδιότητος τῆς αὐτοσυγκρότησις καὶ τὴν διερεύνησιν τῆς βαθυστόχαστα αἰνιγματικῆς ἔννοιος τοῦ «αὐτοπεριεχομένου» σύμπαντος.

Ἐπιχειροῦμεν νὰ χαρτογραφήσωμεν τὸν πολυπλοκὸν λαβύρινθον τοῦ ἐξελικτικοῦ κόσμου μας ὡς ἓνα ἀπέραντον πλέγμα ἐξελικτικῶν μορφῶν ποὺ εἶναι συγκροτήματα κοινωνιῶν-μέσα-εἰς-κοινωνίας. Ἡ ἐπιστημονικὴ περιγραφὴ καὶ ἡ κατανόησις τῆς δομῆς καὶ τῆς συμπεριφορᾶς τῶν πολύπλοκων συστημάτων ἐγκλειδωμένων πληθυσμῶν εἰς τὸν ἄβυσσον καὶ τὸ βιολογικὸν κόσμον, ἀκόμη καὶ εἰς τὰς βιολογικὰς κοινωνίας τῶν ζώων καὶ τῶν ἀνθρώπων, ἀποτελεῖ σήμε-



ρα τή μεγαλύτερη πρόκληση τής επιστήμης. Ἡ γνώση μας ξεκινάει συνήθως μέ τὸ πείραμα καί τήν παρατήρηση καί δοκιμάζεται μέ τή σύσταση καί τήν προσαρμογή μαθηματικῶν μοντέλων πού ἐλέγχονται μέ γρήγορους καί ἰσχυροὺς ἠλεκτρονικοὺς ὑπολογιστές. Προσβλέπουμε στήν ἀνάπτυξη μιᾶς Ἐπιστήμης τής Πληροφορίας καί τής Φυσικῆς τῶν ἐγκλειδωμένων πληθυσμῶν καί τής πολυπλοκότητας. Συχνά διερωτώμεθα ἂν εἶναι δυνατή ἡ πλήρης καί ἀπόλυτη ἀποκωδικοποίηση τής πληθυσμιακῆς συμπεριφορᾶς τοῦ κόσμου μας.

Τὸ μήνυμα τής ἡμέρας εἶναι πὼς σοβαρὲς ἐνδείξεις πού ἀναδείχθηκαν στίς μετρήσεις τῶν τελευταίων δεκαετιῶν ὑποδεικνύουν ὅτι εἶναι ἐφικτὸ νὰ ἀνακαλύψουμε κανονικότητες, ἀκόμη καί μαθηματικούς νόμους, στήν ἐπικοινωνιακὴ δικτύωση καί τοὺς συμβολισμοὺς πού ἐκφράζουν τὴ συμπεριφορὰ ἐγκλειδωμένων πληθυσμιακῶν κοινωνιῶν. Πρόσφατες σχετικές ἀνακαλύψεις ἀπὸ ἐπιστήμονες τής Πληροφορικῆς, τής Βιολογίας καί τής Οἰκολογίας, ἀκόμη καί τῶν Κοινωνικῶν καί Οἰκονομικῶν Ἐπιστημῶν, ἀναφέρονται σὲ ἀπρόβλεπτες διασυνδέσεις καί ὁμοιότητες στίς συμπεριφορὲς διαφόρων πληθυσμιακῶν συνόλων. Ἀπὸ τὸ βιολογικὸ κύτταρο μέχρι τὸ παγκόσμιο οἰκὸσύστημα, ἀπὸ τὸν αἰνιγματικὸ μικρόκοσμο μέχρι τοὺς ἀσαφεῖς γαλαξιακοὺς σχηματισμούς, καί ἀπὸ τήν ἐγκλειδωμένη ἐπικοινωνιακὴ συμπεριφορὰ τοῦ ἐγκεφάλου μέχρι τίς ἐγγενεῖς δικτυακὲς ἐκδηλώσεις τοῦ διαδικτύου (τοῦ world wide web), ἀνακαλύπτονται συσχετίσεις καί ἐνοράσεις πού προσφέρουν βάση γιὰ μιὰ συνεκτικὴ καί γενικευμένη θεωρία τῶν ἐγκλειδωμένων πληθυσμιακῶν συνόλων.

Σὰς εὐχαριστῶ γιὰ τὴν προσοχή σας.

---



# ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ

ΔΗΜΟΣΙΑ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 10ΗΣ ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ 2009

ΥΠΟΔΟΧΗ ΤΟΥ ΑΝΤΕΠΙΣΤΕΛΛΟΝΤΟΣ ΜΕΛΟΥΣ  
κ. ΓΕΩΡΓΙΟΥ Γ. ΡΟΥΣΣΑ

ΠΡΟΣΦΩΝΗΣΗ ΑΠΟ ΤΟΝ ΠΡΟΕΔΡΟ κ. ΠΑΝΟ Α. ΛΙΓΟΜΕΝΙΔΗ

Κυρίες και Κύριοι,

Κατά τη διάρκεια της δισχιλιοστής εξακοσιοστής δευτέρας συνεδρίας της Όλομελείας, την 17η Απριλίου 2008, ο κ. Γεώργιος Ρούσσας εξελέγη Αντεπιστέλλον Μέλος της Ακαδημίας Αθηνών εξ Ελλήνων του εξωτερικού στην Έπιστήμη των Μαθηματικών (Μαθηματική Στατιστική). Η Εισηγητική Έπιτροπή απαρτίζεται από τους συναδέλφους κυρίους Νικόλαο Αρτεμιάδη, Αντώνιο Κουνάδη και Αθανάσιο Φωκά, της Τάξεως των Θετικών Επιστημών.

Ο κ. Ρούσσας γεννήθηκε το 1933 στα Μάρμαρα Φθιώτιδας. Είναι Διακεκρμένος Καθηγητής (Distinguished Professor) του Τμήματος Στατιστικής του Πανεπιστημίου της Καλιφόρνιας, στο Davis. Κατέχει πτυχίο άριστίνδην του Μαθηματικού Τμήματος του Πανεπιστημίου Αθηνών (από το 1956), και διδακτορικό (Ph.D.) του Πανεπιστημίου της Καλιφόρνιας, Berkeley (από το 1964).

Ο συνάδελφος κ. Νικόλαος Αρτεμιάδης θα παρουσιάσει το έργο του κ. Γεωργίου Ρούσσα, τον όποιον επισήμως υποδεχόμαστε σήμερα.

Παρακαλώ τον Ακαδημαϊκό κ. Νικόλαο Αρτεμιάδη να έλθει στο βήμα.

## ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ κ. ΝΙΚΟΛΑΟ Κ. ΑΡΤΕΜΙΑΔΗ

Ἀγαπητὲ Συνάδελφε κ. Γεώργιε Ρούσσα,

Μὲ ἐξουσιοδότηση τῆς Συγκλήτου τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν σᾶς ἀπευθύνω θερμὸ χαιρετισμὸ καὶ σᾶς καλωσορίζω ἐξ ὀνόματος τῶν μελῶν τῆς Ἀκαδημίας κατὰ τὴ σημερινὴ ἐπίσημη ὑποδοχὴ σας ὡς ἀντεπιστέλλοντος μέλους τοῦ Ἀνωτάτου Πνευματικοῦ Ἰδρύματος τῆς χώρας ἐξ Ἑλλήνων ἐπιστημόνων τοῦ ἐξωτερικοῦ.

Κύριε Πρόεδρε, Κύριοι Συνάδελφοι, Κυρίες καὶ Κύριοι,

Ὁ καθηγητὴς Γεώργιος Ρούσσας γεννήθηκε τὸ 1933 στὰ Μάρμαρα Φθιώτιδος σὲ οἰκογένεια ἐκπαιδευτικῶν. Βασικὴ ἐκπαίδευση ἔλαβε στὰ Μάρμαρα καὶ στὴ Θεσσαλονίκη. Γυμνασιακὲς σπουδὲς ἔκανε στὴ Θεσσαλονίκη καὶ στὴν Ἀθήνα. Ἔχει ἐκπληρώσει τὶς στρατιωτικὲς του ὑποχρεώσεις στὴν Ἑλλάδα, εἶναι ἔγγαμος μὲ τὴν κ. Mary-Louise Stewart, καὶ ἔχει τρεῖς γιούς.

## ΣΠΟΥΔΕΣ

Εἶναι ἀριστοῦχος πτυχιούχος τοῦ Τμήματος Μαθηματικῶν τοῦ Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν (1956). Ἀναγορεύθηκε διδάκτωρ (Ph.D.) τοῦ University of California (Berkeley) τὸ 1964, καὶ εἶχε ἐπιβλέποντα καθηγητὴ τὸν David H. Blackwell, μέλος τῆς National Academy of Sciences (USA).

## ΣΤΑΔΙΟΔΡΟΜΙΑ

- Assistant Professor (1964-66) στὸ California State University (San José).
- Assistant Professor (1966-68) στὸ University of Wisconsin (Madison).
- Associate Professor (1968-1972), University of Wisconsin (Madison).
- Full Professor (1972-1976), University of Wisconsin (Madison).
- Καθηγητὴς Πανεπιστημίου Πατρῶν (1972-1985).
- Κοσμήτωρ τῆς Φυσικομαθηματικῆς Σχολῆς τοῦ Πανεπιστημίου Πατρῶν, καὶ Ἀντιπρύτανης καὶ Πρύτανης αὐτοῦ.
- Ἀντιπρόεδρος τῆς Δ.Ε. τοῦ Πανεπιστημίου Κρήτης (1982-1985).

- Professor, University of California, Davis (1985 έως σήμερα).
- Υπηρέτησε ως Associate Dean και Πρόεδρος του Τμήματος Μεταπτυχιακών Σπουδών του University of California, Davis (1985-1999).

Ἡ κύρια ἐρευνητική του εἰδικότητα εἶναι στὸν τομέα τῆς Στατιστικῆς. Ἡ ἐρευνητική του δραστηριότητα ἐκτείνεται ἐπίσης στὴ Θεωρία Πιθανοτήτων καὶ στὶς Στοχαστικὲς Διαδικασίες.

#### ΔΙΑΚΡΙΣΕΙΣ

Πλούσιο σὲ τιμητικὲς διακρίσεις καὶ βραβεῖα εἶναι τὸ βιογραφικὸ σημείωμα τοῦ κ. Ρούσσα. Ἀναφέρω μόνο μερικὲς ἐξ αὐτῶν:

- Μέλος τοῦ Διεθνoῦς Ἰνστιτούτου Στατιστικῆς.
- Fellow τῆς Royal Statistical Society.
- Fellow τοῦ Institute of Mathematical Statistics.
- Fellow τῆς American Statistical Association.
- Fellow τῆς American Association for the Advancement of Science.
- Στὸ University of California (Davis) φέρει τὴ διάκριση «Above Scale» (1996). Σὲ αὐτὸ τὸ πανεπιστήμιο ἡ βαθμίδα τοῦ καθηγητοῦ ὑποδιαιρεῖται σὲ ἑννέα ὑποβαθμίδες. Στὴ θέση «Above Scale» προάγεται κανεὶς ὅταν ὑπηρετήσει μὲ διάκριση στὴ βαθμίδα ἑννέα ἐπὶ μερικὰ χρόνια. Στὴν τελευταία αὐτὴν κατηγορία καταλήγει μόνο τὸ 1,5% - 2,5% τῶν τακτικῶν καθηγητῶν.
- Τὸ 2003 τοῦ ἀπονέμεται ὁ τίτλος «Distinguished Professor» τοῦ ἰδίου Πανεπιστημίου.
- Ἐξεδόθη πρὸς τιμὴν του τόμος ὅπου δημοσιεύονται εἰκοσιπέντε ἄρθρα σαρανταοκτῶ ἐρευνητῶν ἐκ δεκατριῶν χωρῶν.
- Ὑπῆρξε ἀναπληρωτῆς ἐκδότης τεσσάρων διεθνῶν ἐπιστημονικῶν περιοδικῶν, κριτὴς ἐπιστημονικῶν ἐργασιῶν καὶ ἐπιβλέπων διδακτορικῶν διατριβῶν.

#### ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΕΡΓΟ, ΒΙΒΛΙΑ, ΕΚΔΟΘΕΝΤΕΣ ΤΟΜΟΙ

- Ἐδημοσίευσε ὀγδονταεξὶ ἐργασίες σὲ ἔγκριτα ἐπιστημονικὰ περιοδικὰ καὶ δύο ἐργασίες σὲ εἰδικoὺς τόμους.
- Πολυἀριθμὲς εἶναι οἱ ἀνακοινώσεις του σὲ ἐπιστημονικὰ συνέδρια.

- Είναι εκδότης (editor) τεσσάρων τόμων.
- Συνέγραψε δεκαεπτά βιβλία, εκ τῶν ὁποίων τὸ ἓνα μεταφράστηκε στὴ Ρωσικὴ.

Στὴ συνέχεια θὰ ἀναφερθῶ πολὺ σύντομα στὴ συμβολὴ τοῦ κ. Ρούσσα στὴν ἐπιστήμη τῆς Στατιστικῆς.

Τὸ ἐρευνητικὸ ἔργο τοῦ κ. Ρούσσα ἀναφέρεται στὴν παραμετρικὴ καὶ μὴ παραμετρικὴ συμπερασματολογία στὸ πλαίσιο στοχαστικῶν διαδικασιῶν, καὶ ἐμπίπτει σὲ τέσσερις περιοχές, στὶς ὁποῖες ἡ συμβολὴ του ὑπῆρξε πρωτοποριακὴ.

Τὸ ἀρχικὸ ἐρευνητικὸ του ἔργο ἀφορᾷ στὴν παραμετρικὴ συμπερασματολογία στὶς διαδικασίες Markov καὶ βασίζεται στὶς ἔννοιες τῆς συνάφειας καὶ τῆς τοπικῆς ἀσυμπτωτικῆς κανονικότητας. Οἱ ἔννοιες αὐτὲς εἰσῆχθησαν στὴ βιβλιογραφία ἀπὸ τὸν Lucien Le Cam τοῦ Πανεπιστημίου τῆς Καλιφόρνιας (Berkeley), καὶ ἔχουν ἐπιφέρει θεμελιώδεις ἀλλαγές στὴν ἀσυμπτωτικὴ μεθοδολογία. Στὴν περιοχὴ αὐτὴ ὁ κ. Ρούσσας δημοσίευσε σειρά ἐργασιῶν καὶ συνέγραψε μιὰ μονογραφία, ἡ ὁποία δημοσιεύθηκε ἀπὸ τὸ Cambridge University Press τὸ 1972, μεταφράστηκε δὲ καὶ στὴ Ρωσικὴ τὸ 1975. Ἡ ἴδια μονογραφία ἐκτυπώθηκε ἐκ νέου τὸ 2008.

Ἡ δευτέρη περιοχὴ ἐρευνητικοῦ ἐνδιαφέροντος τοῦ κ. Ρούσσα ἀναφέρεται στὴ μὴ παραμετρικὴ συμπερασματολογία σὲ μαρκοβιανὲς διαδικασίες, ὅπου ἐδημοσίευσε σειρά ἐργασιῶν, ἀρχίζοντας τὸ 1969. Ἀκολούθησαν σχετικὲς ἐργασίες ἄλλων ἐρευνητῶν, μεταξύ τῶν ὁποίων ἐκείνη τοῦ Rosenblatt, μέλους τῆς National Academy of Sciences (USA).

Ἡ τρίτη ἐρευνητικὴ περιοχὴ τοῦ κ. Ρούσσα ἀποτελεῖ ἐπέκταση τοῦ ἐνδιαφέροντός του στὴ μὴ παραμετρικὴ συμπερασματολογία σὲ μιὰ εὐρύτερη τάξη διαδικασιῶν, καλουμένων μὴ ἀμιγῶν (mixing) διαδικασιῶν. Ἡ χαρακτηριστικὴ ιδιότης τῶν διαδικασιῶν αὐτῶν εἶναι ὅτι, γιὰ ἀρκετὰ μεγάλο δειγματικὸ μέγεθος, ἡ ἐνυπάρχουσα στοχαστικὴ ἐξάρτηση μπορεῖ νὰ ἀντικατασταθεῖ —κατὰ προσέγγιση— μὲ «ἀνεξαρτησία». Στὴν ἐν λόγω περιοχὴ, ἡ ὑπάρχουσα πιθανοθεωρητικὴ βιβλιογραφία, ρωσικὴ καὶ ἀμερικανικὴ, ἦταν ἐκτενὴς, ἔλειπε ὅμως ἀπὸ αὐτὴν ἡ στατιστικὴ συμπερασματολογία. Δημοσιεύθηκαν ἐργασίες τοῦ κ. Ρούσσα μὲ σκοπὸ τὴν πλήρωση τοῦ ὑπάρχοντος κενοῦ, οἱ ὁποῖες ἀκολογήθηκαν ἀπὸ πληθώρα ἐργασιῶν ἄλλων ἐρευνητῶν.

Τέλος, ή τέταρτη έρευνητική περιοχή με την όποία ασχολήθηκε ό κ. Ρούσσας αναφέρεται στη μη παραμετρική συμπερασματολογία σέ στοχαστικές διαδικασίες, γνωστές με την όνομασία «associated».

Οί διαδικασίες αυτές προέκυψαν από έρευνες σχετικές με την αξιοπιστία πολύπλοκων συστημάτων, που εισήχθησαν στην πιθανοθεωρητική βιβλιογραφία από τους Esary, Proschan, Walkup και Joag-Dev, και ανεξάρτητα εισήχθησαν στη Μαθηματική Φυσική από τους Fortuin, Kasteleyn και Ginibre. Καί έδω ό κ. Ρούσσας επιχειρεί νά πληρώσει τό κενό τής ουσιαστικά μη ύπάρχουσας στατιστικής συμπερασματολογίας για τις διαδικασίες αυτές με σειρά έργασιών του, οί όποίες ακολουθήθηκαν από έργασίες άλλων έρευνητών.

Τό έρευνητικό ενδιαφέρον του κ. Ρούσσα σήμερα στρέφεται στην έκ νέου θεώρηση τών έννοιών τής συνάφειας και τοπικής άσυμπτωτικής κανονικότητας σέ ένα ευρύτερο πλαίσιο διαδικασιών, καθώς και σέ θέματα διαδικασιών, οί όποίες, δοθέντος ενός καταλλήλου σ-σώματος, υπόκεινται σέ δέσμευση.

Άγαπητέ κ. Συνάδελφε,

Άπό όσα με μεγάλη συντομία ανέφερα, προβάλλεται ή έκταση και ή σημασία τής προσφοράς σας στη Στατιστική. Τό έργο σας, στο όποιο διακρίνει κανείς όξυδέρκεια και διορατικότητα, έμπλούτισε τις γνώσεις τών επιστημόνων στο έρευνητικό τους αντικείμενο. Δημιουργήσατε με αυτό και με τό έργο τών συνεργατών σας ένα πλαίσιο για περαιτέρω έρευνα.

Για τους παραπάνω εκτεθέντες λόγους σας ύποδεχόμαστε με άγάπη στους κόλπους του άνωτάτου πνευματικού Ίδρύματος τής χώρας, με την εύχη νά ενισχύσετε και από τή θέση σας αυτήν την επιστήμη, την όποία ύπηρετήσατε μέχρι σήμερα με έπιτυχία και άρετή.

## Η ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΗ ΠΟΡΕΙΑ ΤΗΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΘΕΩΡΙΑΣ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΩΝ

ΕΙΣΙΤΗΡΙΟΣ ΛΟΓΟΣ ΤΟΥ ΑΝΤΕΠΙΣΤΕΛΛΟΝΤΟΣ ΜΕΛΟΥΣ κ. ΓΕΩΡΓΙΟΥ Γ. ΡΟΥΣΣΑ

Κύριε Πρόεδρε τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν,  
Κύριε πρῶην Πρωθυπουργέ,  
Κυρία καὶ κύριοι Ἀκαδημαϊκοί,  
Κυρίες καὶ κύριοι,

Εὐχαριστῶ τὸν Πρόεδρο τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν κύριο Πάνο Λιγομενίδη γιὰ τὴ γενναϊόφρονη προσφώνησή του, καὶ τὸν ἀγαπητὸ καὶ ἄλλοτε ποτὲ συνάδελφο ἐν Πάτραις καὶ Ἀκαδημαϊκὸ κύριο Νικόλαο Ἀρτεμιάδη γιὰ τὴν ἐμπνευσμένη παρουσίαση τοῦ ἐπιστημονικοῦ μου ἔργου καὶ ἄλλων ἀκαδημαϊκῶν μου δραστηριοτήτων.

Αἰσθάνομαι μεγάλη ἱκανοποίηση γιὰ τὸ γεγονὸς ὅτι ἡ μητέρα Ἑλλάδα μού ἀπένευσε τὴν τιμὴ τοῦ Ἀντεπιστέλλοντος Μέλους τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν, δι' ἀποφάσεως καὶ χειρὸς τοῦ ἐπιλεκτοῦ τούτου σώματος τῆς ἑλληνικῆς ἐπιστήμης καὶ διανόησης. Στέκομαι ἐνώπιόν σας μὲ δέος καὶ ταπεινοφροσύνη. Ἔχω ἐκπαιδευτεῖ στὰ Μαθηματικά, στὴ Στατιστικὴ καὶ στὴ Θεωρία τῶν Πιθανοτήτων. Θὰ παρουσιάσω τὴν ὁμιλία μου αὐτὴ στὸ πλαίσιο τῆς Στατιστικῆς καὶ τῆς Πιθανοθεωρίας.

### 1. ΚΛΑΣΙΚΗ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΑ – ΕΛΛΗΝΙΣΤΙΚΗ ΕΠΟΧΗ

Σὲ ἐντελῶς ἀδρὲς γραμμές, ἡ Πιθανοθεωρία εἶναι ἡ μαθηματικοποίηση τῆς ἀβεβαιότητας, ἡ ὁποία ἐνυπάρχει λόγῳ ἀγνοίας ἢ πολυπλοκότητας. Ἡ Πιθανοθεωρία ἐνδιαφέρεται γιὰ ὅ,τι εἶναι ἐμπειρικά ἐφικτὸ καὶ ὄχι μόνον λογικὰ ἐφικτό. Ἔτσι, ἡ Πιθανοθεωρία ἀφορᾷ σὲ ὅλη τὴ γνώση πού συνάγεται ἀπὸ τὸ νόμο τοῦ αἰτιατοῦ, καὶ ὄχι μόνον ἀπὸ τὶς λογικὲς σχέσεις μεταξὺ ἰδεῶν. Αὐτὴ εἶναι ἡ βασικὴ διαφορὰ τῆς ἀπὸ τὰ παραδοσιακὰ μαθηματικά πού μᾶς κληροδότησε ὁ 19ος αἰώνας (Ἀλγεβρα, Γεωμετρία, Λογισμὸς).



Ἡ Στατιστική εἶναι ὁ ἐπιστημονικὸς ἐκεῖνος κλάδος πού ἔχει ὡς σκοπὸ τὴν ἀπόκτηση γνώσης ἀπὸ τὴν ἐμπειρία, μὲ στόχο τὴ μάθηση καὶ τὴν ἀνακάλυψη τῶν νόμων τῆς Φύσης. Τοῦτο ἐπιτυγχάνεται μὲ τὴν παρατήρηση καὶ τὸ πείραμα καὶ τὴν ἐφαρμογὴ τῆς ἐπαγωγικῆς μεθόδου.

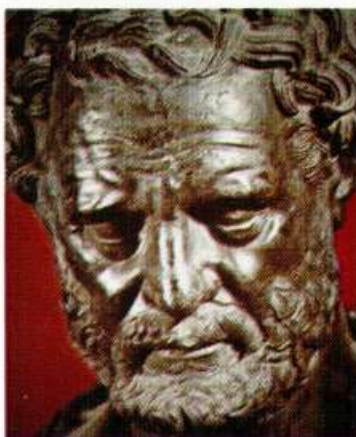
Οἱ δύο τοῦτοι ἐπιστημονικοὶ κλάδοι εἶναι στενὰ συνδεδεμένοι μεταξύ τους. Ἡ Πιθανοθεωρία ἐπιχειρεῖ προβλέψεις μὲ βάση καθορισμένα πρότυπα, καὶ ἡ Στατιστικὴ ἐλέγχει τὴν ἀκρίβεια τῶν προβλέψεων, ἐπεξεργαζόμενη παρατηρήσεις ἢ δεδομένα πειραμάτων πού ἡ ἴδια σχεδιάζει.

Θὰ περιγράψω ἐν συντομία τὴ διαχρονικὴ πορεία τῆς Στατιστικῆς καὶ τῆς Πιθανοθεωρίας ἀρχίζοντας ἀπὸ τὴν ἐλληνικὴ ἀρχαιότητα, περνώντας στὴν ἐλληνιστικὴ περίοδο —πού καλύπτει τὸ χρονικὸ διάστημα ἀπὸ τὸ 393 ἕως τὸ 146 π.Χ., δηλαδή ἀπὸ τὸ θάνατο τοῦ Μεγάλου Ἀλεξάνδρου ἕως τὴν κατάκτηση τῆς κλασικῆς Ἑλλάδας ἀπὸ τοὺς Ρωμαίους—, μεταπηδώντας στὴν ἐποχὴ τῆς Ἀναγέννησης στὴ Δυτικὴ Εὐρώπη —πού συμβατικὰ ὀριοθετεῖται ἀπὸ τὸν 14ο ἕως τὸν 16ο αἰ.—, καὶ τελειώνοντας μὲ τὸν 19ο καὶ τὸν 20ο αἰῶνα, καθὼς καὶ τὴ σύγχρονη ἐποχὴ.

Ἡ ἐλληνικὴ φιλοσοφία καὶ ἡ ἐπιστῆμη τῆς κλασικῆς ἐποχῆς ὑπῆρξαν οἱ κύριοι πρόδρομοι μεταγενέστερων καὶ σύγχρονων ἀναπτύξεων σὲ διάφορους τομεῖς. Ἡ Γεωμετρία καὶ ἡ Ἀστρονομία εἶναι, φυσικά, τὰ πιὸ προφανῆ παραδείγματα. Ὑπάρχουν ὅμως καὶ ἄλλες περιπτώσεις πρόβλεψης βασικῶν ἰδεῶν, οἱ ὁποῖες διέπουν τὴν Ἐπιστῆμη ἀπὸ τὴν ἐποχὴ τοῦ Galileo καὶ τοῦ Newton. Ἡ, ὑπὸ στοιχειώδη μορφή, χρῆση μερικῶν ἀπὸ τίς μεθόδους τοῦ ἀπειροστικοῦ λογισμοῦ εἶναι μιὰ τέτοια περίπτωση. Ἐπίσης, ἡ θεώρηση τῆς ἔννοιας τοῦ ἀτόμου ἀπὸ τοὺς Λεῦκιππο καὶ Δημόκριτο ἦταν μιὰ ἐπαναστατικὴ ἰδέα μὲ ἀπρόβλεπτες συνέπειες γιὰ τὴν ἐποχὴ ἐκείνη.

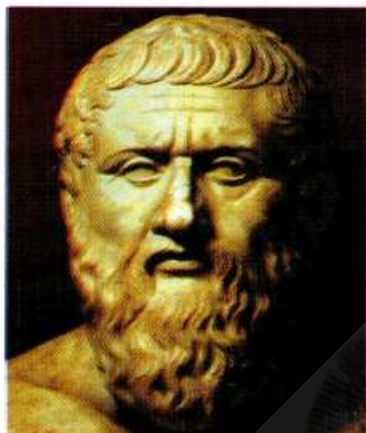
Περιέργως πῶς, ἡ ἔννοια τῆς «πιθανότητας» —πολλῶ δὲ μᾶλλον ἐκείνη τῆς «στατιστικῆς»—, δὲν ἀποτελέσει ἀντικείμενο μελέτης στὴν κλασικὴ ἐποχὴ, ἐν ἀντιθέσει μὲ τὴ θεαματικὴ πρόοδο τῆς Θεωρίας τῆς Πιθανότητας ἀπὸ τὴν ἐποχὴ τῶν Pascal καὶ Fermat καὶ ἐντεῦθεν.

Ἡ ἔννοια τοῦ «πιθανοῦ» (εἰκότος) ἀπαντᾷ



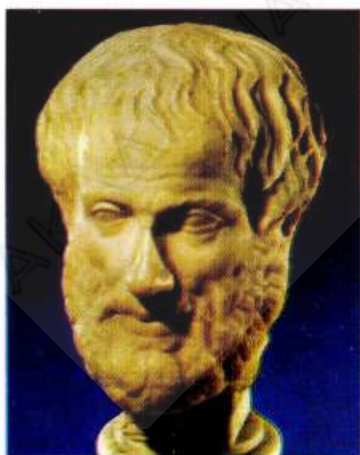
Δημόκριτος (460-370 π.Χ.).

ἀπὸ τὴν προσωκρατικὴ ἐποχὴ μέχρι τὴν ἑλληνιστικὴ περίοδο. Συγκεκριμένες χρήσεις τοῦ ὄρου βρίσκονται σὲ λεγόμενα τοῦ σοφιστῆ Ἀντιφώντα, τοῦ Δημόκριτου, τοῦ Πλάτωνα, τοῦ Ἀριστοτέλη καὶ τοῦ Πλούταρχου.



Πλάτων (427-347 π.Χ.).

ὑπαρκτοῦ κόσμου. Οἱ στωικοὶ θεωροῦσαν ὅτι τόσο ἡ ἔννοια τοῦ «δυνατοῦ», πού ἐνέχει θέση μεταξύ τοῦ «ἀναγκαίου» καὶ τοῦ «μὴ δυνατοῦ», ὅσο καὶ ἡ ἔννοια τῆς «τύχης», ὀφείλονται ἀπλῶς στὴν ἑλλιπῆ ἀνθρώπινη γνώση, καὶ πίστευαν ὅτι ὅλα τὰ πράγματα συμβαίνουν σύμφωνα μὲ τὴ μοίρα.



Ἀριστοτέλης (384-322 π.Χ.).

Μάλιστα ὁ Πλάτων χρησιμοποιοῦ τὸν ὄρο «πιθανότητα» (ὁμοιότητα τοῦ ἀληθοῦς) ἀκριβῶς ὑπὸ τὴν ἔννοια μὲ τὴν ὁποία χρησιμοποιεῖται σήμερα στὴ γερμανικὴ γλῶσσα («Wahrscheinlichkeit»).

Οἱ ἀρχαῖοι Ἕλληνες ἦταν ἐπίσης ἐνήμεροι τοῦ γεγονότος ὅτι ἡ ἐμπειρικὴ ἀλήθεια δὲν βασίζεται στὰ ἴδια ἀσφαλῆ θεμέλια ὅπως οἱ μαθηματικὲς ἀλήθειες, πού εἶναι ἀνεξάρτητες ἀπὸ τὸν παράγοντα τοῦ χρόνου.

Ἡ στωικὴ σχολὴ εἰσήγαγε καὶ καλλιέργησε τὴν ἐξαιρετικὰ δύσκαμπτη ἔννοια τοῦ «προκαθορισμένου» (πεπωμένου) καὶ τὸν αἰτιολογικὸ σύνδεσμο ὁλόκληρου τοῦ

ὑπαρκτοῦ κόσμου. Οἱ στωικοὶ θεωροῦσαν ὅτι τόσο ἡ ἔννοια τοῦ «δυνατοῦ», πού ἐνέχει θέση μεταξύ τοῦ «ἀναγκαίου» καὶ τοῦ «μὴ δυνατοῦ», ὅσο καὶ ἡ ἔννοια τῆς «τύχης», ὀφείλονται ἀπλῶς στὴν ἑλλιπῆ ἀνθρώπινη γνώση, καὶ πίστευαν ὅτι ὅλα τὰ πράγματα συμβαίνουν σύμφωνα μὲ τὴ μοίρα.

Ὁ Ἀριστοτέλης ἦταν ἐνήμερος τῆς ἔννοιας τοῦ «δυνατοῦ», καὶ κατὰ τοῦτο δὲν ἦταν ἀπόλυτα ὀπαδὸς τοῦ προκαθορισμένου. Ἀπὸ τὴν ἄλλη πλευρά, ἡ ἐπικουρικὴ σχολὴ ἀσχολήθηκε ἔντονα μὲ τὴν ἰδέα τοῦ «ἀπροσδιόριστου», τὴν ὁποία καὶ εἰσήγαγε στὶς φυσιογνωστικὲς ἐπιστῆμες.

Ἰδιαίτερα ὁ Ἐπίκουρος, ἦταν ὀπαδὸς τῆς ἀτομικῆς θεωρίας τοῦ Λεύκιππου καὶ τοῦ Δημόκριτου, εἰσήγαγε ἰδέες καὶ ἀνέπτυξε θεωρίες, οἱ ὁποῖες ὑπῆρξαν καταφανῶς πρόδρομοι τῆς σύγχρονης Φυσικῆς Σωματιδίων, τῆς Κβαντικῆς Φυσικῆς, καθὼς καὶ τῆς Κίνησης Brown τοῦ Einstein. Στό

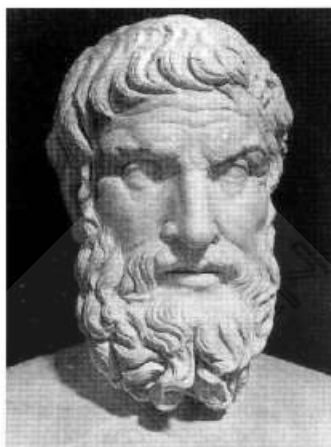
πλαίσιο τούτο δὲν εἶναι παρακινδυνευμένο νὰ ὑπαινιχθεῖ κανεὶς ὅτι οἱ ρίζες τῆς ἔννοιας τῶν στοχαστικῶν διαδικασιῶν θρῖσκονται στὶς θεωρίες τοῦ Ἐπίκουρου. Ἐπίσης, παιχνίδια τύχης μὲ κύβους καὶ ἀστραγάλους ἦταν κοινὰ μεταξὺ τῶν ἀρχαίων Ἑλλήνων, ὅπως καὶ τῶν Ρωμαίων.

Ἀναζητώντας τὰ αἴτια τῆς ἔλλειψης ἐνδιαφέροντος γιὰ τὴ μελέτη τῆς πιθανότητας ἀπὸ τοὺς Ἕλληνας τῆς κλασικῆς ἐποχῆς, ὁδηγεῖται κανεὶς στὴ βασικὴ διαφορὰ τοῦ τρόπου τοῦ σκέπτεσθαι μεταξὺ ἐκείνων καὶ τῶν μεταγενέστερων ἐπιστημόνων.

Τὸ πρότυπο τῆς ἑλληνικῆς σκέψης ἦταν ἡ τελειότητα τῆς λειτουργίας τῶν οὐράνιων σωμάτων. Τὸ ἀποτέλεσμα μιᾶς πράξης ἦταν εἴτε τὸ «ἀναγκαῖο» εἴτε τὸ «μὴ δυνατό». Μεταξὺ αὐτῶν δὲν ὑπῆρχε θέση γιὰ τὴν ἔννοια τοῦ «πιθανοῦ». Ἐθεωρεῖτο ἀσυμβίβαστο μὲ τὴν ἑλληνικὴ σκέψη νὰ δεχτεῖ ὅτι γήινα πράγματα συμβαίνουν κατ' ἀντίφαση μὲ τὸν τρόπο λειτουργίας τῶν οὐράνιων σωμάτων. Ἐπομένως, δὲν ἦταν δυνατόν νὰ θεωρηθεῖ ἡ πιθανότητα ὡς γνώση, ποὺ ἀπορρέει ἀπὸ τὸ νόμο τοῦ αἰτιατοῦ καὶ ὄχι ἀπὸ τίς λογικὲς σχέσεις μεταξὺ ιδεῶν.

Στὸ βασικὸ τοῦτο αἶτιο πρέπει νὰ προστεθεῖ καὶ ἡ οὐσιαστικὴ ἀνυπαρξία τῆς συνδυαστικῆς ἀνάλυσης, ἡ ὁποία εἶναι στενὰ συνδεδεμένη μὲ τὴ Στοιχειώδη Πιθανοθεωρία, καθὼς καὶ ἡ ἔλλειψη ἀλγεβρικῶν συμβόλων.

Σὲ ὅ,τι ἀφορᾷ στὴ Στατιστικὴ, δὲν μπορούσε νὰ ὑπάρξει ἡ παραμικρὴ δυνατότητα ἀνάπτυξης τῆς, ἐφόσον ἡ Στατιστικὴ εἶναι κατ' ἐξοχὴν πειραματικὴ ἐπιστήμη. Καὶ ὡς γνωστόν, οἱ Ἕλληνες διανοούμενοι, τῆς κλασικῆς ἰδιαίτερα ἐποχῆς, δὲν ἦταν ἐπιρρεπεῖς πρὸς τὸν πειραματισμό. Ἡ παντελὴς σχεδὸν ἔλλειψη πειραματισμοῦ δὲν τοὺς ἐπέτρεψε νὰ συλλάθουν τοὺς νόμους τῆς τύχης, οἱ ὁποῖοι διέπουν μιὰ φαινομενικὰ χαϊώδη σειρά τυχαίων γεγονότων.



Ἐπίκουρος (341-270 π.Χ.).

## 2. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΗΣ ΘΕΩΡΙΑΣ ΤΩΝ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΩΝ ΩΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ: 1605-1805 ΛΙΩΝΑΣ

Οι πρώτοι υπολογισμοί πιθανοτήτων έγιναν τον 16ο αιώνα από τον μαθηματικό Tartaglia (1500-1557) και τον μαθηματικό και φυσικό Gardano (1501-1576) στην Ιταλία, και τον 17ο αιώνα από τον Pascal (1623-1662) και τον Fermat (1601-1665) στη Γαλλία.



Blaise Pascal (1623-1662).



Pierre de Fermat (1601-1665).

Ο Pascal ήταν μαθηματικός μεγάλης επιρροής και φιλόσοφος, και συνεισέφερε σε πολλές περιοχές των Μαθηματικών.

Ο Fermat ήταν νομικός στο επάγγελμα και έρασιτέχνης μαθηματικός. Μαζί με τον επίσης Γάλλο φιλόσοφο, μαθηματικό και συγγραφέα Descartes (1596-1650), έθεσε τα θεμέλια της Αναλυτικής Γεωμετρίας και συνεισέφερε σημαντικά στον άπειροστικό λογισμό, τη Θεωρία των Αριθμών και την Πιθανοθεωρία. Γνώριζε καλά την ελληνική γλώσσα και, κατά τον διακεκριμένο Δανό στατιστικό Anders Hald «ή βάση των μαθηματικών του Fermat ήταν οι κλασικές ελληνικές πραγματείες, συνδυασμένες με τις νέες αλγεβρικές μεθόδους του [Γάλλου μαθηματικού] Vieta (1540-1603)». Ο Fermat και ο Pascal θεωρούνται ως οι από κοινού θεμελιωτές της Πιθανοθεωρίας. Πάντως, το πρώτο βιβλίο στην Πιθανοθεωρία γράφτηκε το 1657 από τον διακεκριμένο Ολλανδό μαθηματικό, φυσικό και εφευρέτη Huygens (1629-1695), με την προτροπή του Pascal.

Ο Huygens σπούδασε Νομικά και Μαθηματικά, συνέβαλε στην ανάπτυξη του σύγχρονου άπειροστικού λογισμού, αλλά η φήμη του οφείλεται κυρίως στο επίχειρήμά του για την κυματική φύση του φωτός.

Άλλος μεγάλος μαθηματικός τῆς ἐποχῆς ἐκείνης, ὁ ὁποῖος συνέβαλε σημαντικά στήν Πιθανοθεωρία, ὅπως καί στή Φυσική καί τήν Τεχνολογία, ἦταν ὁ Γερμανός φιλόσοφος καί μαθηματικός Leibnitz (1646-1716). Ὁ Leibnitz ἐφευρέ τόν ἀπειροστικό λογισμό ταυτόχρονα καί ἀνεξάρτητα ἀπό τόν Newton (1643-1727), καθώς καί τὸ δυαδικὸ σύστημα, πού ἀποτελεῖ τὴ βάση ὀλόκληρης τῆς ἀρχιτεκτονικῆς τῶν ἠλεκτρονικῶν ὑπολογιστῶν.

Πάντως, ἡ ἀρχὴ τῆς μαθηματικῆς ἀνάπτυξης τῆς Πιθανοθεωρίας ἄρχισε τὸ 1713, μὲ τὴ δημοσίευση τοῦ ἔργου τοῦ Ἑλβετοῦ μαθηματικοῦ Jacob Bernoulli (1654-1705), ὁ ὁποῖος εἰσήγαγε ἐπίσης τὴν ἔννοια τοῦ «Νόμου τῶν Μεγάλων Ἀριθμῶν».

Ἐν συνεχείᾳ, ὁ μαθηματικός de Moivre (1667-1754), ὁ ὁποῖος γεννήθηκε στή Γαλλία ἀλλὰ σταδιοδρόμησε στήν Ἀγγλία, ἐργάστηκε ἐντατικά μὲ διάφορες μαθηματικὲς προσεγγίσεις τῆς διωνυμικῆς κατανομῆς, περιλαμβανομένης καί ἐκείνης ἀπὸ τὴν κανονικὴ κατανομή.

Ἔτσι περίπου ἔκλεισε ὁ 17ος αἰώνας σὲ ὅ,τι ἀφορᾷ στήν κατάσταση τῆς Πιθανοθεωρίας. Ὁ ἐπόμενος αἰώνας ἄρχισε μὲ ἀξιόλογες συνεισφορὲς στήν ἀνάπτυξη τῆς Πιθανοθεωρίας ἀπὸ μεγάλους μαθηματικούς τῆς ἠπειρωτικῆς Εὐρώπης καί ἐνὸς Βρετανοῦ. Οἱ σπουδαιότεροι μεταξὺ τῶν μαθηματικῶν τῆς ἠπειρωτικῆς Εὐρώπης ἦταν ὁ Γάλλος Laplace (1749-1827) καί ὁ Γερμανός Gauss (1777-1855).

Ὁ Laplace βελτίωσε ἀποτελέσματα τῶν Bernoulli καί de Moivre, καί ἄσκησε μεγάλη ἐπιρροή ἀναφορικά μὲ ἐφαρμογὲς τῆς Πιθανοθεωρίας.



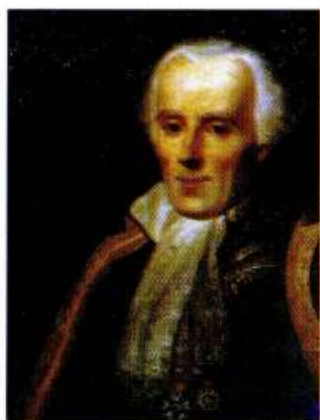
Christian Huygens  
(1629-1695).



Jacob Bernoulli (1654-1705).



Abraham de Moivre  
(1667-1754).



Pierre-Simon Laplace  
(1749-1827).



Karl Friedrich Gauss  
(1777-1855).



Siméon Denis Poisson  
(1781-1840).

Στὸν Gauss ἀποδίδεται ἡ χρησιμοποίησις τῆς μεθόδου τῶν ἐλάχιστων τετραγώνων σὲ δεδομένα ἀστρονομικῶν παρατηρήσεων τὸ 1809, ἀφοῦ προηγουμένως ἔθεσε τὶς παρατηρήσεις σὲ πιθανοθεωρητικὸ πλαίσιο, ὥστε νὰ εἶναι δυνατὴ ἡ ἐκτίμησις τοῦ διαπραχθέντος σφάλματος.

Ἐπίσης, μὲ τὴ μέθοδο τῶν ἐλάχιστων τετραγώνων, ἀνακάλυψε τὸν πλανήτη Ποσειδῶνα, ὡς ὑπόθεσις πού ἐρμήνευε τὶς ἀνωμαλίες πού εἶχαν παρατηρηθεῖ στίς κινήσεις τοῦ πλανήτη Οὐρανοῦ. Ὁ Gauss χρησιμοποίησε τὴν κανονικὴ κατανομὴ ἀλλὰ δὲν τὴν ἐφήρυε. Ὁ Laplace τὴν ἐγνώριζε ἤδη, καὶ ἡ πατρότητά της φαίνεται νὰ ἀνάγεται στὸν de Moivre.

Ὁ Γάλλος μαθηματικὸς Poisson (1781-1840) ἐργάστηκε κυρίως στὴ Μαθηματικὴ Φυσικὴ, καὶ ἡ κυριότερη συνεισφορά του στὴν Πιθανοθεωρία εἶναι μιὰ ἐργασία τοῦ 1837, ἡ ὁποία περιέχει τὴ γνωστὴ σήμερα ὡς κατανομὴ τοῦ Poisson.

Ὁ ἐπίσης Γάλλος μαθηματικὸς Lagrange (1736-1813) ἀνακάλυψε τὴν πολυδιάστατη κανονικὴ κατανομὴ ὡς ὄριο τῆς πολυωνυμικῆς κατανομῆς, καὶ μελέτησε τὴν κατανομὴ τοῦ ἀριθμητικοῦ μέσου μὲ τὴ βοήθεια ροπογεννητριῶν.

Τέλος, τὴν κυρίως συμβολὴ τοῦ Γάλλου μαθηματικοῦ Legendre (1752-1833) στίς ἐφαρμογές τῆς Πιθανοθεωρίας ἀποτελεῖ ἡ παρουσίασις τῆς μεθόδου τῶν ἐλάχιστων τετραγώνων μὲ ἀνυπερβλητὴ διαύγεια καὶ κομψότητα.

Στὴν ἀντίπερα ὄχθη τοῦ στενοῦ τῆς Μάγχης, ὁ Βρετανὸς μαθηματικὸς καὶ πρεσβυτεριανὸς ἱερέας Bayes (1702-1761) ἦταν ἓνας ἀπὸ τοὺς πρώτους μαθηματικοὺς πού ἀποπειρά-

θηκαν να ασχοληθούν με τὸ πρόβλημα τῆς συμπερασματολογίας.

Τὸ 1764 διατύπωσε καὶ ἀπέδειξε αὐστηρὰ καὶ μὲ κομψότητα τὸ ὁμώνυμο θεώρημα, τὸ ὁποῖο ἀγνοήθηκε ἀπὸ τοὺς συγχρόνους του, ἀλλὰ δύο αἰῶνες μετὰ τὸ θάνατό του ἔγινε εὐρύτατα γνωστὸ καὶ ἀποτελεῖ τὸ θεμέλιο τῆς συμπερασματολογίας Bayes, γνωστῆς σὲ ὅλες τὶς ἐπιστῆμες.



Thomas Bayes (1702-1761).

### 3. ΧΡΥΣΗ ΕΠΟΧΗ ΤΗΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ: 19ος ΚΑΙ 20ος ΑΙΩΝΑΣ

Ὁ 19ος καὶ ὁ 20ὸς αἰῶνας ἦταν οἱ χρυσοὶ αἰῶνες γιὰ τὴ Στατιστικὴ, καὶ οἱ σημαντικότερες πρόοδοι ἔγιναν στὴ Μεγάλῃ Βρετανία.

Ὁ Karl Pearson (1857-1936) ἦταν ἓνας ἀπὸ τοὺς πρωτεργάτες. Σπούδασε Μαθηματικά στὸ Πανεπιστήμιο Cambridge καὶ Φιλοσοφία, Φυσικὴ καὶ Νομικὰ στὴ Γερμανία. Τὸ 1892 δημοσίευσε τὴ Γραμματικὴ τῆς Ἐπιστήμης, τονίζοντας ἐμφατικὰ τὴ σπουδαιότητα τῆς εἰσαγωγῆς ποσοτικῆς ἀνάλυσης στὴ Βιολογία, τὴν Ἰατρικὴ καὶ τὶς Κοινωνικὲς Ἐπιστῆμες. Θεώρησε τὴ Στατιστικὴ ὡς τὸ μέσο μέτρησης τῶν ἀποτελεσμάτων τῆς φυσικῆς ἐπιλογῆς, καὶ χρησιμοποίησε στατιστικὴ ἐπιχειρηματολογία στὴ μελέτῃ τῆς Ἐξελικτικῆς Βιολογίας καὶ τῆς Εὐγονικῆς. Ἐπαιξε ἡγετικό ρόλο στὴν ἀνάπτυξη τῆς σύγχρονης Στατιστικῆς, καὶ ἔδωσε ἔμφαση στὴ μέτρηση συσχέτισης καὶ τὴν προσαρμογὴ δεδομένων σὲ καμπύλες. Ἐπίσης ἐφῆυρε τὴν κατανομὴ Chi-Square ( $\chi^2$ ). Δημιούργησε τὸ ἐργαστήριον Βιομετρικῆς, μὲ τὴ βοήθεια τοῦ Yule (1871-1951), καὶ τὸ 1901, μὲ τὴ βοήθεια τῶν Weldon καὶ Sir Francis Galton (1822-1911), δημοσίευσε τὸν πρῶτο τόμο τοῦ περιοδικοῦ *Biometrika*, τοῦ πρῶτου περιοδικοῦ τῆς σύγχρονης



Karl Pearson (1857-1936).

Στατιστικής. Τὸ *Biometrika* παραμένει ἕνα ἀπὸ τὰ ἐξέχοντα περιοδικὰ τοῦ κλάδου. Ὁ W.F.R. Weldon (1860-1906) ἦταν Ἕλληνας ἐξελικτικὸς βιολόγος καὶ θεμελιωτὴς τῆς Βιομετρίας.



Sir Ronald Fisher  
(1890-1962).

Πολυεπιστήμων γίγαντας τῆς ἴδιας περιόδου ἐποχῆς ἦταν ὁ Sir Ronald Fisher (1890-1962), στατιστικὸς, ἐξελικτικὸς βιολόγος, εὐγονιστὴς καὶ γενετιστὴς.

Κατὰ τὸν διακεκριμένο Δανὸ στατιστικὸ Anders Hald, ὁ Fisher «ἦταν μιὰ ἰδιοφυΐα, ἡ ὁποία σχεδὸν ἀφ' ἑαυτῆς δημιούργησε τὰ θεμέλια τῆς σύγχρονης στατιστικῆς ἐπιστήμης», ἐνῶ κατὰ τὸν γνωστὸ βιολόγο καὶ συγγραφέα Richard Dawkins, πρῶην καθηγητὴ τοῦ Πανεπιστημίου Oxford, ὁ Fisher ἦταν «ὁ μεγαλύτερος ἀπὸ τοὺς διαδόχους τοῦ Darwin» [Charles Darwin (1809-1882), Βρετανὸς φυσιοδίφης καὶ συγγραφέας].

Ὁ Fisher εἰσήγαγε τὴ σημαντικὴ στατιστικὴ μεθοδολογία ἀνάλυσης τῆς διασπορᾶς τὸ 1918, πρωτοπόρησε στὴν εἰσαγωγὴ τοῦ σχεδιασμοῦ πειραμάτων, ἐπινόησε τὴ μέθοδο τῆς πιθανοφάνειας, καὶ εἰσήγαγε τὶς ἔννοιες τῆς «ἐπάρκειας» καὶ τῆς σήμερα ἀποκαλούμενης «ἀριθμο-πληροφορίας» τοῦ Fisher. Ἐπίσης, εἰσήγαγε τὴν ἔννοια τῆς «τυχοποιημένης στατιστικῆς συνάρτησης», καὶ οὐσιαστικὰ θεμελίωσε τὸν κλάδο τῆς Μὴ Παραμετρικῆς Στατιστικῆς. Στὴ Γενετικὴ εἰσήγαγε τὴν ποσοτικὴ ἀνάλυση τὸ 1918, δημιουργώντας ἔτσι τὴ γνωστὴ σήμερα ὡς Πληθυσμιακὴ Γενετικὴ.



P. C. Mahalalobis  
(1893-1972).

Ἐπισκέφθηκε τὶς ΗΠΑ, καθὼς καὶ τὴν Ἰνδία, ὅπου ὑπῆρχε κάποια στατιστικὴ δραστηριότητα λόγω τοῦ δεσμοῦ τῆς μετὰ τὴ Βρετανικὴ Αὐτοκρατορία. Ἐκεῖ, στὴν Calcutta, ὁ P.C. Mahalalobis (1893-1972), φυσικὸς καὶ στατιστικὸς, ἴδρυσε τὸ 1931 τὸ Indian Statistical Institute (ISI), μετὰ βασικὰ στελέχη τοὺς μαθηματικούς-στατιστικούς R.C. Bose (1901-1987) καὶ S.N. Roy (1906-1964). Ἐκτοτε, τοῦτο ἐπεκτάθηκε, διακλαδώθηκε καὶ ἀναδείχθηκε στὸ κορυφαῖο τεχνολογικὸ πανεπιστήμιον τῶν Ἰνδιῶν.



Πέραν του Pearson και του Fisher υπήρχαν φυσικά και άλλοι αξιολογοί στατιστικοί, όπως οι Yule, Galton και Weldon, που ήδη αναφέρθηκαν, καθώς και ο Gosset (ψευδώνυμο «Student», 1876-1937), ο Ίρλανδός Edgeworth (1845-1926), οι Βρετανοί Egon Pearson (1895-1980), Wishart (1898-1956), Yates (1902-1994), και άλλοι. Έδω πρέπει να αναφερθεί επίσης η συνεισφορά του Σουηδού μαθηματικού, αναλογιστή και στατιστικού Harald Cramér (1893-1972).

Άλλος σπουδαίος ερευνητής της ίδιας περίπου εποχής ήταν ο Πολωνός μαθηματικός Neyman (1894-1981).

Ο Neyman συνεργάστηκε με τον Karl Pearson, και εν συνεχεία με τον Fisher και το γιό του Pearson, Egon Pearson. Πρότεινε και μελέτησε τυχοποιημένα πειράματα το 1923, εισήγαγε την έννοια του «διαστήματος εμπιστοσύνης» το 1937 και, από κοινού, αυτός και ο Egon Pearson επινόησαν το θεμελιώδες λήμμα των Neyman και Pearson. Το 1938 μετέβη στο Πανεπιστήμιο της Καλιφόρνιας στο Berkeley, όπου και παρέμεινε μέχρι το θάνατό του το 1981.

Είχα την εξαιρετική τιμή να γευματίσω μαζί του επανειλημμένως, όντας μεταπτυχιακός φοιτητής στο Berkeley.

Στις ΗΠΑ υπήρχε κάποια στατιστική δραστηριότητα με επίκεντρο το Πανεπιστήμιο της Iowa, όπου ο καθηγητής H.L. Rietz (1875-1943) δίδασκε μαθήματα Μαθηματικής Στατιστικής, και το Iowa State College of Agriculture —σήμερα γνωστό ως Iowa State University— στο Ames της Iowa, όπου ο G.W. Snedecor (1882-1974) δίδαξε το πρώτο μάθημα Στατιστικής στο Πανεπιστήμιο εκείνο το 1915. Επίσης, έθεσε τα θεμέλια του Iowa Statistical Laboratory το 1933, καθώς και του πρώτου τμήματος Στατιστικής στις ΗΠΑ.

Μεταγενέστερα, το 1944, ιδρύθηκε το Institute of Statistics στο Πανεπιστήμιο της North Carolina, Raleigh, αποτελούμενο από το τμήμα Μαθηματικής Στατιστικής υπό τον Hotelling (1895-1973), και το τμήμα Εφαρμοσμένης Στατιστικής υπό τον Cochran (1909-1980). Η Gertrude Cox (1900-1972) ήταν η διευθύντρια του Ίνστιτούτου και η πρώτη που



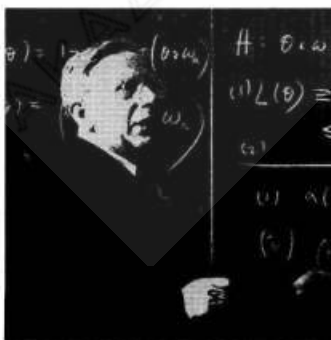
Jerzy Neyman  
(1894-1981).



Harold Hotelling  
(1895-1973).



David Blackwell (1919-).



Abraham Wald (1902-1950).

έλαβε Master's Degree στη Στατιστική, τὸ 1931, ἀπὸ τὸ Iowa State College of Agriculture.

Ἐντούτοις ἡ χρυσὴ ἐποχὴ τῆς Στατιστικῆς στὶς ΗΠΑ ἄρχισε μὲ τὴν ἴδρυση τοῦ ἐργαστηρίου Στατιστικῆς καὶ τοῦ τμήματος Στατιστικῆς στὸ Πανεπιστήμιο τῆς Καλιφόρνιας στὸ Berkeley ἀπὸ τὸν Jerzy Neyman, ὁ ὁποῖος συγγέντρωσε γιὰ τὸ σκοπὸ τοῦτο τὸ καλύτερο ἐπιστημονικὸ ὕλικὸ ποὺ ὑπῆρχε διεθνῶς στὴ Στατιστικὴ καὶ τὴν Πιθανοθεωρία. Τὸ ἐργαστήριον Στατιστικῆς ἰδρύθηκε τὸ 1938 καὶ τὸ τμήμα Στατιστικῆς τὸ 1955, μὲ πρῶτο πρόεδρο τὸν David Blackwell (1919-), μέλος τῆς Ἐθνικῆς Ἀκαδημίας Ἐπιστημῶν τῶν ΗΠΑ.

Ἔτσι, ὁ Neyman δημιούργησε τὴν κορωνίδα τῶν τμημάτων Στατιστικῆς, ἡ ὁποία παραμένει ἔτσι ἕκτοτε. Τοῦτο ἴσως κρύβει καὶ τὴ συνταγὴ σύστασης καὶ ὀργάνωσης ἑνὸς τμήματος ὑψηλῆς ποιότητος καὶ ἀξιώσεων γενικότερα.

Ἄλλος σημαντικώτατος πρωτεργάτης στὴν ἀνάπτυξη τῆς Στατιστικῆς στὶς ΗΠΑ ἦταν ὁ Οὐγγρορουμᾶνος μαθηματικὸς Abraham Wald (1902-1950), ὁ ὁποῖος μετοίκησε στὶς ΗΠΑ γύρω στὸ 1938.

Διεξήγαγε οἰκονομετρικὴ ἔρευνα καταρχὰς γιὰ λογαριασμὸ τῆς Cowles Commission for Research in Economics, καὶ ἐν συνεχείᾳ ὡς καθηγητῆς τοῦ Πανεπιστημίου Columbia στὴ Νέα Ἰόρκη. Ὁ Wald συνεισέφερε ἀποφασιστικὰ στὴ Θεωρία Ἀποφάσεων καὶ θεμελίωσε τὸν κλάδο τῆς Ἀκολουθιακῆς Στατιστικῆς.

Ὅσον ἀφορᾷ στὴν Πιθανοθεωρία, αὐτὴ μετῆλθε τὰ ἀναπτυξιακὰ στάδια, ὅπως περιγράφηκε ἤδη, καὶ ἔλαβε τὴν τελικὴ θεωρητικὴ τῆς

διατύπωση τὸ 1933 ἀπὸ τὸν διάσημο Ρῶσο μαθηματικὸ Kolmogorov (1903-1987) στὴ μονογραφία τοῦ *Foundations of the Theory of Probability* (Chelsea Publishing Company, New York 1950).

Μὲ τὸ θεώρημα ἀνακατασκευῆς στὸ βιβλίο του αὐτό, ὁ Kolmogorov θεμελίωσε ἐπίσης τὴ Θεωρία τῶν Στοχαστικῶν Διαδικασιῶν. Οἱ στοχαστικὲς διαδικασίες εἶναι πιθανοθεωρητικὰ πρότυπα ποὺ ἔχουν ὡς ἀντικειμενικὸ σκοπὸ τὴν περιγραφή φυσικῶν ἢ κοινωνικῶν καταστάσεων, καθὼς καὶ τὴν πρόβλεψη μελλοντικῶν ἐξελίξεων, μὲ βάση πληροφορίες ποὺ παρέχει, εἴτε μόνο τὸ παρὸν, εἴτε ἀμφότερα τὸ παρὸν καὶ τὸ ἀπώτερο παρελθόν. Ἐπίσης, αὐτὲς οἱ ἴδιες ἔχουν ἀποτελέσει τὴ μαθηματικὴ βάση τῆς Ἀτομικῆς Θεωρίας τῆς Ὑλης, καθὼς καὶ τῆς Βιολογικῆς Ἐξέλιξης.

Μεταξὺ τῶν στοχαστικῶν διαδικασιῶν, ἰδιαιτέρη θέση κατέχουν οἱ διαδικασίες Markov, οἱ ὁποῖες ὀφείλονται στὸν Ρῶσο μαθηματικὸ Markov (1856-1922), καθὼς καὶ οἱ διαδικασίες ποὺ εἰσήχθησαν ἀπὸ τὸν Γάλλο μαθηματικὸ Paul Lévy (1886-1971).

Στὸ σημεῖο αὐτὸ πρέπει νὰ ἀναφερθεῖ πάντως ὅτι ἡ πρώτη αὐστηρὴ θεμελίωση τῆς Πιθανοθεωρίας ἔγινε τὸ 1919 ἀπὸ τὸν διακεκριμένο Ἑλληνα μαθηματικὸ Κωνσταντῖνο Καραθεοδωρῆ στὴν ἐργασία του C. Carathéodory, *Ueber den Wiederkehrsatz von Poincaré*, *Sitz. Ber. Preuss. Akad. Wiss.* 580-584 (Berlin 1919).



Andrei Nikolaevich Kolmogorov (1903-1987).



Andrei A. Markov (1856-1922).



Paul Lévy (1886-1971).



Henri Poincaré (1854-1912).

Διόρθωσε επίσης τὰ λάθη τῆς ἀπόδειξης τοῦ περίφημου θεωρήματος ἐπαναδρομῆς τοῦ Γάλλου μαθηματικοῦ καὶ θεωρητικοῦ φυσικοῦ Poincaré (1854-1912), ὁ ὁποῖος δὲν χρησιμοποίησε ὀρθὰ τὴν Πιθανοθεωρία [H. Poincaré, Sur les tentatives d'explication mécanique des principes de la thermodynamique, *Comptes rendus hebdomadaires de l'Académie des Sciences* 108 (1889): 550-553· Sur le problème des trois corps et les équations de la dynamique, *Acta Math.* 13,1 (1890)].



Constantine Carathéodory (1873-1950).

Στὸ σημεῖο αὐτὸ συναντᾶται καὶ ἓνα ἄλλο μέρος τοῦ ἔργου τοῦ Καραθεοδωρῆ πιθανοθεωρητικῆς ὑφῆς, ἡ Θεωρία, δηλαδή, τοῦ Μέτρου, καὶ ἰδιαίτερα ἡ ἔννοια τοῦ ἐξωτερικοῦ μέτρου — πὺ ἀποδίδεται ἀποκλειστικὰ σὲ αὐτόν —, καὶ τὸ οὕτως καλούμενο θεώρημα ἐπέκτασης τοῦ Καραθεοδωρῆ.

Ὁ Καραθεοδωρῆ γεννήθηκε στὸ Βερολίνο τὸ 1873, ἐκπαιδεύτηκε στὶς Βρυξέλλες καὶ στὸ Πανεπιστήμιο Göttingen, καὶ τὸ 1924, ὕστερα ἀπὸ ἀρκετὲς περιπέτειες, δέχτηκε τὴ θέση τοῦ καθηγητῆ Μαθηματικῶν στὸ Πανεπιστήμιο τοῦ Μονάχου, ὅπου καὶ τερμάτισε τὴν

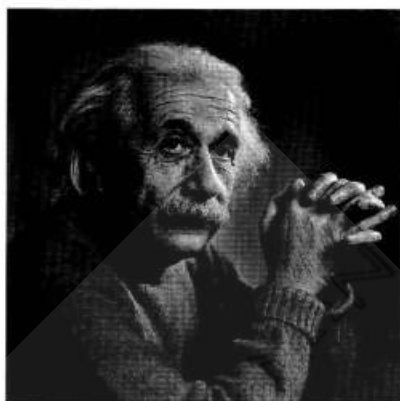
ἀκαδημαϊκὴ του σταδιοδρομία. Ἀπεβίωσε τὸ 1950. Πέρα ἀπὸ ὅσα ἤδη ἀναφέρθηκαν, ὁ Καραθεοδωρῆ συνεισέφερε ἐρευνητικὰ καὶ στὴ Θεωρία τῶν Πραγματικῶν καὶ Μιγαδικῶν Συναρτήσεων, στὸ Λογισμὸ Μεταβολῶν καὶ στὴ Θερμοδυναμική.

Τὸ 1909 δημοσίευσε τὴν πρωτοποριακὴ ἔργασία του *Investigations on the Foundations of Thermodynamics*, ἡ ὁποία ἔγινε εὐμενῶς δεκτὴ ἀπὸ τοὺς ἐπιφανεῖς Γερμανοὺς φυσικοὺς Max Planck (1858-1947) καὶ Max Born (1882-1970).

Ὁ Καραθεοδωρῆ διατηροῦσε ἐκτενὴ ἀλληλογραφία μὲ τὸν Albert Einstein (1879-1955), ἀπὸ τὴν ὁποία διαφαίνεται συμβολὴ τοῦ ἔργου του στὴ διαμόρφωση τῆς Θεωρίας τῆς Σχετικότητας. Μεταξὺ τῶν ἄλλων τιμῶν

καὶ διακρίσεων τῶν ὁποίων ἔτυχε, ἐξελέγη καὶ τακτικὸ μέλος τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν.

Στὸ σημεῖο αὐτὸ ἐπιθυμῶ νὰ κάνω μιὰ σύντομη παρεμβολή γιὰ νὰ ἀποτίσω φόρο τιμῆς στὸν αἰμίμηστο Δημήτριο Κάππο (1904-1985), καθηγητὴ τοῦ Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν. Ὁ καθηγητὴς Κάππος ἀποτελέσει μιὰ φωτεινὴ ἀκτῖνα στὸ ἑλληνικὸ μαθηματικὸ στερέωμα γιὰ εἴκοσι περίπου χρόνια. Δίδαξε στὸ Πανεπιστήμιο Ἀθηνῶν (1953-1970) τὸν



Albert Einstein (1879-1955).

κορμὸ τῶν Μαθηματικῶν – Ἀπειροστικὸ Λογισμὸ, Θεωρία Πραγματικῶν καὶ Μιγαδικῶν Συναρτήσεων, Τοπολογία καὶ Διαφορικὲς Ἐξισώσεις –, μὲ αὐστηρότητα γερμανικοῦ πανεπιστημίου. Ἐρευνητικὰ ἀσχολήθηκε μὲ τὴν Κβαντικὴ Λογικὴ καὶ τὴν Κβαντικὴ Πιθανότητα, οἱ ὁποῖες σήμερα ἐφαρμόζονται στοὺς κβαντικούς ἐπεξεργαστές. Δημιούργησε μιὰ γενιὰ μαθηματικῶν, πολλοὶ ἀπὸ τοὺς ὁποίους διακρίθηκαν, τόσο στὴν Ἑλλάδα ὅσο καὶ στὴν ξένη.

Ὁ καθηγητὴς Κάππος μὲ συμβούλευσε πειστικὰ νὰ πραγματοποιήσω μεταπτυχιακὲς σπουδὲς στὴ Στατιστικὴ, καὶ γιὰ τὸ σκοπὸ αὐτὸ ὑπέδειξε μονοσήμερα τὸ Πανεπιστήμιο τῆς Καλιφόρνιας στὸ Berkeley. Ἦταν δὲ ὁ καθηγητὴς Κάππος μαθητὴς τοῦ Κωνσταντίνου Καραθεοδωρῆ.

#### 4. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΚΑΙ ΘΕΩΡΙΑ ΤΩΝ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΩΝ ΣΤΗ ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΕΠΟΧΗ: ΕΠΙΡΡΟΗ ΤΟΥΣ ΣΤΙΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

Ἀπὸ τὰ μέσα περίπου τοῦ περασμένου αἰῶνα καὶ ἔκτοτε, τόσο ἡ Πιθανοθεωρία ὅσο καὶ ἡ Στατιστικὴ ἔχουν πάρει γιγαντιαῖες διαστάσεις καὶ ἔχουν διεισδύσει σὲ ὅλες σχεδὸν τίς φάσεις τῆς ἀνθρώπινης δραστηριότητος. Εἴμαστε κυριολεκτικὰ αὐτόπτες μάρτυρες ἀναπτύξεων, ἡ σημασία τῶν ὁποίων ὑπερβαίνει τὰ συμβατικὰ σύνορα τῆς ἐπιστημονικῆς σκέψης.

Πέρα ἀπὸ τὴν Πληθυσμιακὴ Βιολογία καὶ τὴ Γενετική, πού ἤδη ἀναφέρθηκαν, σήμερα δὲν μπορεῖ νὰ νοηθεῖ σύγχρονη βιολογία χωρὶς στατιστικὴ ἀνάλυση. Ἡ ἀπεικόνιση-χαρτογράφηση σειρῶν DNA, γιὰ παράδειγμα, καὶ ἄλλων βιολογικῶν διεργειῶν, ἀπαιτοῦν σχεδὸν τόση Βιολογία ὅση καὶ Στα-

τιστική. Ἡ ὑπαρξὴ προγραμμάτων καὶ τμημάτων Βιοστατιστικῆς γιὰ τὴν ἐξυπηρέτηση τῶν ἀναγκῶν τῶν βιολογικῶν ἐπιστημῶν καὶ τῶν ἐπιστημῶν υἱείας ἀποδεικνύει τοῦ λόγου τὸ ἀληθές.

Ἡ σύγχρονη ἀσύρματη τηλεπικοινωνία, ἡ ἀνακατασκευὴ εἰκόνων καὶ ἄλλες παρόμοιες διενέργειες στηρίζονται ἀποφασιστικὰ στὶς στοχαστικὲς διαδικασίες, στὴν Πιθανοθεωρία καὶ στὴ Στατιστικὴ.

Ἡ ἐξαγωγή χρήσιμων πληροφοριῶν, χωρὶς σημαντικὲς ἀπώλειες, ἀπὸ τὸ σῶμα τῶν μαζικῶν δεδομένων ποὺ συλλέγουν οἱ δορυφορικοὶ σταθμοί, μπορεῖ νὰ γίνῃ μόνο μὲ τὴν χρῆση στατιστικῶν μεθόδων. Ἡ σχετικὴ πορεία ἀναφέρεται ὡς ἐξόρυξη δεδομένων.

Στὸ ὄπλοστάσιο τῆς σύγχρονης Κοσμολογίας ἀποφασιστικὸ ρόλο παίζουν ἡ σκοτεινὴ μάζα καὶ ἡ σκοτεινὴ ἐνέργεια. Ἡ πρώτη ἀποτελεῖ περίπου τὸ 25% τῆς μάζας τοῦ σύμπαντος καὶ συντελεῖ στὴ συνοχὴ τῶν οὐράνιων συστημάτων, ἐνῶ ἡ δεύτερη ἀποτελεῖ τὸ 75% περίπου τῆς συνολικῆς ἐνέργειας τοῦ σύμπαντος καὶ θεωρεῖται ὡς ἡ αἰτία τῆς ἀμοιβαίας ἀπομάκρυνσης τῶν γαλαξιακῶν συστημάτων μὲ ἰλιγγιώδεις ταχύτητες. Ἡ στατιστικὴ μεθόδολογία ἔρχεται ἀρωγὸς στὴ διερεύνηση τοῦ τρόπου κατανομῆς τῆς πρώτης, καὶ διευκολύνει τὴν ἔρευνα ἰδιοτήτων τῆς δεύτερης.

Σχετικὰ εἶναι καὶ τὰ πρόσφατα μακροσκελῆ ἄρθρα τῶν S. Bridle et. al., καὶ Christopher Genovese et al. στὸ περιοδικὸ *The Annals of Applied Statistics* (vol. 3, no 1, March 2009, σ. 6-37, καὶ σ. 144-178, ἀντίστοιχα), Handbook for the greater challenge: An image analysis competition for cosmological lensing, καὶ Inference for the dark energy equation of state using Type IA supernova data.

Ἡ πρόβλεψη ἐκλογικῶν ἀποτελεσμάτων, μὲ καταπληκτικὴ πράγματι ἀκρίβεια, εἶναι ἓνα ἄλλο προϊόν ἐφαρμογῆς τῆς Στατιστικῆς, ἐνῶ, ὅπως εἶναι εὐρέως γνωστὸ, ἡ Πιθανοθεωρία καὶ ἡ Στατιστικὴ ἀποτελοῦν τὸ ὑπόβαθρο τῆς ἀσφαλιστικῆς ἐπιστήμης.

Καὶ ὅπως παρατηρεῖται σὲ ἓνα πρόσφατο τεύχος τοῦ περιοδικοῦ *Economist* (31.10.2009, σ. 84), ἡ σπονδυλικὴ στήλη τῆς οἰκονομικῆς θεωρίας τοῦ περίφημου Βρετανοῦ οἰκονομολόγου Keynes εἶναι ἡ ἀναπόφευκτὴ ὑπαρξὴ ἀβεβαιότητος γιὰ τὸ μέλλον. Ἐπομένως, δὲν ἀποτελεῖ ἐκπληξὴ ὅτι ἡ οἰκονομικὴ ἐπιστήμη ἀποδείχθηκε πρόσφορο ἔδαφος γιὰ κατακτητικὴ ἐπιδρομὴ ἀπὸ τὴν Στατιστικὴ καὶ τὴν Πιθανοθεωρία. Ἔτσι, ἡ Μαθηματικὴ Οἰκονομία εἶναι οὐσιαστικὰ αὐτὸ ποὺ στὴν Πιθανοθεωρία καλεῖται στοχα-

στική ανάλυση, και ένας άλλος σημαντικότερος κλάδος της —ή Οικονομετρία— είναι κατ' ουσίαν εφαρμογή Στατιστικής σε οικονομικά μεγέθη. Δεν είναι συνεπώς τυχαίο ότι μεταξύ 1969 και 2008, το 20% των βραβείων Nobel που απονεμήθηκαν σε οικονομολόγους αναφέρονται, είτε κατ' έξοχήν είτε σε σημαντικό βαθμό, σε στατιστικά ή σε πιθανοθεωρητικά θέματα.

Σε ό,τι αφορά σε εφαρμογές της Πιθανοθεωρίας στη Φυσική, θα αναφέρω μερικά έντυπωσιακά πράγματα παραδείγματα.

Ο Γερμανός φυσικός και μαθηματικός Clausius (1822-1888) δημοσίευσε το 1857 μιὰ εργασία ἐπὶ τῆς Κινητικῆς Θεωρίας Ἀερίων, χρησιμοποιώντας τὴν Πιθανοθεωρία γὰ νὰ ἐξηγήσει τὴ μετάβαση ἀπὸ μιὰ φαινομενικὰ χαώδη κίνηση ἑνὸς μεμονωμένου μικροσκοπικοῦ σωματιδίου σὲ μιὰ διατεταγμένη κίνηση ἑνὸς συνόλου τέτοιων σωματιδίων.

Τοῦτο ἐπέτρεψε στὸν Βρετανὸ φυσικὸ Maxwell (1831-1879) καὶ στὸν Αὐστριακὸ φυσικὸ Boltzmann (1844-1906) νὰ αναπτύξουν τὴ Στατιστικὴ Μηχανική.

Ἐν συνεχείᾳ ὁ Planck υἰοθέτησε τὴν ἰδέα ὅτι τὰ ἐπίπεδα τῆς ἐνέργειας ἑνὸς φυσικοῦ συστήματος μπορεῖ νὰ εἶναι διακριτὰ καὶ περιέγραψε τὸν τρόπο κατανομῆς τους. Ἔτσι, θεμελίωσε τὸν σημαντικότερο κλάδο τῆς Φυσικῆς, ὁ ὁποῖος μελετᾷ τὸ ἄτομο καὶ τὰ ὑποατομικὰ σωματίδια, τὴν Κβαντικὴ Μηχανική, καὶ πῆρε τὸ βραβεῖο Nobel τὸ 1918.

Σημαντικὸ ἔργο στὴν Κβαντικὴ Μηχανικὴ ἐπιτέλεσε καὶ ὁ ἐπίσης Γερμανὸς θεωρητικὸς φυσικὸς Heisenberg (1901-1976). Ἡ φήμη του βασίζεται κυρίως στὴν ἀρχὴ τῆς ἀβεβαιότητας, τὴν ὁποία διατύπωσε τὸ 1927, καὶ πῆρε τὸ βραβεῖο Nobel τὸ 1932. Ἐνα κινούμενο σωματίδιο χαρακτηρίζεται ἀπὸ τὴν ἐκάστοτε θέση του καὶ τὴν ἀντίστοιχη ὀρμή, δηλαδή, τὸ γινόμενο μάζας καὶ ταχύτητας. Ἡ μέτρηση τῶν μεγεθῶν τούτων ἐνέχει σφάλματα, τὰ ὁποῖα δὲν ὀφείλονται στὸν πειραματιστὴ, ἀλλὰ εἶναι ἄρρηκτα συνδεδεμένα μὲ τὴ φύση τῆς Κβαντικῆς Μηχανικῆς. Ἡ ἀρχὴ τῆς ἀβεβαιότητας λέει ὅτι τὸ γινόμενο τῶν δύο σφαλμάτων, πού ἀναφέρονται στὸν καθορισμὸ τῆς θέσης καὶ τῆς ὀρμῆς τοῦ κινούμενου σωματιδίου, δὲν μπορεῖ νὰ εἶναι μικρότερο μιᾶς σταθερᾶς, τῆς κβαντικῆς σταθερᾶς  $h/2\pi$ . Καὶ τοῦτο δὲν εἶναι παρὰ μιὰ πιθανοθεωρητικὴ πρόταση.

Ὁ Albert Einstein ἦταν ἀρκοῦντως ἐνοχλημένος ἀπὸ τὰ ἀποτελέσματα πού ἐπέτυχε ὁ Heisenberg, ὥστε θεώρησε ἀναγκαῖο νὰ τονίσει πὼς δὲν μποροῦσε νὰ πιστέψει ὅτι ὁ Θεὸς παίξει ζάρια μὲ τὸ σύμπαν.



George E. P. Box (1919-).



C. R. Rao (1920-).



Sir David Cox (1924-).

Καὶ ὅμως, ὑπὸ κάποια ἔννοια, ἀκριβῶς αὐτὸ κάνει!

Θὰ μπορούσε κανεὶς νὰ συνεχίσει ἀενάως κατὰ τὸν τρόπο τοῦτο, ἂν ὁ τόπος καὶ ὁ χρόνος τὸ ἐπέτρεπαν.

Τὰ ἀντικείμενα τῆς Στατιστικῆς καὶ τῆς Πιθανοθεωρίας θεραπεύονταν στὸ πρόσφατο παρελθὸν καὶ καλλιεργοῦνται σήμερα ἀπὸ μιὰ στρατιὰ ἄξιων ἐργατῶν τῆς ἐπιστήμης, κατεσπαρμένων ἀνὰ τὸν κόσμο. Πρέπει πάντως νὰ σημειωθεῖ ὅτι ἡ Στατιστικὴ ἀπέκτησε τὴν ὀλοκλήρωσή της ὡς ἐπιστημονικὸς κλάδος στὸν ἀγγλοσαξονικὸ κόσμο, καὶ ἐξακολουθεῖ νὰ ἀντιπροσωπεύεται σὲ ἀποφασιστικὸ βαθμὸ στὸν ἀγγλόφωνο κόσμο (βορειοαμερικανικὴ ἥπειρο, Ἡνωμένο Βασίλειο, Αὐστραλία, Νέα Ζηλανδία καὶ Ἰνδία). Ἐνδεικτικὰ μόνον ἀναφέρω τρεῖς ἐπιφανεῖς ἐρευνητές, δηλαδή, τὸν Βρετανοαμερικανὸ μαθηματικὸ καὶ στατιστικὸ George E.P. Box (1919-), τὸν Ἰνδοαμερικανὸ στατιστικὸ C.R. Rao (1920-), καὶ τὸν Βρετανὸ στατιστικὸ Sir David Cox (1924-).

Ilya Prigogine  
(1917-2003).

Σήμερα εἶναι πλέον πασιφανές ὅτι ἡ χρῆση πιθανοθεωρητικῆς περιγραφῆς καὶ στατιστικῆς μεθοδολογίας σὲ πληθώρα δραστηριοτήτων μας εἶναι ἀναπόφευκτη, καὶ τοῦτο λόγω τῆς ἐνυπάρχουσας πολυπλοκότητος στὴ φύση. Τὰ πιὸ ζωντανὰ καὶ εὐφυῆ συστήματα εἶναι δομές ποὺ δὲν ὑπόκεινται στὴν Ἄρχὴ τῆς Θερμοδυναμικῆς Ἴσορροπίας. Ἀντίθετα, παρουσιάζουν μεγάλη πολυπλοκότητα, καθὼς καὶ στατιστικὴ ὁμαλότητα. Αὐτὸ ἀκριβῶς ἔδειξε ὁ διακεκριμένος Βέλγος φυσικὸς καὶ χημικὸς Prigogine (1917-2003) καὶ ἔλαβε



τὸ βραβεῖο Nobel στὴ Χημεία τὸ 1977. Ὁ Prigogine, μεταξύ ἄλλων τιμητικῶν διακρίσεων, ἐκλέχτηκε καὶ ἐπίτιμος διδάκτορας στὸ Ἐθνικὸ Μετσόβιο Πολυτεχνεῖο Ἀθηνῶν, στὸ Ἀριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης καὶ στὸ Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης.

Σήμερα, μιὰ ἀπὸ τίς σημαντικότερες ἴσως προκλήσεις ἀναφορικὰ μὲ πολὺπλοκα συστήματα εἶναι τὸ διαδίκτυο. Αὐτὸ ἀποτελεῖ ἐπίσης εὐρὴ πεδίο ἐφαρμογῆς στατιστικῶν μεθόδων στὸ πλαίσιο τῆς «νεογέννητης» Web Science μὲ πρωτεργάτη τὸν Sir Timothy John, ἄλλως Tim Berners-Lee (1955-), ἐφευρέτη τοῦ World Wide Web, ὁ ὁποῖος μεταξύ ἄλλων διακρίσεων εἶναι καὶ μέλος τῆς Ἐθνικῆς Ἀκαδημίας Ἐπιστημῶν τῶν ΗΠΑ. Ἐπίσης τοῦ ἀπονεμήθηκε καὶ τὸ βραβεῖο Millinnium πού θεωρεῖται ἰσότιμο τοῦ βραβείου Nobel, τὸ ὁποῖο ὅμως δὲν δίδεται στίς μαθηματικὲς ἐπιστῆμες. Κύριοι δὲ συνεργάτες του εἶναι οἱ καθηγητὲς κ. Ἰωάννης Ἀντωνίου, τοῦ Ἀριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, καὶ ὁ κ. Γιώργος Μητακίδης, τοῦ Πανεπιστημίου Πατρῶν.



Tim Berners-Lee (1955-).

## 5. ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Ἀξιότιμοι Ἀκαδημαῖκοί,  
Κυρίες καὶ κύριοι,

Κλείνω τὴν ὁμιλία μου αὐτὴ μὲ τὴ διατύπωση μιᾶς τετριμμένης καὶ χιλιοειπωμένης ἀλήθειας, ὅτι, δηλαδή, στὸν κόσμο τοῦτο ὑπάρχουν δύο μόνο πράγματα πού εἶναι βέβαια: ὁ θάνατος καὶ οἱ φόροι! Ὅλα τὰ ἄλλα ὑπόκεινται στοὺς νόμους τῆς ἀβεβαιότητας. Οἱ νόμοι αὐτοί, ἐπειδὴ ἐμφανίζουν στατιστικὴ ὁμαλότητα, ἔχουν ὑποστῆ μαθηματικοποίηση καὶ ἔχουν διατυπωθεῖ σὲ πιθανοθεωρητικὴ γλῶσσα. Ἡ ἀνίχνευσή τους ἀποτελεῖ τὸ ἀντικείμενο τῆς Στατιστικῆς καὶ ἐπιτυγχάνεται μὲ τὴν παρατήρηση, τὸν πειραματισμὸ καὶ τὴν ἐφαρμογὴ τῆς ἐπαγωγικῆς μεθόδου.

Σὰς εὐχαριστῶ πού μὲ ἀκούσατε.



# ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ

ΠΑΝΗΓΥΡΙΚΗ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 29ΗΣ ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2009

## ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΑ

ΟΜΙΛΙΑ ΤΟΥ ΠΡΟΕΔΡΟΥ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ κ. ΠΑΝΟΥ Α. ΛΙΓΟΜΕΝΙΔΗ

### 1. Η ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ ΣΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗ

#### 1.1 ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΙΑ

Από την αρχαιότητα ως σήμερα, πολλοί στοχαστές και οι πατέρες της Έκκλησίας έχουν τονίσει το πεπερασμένο της ανθρώπινης νόησης και την αδυναμία της να συλλάβει το θείο, και έχουν υποστηρίξει την ανωτερότητα της «θείας αποκάλυψης» και την αναγκαιότητα του θρησκευτικού διαφωτισμού μέσα από την πίστη. Από πολλούς άλλους θεωρήθηκε ότι οι δύο αλήθειες, ή δογματική εξ' αποκαλύψεως αλήθεια, και ή επιστημονική που προκύπτει από την αναζήτηση και την έρευνα, δέν είναι συγκρίσιμες.

Πρέπει να αναγνωρίσουμε ότι ή εξ' αποκαλύψεως αλήθεια, ή «εσχάτη αλήθεια» του θρησκευτικού δόγματος, είναι εύκολονόητη, κατευναστική, και προσιτή στο ευρύτερο κοινό, το όποιο αναζητᾶ απαντήσεις στα ύπαρξιακά έρωτήματα και δέν είναι σέ θέση πάντοτε να κατανοήσει τις έννοιες και τις ανακαλύψεις της Έπιστήμης. Στήν επιστημονική έρευνα καταπιανόμεστε με την αδιάκοπη αναζήτηση τῶν αιτίων, γιατί έχουμε την περιέργεια και τή συνήθεια να ρωτᾶμε. Η ελπίδα πῶς για όλα τὰ πράγματα υπάρχει κάποια αιτία, μᾶς ὠθεῖ να ψάξουμε για απαντήσεις που θά μᾶς προσφέρουν κατανόηση. Όταν ή επιστημονική έρευνα μᾶς ὁδηγεί σέ λελογισμένες ὑποθέσεις για τή φύση τῆς πραγματικότητας, τότε ή αποδοχή τῶν δογματικῶν θρησκευτικῶν ὑπερβατικῶν απαντήσεων, οἱ ὁποῖες είναι περισσότερο κατευναστικές και λιγότερο ἐπεξηγηματικές, πρέπει να αξιο-

λογείται ανάλογα με τὸ βαθμὸ τῆς πνευματικῆς γαλήνης ποὺ προσφέρουν, καὶ τῆς ἀνακούφισης ἀπὸ τὸ ἄγχος τῆς μὴ κατανόησης καὶ ἀπὸ τὸ φόβο τοῦ σκότους τῆς ἄγνοιας.

## 1.2 ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ: ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΘΕΩΡΗΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗ

Σήμερα, αὐξάνει ἡ ἀποδοχὴ τῆς ἰδέας πὼς, σὲ βαθύτερο ἐπίπεδο, αὐτὸ ποὺ προοδευτικὰ ἀνακαλύπτουμε καὶ ἀντιλαμβανόμαστε ὡς τὴν «ἐπιστημονικὴ πραγματικότητα» δὲν ἀντιπαρατάσσεται μὲ τὴν αὐθεντία τῶν Γραφῶν καὶ δὲν τὴν ἀμφισβητεῖ. Ἄλλωστε, ἡ Ἐπιστήμη δὲν ἀσχολεῖται μὲ τὴν ἠθικὴ πλευρὰ τοῦ τρόπου ζωῆς. Τουλάχιστον στὴν πράξη, μὲ τὴν παρατήρηση, τὴ θεωρητικοποίηση, καὶ μιὰ δόση ἐνόρασης καὶ αἰσθητικῆς, ἡ Ἐπιστήμη ἀφορᾷ κυρίως τὴν κατασκευὴ μοντέλων γιὰ τὴν πρόβλεψη καὶ τὸν ἔλεγχο τῶν φυσικῶν φαινομένων. Πέραν ὅμως τῶν ὠφέλιμων καὶ κερδοσκοπικῶν ἐφαρμογῶν τῆς παραγόμενης τεχνολογίας, ἡ Ἐπιστήμη παράγει πολυτιμὴ γνώση γιὰ τὸ φυσικὸ κόσμον καὶ τὴ θέση τοῦ ἀνθρώπου σὲ αὐτόν. Ὅταν ἡ Ἐπιστήμη ἀποφαίνεται γιὰ θέματα ὄντολογικά, εἶναι γιὰ τὰ θεωρητικὰ μοντέλα τῆς Φυσικῆς προσφέρουν μιὰ λελογισμένη βάση γιὰ ἐπιχειρηματολογημένες ὑποθέσεις ποὺ ἀφοροῦν ὑπερξιακὰ θέματα. Μέσα στὰ ὅρια τῶν δυνατοτήτων τῆς ἀνθρώπινης συμπερασματολογίας, ἡ Ἐπιστήμη ἀποκαλύπτει καὶ προδιαγράφει τὰ ὅρια τῆς ἀνθρώπινης νόησης, καὶ προσδιορίζει τὴ σχέση τῆς τρέχουσας ἐπιστημονικῆς γνώσης μὲ τὴν πραγματικότητα τὴν ὁποία ἀντιλαμβανόμαστε. Σὲ κάθε περίπτωση ἡ ἐπιστημονικὴ ἔρευνα, ἀπὸ τὴ φύση τῆς, ἀμφισβητεῖ πάντα τὸ προϊόν τῆς, δηλαδὴ τὴν ἐπιστημονικὴ γνώση, τὴν ὁποία τροποποιεῖ, τὴν προσαρμόζει σὲ καινούργια δεδομένα, καὶ τὴ βελτιώνει.

Ὅμως, ἐν πολλοῖς, ἡ Ἐπιστήμη ἔχει παραμείνει ἄφωνη στὰ ἐρωτήματα γιὰ τὴν ἀθανασία τῆς ψυχῆς, γιὰ τὴν ἐλεύθερη βούληση καὶ γιὰ τὴν ὑπαρξὴ τοῦ Θεοῦ, ἀφοῦ δὲν ἦταν σὲ θέση μὲ ἐπιστημονικὴ ἐπιχειρηματολογία καὶ μὲ τὸ πείραμα νὰ ἀποδείξει ἢ νὰ διαψεύσει τις ὅποιες ὑποθέσεις. Μιὰ βασικὴ δυσκολία στὴν ἐπικοινωνία τῶν ἐπιστημόνων καὶ τῶν θεολόγων εἶναι ὅτι ἡ μελέτη τῆς σχέσης τοῦ Θεοῦ μὲ τὸ φυσικὸ κόσμον ἐξαρτᾶται ἄμεσα ἀπὸ τὴν ἀντίληψη ποὺ ἔχουμε σχηματίζει γιὰ τὴν πραγματικότητα τοῦ φυσικοῦ κόσμου. Οἱ ἐπιστήμονες, οἱ ὁποῖοι στηρίζονται στὸν ὀρθολογικὸ συλλο-

γισμό και τη μαθηματική επιχειρηματολογία, είναι απρόθυμοι να εμπλακοῦν σὲ θεολογικές συζητήσεις περὶ Θεοῦ και περὶ Δημιουργίας, κυρίως διότι εἶναι ἄγνοο, και ἴσως ἄσκοπο, τὸ νὰ συζητᾶς γιὰ μιὰ ἔννοια, ὅπως εἶναι ἡ ἔννοια τοῦ Θεοῦ, ἡ ὁποία εἶναι φορτωμένη μὲ κρυφούς και συνήθως ἀπροσδιόριστους συμβολισμούς οἱ ὁποῖοι θολώνουν τὸ ὅλο θέμα. Ἡ ἰδέα περὶ Θεοῦ σημαίνει διαφορετικὰ πράγματα σὲ διαφορετικούς ἀνθρώπους.

## 2. Ο ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΔΙΑΦΩΤΙΣΜΟΣ

### 2.1 ΜΗΧΑΝΙΣΤΙΚΗ ΚΟΣΜΟΘΕΩΡΗΣΗ

Ὁ φυσικὸς κόσμος, ἀκόμη και σήμερα, θεωρεῖται ἀπὸ τοὺς περισσότερους ἐπιστήμονες ὡς νεκρὴ ὕλη, προβλέψιμη συμπεριφορᾶς, ἡ ὁποία ὑπόκειται σὲ μηχανικές δυνάμεις και κυβερνᾶται ἀπὸ μαθηματικούς νόμους. Ἐνας τέτοιος κόσμος δὲν ἔχει ἐγγενεῖς «μορφο-δημιουργικές» ἰκανότητες. Αὐτὴ ἡ μηχανιστικὴ φιλοσοφία, ἡ ὁποία ὑπογραμμίζει και τὴν ἰδεολογία τῆς τεχνολογικῆς και οἰκονομικῆς ἀνάπτυξης τῶν ἀνθρώπινων κοινωνιῶν, κυριαρχεῖ ἀκόμα στις πολυτεχνικές ἐπιστῆμες, τὴν Ἰατρικὴ και τὴ Γεωπονική, και εἶναι ἀποδεκτὴ στὴν Πολιτικὴ, στὰ Μέσα Ἐνημέρωσης, ἀκόμη και στὴν Παιδεία. Ἡ κεντρικὴ ἰδέα τῆς μηχανιστικῆς φιλοσοφίας εἶναι πὼς ὁ φυσικὸς κόσμος εἶναι μιὰ «μηχανή», τὰ φυτὰ και τὰ ζῶα εἶναι μηχανές, τὸ ἀνθρώπινο σῶμα εἶναι μιὰ μηχανή, και ἀκόμα πὼς ὁ κατ' εἰκόνα τοῦ ἀνθρώπου Θεός, ἔφτιαξε τὸν Κόσμο ὡς ἕνας «ὑπερνοήμων μηχανικός», τὸν «κούρδισε» και τὸν ἔθεσε σὲ αὐτόνομη λειτουργία. Νὰ σημειωθεῖ ὅτι ἡ «μηχανιστικὴ» κοσμοεικόνα, και ἡ γενικότερη γοητεία ποὺ ἀσκοῦν οἱ μηχανές πάνω στὸν ἄνθρωπο, εἶναι και «ανθρωποκεντρική», ἀφοῦ μόνο οἱ ἄνθρωποι φτιάχνουν «μηχανές», και μάλιστα μόνο κατὰ τὴν πολὺ πρόσφατη ἱστορία τοῦ ἀνθρώπινου εἶδους πάνω στὸν πλανήτη Γῆ.

Ἀντιθέτως, ἀντιλαμβανόμαστε και διαπιστώνουμε σήμερα ὅτι στὰ ἔμβια ὄντα, ἰδιαιτέρως στοὺς ἀνθρώπους και στις ἀνθρώπινες κοινωνίες, ἀόρατες ζωικές και συνειδησιακές «δυνάμεις συσχετίσεως», ἀόρατα «πεδία» αἰσθημάτων και σχέσεων, ὅπως εἶναι ἡ ἀγάπη, ἡ φιλοδοξία, τὸ συμφέρον και ἡ ἐλπίδα, ἐπιδρῶν —λέμε ὅτι «ἐγγλειδώνουν»— και διαμορφώνουν τὶς συμπεριφορές και τὴν ψυχολογία τοῦ ἀτόμου και τῶν κοινωνικῶν ομάδων.

## 2.2 ΤΟ ΦΑΝΤΑΣΜΑ ΣΤΗ ΜΗΧΑΝΗ

Στή σχετική επιστημονική διάλεκτο, ή καρτεσιανή διστακτική άποψη για τὸ θέμα «ψυχὴ καὶ σῶμα», ἀναφέρεται καὶ ὡς «τὸ φάντασμα στὴ μηχανή». Μιὰ τέτοια ἄποψη, κατ' ἐπέκταση, θὰ καθιστοῦσε ἐμφυχα ὅλα τὰ ἀντικείμενα τοῦ φυσικοῦ κόσμου. Γιὰ τὸν Ἀριστοτέλη καὶ τὸν Θωμᾶ τὸν Ἀκινάτη, ἡ «ψυχὴ» ἐνὸς δέντρου, μέσα ἀπὸ τὶς δυνάμεις τῆς Φύσης, εἶναι ἡ αἰτία τῆς ἀνάπτυξής του ἀπὸ τὴν κατάσταση τοῦ σπόρου στὴν ὥριμη μορφή μεγαλωμένου δέντρου. Ὡς ἓνα χαρακτηριστικὸ παράδειγμα, ἀναφορὰ γίνονται στοὺς μαγνήτες, οἱ ὁποῖοι ἀπὸ τοὺς ἀρχαίους ἑλληνικοὺς χρόνους ἀλλὰ καὶ μετὰ τὸν 17ο αἰῶνα μ.Χ., θεωροῦνταν ὅτι ὄφειλαν τὶς δυνάμεις ἔλξεως καὶ ἀπώσεως τὶς ὁποῖες κατέχουν, στὶς «ψυχές» τους, πὺλ λειτουργοῦν μέσα καὶ γύρω ἀπὸ τοὺς μαγνήτες.

## 2.3 ΣΥΓΧΡΟΝΟΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΜΥΘΟΣ

Ἡ ἀναζήτηση μιᾶς ἐπιστημονικῆς κοσμοαντίληψης γιὰ τὴν πραγματικότητα τοῦ φυσικοῦ κόσμου, βασισμένη στὶς θεωρίες καὶ τὶς ὑποθέσεις τῆς Νέας Φυσικῆς καὶ στὴ λογικὴ συνέπεια μὲ τὶς παρατηρήσεις, ὁδηγεῖται σήμερα σὲ ἓνα εἶδος «ἐπιστημονικοῦ μυστικισμοῦ», ὁ ὁποῖος γιὰ πολλοὺς δίνει τὴν ἐντύπωση ἐνὸς ἄλλου εἶδους θρησκείας. Εἶναι ἓνας ἄλλος μεταφυσικὸς «μύθος», διαφορετικὸς ἀπὸ τὸ θρησκευτικὸ, ὄχι δογματικὸς καὶ ἀπαρέγκλιτος, ἀλλὰ μεταβλητὸς καὶ προσαρμοστικὸς. Παρὰ ταῦτα, εἶναι ἓνας ἄλλος μύθος, μοντέρνας ἐμπνευσης, συχνὰ πέραν τῆς ἄμεσης ἐμπειρικῆς καὶ πειραματικῆς ἐπιβεβαίωσης.

Ἡ ἀναζήτηση τῆς «ἀντικειμενικῆς ἀλήθειας» ἀπὸ τὴν Ἐπιστήμη, κυρίως κατὰ τὰ τελευταῖα ἑκατὸ χρόνια, ἔχει ἀνοίξει δρόμους στὴ σκέψη καὶ τὸ στοχασμὸ σὲ ὑπαρξιακὰ θέματα. Παράδειγμα, γιὰ τὸ σύγχρονο ἔπος, τὸ «ποίημα» τῆς Δημιουργίας τοῦ Σύμπαντος ἀπὸ τὴ Μεγάλῃ Ἐκρηξῇ, οἱ ἀνακαλύψεις τῆς Ἐπιστήμης σχετικὰ μὲ τὴ φύση τοῦ χώρου καὶ τοῦ χρόνου, καὶ σχετικὰ μὲ τὴ δομὴ τῆς ὕλης καὶ μὲ τὴ φυσικὴ εξέλιξη τῆς ὑπερθερμῆς κοσμικῆς σκόνης σὲ ἓνα φαντασμαγορικὸ καὶ πολύπλοκο κόσμον πὺλ γνωρίζουμε σήμερα, ὅπως περιγράφεται στὸ ἐκπληκτικὸ πανόραμα τῆς Νέας Φυσικῆς, τῆς Βιολογίας, τῆς Ἰατρικῆς, τῆς Ψυχολογίας καὶ τῆς Αἰσθητικῆς, ὅλα αὐτὰ ἔχουν δημιουργήσει στὸν πολὺ κόσμον ἓνα εἶδος δέους. Κυρίως κατὰ τὴ διάρκεια τοῦ αἰῶνα πὺλ μόλις πέρασε, οἱ νέες ἐπιστημονικὲς γνώσεις τείνουν προοδευτικὰ νὰ ἀντικαταστήσουν τὴν ἰδέα τοῦ Κόσμου ὡς

«μηχανής», με την κοσμοεικόνα του Σύμπαντος ως «ζώντος οργανισμού». Οί επιστήμες εισέρχονται αναπόφευκτα στις σχετικές περιοχές της Φιλοσοφίας και της Θεολογίας και διαμορφώνουν μιὰ ιστορικά εξελισσόμενη κοσμοεικόνα, ἡ ὁποία μπορεῖ ἐν μέρει καὶ νὰ συμφωνεῖ, ἢ νὰ συγκρούεται, με τὸ θρησκευτικὸ κοσμοεἶδωλο.

Σήμερα λέμε ὅτι τὸ Σύμπαν, πρὶν δεκαπέντε περίπου δισεκατομμύρια χρόνια, ἄρχισε τὴ «ζωή» του σὲ πολὺ μικρὸ μέγεθος, καὶ μεγαλώνει ἀπὸ τότε, πολὺτροπο, πολὺμορφο καὶ ἐξελικτικό. Τὸ Σύμπαν μοιάζει σήμερα περισσότερο με ἓνα ἀναπτυσσόμενο ἔμβρυο παρά με μιὰ μηχανή. Ὑπὸ τὸ φῶς τῶν ἐκπληκτικῶν ἐπιστημονικῶν ἀνακαλύψεων τῶν τελευταίων δεκαετιῶν, ἰδιαίτερα στὴ Φυσικὴ, τὴ Γενετικὴ, τὴ Βιολογία καὶ τὴν Ἰατρικὴ, οἱ ἀρχές τῆς μηχανιστικῆς ἀποψῆς γιὰ τὸ φυσικὸ κόσμο ἐκτοπιζοῦνται στὴ διαμορφούμενη κοσμοαντίληψη τῶν ἐπιστημόνων. Ἡ Νέα Φυσικὴ μᾶς ὑποδηλώνει μιὰ μετατόπιση ἀπὸ τὸ πρότυπο ἑνὸς «νεκροῦ» καὶ «μηχανιστικοῦ» κόσμου, σὲ ἓνα «ζωντανό» καὶ «ὄλιστικό», ἓναν αὐτοδημιουργούμενο καὶ αὐτοπεριεχόμενο, φυσικὸ κόσμο. Ὁ Θεὸς ἑνὸς «ζωντανοῦ κόσμου» εἶναι πολὺ διαφορετικὸς ἀπὸ τὸν Θεὸ ἑνὸς «μηχανικοῦ κόσμου». Αὐτὴ ἡ νοοτροπία ἔχει μεταφερθεῖ καὶ στὴν κουλτοῦρα τῆς καθημερινότητος. Στὴν κοινὴ διάλεκτο τῶν λαῶν, καὶ ἰδιαίτερα τῶν Ἑλλήνων, ὁ Κόσμος ἀναφέρεται ὡς ἓνας ζωντανὸς ὀργανισμὸς, με σῶμα, ψυχὴ καὶ πνεῦμα. Εἶναι συχνές οἱ ἀναφορές στὴ «μᾶνα-Φύση» καὶ τὴ «μᾶνα-Γῆ».

Θέλω νὰ τονίσω ἐδῶ πὼς συχνὰ ὑπερεκτιμᾶμε τὸ συνηθισμένο κλισέ ὅτι ἡ Ἐπιστήμη εἶναι δυσνόητη καὶ γι' αὐτὸ εἶναι ἀποκομμένη ἀπὸ τὸν πολὺ κόσμο. Ὅσοι ἐπιθυμοῦν πραγματικὰ νὰ κατανοήσουν τὴν οὐσία τῆς ἐπιστημονικῆς γνώσης θὰ τὰ καταφέρουν. Οἱ ὅποιες δυσκολίες στὴν κατανόηση, αὐτὲς ποὺ προκαλοῦν δυσφορία στὸν μέσο ἄνθρωπο, ὀφείλονται κυρίως στὶς διαδικασίες καὶ στοὺς καβαλιστικούς συμβολισμοὺς ποὺ χρησιμοποιοῦνται στὴν ἐπιστημονικὴ ἔρευνα, καὶ δὲν ὀφείλονται στὶς ἐπιστημονικὲς ἔννοιες.

### 3. ΜΠΟΡΕΙ Η ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΝΑ ΜΑΣ ΔΩΣΕΙ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΘΕΜΕΛΙΩΔΗ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ;

#### 3.1 ΕΙΝΑΙ Η ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΑΝΕΠΑΡΚΗΣ;

Ἡ δύσκολη καὶ ἐπίπονη διαδικασία τῆς ἐπαγωγικῆς λογικῆς ποὺ ἐφαρμόζεται στὴν ἐπιστημονικὴ ἔρευνα, ἐμφανίζεται ἀνεπαρκῆς, ἰδίως ὅταν ἐπιχειροῦμε νὰ πᾶμε πιο πέρα ἀπὸ τὴν περιγραφή τοῦ πὼς λειτουργεῖ ἡ Φύση,

καί θελήσουμε νά ἐξηγήσουμε γιατί εἶναι τὰ πράγματα ἔτσι ὅπως εἶναι. Στίς περιπτώσεις αὐτές ἡ διαίσθηση καί ἡ ἔμπνευση πού πηγάζουν μέσα ἀπό μιὰ σχεδόν μυστικιστική ἐμπειρία, ἀλλά καί ἡ μαθηματική αἰσθητική καί ἡ αἴσθηση μιᾶς συναρπαστικῆς κοσμικῆς ἁρμονίας, φαίνεται πὼς διαδραματίζουν βασικούς ρόλους στήν ἀνακάλυψη ἐπιστημονικῶν θεωριῶν γιά τήν περιγραφὴ καί τὰ αἷτια τῆς συμπεριφορᾶς τοῦ φυσικοῦ κόσμου.

### 3.2 Η ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΠΡΟΙΚΙΖΕΙ ΤΟ ΣΥΜΠΑΝ ΜΕ ΣΥΝΕΙΔΗΣΗ

Εἶναι φορὲς πού ἡ ἐπιστημονικὴ ἔρευνα, ὅταν ἀσκειῖται κοντὰ στίς ἀτραπούς τοῦ στοχασμοῦ τῶν μυστικιστῶν τῆς Ἀνατολῆς, ἀλλά σαφῶς ξέχωρα, ἀκόμα καί μέσα ἀπὸ τὸν ὀρθολογισμό τῶν Μαθηματικῶν ἢ τοῦ θετικισμοῦ πού ἀφορᾶ στήν παρατήρηση καί τὴ θεωρητικοποίηση, αὐτὴ ἡ ἐπιστημονικὴ ἀναζήτηση μᾶς παρέχει μιὰ καταλυτικὴ αἴσθηση ὅτι εἴμαστε ἓνα μὲ τὸ Σύμπαν, ἢ ἀκόμα, ἂν θέλετε, ὅτι εἴμαστε ἓνα μὲ τὸν Θεό. Μᾶς ὑποβάλλει τὴν ἀνθρωποκεντρικὴ συναίσθηση ὅτι ἡ κατανόηση τοῦ κόσμου μας καί ἡ ἀνθρώπινη συνειδητὴ παρουσία ἐδῶ καί τώρα, μὲ μιὰ αἰνιγματικὴ συλλογικὴ καί διαχρονικὴ ἐκδήλωση κοσμικῆς συνειδήσεως, προικίζει τὸ Σύμπαν μὲ αὐτοαντίληψη καί αὐτογνωσία.

Οἱ προτάσεις καί οἱ θεωρίες τῆς Νέας Φυσικῆς μᾶς ὀδηγοῦν ἀσφαλῶς σὲ μεταφυσικά, ἴσως καί σὲ μυστικιστικὰ συμπεράσματα, πολὺ περισσότερο ὅσον ἀφορᾶ στὰ μεγάλα ἐρωτήματα γιά τὴν πραγματικότητα καί τὴν ὕπαρξη. Φαίνεται πὼς ἡ ἐπιστημονικὴ ἔρευνα κρατᾶει τὸν καθρέφτη πού μέσα του βλέπει ὁ ἄνθρωπος τὸ ἔργο τοῦ Θεοῦ. Σίγουρα, ὁ βαθὺς ἐρευνητής, ὅπως καί ὁ ἐμπνευσμένος καλλιτέχνης, ἔρχονται κάποιες φορὲς πρόσωπο μὲ πρόσωπο μὲ τὸν Θεό.

## 4. ΕΠΙΣΤΗΜΗ, ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΑ

### 4.1 ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ: ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ

Εἶναι γνωστὸ ὅτι ἐμεῖς οἱ ἄνθρωποι ἐπικοινωνοῦμε μεταξύ μας καλύτερα ἀπὸ κάθε ἄλλο εἶδος. Ἡ ἔμφυτη ικανότητα ἐπικοινωνίας καί ἐπικοινωνιακῆς δικτύωσης κατέστησε τὸν ἄνθρωπο ικανὸ νά ἀποκτᾶ κατανόηση τοῦ κόσμου του καί τοῦ ἑαυτοῦ του, νά ὁμαδοποιεῖται καί νά προσδίδει στὸν ἑαυτό του ἰσχυρὲς καί ἀποτελεσματικὲς συλλογικὲς ἐξουσίες πού ἡ Φύση δὲν τοῦ παρέσχε. Ἀσκώντας πρόβλεψη καί ἔλεγχο, ὁ ἄνθρωπος κατασκευάζει μηχανές, δηλαδὴ ἀναπτύσσει τεχνολογία.



Με τήν ἐπιστημονική ἔρευνα, ἐμεῖς οἱ ἄνθρωποι διεισδύσαμε στά μυστικά τῶν χημικῶν ἀτόμων καί τῶν γαλαξιακῶν σημενῶν, νικήσαμε πολλές ἀσθένειες, πείσαμε τόν ἑαυτό μας πῶς τὸ Σύμπαν πρέπει νά ἔχει πεπερασμένη διάρκεια ζωῆς καί, ἀψηφώντας τή βαρύτητα, εἶχαμε τή συγκλονιστική ἐμπειρία νά παρατηρήσουμε τή Γῆ μας ἀπό πολύ μακριά, ἀπό τὸ διάστημα. Συνειδητοποιήσαμε ὅτι τὸ «θερμοκήπιο» πού μᾶς συντηρεῖ εἶναι ἕνας ὁμορφος γαλάξιος πλανήτης σέ μιὰ φαινομενικά ἀσήμαντη γωνιά ἐνός παράξενου καί μᾶλλον ἀφιλόξενου κόσμου, ἐνός ἀχανοῦς ἀλλὰ πεπερασμένου σέ ἔκταση σύμπαντος, χωρὶς ὄρια καί χωρὶς κέντρο, ἐνός σύμπαντος πού πιθανῶς αὐτοπεριέχεται καί ἀθροίζεται στό «τίποτε»! Καί μαζί μὲ ὅλα αὐτά, βαλθήκαμε νά κατανοήσουμε πῶς, ἢ ἀκόμα καί «γιατί», ἀπό μιὰ ἀρχέγονη ὁμογενῆ ἐνεργειακὴ σούπα, γεννήθηκαν καί ἀναπτύχθηκαν οἱ ἀπεριόριστοι ποικιλίες δομῶν καί λειτουργιῶν πού μᾶς περιβάλλουν.

#### 4.2 ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΤΗΣ ΦΥΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΛΟΓΕΣ

Σήμερα, ὅλο καί περισσότερο, οἱ ἀλόγιστες καταχρήσεις τῶν εὐεργετημάτων πού μᾶς παρέχει ἡ Φύση ἀπὸ τὴν κοινωνία τοῦ τεχνολογικά καλωδιωμένου ἀνθρώπου, παρεμβαίνουν στὴν ἀπρόσκοπτη διαδικασία τῆς φυσιολογικῆς ἐξέλιξης τοῦ κόσμου μας καί αὐξάνουν τὴν ἐξάρτηση τοῦ homo technologicus ἀπὸ τὴν Τεχνολογία, μὲ τρόπους πού ἐμποδίζουν τὴν ἀμεσότητα μὲ τὴν ὁποία οἱ θρησκείες παρέχουν βοήθεια στοὺς ἀνθρώπους γιὰ τὴν ἀντιμετώπιση προσωπικῶν, ψυχολογικῶν καί κοινωνικῶν προβλημάτων.

Ζοῦμε σήμερα σέ μιὰ περίοδο ἐκούσιας ἐξέλιξης, ἀφοῦ ὁ ἄνθρωπος τώρα μπορεῖ νά μεταλλάσσει τὸν ἑαυτό του καί νά καταστρέφει τὸ ζωογόνο περιβάλλον του. Χάρη στὴν Ἐπιστήμη καί τὴν Τεχνολογία πήραμε στὰ χέρια μας τὸ γίγνεσθαι τοῦ κόσμου μας χωρὶς νά τὸ ἔχουμε συνειδητοποιήσει πλήρως. Βασισμένοι στὴ λανθάνουσα ἀντίληψη πῶς οἱ πόροι τοῦ πλανήτη μας εἶναι ἀνεξάντλητοι, συμπεριφερθήκαμε ὅπως τὰ ἀνέμελα παιδιὰ πού φαντάζονται πῶς θὰ βρίσκουν γύρω τους ἀπεριόριστα ὅλα ὅσα χρειάζονται. Ἔτσι παραβιάστηκαν οἱ ἰσορροπίες πού διατηροῦν τὴ ζωὴ καί τὴ φυσιολογικὴ ἐξέλιξη στὸν πλανήτη μας, καί ὀδεύουμε πρὸς μιὰ συλλογικὴ αὐτοκτονία.

Ἡ ἐκμετάλλευση τοῦ περιβάλλοντος καί τοῦ ἀνθρώπου ἀπὸ τὸν ἄνθρωπο παίρνει στὶς μέρες μας ἄλλη μορφή, λιγότερο ἐμφανῆ ἀπὸ τὴν κτηνώδη βία τοῦ κατακτητικῆς πολέμου. Συχνὰ καμουφλάρεται πίσω ἀπὸ τὴν γοητευτικὴ πρόταση τῆς «παγκοσμιοποίησης» καί τοῦ «ἐκσυγχρονισμοῦ». Βρι-

σκόμαστε ίσως στο τέλος τῆς παιδικῆς ἡλικίας τῆς ἀνθρωπότητος. Πρέπει νὰ ἀφουγκραστοῦμε μὲ προσοχὴ τί μᾶς προσφέρει ὁ Μεφιστοφελῆς μὲ ἀντάλλαγμα τὴν ψυχὴ μας, καὶ πρέπει νὰ κάνουμε τίς δύσκολες ἐπιλογές μας. Πρέπει νὰ ἀποφασίσουμε τί θέλουμε νὰ κάνουμε μὲ τὴν ἐγκόσμια κληρονομιά μας καὶ νὰ ἀναλάβουμε τὸν ἔλεγχο τῆς ἔσχατης μοίρας μας.

#### 4.3 Η ΚΟΙΝΩΝΙΑ ΜΑΣ: ΕΠΟΧΗ ΑΜΦΙΒΟΛΙΑΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΣΥΓΧΥΣΗΣ

Ἡ ἐποχὴ μας μπορεῖ νὰ χαρακτηριστεῖ ὡς ἡ ἐποχὴ τῆς ἀμφιβολίας, τῆς κοινωνικῆς σύγχυσης καὶ τῶν ἔντονων κοινωνικῶν ἀνακατατάξεων. Ἡ ἀσύλληπτη ἐπιστημονικὴ καὶ τεχνολογικὴ πρόοδος τῶν τελευταίων ἐκατὸν πενήντα ἐτῶν συνοδεύτηκε ἀπὸ προοδευτικὴ ἔκπτωση πολιτιστικῶν καὶ ἠθικῶν ἀξιών. Συνάμα, ὁ κοινωνικὸς ἄνθρωπος τοῦ δυτικῶ κόσμου συνειδητοποίησε τίς καινούργιες, πολυάριθμες ἀλλὰ καὶ ἀδιαμόρφωτες δυνατότητες γιὰ τὸ μέλλον του.

Σήμερα, γιὰ πρώτη φορά στὴν ἱστορία τῆς ἀνθρωπότητος τίθεται τὸ ἐρώτημα πρὸς ποιά ἀνθρωπότητα θέλουμε νὰ κατευθυνθοῦμε. Οἱ ἐπιλογές μας εἶναι προφανῶς αὐθαίρετες. Οἱ ἀξιώσεις καὶ οἱ ἐπιλογές τῆς κοινωνικῆς δράσης μας οἰκοδομοῦνται μὲ βάση τίς κοινωνικές μας ἀξίες. Τὰ προβλήματα πού ἀντιμετωπίζουμε στὴν προσπάθεια νὰ ἀναπτύξουμε νοοτροπίες πού θὰ ἀνταποκρίνονται καλύτερα στίς ἀπαιτήσεις μιᾶς κοινωνίας ἐλεύθερων καὶ κριτικὰ σκεπτόμενων πολιτῶν, εἶναι τόσο καινοφανῆ καὶ ἐκτεταμένα, πού εἶναι ἀδύνατο νὰ λυθοῦν χωρὶς μιὰ προσπάθεια πού ἴσως δοκιμάσει τὰ ὅρια τῆς Ἐπιστήμης, τὰ ὅρια τῆς φαντασίας μας καὶ τὰ ὅρια τῆς θέλησῆς μας. Θὰ πρέπει νὰ ἐπανεξετάσουμε τίς πιὸ βαθιὰ ριζωμένες ἀτομικὲς καὶ κοινωνικὲς συμπεριφορές μας.

#### 4.4 ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΗΣ ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ – ΕΠΙΛΟΓΕΣ

Τὸ ἀληθινὸ πρόβλημα τῆς σημερινῆς ἀνθρωπότητος εἶναι νὰ χρησιμοποιήσουμε μὲ τὸν καλύτερο τρόπο τὴν ἱκανότητα νὰ προσδίδουμε στὸν ἑαυτὸ μας συλλογικὲς ἐξουσίες, προκειμένου νὰ ἀπαντήσουμε στὴ μιὰ καὶ μόνη σημαντικὴ ἐρώτηση: «πρὸς ποιά ἀνθρωπότητα θέλουμε νὰ κατευθυνθοῦμε». Χρειαζόμαστε σαφήνεια, φαντασία, τόλμη καὶ θέληση. Χρειαζόμαστε δυνατή παιδεία καὶ μιὰ προσπάθεια σοφῶν ἐπιλογῶν πού θὰ δοκιμάσει τὰ ὅρια τῆς ἐπιστήμης.

Για πρώτη, ίσως και τελευταία, φορά στην ιστορία της ανθρωπότητας ή μεγάλη πρόκληση είναι να βρούμε τον καλύτερο τρόπο συνύπαρξης έξι σήμερα, δέκα αύριο δισεκατομμυρίων πολιτών, πάνω στο μικρό πλανήτη μας με τους περιορισμένους πόρους. Για τον τρόπο που αντιλαμβανόμαστε το φυσικό κόσμο και τη θέση του ανθρώπου σε αυτόν, ακόμη και σήμερα ζούμε μια αλλαγή νοοτροπίας. \*

Τα νέα όραματα που μας παρέχει ή μοντέρνα Έπιστήμη για τη φύση και τη λειτουργία του κόσμου μας, προσφέρουν μια σημαντική ευκαιρία αλλαγής νοοτροπίας και ανάπτυξης της πνευματικότητας, ακόμη και ανάπτυξης της θρησκευτικότητας, σχετικά με την αντίληψη για τη φύση της πραγματικότητας και το ρόλο του ανθρώπου. Η σύγχρονη κοσμοαντίληψη ανατρέπει παραδοσιακές δοξασίες και επιδρά στη Φιλοσοφία, τη Θεολογία και την καθημερινότητα του κοινωνικού ανθρώπου.

Μέσα από την πνευματικότητα της ενόρασης που προσφέρει ή μοντέρνα Έπιστήμη, και μέσα από τον ορθολογισμό και την αισθητική που χαρακτηρίζουν την έρευνα στην Έπιστήμη, σήμερα όσο ποτέ άλλοτε, συνειδητοποιούμε την ανάγκη να επανακτήσουμε την πρωτόγονη ένότητα της ανθρωπίνης εμπειρίας στη σύγχρονη βάση της προηγμένης επιστημονικής και πνευματικής καλλιέργειας. Μέσα από τη γέφυρα της γνωσιακής περιπέτειας, δηλαδή μέσα από τη γέφυρα της επιστημονικής αναζήτησης, με τα έφοδια της λογικής, της αισθητικής, της ενόρασης και της πίστης, ο άνθρωπος και ή κοινωνία του, σήμερα, όσο ποτέ άλλοτε, πλησιάζουν τον Νοῦ της Δημιουργίας.

## 5. ΜΙΑ ΠΡΟΣΩΠΙΚΗ ΟΜΟΛΟΓΙΑ

Θά κλείσω τη σημερινή ομιλία μου με μια καταληκτική ομολογία: Τόσα χρόνια, σίγουρα περισσότερα από πενήντα, καλλιεργούσα στα πανεπιστήμια το δέντρο της Γνώσης και γεύομουν τους φυσικούς καρπούς του. Τώρα, στη δύση της βιολογικής μου παρουσίας, μπορώ να καθίσω στο δροσερό ίσκιο του, να συρρικνωθώ και να μετουσιωθώ σε ένα με το ίδιο το δέντρο της Γνώσης.

Σας ευχαριστώ για την προσοχή σας.



ΠΑΝΗΓΥΡΙΚΗ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 29ΗΣ ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2009

ΕΚΘΕΣΗ  
ΤΩΝ ΠΕΙΡΑΓΜΕΝΩΝ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ  
ΚΑΤΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2009

ΤΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΓΡΑΜΜΑΤΕΩΣ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ  
κ. ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΜΑΤΣΑΝΙΩΤΗ

Ἡ Ἀκαδημία Ἀθηνῶν, σύμφωνα με τὸν Ὄργανισμό της, συνέχεται κατὰ τὴν τελευταία τακτικὴ συνεδρία τοῦ Δεκεμβρίου ἐκάστου ἔτους σὲ Δημόσια Πανηγυρικὴ 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 προκηρύσσει τὰ νέα βραβεῖα.

Κατὰ τὸ λήγον ἔτος ἐκλέχτηκαν ὡς **Ξένοι Ἑταῖροι**, στὴν *Τάξη τῶν Γραμμάτων καὶ τῶν Καλῶν Τεχνῶν* ὁ καθηγητὴς τοῦ All Souls College τῆς Ὁξφόρδης κ. **Martin L. West**, στὸν κλάδο τῆς *Κλασικῆς Φιλολογίας*, καὶ ὁ καθηγητὴς τοῦ Πανεπιστημίου Βουκουρεστίου καὶ τέως Πρόεδρος τῆς Ρουμανικῆς Ἀκαδημίας κ. **Eugen Simion**, στὸν κλάδο τῆς *Σύγκριτικῆς Φιλολογίας*.

Ὡς **Ἀντεπιστέλλοντα Μέλη**, στὴν *Τάξη τῶν Θετικῶν Ἐπιστημῶν*, ὁ καθηγητὴς τοῦ Τμήματος Πολιτικῶν Μηχανικῶν τοῦ Πανεπιστημίου Πατρῶν κ. **Δημήτριος Μπέσκος** στὸν κλάδο τῆς *Υπολογιστικῆς Μηχανικῆς – Σύγχρονες μέθοδοι τῆς Ἐπιστήμης τοῦ Μηχανικοῦ*, ὁ Διευθυντὴς τοῦ Broad Institute τοῦ Harvard καὶ MIT τῆς Μασσαχουσέτης, καθηγητὴς κ. **Eric S. Lander** στὸν κλάδο τῆς *Βιολογίας καὶ Βιοπληροφορικῆς*, ὁ καθηγητὴς Ἀκτινοθεραπευτικῆς Ὀγκολογίας τοῦ νοσοκομείου Offenbach

τῆς Γερμανίας κ. **Νικόλαος Ζαμπόγλου** στὸν κλάδο τῆς Ἱατρικῆς, καὶ ὁ καθηγητῆς Πυρηνικῆς Τεχνολογίας καὶ Τεχνολογικῶν Συστημάτων τοῦ Τεχνολογικοῦ Ἰνστιτούτου τῆς Μασσαχουσέτης (MIT) κ. **Γεώργιος Ἀποστολάκης** στὸν κλάδο τῆς Πυρηνικῆς Ἐπιστήμης καὶ Τεχνολογίας. Στὴν Τάξη τῶν Γραμμάτων καὶ τῶν Καλῶν Τεχνῶν ὁ καθηγητῆς τῆς Ἀρχαίας Ἑλληνικῆς Φιλολογίας στὸ Πανεπιστήμιο τῆς Γένοβας κ. **Franco Montanari** στὸν κλάδο τῆς Κλασικῆς Φιλολογίας, καί, τέλος, στὴν Τάξη τῶν Ἠθικῶν καὶ Πολιτικῶν Ἐπιστημῶν ὁ καθηγητῆς Διοικητικοῦ Δικαίου στὸ University College τοῦ Λονδίνου κ. **Jeffrey Jowell** στὸν κλάδο τοῦ Δημοσίου Δικαίου, ὁ καθηγητῆς Δημοσίου Δικαίου τοῦ Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης καὶ Πρόεδρος τοῦ Δικαστηρίου τῶν Εὐρωπαϊκῶν Κοινοτήτων κ. **Βασίλειος Σκουρῆς**, καὶ ὁ καθηγητῆς τοῦ Trinity College τοῦ Δουβλίνου καὶ τοῦ Berkeley τῆς Καλιφόρνιας **John Dillon** στὸν κλάδο τῆς Φιλοσοφίας.

Προκηρύχθηκαν τρεῖς (3) νέες ἔδρες τακτικῶν μελῶν, στὴν Τάξη τῶν Θετικῶν Ἐπιστημῶν μία (1) ἔδρα μὲ τίτλο *Χημικὲς Ἐπιστῆμες (Υπολογιστικὴ, Θεωρητικὴ καὶ Πειραματικὴ Χημεία)*, καὶ στὴν Τάξη τῶν Ἠθικῶν καὶ Πολιτικῶν Ἐπιστημῶν μία (1) ἔδρα στὸν κλάδο τῆς Παιδαγωγικῆς Ἐπιστήμης καὶ μία (1) ἔδρα στὸν κλάδο τοῦ Ποινικοῦ Δικαίου.

Ἀπὸ τῆ σημερινῆ πανηγυρικῆ συνεδρία ἀπουσιάζει ἡ **Γαλάτεια Σαράντη**, ἡ πρώτη γυναίκα ποὺ ἀνοίξε τὸ δρόμο στὸ φύλο τῆς. Ἐφυγε ἀπὸ τὴ ζωὴ πρὶν ἀπὸ λίγες μέρες.

Ἡ Γαλάτεια Σαράντη γεννήθηκε στὴν Πάτρα καὶ σπούδασε στὴ Νομικὴ Σχολὴ τοῦ Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν. Στὰ Γράμματα ἐμφανίστηκε τὸ 1945 μὲ τὸ διήγημα «Τὸ κάστρο», στὸ περιοδικὸ *Νέα Ἔστια*. Ἐγραψε κυρίως διηγήματα καὶ μυθιστορήματα. Θεατρικὰ ἔργα, μελέτες καὶ ἔργα τῆς μεταφράστηκαν στὸ ἐξωτερικό. Ὁ Γρηγόριος Ξενόπουλος εἶχε χαρακτηρίσει τὸ γράψιμό τῆς «πρωτότυπο, μοντέρνο, ὑποβλητικὸ, πηγαῖο καὶ αὐθόρμητο». Συνεργάστηκε μὲ τὸ Κρατικὸ Ραδιόφωνο σὲ λογοτεχνικὲς ἐκπομπές, καθὼς καὶ μὲ τὰ περιοδικὰ *Νέα Ἔστια*, *Ἑλληνικὴ Δημιουργία*, *Ὁ Αἰώνας μας*, *Ἐποχές*, *Εὐθύνη* καὶ ἄλλα. Ὑπῆρξε ἰδρυτικὸ μέλος καὶ Γενικὴ Γραμματέας τῆς Ἐθνικῆς Ἐταιρείας Ἑλλήνων Λογοτεχνῶν, Γενικὴ Γραμματέας τῆς Στέγης Γραμμάτων καὶ Καλῶν Τεχνῶν, Μέλος τῆς Ἐθνικῆς Ἐπιτροπῆς

γιά την UNESCO, Μέλος τῆς Διοικούσας Ἐπιτροπῆς τοῦ Ἰδρύματος Κωστή Παλαμά καί τοῦ Δ.Σ. τῆς ΕΡΤ.

Κατά τὸ 2009 ἀπεβίωσαν ἐπίσης οἱ **Maurice Druon**, λογοτέχνης, Βουλευτῆς Παρισίων καί Ὑπουργὸς Πολιτισμοῦ τῆς Γαλλίας, Ξένος Ἐταῖρος τῆς Ἀκαδημίας στὴν Τάξη τῶν Ἠθικῶν καί Πολιτικῶν Ἐπιστημῶν, καί ὁ καθηγητῆς Βιοχημείας καί πρώην Πρόεδρος τῆς Σερβικῆς Ἀκαδημίας Ἐπιστημῶν καί Τεχνῶν **Dušan Kanazir**, Ξένος Ἐταῖρος στὴν Τάξη τῶν Θετικῶν Ἐπιστημῶν.

Στις δύο πανηγυρικὲς συνεδρίες τῆς Ἀκαδημίας, γιά τὸν ἑορτασμό τῆς 25ης Μαρτίου καί τῆς 28ης Ὀκτωβρίου, ὁμίλησαν ἀντίστοιχα οἱ Ἀκαδημαϊκοὶ κ.κ. **Σπύρος Εὐαγγελάτος** μὲ θέμα «Ἡ Βαβυλωνία (1836). Μία κωμῶδια μὲ ἀφορμὴ τῆς ναυμαχίας τοῦ Ναυαρίνου», καί **Δημήτριος Σκαρβέλης** μὲ θέμα «Ὁ ἑλληνοϊταλικὸς πόλεμος. Ἡ διεξαγωγή τῶν στρατιωτικῶν ἐπιχειρήσεων».

Ἐγιναν δημόσιες συνεδρίες γιά τὴν ὑποδοχὴ νέων μελῶν, τοῦ Ξένου Ἐταίρου στὴν Τάξη τῶν Γραμμάτων καί τῶν Καλῶν Τεχνῶν κ. **Θεοδώρου Παπαδοπούλλου**, ὁ ὁποῖος ὁμίλησε μὲ θέμα «Κυπριολογία: Φάσις τοῦ Κυπριακοῦ Διαφωτισμοῦ», τῶν Ἀντεπιστελλόντων Μελῶν στὴν Τάξη τῶν Θετικῶν Ἐπιστημῶν κ.κ. **Ἀντωνίου Τρακατέλλη**, ὁ ὁποῖος ὁμίλησε μὲ θέμα «Βιοχημικὴ Γενετικὴ: Ἐπιτεύγματα καί Προβληματισμοί», **Ἰωάννου Χατζηδημητρίου** μὲ θέμα «Ἐξωηλιακὰ πλανητικὰ συστήματα καί ἡ δυνατότητα υπάρξεως ζωῆς σὲ ἄλλους κόσμους», καί **Γεωργίου Ρούσσα** μὲ θέμα «Ἡ διαχρονικὴ πορεία τῆς Στατιστικῆς καί Θεωρίας Πιθανοτήτων», καί στὴν Τάξη τῶν Γραμμάτων καί τῶν Καλῶν Τεχνῶν τῶν κ.κ. **Ἀλέξανδρου-Φαίδωνα Λαγόπουλου**, ὁ ὁποῖος ὁμίλησε μὲ θέμα «Τὸ πεδίο τῆς πολεοδομίας: Ἱστορία, Θεωρία καί Ἐφαρμογή», καί **Ἀναστασίου Κωτσιόπουλου** μὲ θέμα «Ἡ Ἀρχιτεκτονικὴ σὲ περίοδο κρίσης».

Στὴν Ἀκαδημία Ἀθηνῶν ἔγιναν, κατὰ τὸ 2009, εἴκοσι ὀκτὼ (28) ὁμιλίαι, ἐπιστημονικὲς ἀνακοινώσεις καί παρουσιάσεις βιβλίων.

Σὲ δημόσιες συνεδρίες μίλησαν οἱ Ἀκαδημαϊκοὶ **Λουκάς Χριστοφόρου** μὲ θέμα «Ἀέναη καί κρίσιμη ἀλλαγὴ», **Κωνσταντῖνος Κριμπάς** μὲ θέμα «Τὰ τριπλά γενέθλια τῆς Ἐξελικτικῆς καί ἡ Ἀκαδημία Ἀθηνῶν», **Ἀντώ-**

νιος Κουνάδης με θέμα «Ἡ ἑλληνικὴ γλῶσσα ἀνά τὸν κόσμον: Παρελθόν, παρὸν καὶ μέλλον», Πάνος Ἀ. Λιγομενίδης με θέμα «Ἐνας ἀλγόριθμος τῆς ἐξέλιξης ἑνὸς ἀδιαίρετου σύμπαντος» καὶ «Ἡ ἐπιστῆμη τῆς συμπεριφορᾶς τῶν ἐγκλειδωμένων κοινωνιῶν», Κωνσταντῖνος Σβολόπουλος με θέμα «Ἡ ἀπόφαση γιὰ τὴν ἑλληνικὴ ἀπόβαση στὴ Σμύρνη», Νικόλαος Ἀρτεμιιάδης με θέμα «Σύντομη ἀναφορὰ στὴν ἐξέλιξη τῆς μαθηματικῆς ἐπιστῆμης κατὰ τὰ τελευταῖα 400 χρόνια», Χρῦσανθος Χρήστου με θέμα «Ὁ φουτουρισμὸς ὡς κίνημα ἀνανέωσης. Ἐκατὸ χρόνια ἀπὸ τὴ γέννησή του», καὶ Κωνσταντῖνος Δεσποτόπουλος με θέμα «Ἡ φυσικὴ ἐπιστῆμη καὶ τὸ ἀνθρώπινο γένος».

Ἐπίσης, σὲ δημόσιες συνεδρίες ἔγιναν ὁμιλίες ἀπὸ τὰ Ἀντεπιστέλλοντα Μέλη Λάμπρο Κοτσίρη με θέμα «Homo Economicus καὶ Δίκαιο. Συμμετοχὴ σὲ ἀδίκημα;», Παναγιώτῃ Ἰατρίδῃ με θέμα «Ἀλέξανδρος Τραλλιανός. Ἐνας μεγάλος Ἑλληνας ἰατρός τοῦ 6<sup>ου</sup> μ.Χ. αἰῶνα», καὶ Παῦλο Τζεριμιά με θέμα «Οἱ Ἑλληνικὲς σπουδὲς στὸν σύγχρονο κόσμον. Ἐμπειρίες καὶ προοπτικὲς».

Τὴν Ἀκαδημία ἐκπροσώπησαν σὲ διεθνῆ συνέδρια καὶ διεθνεῖς ὀργανισμοὺς:

Ὁ κ. Εὐάγγελος Μουτσόπουλος, στὸ Διεθνὲς Συνέδριο τοῦ Ἰνστιτούτου Φιλοσοφίας στὴ Coimbra τῆς Πορτογαλίας.

Ὁ Πρόεδρος κ. Πάνος Λιγομενίδης, στὸ Παγκόσμιον Ἐπιστημονικὸ Φόρουμ (World Science Forum) στὴ Βουδαπέστη καὶ στὴν Ἑκτακτὴ Συνάντηση τῶν Εὐρωπαϊκῶν Ἀκαδημιῶν (All European Academies) στὸ Ἀμστερνταμ.

Ὁ κ. Ἐμμανουὴλ Ρούκουνας, σὲ ἡμερίδα τῆς Διαρκοῦς Ἐπιτροπῆς Πνευματικῆς Ἰδιοκτησίας τῶν Εὐρωπαϊκῶν Ἀκαδημιῶν στὴ Βουδαπέστη.

Ὁ κ. Λουκάς Χριστοφόρου, στὸ Διεθνὲς Συμπόσιο Energy 2050 τῆς Σουηδικῆς Ἀκαδημίας στὴ Στοκχόλμη καὶ στὴ συνάντηση τῶν Ἀκαδημιῶν τῶν εὐρωπαϊκῶν χωρῶν-μελῶν τοῦ Διεθνοῦς Ἐπιστημονικοῦ Συμβουλίου στὴν Podgorica στὸ Μαυροβούνιο.

Ὁ κ. Κωνσταντῖνος Σβολόπουλος, στὴν 83ῃ Γενικῇ Συνέλευση τῆς Διεθνοῦς Ἐνώσεως Ἀκαδημιῶν στὸ Μπουένος Ἄιρες.

Ὁ κ. Ἀθανάσιος Φωκᾶς, στὴ Συνάντηση τῶν Εὐρωπαϊκῶν Ἐθνικῶν Ἀκαδημιῶν Ἐπιστημῶν (European National Academies of Sciences) στὸ Παρίσι.



Ἀκόμη,

Ὁ κ. **Κωνσταντίνος Δεσποτόπουλος** συνέχισε τὴ συγγραφικὴ ἐργασία του μὲ σπουδαιότερα δημοσιεύματα *Le mythe de Protagoras sur la justice*, τὴν πραγματεία *Ὁ ἄνθρωπος μέσα καὶ ἀντίκρου στὸν χρόνο καὶ στὸν χῶρο*, καὶ τὰ ἄρθρα *Ἡ πρὸς μεταμοσχεύσεις δωρεὰ μελῶν τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος ὡς ἠθικὸ αἶτημα*, καὶ *Οἱ Ἕλληνες στὴν ἐποχὴ μας καὶ στὸ μέλλον*, δημοσιευμένα στὸ περιοδικὸ *Εὐθύνη*. Μετέσχε μὲ κύρια ὁμιλία στὸ 15ο Συνέδριό τῆς Διεθνούς Ἑταιρείας Λαϊκῆς Ἀφηγηματολογικῆς Ἐρευνας καὶ στὸ Διεθνὲς Συνέδριό γιὰ τὸν ἀείμνηστο Κωνσταντῖνο Τσάτσο, καὶ ὁμίλησε σὲ τιμητικὲς ἐκδηλώσεις γιὰ τοὺς ἀείμνηστους Ἰωάννη Θεοδωρακόπουλο καὶ Παντελῆ Πρεβελάκη.

Ὁ κ. **Εὐάγγελος Μουτσόπουλος** ἐξέδωσε στὴ σειρά ἐκδόσεων τοῦ Κέντρου Ἐρεύνης τῆς Ἑλληνικῆς Φιλοσοφίας τὸ ἐκτενὲς τοῦ δοκίμιο *Ἡ αἰσθητικὴ τῆς ἠθικῆς*. Μετέσχε μὲ ἀνακοινώσεις σὲ διεθνῆ συνέδρια σὲ Ρουμανία, Ἰσπανία, Γαλλία καὶ Πορτογαλία.

Ὁ κ. **Νικόλαος Ἀρτεμιάδης** δημοσίευσε μονογραφία μὲ τίτλο *Ἑλληνικὴ Παιδεία—Ἐκπαιδευτικὰ Συστήματα*.

Ὁ κ. **Σπύρος Ἰακωβίδης** παρέδωσε στὴν Ἀρχαιολογικὴ Ἑταιρεία τὸν τρίτο τόμο τῶν Δημοσιεύσεων τῶν ἀνασκαφῶν στὶς Μυκῆνες, τὶς ὁποῖες διηρῦνε κατὰ τὴ διάρκεια τοῦ θέρους μελετώντας ταυτόχρονα παλαιότερα εὐρήματα. Ἐπίσης κατέγραψε τὸ μεγαλύτερο μέρος τῶν τοιχογραφιῶν ἀπὸ τὴν οἰκία στὴ θέση Πλάκες τῶν Μυκηναίων.

Ὁ **Σεβασμιώτατος Μητροπολίτης Περγάμου Ἰωάννης** ἀναγορεύθηκε Ἐπίτιμος Διδάκτωρ τοῦ Πανεπιστημίου Cluj-Napoca τῆς Ρουμανίας. Ἀνακηρύχθηκε Ἐπίτιμος Πρόεδρος τῆς Ἑλληνικῆς Ἀνθρωπολογικῆς Ἑταιρείας. Προήδρευσε τῆς Πανορθόδοξου Διασκέψεως γιὰ τὴν προετοιμασία τῆς Μεγάλης Συνόδου τῆς Ὀρθοδόξου Ἐκκλησίας. Τέλος, ἐκδόθηκε στὰ ἑλληνικὰ τόμος μελετῶν πρὸς τιμὴν του μὲ τίτλο *Ἡ Θεολογία τοῦ Ἰωάννου Ζηζιούλα*.

Ὁ κ. **Πάνος Λιγομενίδης**, πέραν τῶν καθηκόντων του ὡς Προέδρου τῆς Ἀκαδημίας, ἐπέτυχε τὴ χρηματοδότηση πληθυσματικῆς προληπτικῆς παρακολούθησης γιὰ τὸν καρκίνου τοῦ μαστοῦ ἀπὸ τὸ Δ' Κοινωνικὸ Πλαίσιο Στήριξης, καὶ καθιέρωσε καὶ ὀργάνωσε ἐτήσιο πολυσχιδὲς πρόγραμμα συνεργασίας τῆς Ἀκαδημίας καὶ τοῦ Μουσείου Φυσικῆς Ἱστορίας Γουλανδρῆ μὲ θέμα «*Δάσος-Ζωὴ-Πολιτισμός*».

Ὁ κ. **Κωνσταντίνος Στεφανῆς** συνέχισε τὸ ἐρευνητικὸ καὶ συγγραφικὸ του ἔργο. Σὲ εἰδικὴ τελετῇ τοῦ ἀπονεμήθηκε τὸ Χρυσοῦν Ἀριστοτέλειον Βραβεῖο ἀπὸ τῆ Διεθνῆ Ἑταιρεία «Brain and Behavior» γιὰ τὴν ἐν γένει προσφορὰ του διεθνῶς στὴν Ψυχιατρικὴ καὶ τὴ συμβολὴ του στὴν Ἐπιστήμη καὶ τὴν ἀνθρωπότητα.

Ὁ κ. **Γεώργιος Κοντόπουλος** ἀναγορεύθηκε Ἐπίτιμος Διδάκτωρ τοῦ Φυσικοῦ Τμήματος τοῦ Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν, καὶ ἐξέδωσε τὸν τόμο τοῦ Συνεδρίου *Chaos in Astronomy*. Ὁμίλησε ὡς ἐπίσημος προσκεκλημένος τῆς Ἐκκλησίας τῆς Κύπρου σὲ ἐπετειακὴ ἐκδήλωση γιὰ τὰ πενήντα χρόνια τῆς ΕΟΚΑ στὸ συνέδριό τῆς Ἐνώσεως Ἑλλήνων Φυσικῶν, καὶ συμμετεῖχε ὡς προσκεκλημένος ὁμιλητῆς σὲ ἡμερίδα ὑπὸ τὴν αἰγίδα τῆς Ἱερᾶς Συνόδου μὲ θέμα «Ἡ μελλοντικὴ ἐξέλιξη τοῦ Σύμπαντος».

Ὁ κ. **Δημήτριος Νανόπουλος** τιμήθηκε μὲ τὸ Διεθνὲς Βραβεῖο «Enrico Fermi» ἀπὸ τὴν Ἰταλικὴ Ἑταιρεία Φυσικῆς.

Ὁ κ. **Δημήτριος Τριχόπουλος** τιμήθηκε μὲ τὴ Διάκριση Ἀξίας (Award of Merit) τῆς Σχολῆς Δημόσιας Ὑγείας τοῦ Harvard, ἀνακηρύχθηκε Ἐπίτιμος Διδάκτωρ τοῦ Δημοκριτείου Πανεπιστημίου Θράκης καὶ Ἐταῖρος (Fellow) τῆς Εὐρωπαϊκῆς Ἀκαδημίας Ἐπιστημῶν τοῦ Καρκίνου.

Ὁ κ. **Ἐμμανουὴλ Ρούκουνας** ἐκλέχθηκε πρόεδρος τοῦ Ἰνστιτούτου Διεθνoῦς Δικαίου ποῦ ἐδρεύει στὴ Γενεύη, καὶ ἐξέδωσε βιβλίό στὴν Ἰσπανία μὲ τίτλο *Ἡ ἀποτελεσματικότητά τοῦ Διεθνoῦς Δικαίου γιὰ τοὺς χρῆστες τῆς θάλασσης*.

Ὁ κ. **Ἀντώνιος Κουνάδης** ἐκήρυξε τὴν ἑναρξὴ τῶν ἐργασιῶν σὲ συνέδριο στὸ Πανεπιστήμιο Πατρῶν, ἐκφώνησε τὴν κεντρικὴ ὁμιλία στὸ Διεθνὲς Συμπόσιο στὸ Ζάππειο Μέγαρο μὲ θέμα «Εὐάγγελος Ζάππας καὶ Ὀλυμπιακοὶ Ἀγῶνες». Εἶναι ὑπεύθυνος ἐρευνητικοῦ προγράμματος μὲ τίτλο «Τοιχώματα ἀπὸ ὀπλισμένο σκυρόδεμα».

Ὁ κ. **Παναγιώτης Βοκοτόπουλος** ἀνακηρύχθηκε Ἀντεπιστέλλον Ἐταῖρος τοῦ Κέντρου Βυζαντινῶν Ἐρευνῶν τοῦ Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, καὶ τοῦ ἀπονεμήθηκε τὸ μετάλλιο τοῦ Δήμου Ἐρμούπολεως.

Ὁ κ. **Ἀπόστολος Γεωργιάδης** ὀλοκλήρωσε τὴ συγγραφὴ τοῦ ἔργου *Κληρονομικὸ Δίκαιο*, καὶ συνέγραψε καὶ δημοσίευσε στὰ γερμανικὰ τίς μελέτες *Ἡ ἀξίωση ὑπὸ τὴν ἔννοια τῆς παραγράφου 194 τοῦ Γερμανικοῦ Ἀστικοῦ Κώδικα καὶ οἱ λειτουργίες της*, καὶ *Σκέψεις γιὰ τὴν ἑναρμόνιση τοῦ Ἰδιωτικοῦ Δικαίου*.

Ο κ. **Λουκάς Χριστοφόρου** επιμελήθηκε το βιβλίο *Πυρηνική ενέργεια και ενεργειακές ανάγκες τής Ελλάδος τής Επιτροπής Ενέργειας τής Ακαδημίας*. Οργάνωσε, σε συνεργασία με άλλους, την Ημερίδα τής Επιτροπής Ενέργειας τής Ακαδημίας με θέμα *Υλικά για ενεργειακές εφαρμογές, σκοπός τής οποίας ήταν ή έρευνα, τεχνολογία και χρήση υλικών για ενεργειακές εφαρμογές*. Τέλος, μίλησε ως προσκεκλημένος ομιλητής στην ετήσια συγκέντρωση τών Ακαδημιών τών ευρωπαϊκών χωρών-μελών του Διεθνούς Συμβουλίου Επιστημονικών Ενώσεων (ICSU) επί του θέματος «The Universality of Science: Limits and Needs». Η διάλεξη έχει αναρτηθεί στην ιστοσελίδα τής Ακαδημίας.

Η κυρία **Κική Δημουλά** μίλησε στη Λισσαβόνα για τον ποιητή Κώστα Ουράνη, και στο Βερολίνο ως προσκεκλημένη του εκεί παραρτήματος του Ελληνικού Ιδρύματος Πολιτισμού.

Ο κ. **Δημήτριος Σκαρβέλης** συμμετείχε στο Διεθνές Συνέδριο με θέμα *Στρατηγική 2009*, και εξέδωσε πολύτιμη έργασία με τίτλο *Δημογραφία και Άμυνα*.

Ο κ. **Κωνσταντίνος Κριμπάς** ανακηρύχθηκε Επίτιμος Διδάκτωρ του Πανεπιστημίου Θράκης, και συμμετείχε σε πολλές εκδηλώσεις, επ' ευκαιρία του Γενέθλιου Έτους Δαρβίνου, σε Αθήνα, Θεσσαλονίκη, Πάτρα, Ηράκλειο και Κομοτηνή. Τέλος, εξέδωσε το βιβλίο του *Δαρβινισμός και ή ιστορία του ως τις μέρες μας*.

Ο κ. **Νικόλαος Αμβράζης** ονομάστηκε στο Διεθνές Συνέδριο του 2009 στο Πεκίνο ένας από τους τέσσερις ζώντες «θρύλους» (legends) τής αντισεισμικής τεχνολογίας.

Ο κ. **Κωνσταντίνος Σβολόπουλος** εξέδωσε από τις Έκδόσεις Ήκαρος την αυτοτελή μελέτη υπό τον τίτλο *Η απόφαση για την επέκταση τής ελληνικής κυριαρχίας στην Μικρά Ασία*, ή οποία συμπλήρωσε εντός του έτους τρεις εκδόσεις.

Ο κ. **Σταμάτιος Κριμιζής** ανακηρύχθηκε Επίτιμος Διδάκτωρ από το Πανεπιστήμιο Αιγαίου (Γμήμα Μηχανικής, Οικονομίας και Διοίκησης).

Ο κ. **Αθανάσιος Φωκάς** αναγορεύθηκε Έταίρος του Ιδρύματος Guggenheim «για τὰ λαμπρά του επιτεύγματα», και Επίτιμος Διδάκτωρ του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας. Ήταν ο κύριος ομιλητής στις έορταστικές εκδηλώσεις του Πανεπιστημίου του Cambridge για τήν επέτειο τών 800 χρόνων του, και σε διεθνή συνέδρια σε Κίνα, Βραζιλία, Ρωσία και Γαλλία.

Ο κ. **Χρήστος Ζερεφός** συμμετείχε στις συνεδριάσεις των Ἐπιτροπῶν τῶν Ἐμπειρογνομόνων τῆς Διακυβερνητικῆς Ἐπιτροπῆς γιὰ τὴν Κλιματικὴ Ἀλλαγὴ στὴ Honolulu καὶ στὸ Oslo, καθὼς καὶ πρόσφατα στὴν Οὐάσιγκτον, ὅπου τοῦ ἀνατέθηκαν καθήκοντα Γενικοῦ Κριτοῦ τῆς Ἐκθέσεως τοῦ Παγκόσμιου Μετεωρολογικοῦ Ὄργανισμοῦ καὶ τοῦ Προγράμματος Περιβάλλοντος τοῦ ΟΗΕ γιὰ τὴν ἀναθεώρηση τοῦ Πρωτοκόλλου τοῦ Μόντρεαλ. Ἐπίσης, ἐξελέγη Τακτικὸ Μέλος τῆς Ἀκαδημίας Ἐπιστημῶν τῆς Φύσης τῆς Γεωργίας. Ὑπέγραψε τριμερῆ σύμβαση συνεργασίας μὲ τὸ Πανεπιστήμιο τῆς Στοκχόλμης καὶ τὴν TEMES S.A. Ὁρίστηκε Συντονιστὴς τῆς Ἐπιτροπῆς τῆς Τραπεζῆς τῆς Ἑλλάδος γιὰ τὴ σύνταξη μελέτης σχετικὰ μὲ τις οἰκονομικὲς, κοινωνικὲς καὶ περιβαλλοντικὲς ἐπιπτώσεις τῆς κλιματικῆς ἀλλαγῆς στὴν Ἑλλάδα. Πρόεδρος τῆς Ἐπιτροπῆς εἶναι ὁ ἀκαδημαϊκὸς κ. Κ. Δρακάτος.

Ο κ. **Νικόλαος Βαλσαμάκης** ἐκπόνησε τὸν ἀρχιτεκτονικὸ σχεδιασμὸ καὶ εἶχε τὴν αἰσθητικὴ ἐπιμέλεια τοῦ χώρου τοῦ Βιβλιοπωλείου τῆς Ἀκαδημίας στὴ Στοὰ Κοραῆ. Ὑπὸ τὴν ἐποπτεία του πραγματοποιήθηκε ἡ καταγραφὴ καὶ ἠλεκτρονικὴ σχεδιαστικὴ ἀποτύπωση τῶν χώρων καὶ τοῦ ἐξοπλισμοῦ τῆς Ἀκαδημίας. Ἐκπόνησε προμελέτες ποῦ ἀφοροῦν στὴν ἀναδιάρθρωση τῶν χώρων τοῦ κεντρικοῦ κτιρίου, στὴν ἀνέγερση κτιρίου ἐπὶ τῶν ὁδῶν Σίνα καὶ Βησσαρίωνος, καὶ στὴν ἀνέγερση κτιρίου ἐπὶ τῆς Λεωφόρου Συγγροῦ, στὴ θέση τοῦ κληροδοτήματος Λαμπαδαρίου.

Ο κ. **Θανάσης Βαλτινός** κυκλοφόρησε ἀπὸ τις Ἐκδόσεις Ἐστία τὸ νέο του βιβλίο *Κρασί καὶ Νύμφες. Μικρὰ κείμενα ἐπὶ παντός*. Ἐπίσης, ἐκφώνησε τὸν ἐναρκτήριο λόγο στὴ φθινοπωρινὴ διεθνή ἔκθεση βιβλίου στὸ Βελιγράδι.

Τόσο οἱ ἀναφερθέντες συνάδελφοι, ὅσο καὶ τὰ ὑπόλοιπα τακτικὰ μέλη τῆς Ἀκαδημίας, συνέχισαν τὴν προσωπικὴ τους ἐρευνητικὴ, λογοτεχνικὴ ἢ καλλιτεχνικὴ δραστηριότητα, ἢ ὅποια ὅμως εἶναι ἀδύνατον νὰ μνημονευθεῖ σήμερα γιὰ προφανεῖς λόγους.

Στὴν Ἀκαδημία Ἀθηνῶν πραγματοποιήθηκαν τὸ 2009 συνέδρια, ἡμερίδες καὶ ἐκδηλώσεις. Εἰδικότερα:

— Σὲ δημόσια συνεδρία ἔγινε παρουσίαση τοῦ ἔργου τοῦ ἀεμνήστου Ἀκαδημαϊκοῦ Γεωργίου Λάβθα, μὲ ὁμιλητὲς τὸν Ἀκαδημαϊκὸ κ. Βασίλειο Πετράκο καὶ τὸν Καθηγητὴ κ. Μιχάλη Μείμάρη.

– Πραγματοποιήθηκε εκδήλωση εις μνήμην Ἀγγελικῆς Λαΐου με ὁμιλητὲς τὸν Ἀκαδημαϊκὸ κ. Παναγιώτη Βοκοτόπουλο, τὸν Ὁμότιμο Καθηγητὴ τοῦ Collège de France καὶ Ἐξένο Ἐταῖρο τῆς Ἀκαδημίας κ. Gilbert Dagron, τὸν καθηγητὴ τοῦ Πανεπιστημίου τῆς Βιέννης καὶ Ἀντεπιστέλλον Μέλος τῆς Ἀκαδημίας κ. Johannes Koder, τὴν Διευθύντρια Βυζαντινῶν Σπουδῶν τοῦ Κέντρου Ἐρευνῶν τοῦ Dumbarton Oaks κ. Alice-Mary Talbot, τὸν Καθηγητὴ τοῦ Πανεπιστημίου Κρήτης κ. Δημήτριο Κυρίτση καὶ τὴν Καθηγήτρια τοῦ Πανεπιστημίου Ἰωαννίνων κ. Νανῶ Χατζηδάκη.

– Διοργανώθηκε Διεθνὲς Συμπόσιο τοῦ Ἰδρύματος «Περικλῆς Θεοχάρης», με τὴν εὐκαιρία συμπληρώσεως δέκα ἐτῶν ἀπὸ τὸ θάνατο τοῦ ἀειμνήστου Περικλῆ Θεοχάρη, στὴν εὐρύτερη ἐπιστημονικὴ περιοχὴ τῆς Μηχανικῆς. Κύριος διοργανωτὴς καὶ κεντρικὸς ὁμιλητὴς τῆς ἐναρκτηρίου συνεδριάσεως ἦταν ὁ κ. Ἀντώνης Κουνάδης.

– Τέλος, πραγματοποιήθηκε εκδήλωση πρὸς τιμὴν τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ κ. Καίσαρα Ἀλεξόπουλου γιὰ τὴ συμπλήρωση τοῦ 100ου ἔτους τῆς ἡλικίας του. Ὁμίλησαν γιὰ τὸ βίο καὶ τὸ ἐπιστημονικὸ ἔργο του ὁ Πρόεδρος κ. Πάνος Λιγομενίδης καὶ οἱ Ἀκαδημαϊκοὶ κ.κ. Λουκᾶς Χριστοφόρου καὶ Γεώργιος Κοντόπουλος.

Ἡ Ἀκαδημία Ἀθηνῶν συμμετεῖχε στὴ θεματικὴ ἔκθεση *Βιβλίον καὶ Ἱστορία* ποῦ ἔλαβε χώρα στὸ πλαίσιο τῆς Διεθνoῦς Ἐκθέσεως Βιβλίου τῆς Θεσσαλονίκης, με συντονιστὴ τὸν κ. Παναγιώτη Βοκοτόπουλο.

Ἡ Σύγκλητος ἀπεδέχθη τὴν ἀπόφαση τοῦ Διοικητικοῦ Συμβουλίου τοῦ Ἰδρύματος Μειζονοῦ Ἑλληνισμοῦ σύμφωνα με τὴν ὁποία, σὲ περίπτωσι διακοπῆς τῆς λειτουργίας του, ἡ περιουσία τοῦ Ἰδρύματος θὰ περιέλθει στὴν Ἀκαδημία Ἀθηνῶν. Στὴν ἀπάντησή μας εὐχηθήκαμε οὐδέποτε νὰ συμβεῖ τοῦτο.

Κατὰ τὸ ἔτος 2009, προκηρύχθηκαν τὰ ἐξῆς νέα βραβεῖα:

- **Βραβεῖο εις μνήμην Ὀλγας Τσακατίκα-Δεσποτοπούλου**, ἀθλοθετούμενο ἀπὸ τὸν σύζυγό της Ἀκαδημαϊκὸ κ. Κωνσταντῖνο Δεσποτόπουλο, με χρηματικὸ ἔπαθλο 10.000 εὐρώ, γιὰ τὴν ἀνά διετία βράβευση βιβλίου ἀναφερομένου σὲ θέματα Ἀρχαιολογίας ἢ Ἱστορίας τῆς ἀρχαίας Ἑλλάδος.
- **Βραβεῖο Σίμωνος Σίνα**, ἀπονεμόμενο ἀνά τριετία, οἰκοθεν, ἄνευ χρηματικοῦ ἐπάθλου, σὲ προσωπικότητες ἢ φορεῖς ποῦ με τὴ χρηματικὴ

χορηγία ή με πνευματική δράση έχουν συμβάλει στην προαγωγή της Παιδείας στην Ελλάδα.

- Αθλοθετείται από το Κοινοφελές Ίδρυμα Ιωάννου Σ. Λάτση Βραβείο Ίδρύματος Αποκαταστάσεως Όμογενών εξ Αλβανίας, εις μνήμην Άγγελου Κίτσου, 5.000 ευρώ, για βράβευση πρωτότυπης επιστημονικής μελέτης, δημοσιευμένης εντός της τελευταίας πενταετίας, που να πραγματεύεται θέματα από την Ιστορία, την Αρχιτεκτονική και την Ιστορία της Τέχνης της Ήπειρου.

Με πρωτοβουλία του Γραφείου Δημοσιευμάτων, δημιουργήθηκε στη Στοά Κοραή, με την καίρια συμβολή του Γραφείου Αρχιτεκτονικών Μελετών, Εκθετήριο-Βιβλιοπωλείο, με σκοπό την προβολή και την πώληση των εκδόσεων της Ακαδημίας.

Με έγκριση της Όλομελείας, συστάθηκαν Κέντρο Διαστημικής Έρευνας και Τεχνολογίας και Γραφείο Επιδημιολογικών Έρευνών της Ακαδημίας Αθηνών.

Από τα έσοδα των υπό τη διοίκηση και διαχείριση της Ακαδημίας κληροδοτημάτων απονέμονται ετησίως ύποτροφίες για σπουδές σε διάφορους επιστημονικούς κλάδους. Το σύνολο των ύποτροφιών που χορηγήθηκαν το 2009 ανήλθε σε σαράντα μία (41).

Στη Βιβλιοθήκη της Ακαδημίας Αθηνών εισήχθησαν 2.017 νέοι τίτλοι ελληνικών και ξενόγλωσσων βιβλίων καθώς και 843 τεύχη περιοδικών. Καταλογογραφήθηκαν 1.655 μονογραφίες και 64 περιοδικά, και έγινε παραλαβή-διαχείριση σε 4.830 τεύχη περιοδικών εκδόσεων. Αναβαθμίστηκε το λογισμικό της Βιβλιοθήκης στο νέο σύστημα.

Με την επίβλεψη της Τεχνικής Υπηρεσίας της Ακαδημίας:

1. Ολοκληρώθηκαν οι διαδικασίες προσωρινής παραλαβής του συνολικού έργου «Αποκατάσταση βλαβών κτιρίου της Ακαδημίας Αθηνών από το σεισμό της 7.9.99», συνολικής αξίας 4.000.000 ευρώ, έργο συγχρηματοδοτούμενο από πιστώσεις του Γ' ΚΠΣ.
2. Έγινε ή ανάθεση και εκτελούνται οι εργασίες του έργου «Σφράγιση άρμών στην εξωτερική τοιχοποιία της κεντρικής πτέρυγας

του Μεγάρου της Ακαδημίας για την προστασία των ζωγραφικών παραστάσεων της Αΐθουσας Τελετών», συνολικής αξίας 159.848,69 ευρώ. Οι εργασίες αυτές κρίθηκαν αναγκαίες κατά την εκτέλεση του έργου «Αποκατάσταση βλαβών κτιρίου της Ακαδημίας Αθηνών από το σεισμό της 7.9.99» για την προστασία των ζωγραφικών έργων τέχνης της Αΐθουσας Τελετών από την εισροή όμβριων υδάτων. Οι εργασίες αυτές έχουν εγκριθεί από το Υπουργείο Πολιτισμού. Το έργο αναμένεται να ολοκληρωθεί βάσει του χρονοδιαγράμματος στις 25 Φεβρουαρίου 2010.

3. Ολοκληρώθηκαν οι εργασίες για την τροποποίηση της χρήσης του χώρου γραφείων σε χώρο κεντρικού έλεγχου υπολογιστικών συστημάτων στο υπόγειο του Μεγάρου της Ακαδημίας, συνολικής αξίας 34.729,50 ευρώ.
4. Ολοκληρώθηκαν οι εργασίες για την τοποθέτηση εξοπλισμού αποτροπής περιστεριών περιμετρικά του κτιρίου της Ακαδημίας Αθηνών, για την προστασία του μνημείου, συνολικής αξίας 31.291,09 ευρώ.
5. Ολοκληρώθηκαν οι εργασίες για τη βελτίωση του εξωτερικού φωτισμού στο κτίριο της Ακαδημίας Αθηνών με στόχο την αισθητική ανάβαθμιση και την εξοικονόμηση ενέργειας.
6. Έχουν εκτελεστεί πολλές φορές εργασίες καθαρισμού των μαρμάρινων και πέτρινων επιφανειών από συνθήματα αναρχικών.
7. Εγκρίθηκε χρηματοδότηση από τις Δημόσιες Έπενδύσεις ύψους 3.700.000 ευρώ για την «Ολοκλήρωση της αποκατάστασης του Μνημείου – Μεγάρου της Ακαδημίας Αθηνών», που αφορά εργασίες οι οποίες πρόεκυψαν κατά την εκτέλεση του έργου «Αποκατάσταση βλαβών κτιρίου της Ακαδημίας Αθηνών από το σεισμό της 7.9.99», εργασίες απόλυτα εξειδικευμένες λόγω της μεγάλης ιστορικής και καλλιτεχνικής αξίας του κτιρίου.

Με την ουσιαστική συμβολή της Εταιρείας Διαχείρισης και Άξιοποίησης της Περιουσίας της Ακαδημίας Αθηνών (ΕΔΑΠΑ) ολοκληρώθηκε ή απαλλοτριώθηκε το οικοπέδο επί των οδών Σίνα και Βησσαρίωνος, το οποίο ανήκει πλέον στην Ακαδημία Αθηνών. Το τίμημα καλύφθηκε εξ' ολοκλήρου από τα έσοδα επενδύσεων των διαθεσίμων.

Κατά τὸ ἔτος 2009 ἔγινε σημαντικὴ βελτίωση τῶν δικτυακῶν καὶ ψηφιακῶν ὑποδομῶν τῆς Ἀκαδημίας. Ἀναλυτικότερα:

- Κατασκευάστηκε σύγχρονο καὶ ἀσφαλὲς Κέντρο Δεδομένων (Data Center) στὸ ὑπόγειο τοῦ Μεγάρου.
- Τὸ κεντρικὸ Μέγαρο τῆς Ἀκαδημίας συνδέθηκε μὲ τὸ ΕΔΕΤ μὲ ὀπτική ἵνα ταχύτητας 1Gbps. Ὁ κεντρικὸς κόμβος διαδικτυακῆς σύνδεσης μεταφέρθηκε ἀπὸ τὸ κτίριο τῆς Σόλωνος στὸ κεντρικὸ Μέγαρο.
- Τὰ περιφερειακὰ κτίρια συνδέθηκαν μὲ τὸ κεντρικὸ κτίριο μὲ γραμμές ἐξελιγμένης τεχνολογίας, μεγαλύτερων ταχυτήτων καὶ μικρότερου κόστους. Ἐγινε ἐπίσης διασύνδεση ὅλων τῶν κτιρίων μὲ ἐναλλακτικούς τρόπους γιὰ τὴν ἀποφυγὴ πτώσης τοῦ συστήματος σὲ περίπτωσι βλάβης τῶν κεντρικῶν γραμμῶν.
- Ἐνοποιήθηκε τὸ δίκτυο φωνῆς μέσω τεχνολογίας Voice over IP γιὰ τὸ κεντρικὸ κτίριο καθὼς καὶ τὰ κτίρια στὶς ὁδοὺς Σόλωνος, Ἡπίτου, Σμολένσκυ, Μηλιώνη καὶ Βουλῆς. Βασικὸ πλεονέκτημά της εἶναι ἡ ἐλάττωσι τῶν τηλεπικοινωνιακῶν τελῶν λόγω τῆς δωρεάν ἐσωτερικῆς ἐπικοινωνίας.

Στις 4 Ἰανουαρίου τοῦ 2010 συμπληρώνονται ἕξι ἔτη ἀπὸ τὴν ἔναρξι σύνταξης τοῦ Χρηστικοῦ Λεξικοῦ τῆς Νεοελληνικῆς Γλώσσας τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν. Ὡς ὑπεύθυνος τοῦ ἐρευνητικοῦ προγράμματος ἀνακοίνωσα πρὶν ἀπὸ ἓνα ἔτος τὴν ὀλοκλήρωσι τοῦ πρώτου μέρους τοῦ Λεξικοῦ, στὸ ὁποῖο συμπεριλαμβάνονται τὰ γράμματα ἀπὸ τὸ Α ἕως καὶ τὸ Κ. Ἦδη γίνεται ἡ σελιδοποίησι στὸ Ἐθνικὸ Τυπογραφεῖο, ἀλλὰ ἡ ἐκτύπωσι καθυστερεῖ ἀπὸ τὸ φόρτο ἐργασίας λόγω τῶν ἐκλογῶν. Τὸ δεύτερο μέρος τοῦ Λεξικοῦ, ἀπὸ τὸ Λ ἕως καὶ τὸ Ω, θὰ κατατεθεῖ γιὰ ἐκτύπωσι στὶς 30 Σεπτεμβρίου τοῦ 2010. Τὸ ἔργο θὰ κυκλοφορήσει τελικὰ σὲ δύο τόμους, καθένας θὰ ἔχει ἕκτασι 1.500 τρίστηλων σελίδων μεγάλου σχήματος. Ἡ ἠλεκτρονικὴ βάση δεδομένων περιέχει 112.000 λήμματα καὶ στερεότυπες ἐκφράσεις μὲ 138.000 σημασίες, οἱ ὁποῖες τεκμηριώνονται μὲ πλῆθος χρηστικῶν παραδειγμάτων, 40.000 συνώνυμα καὶ 20.000 ἀντώνυμα. Οἱ γνωστικοὶ τομεῖς ἀνέρχονται σὲ 143. Καὶ ἀπὸ τὴ θέση αὐτὴ ἐκφράζω τὶς θερμὲς εὐχαριστίες τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν πρὸς τὸ Ἰπουργεῖο Ἐθνικῆς Παιδείας Διὰ Βίου Μάθησις καὶ Θρησκευμάτων γιὰ τὴν ἀνανέωσι ἢ τὴν ἐγκρισι τῆς ἀπόσπασις ἕξι ἐμπειρων φιλολόγων, ὅπως καὶ πρὸς τὸ Ἰνστι-



τουτο Έπεξεργασίας του Λόγου για τις απαραίτητες βελτιώσεις του λογισμικού. Ευχαριστούμε, επίσης, το Υπουργείο Έσωτερικών, Αποκέντρωσης και Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης και το Έθνικό Τυπογραφείο για τις προσπάθειες που καταβάλλουν για την άρτια και έγκαιρη έκτύπωση του Λεξικού. Η ηλεκτρονική βάση καταλαμβάνει έκταση 18.000 τυπωμένων σελίδων και εμπλουτίζεται συνεχώς, καθώς άπώτερος στόχος τής Ακαδημίας είναι η συστηματική καταγραφή του νεοελληνικού λεξιλογίου στις ποικίλες εκφάνσεις του.

Με άπόφαση τής Συγκλήτου οι δραστηριότητες τών Κέντρων και τών Γραφείων Έρευνών τής Ακαδημίας δέν θά παρουσιαστούν σήμερα. Θά ανακοινωθούν άπό τόν άπερχόμενο Πρόεδρο κ. Πάνο Α. Λιγομενίδη κατά τή συνεδρία τής αναλήψεως τών καθηκόντων άπό τόν νέο Πρόεδρο του Ίδρύματος κ. Κωνσταντίνο Σβολόπουλο στις 19 Ίανουαρίου 2010.

Και τώρα οι άπονεμόμενες, μετά γνώμη τών άρμοδίων Τάξεων και άπόφαση τής Όλομελείας, τιμητικές διακρίσεις για τó έτος 2009.

#### ΤΑΞΙΣ ΤΩΝ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

1. Βραβείο Αικατερίνης Κέπετζη, εις μνήμην του συζύγου τής ιατρού Νικολάου Κέπετζη, με χρηματικό έπαθλο 3.000 ευρώ, άπονέμεται, σύμφωνα με τήν προκήρυξη, στον άριστούχο, με τήν ύψηλότερη βαθμολογία (βαθμός πτυχίου 9,67), πτυχιούχο τής Ίατρικής Σχολής του Πανεπιστημίου Αθηνών, του άκαδημαϊκού έτους 2007-2008 κ. Φαίδωνα-Μάριο Λασκαράτο.

2. Η βραβευόμενη έργασία δημοσιεύθηκε στο έπιστημονικό περιοδικό *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*. Οι συγγραφείς προτείνουν ένα τροποποιημένο κριτήριο άστοχίας βραχυδών ύλικών, τó όποιο και επιβεβαιώνεται άπό πειραματικά άποτελέσματα.

Για τήν έργασία τους «Τροποποιημένο κριτήριο θραύσης Hoek-Brown για τó άνισότροπο άρρηκτο», άπονέμεται τó βραβείο του Άκαδημαϊκού Περικλή Θεοχάρη, με χρηματικό έπαθλο 5.000 ευρώ, στους κ.κ. Χαράλαμπο Σαρόγλου και Γεώργιο Γσιαμπάο.

3. Τα δύο βραβεία Δημητρίου Λαμπαδαρίου, με χρηματικό έπαθλο

3.000 ευρώ τὸ καθένα, ἀπονέμονται σύμφωνα με τὴν προκήρυξη, στους με τὴν ὑψηλότερη βαθμολογία στὸ μάθημα τῆς Γεωδαισίας ἀποφοίτους Πολυτεχνικῶν Σχολῶν τῆς χώρας μας, ἀκαδημαϊκοῦ ἔτους 2007-2008, τὸ πρῶτο στὸν κ. **Παῦλο Ἀστερίου**, με βαθμὸ στὸ μάθημα τῆς Γεωδαισίας 10, καὶ τὸ δεύτερο στὸν κ. **Λάμπρο Κούτα**, με βαθμὸ 9,5. Ἄξιωμα μνημόνευτο ὅτι καὶ οἱ δύο εἶναι ἀπόφοιτοι τοῦ Τμήματος Πολιτικῶν Μηχανικῶν τῆς Πολυτεχνικῆς Σχολῆς τοῦ Πανεπιστημίου Πατρῶν.

4. Ἡ βραβευόμενη ἐργασία εἶναι μιὰ ολοκληρωμένη πρωτότυπη μελέτη στὸ πλαίσιο τῆς σύγχρονης Γεωδαισίας. Οἱ συγγραφεῖς ἐπεξεργάζονται καὶ ἀναλύουν τὰ δεδομένα με γνωστὲς δόκιμες μεθόδους, κατάλληλα διαμορφωμένες, καὶ τὰ συμπεράσματα στὰ ὁποῖα καταλήγουν ἀπηχοῦν τὴ διεθνή ἐμπειρία γιὰ τὶς δυνατότητες ποὺ ἔχει σήμερα ἡ Γεωδαισία με τὴ χρήση ὀργάνων καὶ δεδομένων δορυφορικῆς τεχνολογίας στὴν ἀντιμετώπιση τεχνικῶν προβλημάτων καὶ στὴν ὑποβοήθηση τῶν Γεωεπιστημῶν.

Γιὰ τὴν ἐργασία τους «Δυνατότητα μέτρησης συχνότητων ταλαντώσεων κατασκευῶν με βάση τὸ Γεωδαιτικὸ Δορυφορικὸ Σύστημα GPS», ἀπονέμεται τὸ βραβεῖο **Δημητρίου Λαμπαδαρίου**, γιὰ ἐρευνητικὴ ἐργασία στὸν κλάδο τῆς Γεωδαισίας, με χρηματικὸ ἔπαθλο 5.000 ευρώ, στους κ.κ. **Εὐστάθιο Στεῖρο, Πάνο Ψιμούλη καὶ Δημήτριο Καράμπαλη**.

5. Ἡ συμβολὴ τοῦ συγγραφέα στὴ βραβευόμενη ἐργασία συνίσταται στὴν ἐφαρμογὴ τῆς Θεωρίας τοῦ Lyapunov γιὰ τὴν εὐστάθεια δυναμικῶν συστημάτων σὲ προβλήματα ποὺ παρουσιάζουν μεγάλο ἐνδιαφέρον ἀπὸ πλευρᾶς Φυσικῆς. Τὰ συμπεράσματα στὰ ὁποῖα καταλήγει εἶναι πολλὰ καὶ σημαντικά.

Γιὰ τὴν ἐργασία του «Εὐστάθεια τῆς Κίνησης: Ἀπὸ τὸν Διαποῦνοφ στὴ Δυναμικὴ Χαμιλτώνων Συστημάτων Ν Βαθμῶν Ἐλευθερίας», ἀπονέμεται τὸ βραβεῖο **Γεωργίου Φωτεινοῦ**, με χρηματικὸ ἔπαθλο 5.000 ευρώ, στὸν καθηγητὴ τοῦ Πανεπιστημίου Πατρῶν κ. **Ἀναστάσιο Μπούνη**.

6. Ἡ βραβευόμενη ἐργασία δημοσιεύθηκε στὸ αξιολογικὸ περιοδικὸ *Thyroid*. Οἱ συγγραφεῖς ἀποδεικνύουν ὅτι ὁ ὑποθυρεοειδισμὸς ἐπηρεάζει τὴ σπερματογένεση με συνέπειες κυρίως στὴ μορφολογία τῶν σπερματοζωαρίων καὶ δευτερευόντως στὴν κινητικότητά τους.

Γιὰ τὴν ἐργασία τους «Ὁ ὑποθυρεοειδισμὸς ἔχει δυσμενὴ ἐπίδραση στὴν ἀνθρώπινη σπερματογένεση: Μιὰ προοπτικὴ, συγκριτικὴ με μάρτυρες

μελέτη», απονέμεται τὸ **Ἄθλον Βασιλείου Μαλάμου**, μὲ χρηματικὸ ἔπαθλο 8.000 εὐρώ, στὸν καθηγητὴ τοῦ Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης κ. **Γεράσιμο Κρασσά**, τὸν κ. **Νικόλαο Ποντικίδη** καὶ τὴν κ. **Φωτεινὴ Παπαδοπούλου**.

7. Στὴ βραβευόμενὴ ἐργασία οἱ συγγραφεῖς παρέχουν σοβαρὲς ἐνδείξεις ἀντεπίδρασης μεταξύ νεοπλασματικῶν διεργασιῶν καὶ παρακείμενων ἰνοβλαστῶν στὴν καρκινογένεση τοῦ ἀνθρώπινου μαζικοῦ ἀδένα. Συγκεκριμένα, ἡ ὑπόεκφραση τῆς p21 στοὺς ἰνοβλάστες τοῦ στρώματος φαίνεται νὰ συνδυάζεται μὲ ἐπιτάχυνση τοῦ ρυθμοῦ αὐξήσεως καὶ ἐπιδείνωση τῆς τεκμαρτῆς κακοήθειας.

Γιὰ τὴν ἐργασία τους «Ἐκφραση τοῦ γονιδίου p21<sup>waf1/cip1</sup> σὲ στρωματικούς ἰνοβλάστες πρωτογενῶν ὄγκων τοῦ μαστοῦ», ἀπονέμεται τὸ βραβεῖο **Ἀχιλλέως καὶ Αἰκατερίνης Διονυσοπούλου**, μὲ χρηματικὸ ἔπαθλο 10.000 εὐρώ, στὸν καθηγητὴ κ. **Ἀθανάσιο Παπαβασιλείου** καὶ τὸν κ. **Ἰπποκράτη Κιάρη**.

8. Ἡ βραβευόμενὴ ἐργασία καλύπτει μιὰ ζωτικὴ περίοδο εἰρήνης καὶ πολέμου τῆς νεώτερης ἱστορίας μας, ἡ ὁποία δὲν ἔχει μέχρι σήμερα ἀντιμετωπισθεῖ συνθετικά, ἀπὸ τὴν ἄποψη τῆς ναυτικῆς στρατηγικῆς ἢ καὶ τακτικῆς, σὲ ὅτι θὰ ὀνομάζαμε ναυτικὴ πολιτικὴ τῆς Ἑλλάδας. Ὁ συγγραφέας πραγματεύεται σὲ βάθος τὸ ἀντικείμενο τῆς ἐργασίας του, χρησιμοποιοῦντας πλούσιες πηγές πρωτογενοῦς ὕλικου, δημοσιευμένου ἢ ἀδημοσίετου.

Γιὰ τὴν ἐργασία του «Ναυτικὴ Στρατηγικὴ καὶ Πολιτικὴ τῆς Ἑλλάδος, 1910-1919» ἀπονέμεται τὸ βραβεῖο **Εὐτυχίας Εὐταξιοπούλου** εἰς μνήμην τοῦ **Ἀντιπλοιάρχου Κωνσταντίνου Εὐταξιοπούλου**, μὲ χρηματικὸ ἔπαθλο 5.000 εὐρώ, στὸν κ. **Ζήση Φωτάκη**.

9. Ἡ βραβευόμενὴ ἔχει ἐπὶ δεκαετίες προσφέρει ἐξαιρετικὸ ἔργο στὴν προστασία τοῦ περιβάλλοντος. Ὑπῆρξε ἡ ἐμπνεύστρια τοῦ σπουδαίου προγράμματος «Ἀειφόρο Αἶγαῖο» ποὺ ἐκπονεῖται στὸ πλαίσιο τῆς Ἑλληνικῆς Ἑταιρείας Περιβάλλοντος καὶ Πολιτισμοῦ, καὶ ἔχει εἰσηγηθεῖ τὴν ἐνοποίηση ὅλων τῶν πρωτοβουλιῶν ποὺ σχετίζονται μὲ τὴ σύγκριση περιβάλλοντος καὶ πολιτιστικῆς κληρονομιάς. Οἱ ἐκδόσεις καὶ οἱ δημοσιεύσεις της, καθὼς καὶ οἱ ταινίες της γιὰ τὸ περιβάλλον μὲ κορυφαίους σκηνοθέτες, τοποθετοῦν τὴν τιμωμένη στὴν πρώτη γραμμὴ τῶν ἀνθρώπων ποὺ ἔχουν θέσει ὡς ἔργο

ζωής τὴν προστασία τοῦ περιβάλλοντος καὶ τῆς πολιτιστικῆς κληρονομιάς τῆς ἀνθρωπότητος. Γιὰ τὴ σημαντικὴ τῆς αὐτῆ προσφορά ἀπονέμεται βραβεῖο στὴν κ. **Λυδία Καρρά**.

**10.** Τὸ βραβευόμενον ἔργο, τοῦ ὁποῖου ἡ συγγραφή διήρκεσε περὶ τὰ δεκαπέντε ἔτη, ἀναδεικνύει μορφές ἐπιστημόνων -μαθηματικῶν, οἱ ὁποῖοι βρέθηκαν ἀπέναντι ἀπὸ τὴν ἐξουσία, τὴν ὁποία ἀντιμετώπισαν πότε εὐθαρσῶς καὶ πότε ὄχι. Τὸ βιβλίον διακρίνεται γιὰ τὴν πρωτοτυπία του στὴν ἐλληνικὴ βιβλιογραφία καθὼς καὶ τὴ θαυμάσια, πλήρη, ἀκριβὴ καὶ πλούσια παροχὴ ἱστορικῶν πηγῶν. Οἱ πόλεμοι γέννησαν καθεστῶτα ὀλοκληρωτικά, τὰ ὁποῖα προσπάθησαν νὰ ὑποτάξουν τὴν ἐπιστημονικὴ σκέψη. Κάποιοι ἐπιστήμονες λύγισαν, κάποιοι ἀντιστάθηκαν. Ἡ συγγραφέας περιγράφει καὶ σχολιάζει μὲ γλαφυρότητα τίς καταστάσεις αὐτές.

Γιὰ τὸ βιβλίον τῆς **Ἐξουσία καὶ Μαθηματικά** ἀπονέμεται βραβεῖο στὴν Ἀναπληρώτρια Καθηγήτρια τοῦ Ἐθνικοῦ Μετσόβιου Πολυτεχνείου, κ. **Χριστίνα Φίλη**.

**11.** Ἡ βραβευόμενη ἐργασία πραγματεύεται τὴν προστασία καὶ συντήρηση τοῦ δομικοῦ ὑλικοῦ ἀπολιθωμένων δασῶν τῆς Ἑλλάδας, τὰ ὁποῖα εἶναι μνημεῖα τῆς φύσης καὶ τῆς παγκόσμιας πολιτιστικῆς κληρονομιάς. Ἡ ἡλικία τους εἶναι 15-25 ἑκατ. χρόνια καὶ δημιουργήθηκαν μὲ ἠφαιστειακὴς διαδικασίες στὸν ἐλλαδικὸ χῶρο. Ἐξετάζονται μορφές φθορῶν ἀπὸ τὸ ἄμεσο ἢ ἔμμεσο περιβάλλον, δηλαδὴ θερμοκρασία, ὑγρασία, κρυστάλλωση διαλυτῶν ἀλάτων, καὶ παρουσιάζονται διαδικασίες συντήρησης ὅπως φυσικοχημικὴς ἀναλύσεις δομικοῦ ὑλικοῦ, καθαρισμοί, ἐπιφανειακὴς καὶ σὲ βάθος στερεώσεις, συγκολλήσεις καὶ συμπληρώσεις. Τέλος, παρουσιάζονται οἱ κατάλληλες συνθήκες ἔκθεσης τοῦ ἀπολιθωμένου δομικοῦ ὑλικοῦ.

Γιὰ τὴν ἐργασία του «Συντήρηση δομικοῦ ὑλικοῦ ἀπολιθωμένων δασῶν τῆς Ἑλλάδας» ἀπονέμεται ἔπαινος στὸν κ. **Βασίλειο Λαμπρόπουλο**.

## ΤΑΞΙΣ ΤΩΝ ΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΚΑΛΩΝ ΤΕΧΝΩΝ

**1.** Ὁ βραβευόμενος χαρακτηρίζεται ἀπὸ τὴν κόσμια, ἀριστοκρατικὴ, ὠρμη ἀπόδοσή του. Ἡ ποίησή του εἶναι εὐγενής, συνεχῶς γοητευτικὴ μετάβαση ἀπὸ μιὰ παλλόμενη ἡσυχία σὲ μιὰ ἤρεμη ἀναταραχὴ, καταστάσεις πού ἡ εὐκίνητη ἰσορροπίστρια γλῶσσα του συνεχῶς τίς ἐναλλάσσει μεταξύ τους, πότε ἐμβολιάζοντάς μας μὲ μιὰ ἐπιφυλακτικότητά γιὰ τὸ ἂν εἶναι

πράγματι έτσι αυτό που βλέπουμε, τότε ενθαρρύνοντας την υπόνοια ότι ή πιο πραγματική μορφή των πραγμάτων είναι αυτή που τους δίνει κατά περίπτωση ή αναδημιουργός φαντασία μας.

Για το σωτήριο τρόπο με τον οποίο αντιστέκεται ή ποίησή του, απονέμεται το βραβείο Γεωργίου Άθάνια, με χρηματικό έπαθλο 5.000 ευρώ, στον κ. Γιώργο Μπρουνιά, για την ποιητική του συλλογή *Τέντα στον αέρα*.

2. Η ποίηση του βραβευομένου είναι αυστηρή, σοβαρή και ή θεματική της αδιάσπαστη. Από τον άνετο τρόπο με τον οποίο σκληραγωγεί το στίχο και τις συλλήψεις του, ξεφεύγει μιὰ ευγενής υπεροψία. Φιλόδοξη ή λύπη του, θέλει να έχει το «πρωτεϊόν».

Τὰ ελληνικά του είναι καλά όπλισμένα. Η ανάπτυξη των θεμάτων του δεν σκοντάφτει στο σχετικά μακρύ, σκοτεινό δρόμο της, ό ρυθμός του στίχου συντονίζεται μαζί της, ούτε πολύ ταχύς θέλει να είναι ούτε πολύ συγχωρετικός προς όσα καθ' όδον βλέπει, παρά το ότι προστατεύει τὰ ασυγχώρητα.

Για τον αποτελεσματικό τρόπο με τον οποίο συντελεί στο να κατακαθίζει γρήγορα ή πυκνή σκόνη τής ματαιότητας, απονέμεται το βραβείο Λάμπρου Πορφύρα, με χρηματικό έπαθλο 5.000 ευρώ, στον κ. Δημήτρη Άγγελή, για την ποιητική του συλλογή *Έπέτειος*.

Το βραβείο θα παραλάβει ό πατέρας του κ. Κωνσταντίνος Άγγελής.

3. Ο τίτλος τής βραβευόμενης συλλογής αναφέρεται στο δενδρολίβανο, φυτό που ανακουφίζει τους πόνους και ενισχύει τή μνήμη. Έτσι και ή μνήμη του ποιητή φαίνεται πως έχει θεριέψει χάρη σ' αυτό το μαβί φυτό, αφού δέν ξεχνά να τηρεί τήν εκλέπτυνση των εκφραστικών του μέσων, τους θαρραλέους κανόνες τής επικίνδυνης εμβάθυνσης, και να τιμά τις ευκαιρίες που του δίνει ή ευρύτατη παιδεία του με το να ύμνει τήν αστείρευτη σέ μεγαλειό αρχαιότητα και τή μυθολογία –αυτή τήν ανεξάντλητη ποιήτρια. Όλες οι φωνές, όλων των εποχών, περισυλλέγονται και στοιβάζονται μέσα στην άκοή, ένωμένες πια σ' ένα μελωδικό άπειρο.

Για τή συμβολή τής ποίησής του στο να μη χάνεται ή φωνή του κόσμου από τον κόσμο, απονέμεται το βραβείο Σωτηρίου Ματράγκα, με χρηματικό έπαθλο 5.000 ευρώ, στον κ. Γιώργο Μοράρη, για τή συλλογή του *Ροσμαρίνος*.

4. Το βραβείο Ἑλένης Τιμολέοντος Μυκονίου, εἰς μνήμην τῶν γονέων της Ἀνδρομέδας καὶ Τιμολέοντος Μυκονίου, με χρηματικὸ ἔπαθλο 5.000 εὐρώ, ἀπονεμόμενο σὲ ἀριστοῦχο διπλωματοῦχο πιανίστα, ἀπονέμεται σὲ μιὰ νέα καλλιτέχριδα με λαμπρὲς σπουδές, πλῆθος τιμητικῶν διακρίσεων καὶ με προσωπικότητα καὶ τεχνικὰ προσόντα ποὺ προοικονίζονται ἕνα μέλλον λαμπρό, τὴν κ. Αἰκατερίνη-Νεφέλη Μούσουρα.

5. Ἡ βραβευόμενη μελέτη εἶναι ἀφιερωμένη στὴν κοινοτικὴ ὀργάνωση τῶν Ἑλλήνων κατὰ τὴ μακρόχρονη περίοδο τῆς Βενετοκρατίας. Ἡ συγγραφέας ἐξετάζει συστηματικὰ ἀγνωρισμένα, συλλογικὰ σώματα με ἔδρα τὰ ἀστικά κέντρα ὑπὸ βενετικὴ κυριαρχία, τὶς κοινότητες στὴν Κρήτη, τὴν Κύπρο, τὰ Ἐπτάνησα, τὴν Πελοπόννησο, τὴν Εὐβοία καὶ τὴ Στερεὰ Ἑλλάδα. Διερευνᾷ ἀναλυτικὰ τὴ σύσταση τῶν κοινοτήτων κατὰ τόπους, τὴν ὑποδοχὴ ποὺ εἶχε ὁ θεσμὸς ἀπὸ τὴν τοπικὴ κοινωνία, τὶς ἐπιδράσεις ἀπὸ ἰσχυρὲς τοπικὲς συνθήκες καὶ παραδόσεις, τὶς μεταβολὲς ποὺ γνώρισε ἡ κοινοτικὴ ὀργάνωση στὴ διαδρομὴ τοῦ χρόνου, τοὺς μηχανισμοὺς ἔνταξης τοῦ ντόπιου πληθυσμοῦ στὴν κοινοτικὴ συσσωμάτωση, τὸ πλέγμα τῶν κοινωνικῶν διακρίσεων ποὺ δημιούργησαν ὅσα προνόμια χορήγησε στὰ μέλη τῶν κοινοτήτων ἢ Βενετία καί, τέλος, τὶς ἐπεμβάσεις τῶν Βενετῶν ἀξιωματῶν ποὺ ἀποσκοποῦσαν στὸν ἔλεγχο τῆς κοινοτικῆς διοίκησης. Ἡ πραγμάτευση τοῦ θέματος γίνεται με εὐστοχοὺς προβληματισμοὺς καὶ ἐπεξεργασία πληθώρας ἀρχαιολογικῶν πηγῶν με ἐρμηνευτικὴ διάθεση.

Γιὰ τὸ βιβλίον της Ὁ θεσμὸς τῶν ἀστικῶν κοινοτήτων στὸν ἐλληνικὸ χῶρο κατὰ τὴν περίοδο τῆς Βενετοκρατίας (13<sup>ος</sup> - 18<sup>ος</sup> αἰ.). Μιὰ συνθετικὴ προσέγγιση, ἀπονέμεται τὸ βραβεῖο Διονυσίου Κοκκίνου, με χρηματικὸ ἔπαθλο 5.000 εὐρώ, στὴν κ. Ἀναστασία Παπαδία-Λάλα.

6. Τὸ βραβευόμενον ἔργο, εἶναι μιὰ σφαιρικὴ θεώρηση τῆς προσωπικότητας καὶ τοῦ ἔργου τοῦ Σπυριδωνοῦ Ζαμπελίου ὡς ἱστορικοῦ τοῦ βυζαντινοῦ ἑλληνισμοῦ, θεμελιωτῆ τῆς Νεοελληνικῆς Ἱστοριογραφίας καὶ ἀρχιτέκτονα τῆς διαχρονικῆς ἐνότητας τῆς ἐλληνικῆς ἱστορίας. Ὁ συγγραφέας, γνώστης σὲ βάθος τῶν μεζονος σημασίας αὐτῶν προβλημάτων, ἐξετάζει καταλεπτῶς καὶ παρέχει ολοκληρωμένη εἰκόνα τοῦ συνόλου. Χάριν τῆς πληρέστερης, ἐξ ἄλλου, πραγμάτευσής τους, συμβουλευθήκε καὶ παρέθεσε συστηματικὰ σὲ ὑποσημειώσεις τὶς διαθέσιμες πηγὲς δημοσιευμάτων τοῦ Ζαμπελίου καὶ ὀλίγα σωζόμενα χειρόγραφα, καθὼς καὶ τὴν πλούσια σχετικὴ βιβλιογραφία.

Γιὰ τὸ δίτομο ἔργο τοῦ Σπυρίδων Ἰ. Ζαμπέλιος (1815-1881) ἀπονέμεται τὸ βραβεῖο Ἑλένης καὶ Πάνου Ψημένου, μὲ χρηματικὸ ἔπαθλο 5.000 εὐρώ, στὸν κ. Χρίστο Σολδάτο.

7. Τὸ βραβευόμενον ἔργο εἶναι ἡ κριτικὴ ἔκδοσις τῶν ὁμιλιῶν τοῦ αὐτοκράτορος Λέοντος ΣΤ' τοῦ Σοφοῦ. Πρόκειται γιὰ σαρανταδύο ὁμιλίαις ποὺ ἀνήκουν στὸ «γένος ἐπιδεικτικόν» («ὁμιλητικόν») τῆς Ρητορικῆς. Εἶναι λόγοι πανηγυρικοί, ἀναφερόμενοι σὲ ἐκκλησιαστικὰς ἐορτὰς ἢ ἐκφωνηθέντες ἐπ' εὐκαιρίᾳ ἄλλων γεγονότων ποὺ σχετίζονται μὲ τὴν Ἐκκλησίαν καὶ τὸ Κράτος συγχρόνως, ἢ εἶναι ἐγκώμια Ἀγίων. Στὴν παρούσα ἔκδοσις συμπεριλαμβάνονται καὶ δύο ὁμιλίαι ἀγνωστες ἕως τώρα, ποὺ ἀνακάλυψε ἡ συγγραφέας καὶ ἐκδίδει γιὰ πρώτη φορὰ. Ἡ ἐργασία πληροῖ ὅλες τὰς ἀπαιτήσεις τῆς σύγχρονης Κριτικῆς Φιλολογίας, καὶ ἡ συγγραφέας διαθέτει γνώσεις πέραν τοῦ συνήθους στὴν περιοχὴ τῆς Παλαιογραφίας-Κωδικολογίας καὶ τῆς Κριτικῆς τῶν Κειμένων.

Γιὰ τὸ βιβλίον τῆς Οἱ ὁμιλίαις τοῦ βυζαντινοῦ αὐτοκράτορος Λέοντος ΣΤ' τοῦ Σοφοῦ. Κριτικὴ ἔκδοσις, ἀπονέμεται τὸ ἔπαθλο Μιχαὴλ καὶ Ἰωάννου Κατσαρά, μὲ χρηματικὸ ἔπαθλο 5.000 εὐρώ, στὴν κ. Θεοδώρα Ἀντωνοπούλου.

8. Στὸ βραβευόμενον, ὁγκῶδες ἔργο, ὁ συγγραφέας ἐξετάζει ἐπιστημονικῶς τὴν «ὀπτικὴν εἰκόνα» τῆς γλώσσας, τὴν ἐλληνικὴν ὀρθογραφίαν. Τὸ θέμα ἐρευνᾶται μεθοδικά: Συστήματα γραφῆς, τὸ ἀλφάβητο, ἱστορία καὶ θεωρία τῆς νεοελληνικῆς ὀρθογραφίας, ὀρθογραφία καὶ φωνολογία, μορφολογία, λεξικογραφία, ὀρθογραφία κυρίων ὀνομάτων, τονισμὸς καὶ ἄλλα. Πρόκειται γιὰ πρωτότυπη μελέτη, γραμμένη ἀπὸ πρόσωπο κατ' ἐξοχὴν ἀρμόδιο, ποὺ θὰ προσφέρει μεγάλη βοήθεια σὲ ὅσους ἀσχολοῦνται μὲ τὰ γλωσσικὰ ζητήματα.

Γιὰ τὸ βιβλίον τοῦ Νεοελληνικὴ ὀρθογραφία. Ἱστορία, θεωρία, ἐφαρμογή, ἀπονέμεται τὸ βραβεῖο τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν, γιὰ βράβευσις ἔργου γιὰ τὴν νέα ἐλληνικὴ γλῶσσα, μὲ χρηματικὸ ἔπαθλο 6.000 εὐρώ, στὸν κ. Γεώργιο Παπαναστασίου.

9. Τὸ βραβευόμενον ἔργο εἶναι τὸ πρῶτον ἐν τῇ διεθνῇ βιβλιογραφίᾳ ποὺ ἀντιμετωπίζει ἐπιτυχῶς τὸ πρόβλημα τῶν σχέσεων ἀνατολικοῦ καὶ ἐλληνικοῦ πολιτισμοῦ σὲ λογοτεχνικὸ ἐπίπεδο. Ὁ συγγραφέας μελετᾷ τὴν προέλευση, τὴν δομὴν καὶ τὸ περιεχόμενον τῶν πολυάριθμων καὶ πολύγλωσσων παραλλαγῶν τῆς διήγησις τοῦ Ἀχιλλῆος καὶ τὴν πρόσληψήν τους ἀπὸ τὴν ἀρχαι-

οελληνική λογοτεχνία. Προσδιορίζει τή χρονολογία δημιουργίας τῆς διήγησης (750-700 π.Χ.), τῆς εἰσόδου τῆς σέ ἑλληνικό λογοτεχνικό ἔδαφος, ἀλλά καί τίς ἐπιδράσεις τῆς ἀπό τόν Δημόκριτο ἕως τούς Περιπατητικούς. Τό ἐγχειρημά του ἦταν ἰδιαίτερα δύσκολο, ἄν ἀναλογιστοῦμε τίς πολλές καί δυσπρόσιτες ἀνατολικές γλῶσσες στίς ὁποῖες κυκλοφοροῦσε ἡ διήγησις, κι ἀκόμα τήν ἔλλειψη βιβλιογραφίας σχετικῆς μέ τίς ἀνατολικές λογοτεχνίες στόν τόπο μας.

Γιά τὸ δίτομο ἔργο του Ἀκίχαρος. *Ἡ διήγησις τοῦ Ἀχικάρ στήν ἀρχαία Ἑλλάδα*, ἀπονέμεται τὸ βραβεῖο τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν, γιά βράβευσις ἔργου κλασικῆς φιλολογίας, μέ χρηματικό ἔπαθλο 5.000 εὐρώ, στόν κ. **Ἰωάννη Κωνσταντάκο**.

10. Ἡ βραβευόμενη μελέτη ἀσχολεῖται μέ τὸ εἶδος τῆς Γραμματείας, τὸ ὁποῖο καλλιεργήθηκε ἀπὸ τὴν Ὁρθόδοξη Ἐκκλησία μέ τὴ μορφή κηρύγματος, καί ἀποτυπώθηκε σέ ἔντυπες συλλογές κατὰ τὸν ΙΗ' αἰῶνα. Ἀπὸ τὴν ἀποψη τῆς μεθόδου, ὁ συγγραφέας προχωρεῖ ἀπὸ τὴν παρουσίαση τῶν γενικῶν χαρακτηριστικῶν τῆς ὑπὸ ἐξέτασις Γραμματείας στήν ἀνάλυσις τῶν συγκεκριμένων συγγραφέων τῆς, τῶν κειμένων τους καί τῶν ἀναφορῶν τους στοὺς Ἕλληνας πατέρες, τοὺς δυτικούς θεολόγους καί τοὺς Ἕλληνας καί Ρωμαίους φιλοσόφους. Τὸ ἔργο συμβάλλει στή γνώσις τῆς φιλολογικῆς καί τῆς θεολογικῆς σημασίας τῆς κηρυγματικῆς Γραμματείας τῆς ἐποχῆς τῆς Τουρκοκρατίας. Ἀφήνει νὰ διαφανεῖ τὸ ἐπίπεδο τῆς παιδείας καί τῆς μορφώσεως τῶν ἐκκλησιαστικῶν κηρύκων τῆς περιόδου αὐτῆς καί προβάλλει τὴ μέριμνα τοῦ Οἰκουμενικοῦ Πατριαρχείου γιά τὴ μόρφωσις τοῦ ὀρθόδοξου κλήρου καί τὴν ἀνάπτυξις ἐκκλησιαστικῆς ρητορικῆς, ἐφάμιλλης πρὸς ἐκείνη τῆς Δυτικῆς Ἐκκλησίας κατὰ τὴν ἐποχὴ ἐκείνη.

Γιά τὴν μελέτη τοῦ *Ἡ Ὁρθόδοξη Κηρυκτικὴ Γραμματεία κατὰ τὸν ΙΗ' αἰῶνα. Οἱ ἔντυπες συλλογές*, ἀπονέμεται τὸ βραβεῖο Γεωργίου Φωτεινοῦ, μέ χρηματικό ἔπαθλο 5.000 εὐρώ, στόν κ. **Γεώργιο Μποροβίλο**.

11. Στὴ βραβευόμενη ἐργασία ὁ συγγραφέας ἐξετάζει λεπτομερῶς τὸ πνευματικὸ περιβάλλον πού ἐξέθρεψε τὸν λόγιον Ἀδαμάντιο Κοραῆ. Εἰδικότερα, ἐξετάζεται ἡ συμβολὴ καθενὸς ἀπὸ τὰ φωτισμένα ἔθνη τῆς ἐποχῆς του καί οἱ κύριοι ἐκπαιδευτικοί τους. Ἡ προσέγγισις τοῦ θέματος ἀποπνέει τὸ κλίμα ἐνός γνήσιου προβληματισμοῦ καί μαρτυρεῖ ἐκτεταμένη γνώσις τοῦ ὑπὸ πραγμάτευσις θέματος. Τὴ συγγραφὴ διακρίνει ἡ ἐπιμέλεια στὴ διατύπωσις



καὶ ἡ πληρότητα στὴν τεκμηρίωση τῶν ἀπόψεων. Ἡ βιβλιογραφικὴ ἐνημέρωση τοῦ συγγραφέα, σὲ ὅ,τι ἀφορᾷ τὰ κείμενα τοῦ ἴδιου τοῦ Κοραῆ, καθὼς καὶ ὅσα γράφηκαν μεταγενέστερα γιὰ τὸν Ἑλληνα διαφωτιστὴ, εἶναι ιδιαίτερα πλούσια. Ἡ μελέτη, τέλος, ἐμπλουτίζεται μὲ τὴν παράθεση ἐκτεταμένης ἐργογραφίας τοῦ Κοραῆ, τῶν πηγῶν καὶ διαφωτιστικῶν εὑρετηρίων.

Γιὰ τὴν μελέτη τοῦ *Ὁ Ἀδαμάντιος Κοραῆς καὶ τὸ πνευματικὸ περιβάλλον τῆς ἐποχῆς του*, ἀπονέμεται τὸ ἄθλον *Ἀδαμαντίου Κοραῆ*, μὲ χρηματικὸ ἔπαθλο 5.000 εὐρώ, στὸν κ. **Σωτήριο Φουρνάρο**.

12. Ἡ βραβευόμενη καλλιτέχνης μαθήτευσε κοντὰ σὲ σημαντικούς δασκάλους. Ἡ ιδιαίτερη ἐπιρροή της ἀπὸ τὴ φύση καὶ τὴν ἀρχαία ἑλληνικὴ πλαστικὴ παράδοση, διαπιστώνεται τόσο στὴ θεματογραφία της, μὲ τὴν σχεδὸν ἀποκλειστικὴ προτίμηση στὴν ἀνθρώπινη μορφή, ὅσο καὶ στὸ μορφοπλαστικὸ της λεξιλόγιο. Γλύπτρια πού ἐργάζεται ὅλα τὰ ὑλικά τῆς πλαστικῆς καὶ συνδυασμούς τους, μᾶς ἔχει δώσει προσπάθειες πού διακρίνονται γιὰ τὴν ἐκφραστικὴ τους δύναμη μὲ καθοριστικὸ στοιχεῖο τῆς γλυπτικῆς της τὴν ἐπιμονή στὴ συκρατημένη καὶ λιτὴ ἀρχιτεκτονικὴ τῆς ἀνθρώπινης μορφῆς. Κεντρικὸς ἄξονας τῶν διατυπώσεών της εἶναι ἡ ἀρχαία ἑλληνικὴ γλυπτικὴ, μὲ τὴ σαφήνεια καὶ τὴν καθαρότητα τῶν μορφῶν, τὸν χαρακτήρα τῶν ὄγκων, τὴ μόνιμη ἔμφαση στὸ οὐσιαστικόν. Χωρὶς νὰ ἀποφεύγει καὶ τίς σύγχρονες τάσεις, ἡ προικισμένη αὐτὴ δημιουργὸς διατηρεῖ τὴν ἀνθρώπινη μορφή ἀκόμη καὶ ὅταν χρησιμοποιοῖ ἓνα κυβιστικὸ καὶ περισσότερο ἀφηρημένο μορφοπλαστικὸ λεξιλόγιο. Μὲ γόνιμη καὶ συνεχῆ παρουσία στὴν καλλιτεχνικὴ σκηνή, μᾶς δίνει ἔργα πού κατορθώνουν νὰ συνδυάσουν τὴν ἑλληνικὴ πλαστικὴ παράδοση μὲ τίς σύγχρονες ἀναζητήσεις.

Γιὰ τὸ σύνολο τοῦ καλλιτεχνικοῦ της ἔργου ἀπονέμεται βραβεῖο στὴν γλύπτρια κ. **Ἀσπασία Παπαδοπεράκη**.

13. Τὸ βραβευόμενο ἔργο, ἀναφέρεται στὴ διαδρομὴ τῆς ἱστορίας τῆς ἑλληνικῆς ἀποικίας τῆς Κορσικῆς, διαδρομὴ πού ἐκτείνεται σὲ περισσότερα ἀπὸ τριακόσια χρόνια ζωῆς. Τὸ 1676 ἑπτακόσια ἄτομα τῆς οἰκογενείας τῶν Στεφανοπούλων τῆς Μάνης κατέφυγαν στὴν Κορσικὴ. Μὲ κύριους σταθμούς τὴν Παόμια, τὸ Αἰάκειο καὶ τὸ Καργέζε, ἡ ἀποικία τῶν Μανιατῶν στὴν Κορσικὴ ἀκολούθησε τίς τύχες τοῦ τόπου ἐγκατάστασης, διατήρησε ὅμως τὴν ἑλληνικότητά της, τὴ γλῶσσα της καὶ τὰ ἔθμά της, συμμετέχοντας πάντα στοὺς ἑλληνικοὺς ἐθνικοὺς ἀγῶνες καὶ ιδιαίτερα κατὰ τὴν Ἑλληνικὴ

Ἐπανάσταση. Στὸ ἐξάτομο ἔργο του ὁ συγγραφέας, ὁ τελευταῖος τῆς οἰκογενείας τῶν Στεφανοπούλων, παρακολουθεῖ μὲ ἐπιστημονικὸ τρόπο καὶ ἱστορικὴ κρίση τὴν ἱστορία τῆς ἀποικίας στὴν Κορσική καὶ τὴν Ἀλγερία, βασιζόμενος σὲ πρωτογενῆ ὕλικό ἀπὸ γαλλικὰ καὶ ἰταλικὰ ἀρχεῖα ἀλλὰ καὶ στὸ πλουσιότατο οἰκογενειακό του ἀρχεῖο.

Γιὰ τὸ ἐξάτομο ἔργο του *Histoire des Grecs-Maniotes en Corse*, ἀπονέμεται βραβεῖο στὸν κ. **Michel Stephanopoli de Connène**.

14. Ἡ βραβευόμενη Ἐταιρεία ἰδρύθηκε τὸ 1975 μὲ σκοπὸ τῆ διερεύνηση καὶ προβολῆ τοῦ κεφαλληνιακοῦ ἀλλὰ καὶ γενικότερα τοῦ ἐπτανησιακοῦ πολιτισμοῦ: Ἐπιστῆμες, γράμματα, τέχνες, μουσική. Στὰ μέλη της περιλαμβάνονται διακεκρημένοι Κεφαλλῆνες τοῦ ἐσωτερικοῦ καὶ τοῦ ἐξωτερικοῦ. Τὸ ἔργο πού ἔχει παρουσιάσει εἶναι πλούσιο καὶ ποικίλο. Στις ἐκδόσεις της περιλαμβάνεται τὸ ἐπιστημονικὸ περιοδικὸ *Κεφαλληνιακὰ Χρονικά*, πού φιλοξενεῖ μελετήματα γνωστῶν ἢ καὶ νεότερων ἐρευνητῶν, πρακτικὰ συνεδρίων καὶ αὐτοτελεῖς ἐκδόσεις πού ἐκτείνονται σὲ εὐρὺ φάσμα. Ἔχει ἐπίσης ὀργανώσει περὶ τὰ δέκα συνέδρια, ἡμερίδες καὶ διαλέξεις.

Γιὰ τὸ σύνολο τῶν ἐπιστημονικῶν, ἐκδοτικῶν καὶ πολιτιστικῶν δραστηριοτήτων της, ἀπονέμεται βραβεῖο στὴν Ἐταιρεία *Κεφαλληνιακῶν Ἱστορικῶν Ἑρευνῶν*. Τὸ βραβεῖο θὰ παραλάβει ὁ Πρόεδρος τῆς Ἐταιρείας κ. Γεώργιος Μοσχόπουλος.

15. Ὁ βραβευόμενος λαογράφος, συγγραφέας καὶ ἐρευνητῆς εἶναι ἓνας ἀπὸ τοὺς ὀλιγάριθμους Ἐπτανήσιους λόγιους πού συνεχίζουν τὴ μακρὰ παράδοση τῆς περιοχῆς αὐτῆς, ἣ ὁποία ἔχει προσφέρει πάμπολλα στὸν νεοελληνικὸ πολιτισμό.

Ἱστοριοδίφης, ἀκάματος ἐρευνητῆς ἀρχείων καὶ βιβλιοθηκῶν, μὲ πλούσιο πρωτότυπο συγγραφικὸ ἔργο, ὁ σεβαστὸς πρεσβύτες τοῦ Ἀργυστολίου διαθέτει νεανικὸ σφρίγος καὶ πάθος γιὰ νὰ προβάλλει νέες, ἄγνωστες πτυχῆς τῆς ἱστορίας τῆς Κεφαλλονιάς, ἀλλὰ καὶ νὰ συλλέγει πολύτιμα λαογραφικὰ στοιχεῖα. Ἐκτὸς ἀπὸ μελετήματα καὶ δημοσιεύσεις σὲ ἐπιστημονικὰ περιοδικά, ἔχει ἐκδώσει εἴκοσι αὐτοτελεῖς τόμους μὲ ποικίλα θέματα.

Γιὰ τὸ σύνολο τῆς πνευματικῆς του προσφοράς, ἀπονέμεται ἔπαινος στὸν κ. Ἄγγελο-Διονύση Δεμπόνο.

## ΤΑΞΙΣ ΤΩΝ ΘΘΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

1. Ὁ βραβεύμενος ἱερέας, πέραν τῶν καθαρὰ ἐκκλησιαστικῶν καθηκόντων του, ἀσχολεῖται ἀπὸ τὸ 1999 μὲ τὰ περιβαλλοντικὰ ζητήματα τῆς μεγαλύτερης βιομηχανικῆς περιοχῆς τῆς χώρας, τὰ Οἰνόφυτα. Στὸ πόσιμο νερὸ ποὺ προέρχεται ἀπὸ γεωτρήσεις, τὸ Γενικὸ Χημεῖο ἀνίχνευσε ρύπανση ποὺ ὀφείλεται στὰ ὑγρά ἀπόβλητα τῶν βιομηχανιῶν καὶ ἐπηρεάζει τὴν ὑγεία τῶν κατοίκων. Ὁ βραβεύμενος ξεκίνησε προσπάθεια ἐνημέρωσης τῶν κατοίκων τῆς περιοχῆς, ὀργάνωσε συγκεντρώσεις διαμαρτυρίας, ὑπέβαλε ἀναφορὲς σὲ δημόσιες ἀρχές καὶ στὴν Ἐπιτροπὴ τῆς Εὐρωπαϊκῆς Ἐνωσης, προκάλεσε ἐπιθεωρήσεις τῶν βιομηχανικῶν ἐγκαταστάσεων ἀπὸ τὸ Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. καὶ μετρήσεις ἀπὸ ἀρμόδιους φορεῖς. Μὲ τὶς δραστηριότητές του εὐαισθητοποίησε, ἐνεργοποίησε τὴν κοινὴ γνώμη καὶ πέτυχε τὴ σφράγιση πολλῶν γεωτρήσεων.

Γιὰ τὸ ἀξιολογότερο περιβαλλοντικὸ του ἔργο ἀπονέμεται τὸ βραβεῖο **Μαυρικίου-Ἀντωνίου Καζέ καὶ Φανῆς Καζέ**, μὲ χρηματικὸ ἔπαβλο 5.000 εὐρώ, στὸν **Πρεσβύτερο κ. Ἰωάννη Οἰκονομίδη**, ἱερέα τοῦ Ἱεροῦ Ναοῦ Ἁγίου Σπυρίδωνος Οἰνοφύτων.

2. Κατὰ τὴ διάρκεια καταδίωξης ἀλλοδαποῦ ληστῆ, ὁ ὁποῖος ἐτράπη σὲ φυγὴ μετὰ ἀπὸ ληστεία, ἀστυνομικὸς πυροβολήθηκε θανάσιμα ἀπὸ τὸ δράστη.

Ἡ Ἀκαδημία Ἀθηνῶν ἀπονέμει μετὰ θάνατον βραβεῖο στὸν ἥρωικὸ Ὑπαρχιφύλακα τῆς Ἑλληνικῆς Ἀστυνομίας **Μιχάλη Σπανουδάκη**, ὁ ὁποῖος στίς 5 Μαρτίου 2009, καὶ ἐνῶ ἦταν ἐκτὸς ὑπηρεσίας, καταδιώκων τὸν ἔνοπλο δράστη δολοφονήθηκε ἐν ψυχρῶ στὴ Νίκαια. Ἐπίσης, ἡ Ἀκαδημία προσφέρει οἰκονομικὴ ἐνίσχυση στὴν οἰκογένειά του ποσοῦ 10.000 εὐρώ. Τὸ βραβεῖο θὰ παραλάβει ἡ σύζυγος τοῦ ἐκλιπόντος κ. Τσιχλάκη.

3. Τὸ βραβεύμενο ἔργο ἀνήκει στὴν ἐλληνικὴ ἐκκλησιαστικὴ Γραμματεία μιᾶς περιόδου μᾶλλον πτωχῆς σὲ πνευματικὰ ἔργα. Πρόκειται γιὰ τὰ διασωθέντα συγγράμματα τοῦ Ἁγίου Νεοφύτου τοῦ Ἐγκλειστοῦ, ὁ ὁποῖος, μετὰ ἀπὸ ἀσκητικούς ἀγῶνες καὶ ἀναζητήσεις, λάξευσε τὴν Ἐγκλειστρα του στὴ μικρὴ σπηλιά τοῦ Μελισσόβουνου τῆς Πάφου καὶ ἔζησε ἐγκλειστικὸ βίον γιὰ ἑξήντα χρόνια. Μετὰ τὸ 1170 ὁ Ἐγκλειστος μετέτρεψε τὴν Ἐγκλειστρα του σὲ Μονή. Συνέγραψε συνολικὰ δεκαεξὶ βιβλία ποὺ περιλαμβάνουν πανηγυρικοὺς λόγους, βίους ἁγίων, ἐρμηνευτικὰ ὁμίλια, κατηχήσεις,

ἐπιστολές και ἄλλα. Τὸ 1994 τὸ Ἡγουμενοσυμβούλιο τῆς Μονῆς ἀνέθεσε τὸ συντονισμό τῶν ἐργασιῶν γιὰ τὴν ἔκδοση τῶν συγγραμμάτων τοῦ Ἁγίου σὲ Ἐπιτροπή, ἡ ὁποία συνέστησε ὁμάδα ἀπὸ εἰδικούς καθηγητές, ἀφοῦ προηγουμένως συγκέντρωσε ὅλα τὰ γνωστὰ χειρόγραφα, σχετικὴ βιβλιογραφία καὶ ἐπιστημονικὰ στοιχεῖα. Τὸ ἔργο πού ἐπιτελέστηκε εἶναι τεράστιας σημασίας, ἡ πρώτη ὀλοκληρωμένη κριτικὴ ἔκδοση τῶν ἔργων τοῦ Ἁγίου σὲ πέντε ὀγκώδεις τόμους καὶ ἓναν ἕκτο μὲ εὐρετήρια πρὸς διευκόλυνση τῶν ἐπιστημόνων. Πρόκειται γιὰ ἔργο ἔθνικό.

Γιὰ τὴν ἀξιολογώτατη ἐξάτομη ἔκδοση τῆς Ἱερᾶς Βασιλικῆς καὶ Σταυροπηγιακῆς Μονῆς Ἁγίου Νεοφύτου Πάφου-Κύπρου, μὲ τίτλο Ἁγίου Νεοφύτου τοῦ Ἐγκλειστοῦ, Συγγράμματα, ἀπονέμεται βραβεῖο στὸ Ἡγουμενοσυμβούλιο τῆς Μονῆς καὶ σὲ ὅλους τοὺς συντελεστές τῆς ἔκδοσης. Τὰ βραβεῖα θὰ παραλάβουν ὁ Θεοφιλέστατος Ἐπίσκοπος Χύτρων κ.κ. Λεόντιος ὡς ἐκπρόσωπος τῆς Μονῆς, καὶ ὁ Καθηγητὴς κ. Χρῆστος Οἰκονόμου, Πρόεδρος τῆς Συντονιστικῆς Ἐπιτροπῆς.

4. Ὁ βραβευόμενος, πέρα τῶν συνήθων ποιμαντικῶν καθηκόντων ἐνὸς ἱεράρχου, καταβάλλει ἐπὶ σειρά ἐτῶν ἄοκνες προσπάθειες νὰ διασώσει καὶ νὰ προβάλλει τὰ πνευματικὰ μνημεῖα τῆς μητροπόλεώς του. Μὲ ἐπιμέλεια καὶ ἐπιστημονικὴ ἀκρίβεια ἔχει δημοσιεύσει ὀκτὼ τόμους σημαντικοῦ ἀρχαιολογικοῦ ὕλικου μὲ σπουδαῖα ἔγγραφα καὶ ἄλλα κείμενα, τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦν πολύτιμες πηγές γιὰ τὴν ἱστορικὴ ἔρευνα τῆς περιοχῆς τῆς Δυτικῆς Μακεδονίας καὶ τῆς Μητροπόλεως Γρεβενῶν εἰδικότερα, κατὰ τὴν Τουρκοκρατία καὶ μέχρι τὴν ἀπελευθέρωση τῆς περιοχῆς στὶς ἀρχές τοῦ 20οῦ αἰῶνα. Χάρη στὸ ἔργο αὐτὸ θὰ βρισκονται πλέον στὴ διάθεση τῶν ἱστορικῶν πολύτιμα στοιχεῖα πού σχετίζονται μὲ τὴν ἐκκλησιαστικὴ ἱστορία, τὴν παράδοση, τὸν πολιτισμὸ καὶ γενικότερα τὴ ζωὴ τοῦ πληθυσμοῦ τῆς περιοχῆς τῶν Γρεβενῶν καὶ τῆς Δυτικῆς Μακεδονίας εὐρύτερα.

Γιὰ τὸ ἀξιολογώτατο συγγραφικὸ καὶ ἐκδοτικὸ του ἔργο ἀπονέμεται βραβεῖο στὸν Μητροπολίτη Γρεβενῶν κ. Σέργιο Σιγάλα.

5. Ἡ βραβευόμενη Σχολή, ἴδρυμα μὴ κερδοσκοπικοῦ χαρακτήρα, στοχεύει καὶ πραγματώνει παιδεῖα πού προσφέρει εὐκαιρίες στοὺς μαθητές νὰ ἀνακαλύψουν τὶς κλίσεις καὶ τὰ ταλέντα τους. Παράλληλα ὀργανώνει προγράμματα πού ἀναδεικνύουν τὴν ἱστορικὴ πορεία τοῦ τόπου καὶ τὴν πολιτιστικὴ κληρονομιά, καὶ συμμετέχει σὲ διαθεματικὰ σχέδια δράσης, εὐρωπαϊκὰ

προγράμματα και διακρατικές συνεργασίες που στόχο έχουν να βελτιώσουν την ποιότητα της σχολικής μονάδας. Στις σημαντικές δραστηριότητές της περιλαμβάνονται καλλιτεχνικές, λογοτεχνικές και αθλητικές εκδηλώσεις. Στην ιστορία της πρέπει να αναφερθεί η μεγάλη προσφορά της στους δύο παγκοσμίους πολέμους, καθώς και οι πολύπλευρες φιλανθρωπικές δραστηριότητες τις οποίες ανέλαβε στη συνέχεια. Ακόμη και σήμερα, η κοινότητα της Σχολής επιτελεί πολύπλευρο παιδαγωγικό, κοινωνικό και φιλανθρωπικό έργο. Επίσης, είναι γνωστή για την ένασχόλησή της με τη μελέτη του γαλλικού πολιτισμού και τις διακρίσεις που έχει πάρει σε διαγωνισμούς της Francophonie.

Με την ευκαιρία συμπλήρωσης 150 χρόνων δημιουργικής πορείας και προσφοράς στην εκπαίδευση και τον πολιτισμό, απονέμεται βραβείο στην Έλληνογαλλική Σχολή «Jeanne d' Arc». Το βραβείο θα παραλάβει η αδελφή Ελισάβετ Ρηγούτσου.

6. Το βραβεύόμενο έργο είναι συλλογικός τόμος που αναφέρεται στο πρόβλημα της περιφερειακής ανάπτυξης στις εκτεταμένες νησιωτικές περιοχές της χώρας μας. Παρουσιάζει άμεσα εφαρμόσιμες εναλλακτικές αναπτυξιακές προτάσεις για τις περιοχές αυτές, στο πλαίσιο της οικονομικής, κοινωνικής και περιβαλλοντικής ισορροπίας. Το έρευνητικό ενδιαφέρον επικεντρώνεται στην Κύθνο, της οποίας το σημερινό πρότυπο ανάπτυξεως εξετάζεται από διαφορετικές οπτικές γωνίες σε επιμέρους εισηγήσεις. Το συμπέρασμα το οποίο προκύπτει από την πρωτότυπη αυτή έρευνητική προσπάθεια, συμβάλλει στην ανάδειξη νέου αναπτυξιακού προτύπου, που διευκολύνει την εκπόνηση παρόμοιων μελετών και για άλλες περιοχές με ανάλογα προβλήματα.

Για την επιμέλεια του συλλογικού τόμου με τίτλο *Αναπτυξιακά προβλήματα και διαγραφόμενες προοπτικές στην Κύθνο* απονέμεται βραβείο στον καθηγητή του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών κ. Νίκο Μαρτίνο.

7. Το τιμώμενο Σωματείο, μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα, δραστηριοποιείται κυρίως σε θέματα που αφορούν στην ισότητα των φύλων και στη διάδοση, διάσωση και διατήρηση της πολιτιστικής μας κληρονομιάς.

Η ιστορική πορεία του προβάλλεται στην εκδοθείσα έσχατως έπετειακή έκδοση, όπου παρουσιάζεται το έργο του και η εξαιρετικά έπιτυχής προσπάθειά του για την προβολή του κρητικού πολιτισμού. Ίδιαίτερος δέ πρέπει να

τονισθεῖ ὅτι τὴν τελευταία δεκαετία ἔχει ἐπεκτείνει τὴ δράση του καὶ σὲ ἄλλες ἀξιοσημείωτες ἐνέργειες, ὅπως στὴν ἀνάδειξη τῶν προβλημάτων τῆς Γαύδου, συμβάλλοντας ἀποφασιστικά, μὲ συντονισμένες παρεμβάσεις, στὴν ἐπαναλειτουργία τοῦ Νηπιαγωγείου καὶ τοῦ Δημοτικοῦ Σχολείου τῆς γειτονικῆς αὐτῆς νησίδας.

Γιὰ τὴν τριαντάχρονη κοινωνικὴ καὶ πολιτιστικὴ του προσφορά, ἀπονέμεται ἔπαινος στὸ Σωματεῖο «Ἐνωσις Γυναικῶν Κρήτης». Τὸ βραβεῖο θὰ παραλάβει ἡ Πρόεδρος κ. Ρένα Κιτσοπανίδου.

**8.** Ὁ τιμώμενος, καθηγητὴς καὶ συγγραφέας, ἐπὶ πενήντα ἔτη ἐπιτελεῖ ἀξιόλογο συγγραφικὸ καὶ πνευματικὸ ἔργο γιὰ τὴν προβολὴ τοῦ πολιτισμοῦ τῶν Κυκλάδων. Τὰ τριάντα τέσσερα βιβλία πού ἔχει ἐκδώσει διακρίνονται κυρίως γιὰ τὸ σημαντικὸ ἱστορικὸ καὶ λογοτεχνικὸ τους περιεχόμενο. Ἰδιαίτερης, ἐπίσης, σημασίας εἶναι καὶ ἡ ἐπὶ τριακονταετία ἀνελλιπῆς ἐκδόση καὶ διεύθυνση τοῦ ἐκλεκτοῦ περιοδικοῦ *Παριανά*, μὲ τὸ ὁποῖο προβάλλεται ἡ Πάρος καὶ ἡ κυκλαδικὴ παράδοση.

Γιὰ τὸ ἀξιολογώτατο συγγραφικὸ καὶ πνευματικὸ ἔργο πού ἐπιτελεῖ ἐπὶ πενήντα χρόνια γιὰ τὴν ἀνάδειξη τοῦ πολιτισμοῦ τῆς Πάρου καὶ τῶν Κυκλάδων γενικότερα, ἀπονέμεται ἔπαινος στὸν κ. Νικόλαο Ἀλιπράντη.

**9.** Ὁ τιμώμενος, τὴ νύκτα τῆς 6ης Αὐγούστου 2008, στὸ μῶλο Ἁγίου Νικολάου Πάτρας, ἀψηφώντας τὸν κίνδυνο βούτηξε στὴ θάλασσα, ὅταν ἄκουσε ἓναν ἄντρα νὰ καλεῖ σὲ βοήθεια καὶ ἀντιλήφθηκε ὅτι δὲν γνώριζε κολύμπι. Καταβάλλοντας μεγάλες προσπάθειες κατόρθωσε νὰ σώσει τὸν σὺν-άνθρωπό του ἀπὸ βέβαιο πνιγμό.

Γιὰ τὴν πράξη αὐτὴ γενναιοτήτας καὶ φιλαλληλίας ἀπονέμεται ἔπαινος στὸν κ. Θεόδωρο Κορφιᾶτη.

#### ΙΔΡΥΜΑ ΠΕΤΡΟΥ ΧΑΡΗ

**1.** Τὸ βραβευόμενο βιβλίον εἶναι τὸ τέταρτο μυθιστόρημα τοῦ συγγραφέως.

Ἡ Λώρα Τζάκσον, Ἀμερικανίδα ποιήτρια πού μετεγκαταστάθηκε στὴν Εὐρώπη, ἔζησε ἓναν μακροχρόνιο παράνομο ἐρωτικὸ δεσμό μὲ τὸν Ἄγγλο ποιητὴ Ρόμπερτ Γκρέηβς. Τὸ μυθιστόρημα παρακολουθεῖ τὴ ζωὴ τῆς Τζάκσον μὲ τὸν Γκρέηβς καὶ τὴ γυναίκα του, μιὰ διπλὴ ἀπόπειρα αὐτοκτονίας καὶ ὅσα τὴν ἀκολούθησαν —ὄχι ὡς μιὰ βιογραφικὴ ἐξιστόρηση ἀλλὰ ὡς μιὰ εὐκαιρία στοχασμοῦ πάνω στὴ ζωὴ καὶ τὴν ποίηση, κυρίως πάνω στὴ μοί-

ρα τῶν ἀνθρώπων πού εἶναι σημαδεμένοι ἀπό τή χάρη —καμιά φορά καί κατάρρα— τῆς τέχνης.

Ἐνα μυθιστόρημα ἀρχείου, ὅπως ἐπιλέγει ὁ συγγραφέας του. Ἡ ἐκμετάλλευση τοῦ πραγματολογικοῦ ὕλικου γίνεται μέ ἰδιαίτερα ἐπιτυχή τρόπο. Χρησιμοποιώντας τήν ἡμέρα τῆς ἀπόπειρας ὡς σημεῖο ἐκκίνησης κάθε φορά, ἡ ἱστορία ἐκτυλίσσεται σπειροειδῶς, συχνά πρωθύστερα, μέ δραστικά ἀποτελέσματα.

Γιά τὸ μυθιστόρημά του *Ἡ Λονδρέζικη μέρα τῆς Λώρας Τζάκσον*, ἀπονέμεται τὸ βραβεῖο ἀφηγηματικοῦ πεζοῦ λόγου τοῦ Ἰδρύματος Πέτρου Χάρη, μέ χρηματικό ἔπαθλο 6.000 εὐρώ, στὸν κ. Χρήστο Χρυσόπουλο.

2. Ὁ βραβεύμενος ποιητῆς ἀνήκει στήν γενιά τῶν ποιητῶν πού μεγάλωσαν σ' ἓνα ψυχροπολεμικό κλίμα καί γαλουχήθηκαν μέ ἔντονη τήν αἴσθηση τῆς «ἀμφισβήτησης» γιά ἓναν κόσμο πού δὲν συνέπιπτε μέ τίς δικές τους προσδοκίες. Στήν αἴσθηση αὐτὴ ὀφείλεται καί τὸ μεγαλύτερο μέρος τῆς ἰδιοτυπίας του.

Ὁ σημερινὸς περιγυρὸς του ἔχει πάρει μορφή ἐφιάλτη πού τὸν καταδιώκει. Δὲν τὸν ἀπορρίπτει ὅμως. Ἀντίθετα, ἀποδέχεται τήν ὕπαρξή του, τονίζει τὴ δυσμορφία του περιγράφοντάς την μέ τὸ ἴδιο ἐκεῖνο καταδεκτικό, ἀντοχῆς μολύβι τῆς ποίησης, πού χρησιμοποιεῖ γιά νὰ περιγράψει καί τὸ ὠραῖο, φιλικὸ ὄνειρο. Γιά νὰ στραφεῖ, σχετικὰ ἀπελευθερωμένος πρὸς τίς ζωντανές μορφές τῆς παράδοσης, ἀναζητώντας τίς ἀκρωτηριασμένες μορφές τοῦ παρελθόντος, ἀναδεύοντας πικρές μνήμες τοῦ ἑλληνισμοῦ. Ἡ λικνιστικὴ κίνηση πού προκαλεῖται, μᾶλλον ἀπὸ τὴ συνειδητὴ ἐπανάληψη τῶν ποιητικῶν μοτίβων, γεννᾷ μιά ἔντονη μουσικὴ αἴσθηση. Καί ἴσως ἀπὸ 'κεῖ πηγάζει ὁ ἀδιάλειπτος, ἐπιβλητικὸς ρυθμὸς, τὸ κλειδί γιά νὰ ἀνοίξεις τὴν ἐρμητικὴ ποίησή του.

Γιά τὴν ἐπιδεξιότητά του νὰ δείχνει μέ σκληρὴ διαφάνεια τὰ ἀπάνθρωπα πρόσωπα τῶν φόβων μας καί νὰ ἀποδυναμώνει ἔτσι τὴν ἐπιρροή τους ἐπάνω μας, ἀπονέμεται βραβεῖο ποιήσεως τοῦ Ἰδρύματος Πέτρου Χάρη, μέ χρηματικό ἔπαθλο 6.000 εὐρώ, στὸν κ. Κώστα Παπαγεωργίου.

3. Ὁ τιμώμενος, δοκιμογράφος, ποιητῆς καί μελετητῆς τῆς Ἀρχαίας Γραμματείας, ἀσχολήθηκε συστηματικὰ μέ τὴν ποίηση τῶν Λυρικῶν τῶν ἀρχαϊκῶν αἰώνων καί τῶν ἑλληνιστικῶν χρόνων. Ἰδιαίτερη ὑπῆρξε ἡ ἐνασχόλησή του μέ τοὺς τρεῖς κορυφαίους τῆς παράδοσης: Καβάφη, Κάλβο καί

Σολωμό. Τὸ βραβεύομενο βιβλίον εἶναι μιὰ σειρά δοκιμίων, στὰ ὁποῖα ἐξετάζονται οἱ δύο ποιητές, Σολωμὸς καὶ Κάλβος, ὡς ἀντίζυγες καὶ ἀλληλοσυμπληρούμενες ὀντότητες. Μελετᾶται ἰδιαιτέρως ἡ ποιητικὴ τους ἀλλὰ καὶ ἡ πρωτοτυπία τους ὡς πρὸς τὴν ποιητικὴ ἀνάδειξη τοῦ '21. Ἀναλύονται ἐπίσης συστηματικὰ καίρια προβλήματα καὶ θέματα πού ἀφοροῦν στὸ σύνολο τοῦ ποιητικοῦ τους ἔργου.

Γιὰ τὸ βιβλίον τοῦ Σολωμὸς καὶ Κάλβος, ἀπονέμεται τὸ βραβεῖο δοκιμίου τοῦ Ἰδρύματος Πέτρου Χάρη, μὲ χρηματικὸ ἔπαθλο 6.000 εὐρώ, στὸν κ. Γιάννη Δάλλα.

#### ΙΔΡΥΜΑ ΚΩΣΤΑ ΚΑΙ ΕΛΕΝΗΣ ΟΥΡΑΝΗ

1. Ὁ βραβεύομενος συγκεντρώνει μὲ τὴν ποίησίν του σαράντα ἐτῶν μνημεις, μὲ τὴν ἀναπόφευκτη ἐπεξεργασία στὴν ὁποία τὶς ὑποβάλλει τὸ ὑποσυνειδήτο καὶ μὲ τὴν ἐξωτερικὴ μορφή πού θέλησε νὰ τοὺς δώσει ὁ μοντερνισμὸς, ἀλλὰ μὲ τόσο συμφιλωμένο ἀποτέλεσμα. Δεκατέσσερις ποιητικὲς συλλογές, ἀλλὰ, ὅπως θεωρεῖ ὁ ἴδιος, ὅλα αὐτὰ τὰ σαράντα χρόνια γράφει οὐσιαστικὰ ἓνα ποίημα, μὲ τὴν προσθήκη νέων στοιχείων, ὅσα προσκομίζει κάθε τόσο ἢ ὅλο καὶ μεγαλύτερη πείρα πού ἀποκτᾶ μὲ τὸ πέρασμα τοῦ χρόνου.

Τὴν προσφορὰ τῆς γλώσσας, μελοποιώντας τὴν μαγικά, ὁ ποιητὴς τὴν ἐκμεταλλεύεται μὲ εὐσέβεια, ὑπὲρ τῆς προσπάθειάς του νὰ περάσει ἡ ποίηση ὡς αὐτὴ ὠφέλεια μέσα στὸν κόσμον. Καὶ ἡ ποίησίν του ὠφελεῖ μὲ τὸ νὰ ἀγαπιέται ἀπὸ τοὺς ἀναγνώστες τῆς. Ἴσως ἐπειδὴ τοὺς ξαλαφρώνει ἀπ' αὐτὸ πού πάσχουν, καὶ γιὰ τὸ μοιράζει σὲ ὅλους μας ὑποφερτὸ τὸ ἀνυπόφορο.

Γιὰ τὶς προικισμένες ἐλπίδες πού ἔγραψε τὸ ταχυδακτυλουργικὸ του χάρισμα, ἀπονέμεται τὸ βραβεῖο ποιήσεως τοῦ Ἰδρύματος Κώστα καὶ Ἑλένης Οὐράνη, μὲ χρηματικὸ ἔπαθλο 10.000 εὐρώ, στὸν κ. Γιάννη Κοντό.

2. Τὸ βραβεύομενο βιβλίον χαρακτηρίζει ὁ συγγραφέας του κάτι σὰν σύγχρονον παραμῦθον γιὰ μικροὺς καὶ μεγάλους. Τὸ χάρισμά του εἶναι κυρίως ὁ τρόπος πού εἶναι γραμμένο καὶ ὄχι ἡ πλοκὴ τῆς ὑπόθεσης πού ἱστορεῖ. Ἀφηγητὴς τῆς ἱστορίας εἶναι ἓνας γάτος «πού ἔχει βαρεθεῖ τὰ στριμμένα παιδιὰ, τὰ ἐπιθετικὰ κοπρόσκυλα καὶ τὶς μοναχικὲς γριουλές», καὶ βρίσκει καταφύ-



γιο στο σπίτι της Κυβέλης που τον μαζεύει από τον δρόμο. Ο γάτος-άφηγητής είναι ένας οξυδερκής παρατηρητής και κριτής της κοινωνίας της οποίας έγινε μέλος και συγγάτοικος. Πρόκειται στ' αλήθεια για μια πανέξυπνη ματιά στα ανθρώπινα, με πολλή κατανόηση και πολύ χιούμορ.

Για το βιβλίο του *Ο Σίσυφος στο μπαλκόνι*, απονέμεται το βραβείο παιδικής λογοτεχνίας του *Ίδρύματος Κώστα και Ελένης Ουράνη*, με χρηματικό έπαθλο 6.000 ευρώ, στον κ. *Πέτρο Τατσόπουλο*.

Τα νέα βραβεία τα οποία προκηρύσσονται σήμερα θα δημοσιευθούν στον Τύπο. Οί ενδιαφερόμενοι μπορούν να πάρουν πληροφορίες από τη Γραμματεία της Ακαδημίας και την ιστοσελίδα. Ευχαριστώ για την παρουσία σας, την κατανόηση και κυρίως την υπομονή σας.



ΑΚΑΔΗΜΙΑ



ΕΚΘΕΣΕΙΣ ΠΕΠΡΑΓΜΕΝΩΝ  
ΤΩΝ ΚΕΝΤΡΩΝ ΕΡΕΥΝΗΣ



ΑΚΑΔΗΜΙΑ

ΑΘΗΝΩΝ



## ΕΚΘΕΣΕΙΣ

### ΚΕΝΤΡΟΝ ΕΡΕΥΝΩΝ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΕΦΗΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ

Τὸ ΚΕΑΕΜ κατὰ τὸ ἔτος 2009 συνέχισε τὶς πολλαπλές δραστηριότη-  
τές του μὲ ἀξιόλογα ἐπιστημονικὰ ἀποτελέσματα, πού δημοσιεύτηκαν σὲ πε-  
ριοδικὰ διεθνoὺς κύρους, διεθνεῖς συνεργασίες, ἀποστολές σὲ ἰδρύματα τοῦ  
ἐξωτερικοῦ καὶ ἐβδομαδιαῖα σεμινάρια μὲ ὁμιλητές ἀπὸ τὴν Ἑλλάδα καὶ τὸ  
ἐξωτερικό. Τὸ ΚΕΑΕΜ συμμετεῖχε στὶς ἐκδηλώσεις γιὰ τὸ Διεθνὲς Ἔτος  
Ἀστρονομίας (ΥΑ 2009), μὲ τὴ διοργάνωση σειρᾶς ἐκλαϊκευτικῶν ὁμιλιῶν  
στὸ κεντρικὸ κτίριο τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν, καθὼς καὶ μὲ ἄλλες ὁμιλίες  
γιὰ τὸ εὐρὺ κοινὸ πού ἔδωσαν οἱ ἐρευνητές του.

Κατὰ τὸ 2009 ἀποχώρησαν ἀπὸ τὸ ΚΕΑΕΜ λόγω συνταξιοδότησεως  
ἡ κ. Ἐ. Δάρα καὶ ὁ κ. Θ. Ζαχαριάδης, ἐνῶ προστέθηκε στὸ δυναμικὸ τοῦ  
ΚΕΑΕΜ ὁ ἐρευνητὴς κ. Μ. Γεωργούλης καὶ ἡ γραμματέας κ. Γ. Ἀγγελο-  
πούλου. Ἐπίσης ὁ κ. Ἰ. Κοντόπουλος προήχθη στὴ Β' βαθμίδα.

Ἐπόπτης τοῦ Κέντρου εἶναι ὁ Ἀκαδημαϊκὸς κ. Γεώργιος Κοντόπουλος,  
τὸ δὲ προσωπικὸ, στὴν παρούσα φάση, ἀποτελεῖται ἀπὸ τοὺς:

- Πάτση Πάνο, Διευθύνοντα, Ἐρευνητὴ Α'.
- Εὐθυμίουπουλο Χρῆστο, Ἐρευνητὴ Β'.
- Κοντόπουλο Ἰωάννη, Ἐρευνητὴ Β'.
- Βασιλάκο Σπύρο, Ἐρευνητὴ Γ'.
- Γοντικᾶκη Κωνσταντῖνο, Ἐρευνητὴ Γ'.
- Βαγενᾶ Ἡλία, Ἐρευνητὴ Γ'.
- Γεωργούλη Μανώλη, Ἐρευνητὴ Γ'.
- Χατζηδημητρίου Ἰωάννη, Δάρα Ἑλένη, Ζαχαριάδη Θεοδόση, Τριτάκη  
Βασίλειο, Ἐπιστημονικοὺς Συνεργάτες.
- Χαροπούλα Μιρέλλα, Ἐπιστημονικὸ Προσωπικό.
- Καλαποθαράκο Κωνσταντῖνο, Μεταδιδασκτορικὸ Ἐρευνητή.
- Ζούλια Μανώλη, Τεχνικὸ Ὑπεύθυνο.
- Ἀγγελοπούλου Γεωργία, Γραμματέα.

- Σταυρόπουλο Ίωάννη, Λουϊκες-Γερακόπουλο Γεώργιο, Τσούτση Πάνο, Δελή Νίκο, Κατσανίκα Ματθαίο, Τσιγαρίδη Λιάνα, Υποψήφιους Διδάκτορες.
- Ζαμπέλη Άδαμαντία, Πούρη Άθηνά, Χατζόπουλο Σωτήρη, μεταπτυχιακούς φοιτητές προς απόκτηση μεταπτυχιακού διπλώματος ειδίκευσης.

Η έρευνα του ΚΕΑΕΜ εστιάζεται σε τέσσερα επιστημονικά πεδία:

- Γαλαξιακή Δυναμική και Χάος.
- Ήλιακή Φυσική.
- Μαγνητούδροδυναμική.
- Κοσμολογία-Βαρύτητα.

Οι δραστηριότητες του ΚΕΑΕΜ κατά το έτος 2009 ήταν οι εξής:

#### 1. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ

Στό πλαίσιο των επιστημονικών πεδίων του ΚΕΑΕΜ εντάσσονται τα εξής έρευνητικά προγράμματα:

- «Χάος στη Σχετικότητα και στην Κοσμολογία» (Γ. Κοντόπουλος, Γ. Λουϊκες, Σ. Βασιλάκος).
- «Δυναμική μελέτη μελανών όπων» (Γ. Κοντόπουλος, Γ. Λουϊκες-Γερακόπουλος, Θ. Άποστολάτος).
- «Συντονισμοί και διάχυση στο δίκτυο Arnold» (Γ. Κοντόπουλος, Χ. Εύθυμίουπουλος, Μ. Χαρσούλα).
- «Στρεφόμενα αυτοσυνεπή μοντέλα γαλαξιών» (Γ. Κοντόπουλος, Ί. Σταυρόπουλος, Κ. Καλαποθαράκος).
- «Η ροή των αστέρων και του αερίου σε γαλαξιακούς δίσκους» (Γ. Κοντόπουλος, Π. Πάτσης, Κ. Καλαποθαράκος, Μ. Χαρσούλα, Έ. Τσιγαρίδη, Σ. Κιτσιώνας).
- «Η δομή του φασικού χώρου σε χαμιλτονιανά συστήματα 3 βαθμών έλευθερίας» (Γ. Κοντόπουλος, Π. Πάτσης, Μ. Κατσανίκας).
- «Έπιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στον έλληνικό και ευρύτερο χώρο της Ανατολικής Μεσογείου». Χρηματοδότηση από το Μαριολοπούλειο Ίδρυμα, εκτέλεση από την Έπιτροπή IGBP, Συντονιστής Β. Τριτάκης.

- Εὐρωπαϊκὸ Πρόγραμμα ERANET/CIRCLE, Μαριολοπούλειο Ἴδρυμα, Συντονιστὴς Β. Τριτάκης.
- «Μελέτη τῆς δυναμικῆς τῶν spicules στὸ ὑπεριώδες ἀπὸ παρατηρήσεις μὲ τὸ τηλεσκόπιο τῶν 30 cm τοῦ TRACE, σὲ συνδυασμὸ μὲ παρατηρήσεις καὶ ἀπὸ ἄλλα ὄργανα» (Θ. Ζαχαριάδης, Κ. Ἄλυσσανδράκης, Κ. Γοντικᾶκης).
- «Orbital classification in models of barred galaxies» (Π. Πάτσης, Σ. Χατζόπουλος, Ch. Boily, N. Faber, συνεργασία μὲ τὸ Πανεπιστημικὸ Ἀστεροσκοπεῖο τοῦ Στρασβούργου).
- «Ordered and chaotic motion in NGC 1300» (Π. Πάτσης, Κ. Καλαποθαράκος, P. Grosbol-ESO Munich).
- «Theoretical and observational studies of two pattern speeds on the disks of barred-spiral galaxies» (D. Kaufmann, SwRI, Boulder, Colorado, USA· P. Grosbol-ESO Munich, Π. Πάτσης).
- «Μελέτη αὐτοσυνεπῶν βαρυτικῶν συστημάτων N-σωμάτων» (Χ. Εὐθυμίουπουλος, Κ. Καλαποθαράκος, Π. Τσούτσης, Γ. Λούκης-Γερακόπουλος).
- «Applications of Nekhoroshev theory in the solar system and in extrasolar planetary systems» (Χ. Εὐθυμίουπουλος, διδακτορικὴ διατριβὴ C. Lhotka). Συνεργασία μὲ τὸ Πανεπιστήμιο τῆς Βιέννης.
- «Σχετικιστικὴ ἐπανασύνδεση στὴ μαγνητόσφαιρα τῶν pulsars» (Ι. Κοντόπουλος, Κ. Καλαποθαράκος).
- «Ἡ μελέτη τῶν κενῶν στὴν Κοσμολογία» (Σ. Βασιλάκος). Συνεργασία μεταξὺ εὐρωπαϊκῶν καὶ ἀμερικανικῶν πανεπιστημίων.
- «Using starburst galaxies to trace the cosmic acceleration» (Σ. Βασιλάκος, Μ. Πλειώνης, R. Terlevich). Συνεργασία τοῦ ΚΕΑΕΜ μὲ τὸ Ἐθνικὸ Ἀστεροσκοπεῖο Ἀθηνῶν, τὸ Ἰνστιτοῦτο INAOE (Mexico) καὶ τὸ Πανεπιστήμιο τοῦ Cambridge.
- «X-ray Cosmology» (Σ. Βασιλάκος, Μ. Πλειώνης, Ἴ. Γεωργαντόπουλος, F. Bauer, P. Nandra). Συνεργασία μὲ τὸ Ἐθνικὸ Ἀστεροσκοπεῖο Ἀθηνῶν, τὸ Πανεπιστήμιο Columbia (USA) καὶ τὸ Imperial College (UK).

## 2. ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ

Κατὰ τὸ ἔτος 2009 ἔγιναν (36) δημοσιεύσεις, ἐκ τῶν ὁποίων (24) σὲ περιοδικὰ καὶ βιβλία μὲ σύστημα κριτῶν, (5) ἑλληνικὲς καὶ (7) σὲ πρακτικὰ συνεδρίων. Συγκεκριμένα οἱ δημοσιεύσεις εἶναι:

2.1. ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ ΣΕ ΔΙΕΘΝΗ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ ΚΑΙ ΒΙΒΛΙΑ ΜΕ ΚΡΙΤΕΣ  
(μὲ ἀλφαβητικὴ σειρά τοῦ πρώτου συγγραφέα)

1. Ali A.F., Das S., Vagenas E.C. (2009), «Discreteness of space from the Generalized Uncertainty Principle». *Phys. Lett.* B678:497-499.
2. Apostolatos Th., Lukes-Gerakopoulos G., Contopoulos G. (2009), «How to observe a non-Kerr spacetime using gravitational waves». *Phys. Rev. Lett.* 103k1101A.
3. Basilakos S. (2009), «Cosmological implications and structure formation from a time varying vacuum». *Month. Not. R. Astron. Soc.* 395, 234.
4. Basilakos S. (2009), «Solving the main cosmological puzzles using a modified vacuum energy». *Astron. Astrophys.* 509, 93.
5. Basilakos S., Plionis M. (2009), «Precision Cosmology from X-ray AGN clustering». *Month. Not. R. Astron. Soc.* 400, L57.
6. Basilakos S., Plionis M. (2009), «Could dark matter interactions be an alternative to dark energy?». *Astron. Astrophys.* 507, 47.
7. Basilakos S., Sanchez J., Perivolaropoulos L. (2009), «Spherical collapse model and cluster formation beyond the  $\Lambda$  Cosmology: Indications for a clustered dark energy?». *Phys. Rev. D.* 80, 3530.
8. Basilakos S., Plionis M., J. Sola (2009), «Hubble expansion and structure formation in time varying vacuum models». *Phys. Rev. D.* 80, 083511.
9. Contopoulos G. (2009), «Order and Chaos in spiral galaxies» (Heinrich Eichhorn Lecture). *Cel. Mech. Dyn. Astron.* 104, 3.
10. Contopoulos G. (2009), «Order and Chaos in dynamical systems». *Milan J. Math.* DOI 1007/s00037-009-0102-4.
11. Contopoulos I. (2009), «The pulsar synchrotron: Coherent radio emission». *Month. Not. R. Astron. Soc.* 396L, 6.
12. Contopoulos I., Christodoulou D. M., Kazanas D., Gabuzda D. C. (2009), «The Invariant Twist of Magnetic Fields in the Relativistic Jets of Active Galactic Nuclei». *Astrophys. J.* 702L, 148.



13. Das S., Vagenas E.C. (2009), «Phenomenological implications of the Generalized Uncertainty Principle». *Can. J. Phys.* 87:233-240.
14. Dimitropoulou M., Georgoulis M., Isliker H., Vlahos L., Anastasiadis A., Strintzi D., Moussas X. (2009), «The correlation of fractal structures in the photospheric and the coronal magnetic field». *Astron. Astrophys.* 505, 1245, 2009.
15. Efthymiopoulos C., Kalapotharakos C., Contopoulos G. (2009), «Origin of chaos near critical points of quantum flow». *Phys. Rev.* E79, 036203, σ. 1-18.
16. Georgoulis M. K., Rust D. M., Pevtsov A. A., Bernasconi P. N., Kuzanyan K. M. (2009), «Solar magnetic helicity injected into the Heliosphere: Magnitude, balance, and periodicities over Solar Cycle 23». *Astrophys. J.* 705, L48.
17. Gontikakis C., Archontis V., Tsinganos K. (2009), «Observations and 3D simulations of a solar active region jet». *Astron. Astrophys.* 506, 45.
18. Harsoula M., Kalapotharakos C. (2009), «Orbital structure in barred-spiral galaxies». *Month. Not. R. Astron. Soc.* 394, 1605.
19. Kalapotharakos C., Contopoulos I. (2009), «Three-dimensional numerical simulations of the pulsar magnetosphere: Preliminary results». *Astron. Astrophys.* 496, 495.
20. Patsis P.A., Kaufmann D.E., Gottesman S.T., Boonyasait V. (2009), «Stellar and gas dynamics of late-type barred-spiral galaxies: NGC 3359, a test case». *Month. Not. R. Astron. Soc.* 394, 142.
21. Setare M.R., Vagenas E. C. (2009), «The cosmological dynamics of interacting holographic dark energy model». *Int. J. Mod. Phys.* D18:147-157.
22. Tritakis V.P., Pisanko Y.V., Paliatsos A.G., Korbakis G.K., Nastos P.Th. (2009), «A numerical model approximating extreme energetic electron events involved in the physical and chemical processes of the middle atmosphere». *Adv. Sp. Res.* 43, 665.
23. Tritakis V.P., Korbakis G.K., Nastos P.Th., Paliatsos A.G., Pisanko Y.V. (2009), «Ozone destruction by solar electrons in relation to solar variability and the terrestrial latitude». *Adv. Sp. Res.* 43, 659.
24. Tsoutsis P., Kalapotharakos C., Efthymiopoulos C., Contopoulos G. (2009), «Invariant manifolds and the response of spiral arms in barred galaxies». *Astron. Astrophys.* 495, 743.

## 2.2. ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ

1. Κοντόπουλος Γ. (2009), «Η Θεωρία του Χάους στη Φυσική και στην Αστρονομία». Εκδόσεις Πανεπιστημίου Αθηνών.
2. Κοντόπουλος Γ. (2008), «Τὸ τέλος τῆς Φυσικῆς», Πρακτικά Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν τ. 83<sup>Α</sup>.
3. Κοντόπουλος Γ. (2009), «Παρουσίαση τοῦ Ἀντεπιστέλλοντος Μέλους κ. Ἰ. Χατζηδημητρίου», Πρακτικά Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν τ. 84<sup>Α</sup>.
4. Κοντόπουλος Γ. (2009), Ὀμιλία στὴν Ἐκδήλωση πρὸς τιμὴν τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ κ. Καίσαρα Ἀλεξόπουλου, Πρακτικά Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν τ. 84<sup>Α</sup>.
5. Κοντόπουλος Γ. (2009), «Ἀπολογισμὸς τριῶν Συνεδρίων», Ἀκαδημία Ἀθηνῶν.

## 2.3. ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ ΣΕ ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΣΥΝΕΔΡΙΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΙΣ ΣΕ ΣΥΝΕΔΡΙΑ

1. Apostolatos Th. A., Lukes-Gerakopoulos G., Deligiannis J., Contopoulos G. (2009), «An observational criterion to look for an inspiral in a non-Kerr spacetime». *Journal of Physics Conf. Ser.* 189, 1,012002.
2. Basilakos S., Plionis M. (2009), «Cosmic acceleration without dark energy». *Journal of Physics Conf. Series* 189, 012004.
3. Contopoulos G. (2009), «Orbits in galaxies: A historical perspective». Varvoglis H., Knezevich Z. (eds), *Dynamics of Celestial bodies*, σ. 37.
4. Efthymiopoulos C. (2009), «Scaling of the diffusion coefficient on the normal form remainder in doubly-resonant domains». Varvoglis H., Knezevich Z. (eds), *Dynamics of Celestial bodies*, σ. 113.
5. Henney C. J., Keller C. U., Harvey J. W., Georgoulis M. K., Hadder N. L., Norton A. A., Raouafi N. E., Toussaint R.M. (2009), «SOLIS Vector Spectromagnetograph: Status and Science». *Astr. Soc. Pacific. Conf.* 405, 47.
6. Plionis M., Terlevich R., Basilakos S., Bresolin F., Terlevich E., Melnick J., Georgantopoulos I, (2009), «Alternative high-z cosmic tracers and the dark energy equation of state». *Journal of Physics Conf. Ser.* 189, 012032.

7. Tritakis V., Mavromihalaki H., Giouvanellis G. (2009), «Detailed prediction of the 24th and 25th Solar Cycles shape». H. Mavromihalaki-A. Papaioannou (eds), *Proceedings of the Solar Extreme Events 2007*, National and Kapodistrian University of Athens, σ. 197-203.

### 3. ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΕ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΚΑΙ ΟΜΙΛΙΕΣ

Τὰ μέλη τοῦ ΚΕΑΕΜ συμμετείχαν κατὰ τὸ 2009 στὰ ἑξῆς συνέδρια, καὶ ἔδωσαν τῆς ἀκόλουθες ὁμιλίες:

#### ΚΟΝΤΟΠΟΥΛΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

1. 9th Hellenic Astronomical Conference, Ἀθήνα, 20-24 Σεπτεμβρίου 2009. Προσκεκλημένη ὁμιλία μὲ θέμα «Stickiness» (σὲ συνεργασία μὲ τὴν Μ. Χαρσοῦλα).
2. Συνέδριο CELMEC, Viterbo (Ἰταλία), προσκεκλημένος ὁμιλητῆς (Σεπτέμβριος 2009).
3. Παρουσίαση τοῦ Ἀντεπιστέλλοντος Μέλους τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν κ. Ἰ. Χατζηδημητρίου (Ἰανουάριος 2009).
4. Ἐπετειακὴ ὁμιλία ὡς ἐπίσημος προσκεκλημένος τῆς Ἐκκλησίας τῆς Κύπρου γιὰ τὰ 50 χρόνια τῆς ΕΟΚΑ (Κύπρος, 1.4.09).
5. Ὁμιλία στὴν ἐκδήλωση τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν πρὸς τιμὴν τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ κ. Καίσαρα Ἀλεξόπουλου (Ἀθήνα, 30.4.09).
6. Ὁμιλία μὲ θέμα «Ἡ Θεωρία τοῦ Χάους στὴ Φυσικὴ καὶ στὴν Ἀστρονομία», κατὰ τὴν ἐπίσημη ἐκδήλωση τοῦ Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν γιὰ τὴν ἀναγόρευση τοῦ κ. Γ. Κοντόπουλου σὲ Ἐπίτιμο Διδάκτορα τοῦ Τμήματος Φυσικῆς τοῦ ΕΚΠΑ (Ἀθήνα, 14.5.09).
7. Ἀνακοίνωση στὴν συνεδρία τῆς Ὀλομέλειας τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν μὲ θέμα «Ἀπολογισμὸς τριῶν Συνεδρίων» (Ἀθήνα, 15.10.09).
8. Προσκεκλημένος ὁμιλητῆς σὲ ἡμερίδα ὑπὸ τὴν αἰγίδα τῆς Ἱερᾶς Συνόδου μὲ θέμα: «Ἡ μελλοντικὴ ἐξέλιξη τοῦ Σύμπαντος». Διορθόδοξο Κέντρο Ἱερᾶς Μονῆς Πεντέλης (Πεντέλη, 5.11.09).
9. Ὁμιλία στὸ Συνέδριο τῆς Ἐνώσεως Ἑλλήνων Φυσικῶν μὲ θέμα «Τὸ τέλος τῆς Φυσικῆς» (Νοέμβριος 2009).

## ΠΑΤΣΗΣ ΠΑΝΟΣ

1. *9th Hellenic Astronomical Conference*, Ἀθήνα 20-24 Σεπτεμβρίου 2009 (μέλος τῆς Ἐπιστημονικῆς Ὄργανωτικῆς Ἐπιτροπῆς). Συμμετοχή στίς παρουσιάσεις ἀφίσας τῶν ὑποψηφίων διδασκτόρων πού ἐπιβλέπει, τῶν Μ. Κατσανίκα (*The orbital behaviour at the neighborhood of Stable Periodic Orbits in a 3D Galactic Potential*) καί Ἐ. Τσιγαρίδη (*Response models of barred-spiral galaxies*).
2. Πανεπιστήμιο τοῦ Μονάχου, προσκεκλημένη ὁμιλία μέ θέμα «*Dynamical mechanisms behind the barred-spiral structure in disk galaxies*» (8.12.09).

## ΕΥΘΥΜΙΟΠΟΥΛΟΣ ΧΡΗΣΤΟΣ

1. «*Introduction to Galactic Dynamics*» (προσκεκλημένη ὁμιλία). *Dynamics of Gravitational Systems*, CNRS School (Aussois-France), July 2009.
2. «*Tractable calculations in Nekhoroshev Theory*» (προσκεκλημένη ὁμιλία). *CELMEC V* (Viterbo-Italy), September 2009.
3. «*Invariant manifolds and chaotic spiral arms in galaxies*» (προσκεκλημένη ὁμιλία). *6th Sub-Regional Astronomical Committee (SREAC-Meeting)*, Belgrade, September 2009.
4. «*Μία σύνοψη τοῦ καθιερωμένου προτύπου καί ὁ ρόλος τῆς μὴ γραμμικῆς ἐπιστήμης*». Ἐσωτερικὸ σεμινάριο τοῦ Τομέα Ἐφαρμοσμένης Ἀνάλυσης τοῦ Μαθηματικοῦ Τμήματος τοῦ Πανεπιστημίου Πατρῶν (Ἰούνιος 2009).
5. «*Stability in Hamiltonian systems and the Fermi-Pasta-Ulam problem*». *Chaos, Complexity and Nonlinear Dynamics*, 22nd Summer School (Patras), July 2009.
6. *9th Hellenic Astronomical Conference*, Ἀθήνα 20-24 Σεπτεμβρίου 2009. «*Chaotic dynamics in galaxies*» (προσκεκλημένη ὁμιλία).

## ΚΟΝΤΟΠΟΥΛΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

1. *9th Hellenic Astronomical Conference*, Ἀθήνα 20-24 Σεπτεμβρίου 2009. «*The 3D structure of the Pulsar Magnetosphere*» (προσκεκλημένη ὁμιλία).

2. «The origin of cosmic magnetic fields». Applied Physics Laboratory του Πανεπιστημίου Johns Hopkins (Columbia, MD, USA), 13 Νοεμβρίου.

#### ΓΟΝΤΙΚΑΚΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

1. *9th Hellenic Astronomical Conference* (20-24 September), όμιλία με θέμα «Study of an active region jet», και άφισα με θέμα «Heating distribution along coronal loops in two active regions using a simple electrodynamic calculation» (σὲ συνεργασία με τούς M. Georgoulis, I. Contopoulos, H.C. Dara).
2. *Modern challenges in non-linear plasma physics* (Chalkidiki 15-19 June), όμιλία με θέμα «Particle acceleration and radiation processes through solar reconnecting current sheets».
3. *3rd Solar Orbiter Workshop* (Sorento-Italy, May 25-29), άφίσεις με θέμα «Study of an active region's jet combining EUV observations and magnetic flux emergence simulations» (Gontikakis, C., Archontis, V., Tsinganos, K.), και «Study of a microflare using observations from SUMER on SOHO and TRACE» (Gontikakis, C., Winebarger, A.R.).

#### ΒΑΣΙΛΑΚΟΣ ΣΠΥΡΟΣ

1. Διεθνές Συνέδριο Κοσμολογίας *The Invisible Universe*, Παρίσι-Γαλλία, Ίούλιος 2009.
2. Διεθνές Συνέδριο Βαρύτητας και Κοσμολογίας, Μέλος τῆς οργανωτικῆς επιτροπῆς (Κρήτη, Σεπτέμβριος 2009).
3. *9th Hellenic Astronomical Conference* (20-24 September), προσκεκλημένη όμιλία με θέμα «The physical properties of the cosmic acceleration».

#### ΒΑΓΕΝΑΣ ΗΛΙΑΣ

1. Βασικός διοργανωτής του συνεδρίου *First Mediterranean Conference on Classical and Quantum Gravity* (Κολυμβάρι-Κρήτη, 14-18 Σεπτεμβρίου 2009).
2. *GRAVTUM III*, Physics Workshop (Άμοργός, 29 Ίουνίου – 4 Ίουλίου 2009).

## ΓΕΩΡΓΙΟΥΛΗΣ ΜΑΝΩΛΗΣ

1. *Forecasting the Operational All Clear* (Boulder, Colorado-ΗΠΑ, 22-24 Ἀπριλίου). Συνέδριο πού ὀργανώθηκε ἀπὸ τὴ NASA, τὴ NOAA καὶ τὴ US Air Force μὲ συμμετοχὴ ἐπιστημόνων, ἐκπροσώπων ἀεροπορικῶν ἐταιρειῶν κτλ. Ὁ σκοπὸς τοῦ Συνεδρίου ἦταν ἡ πρόγνωση τοῦ μεταβλητοῦ διαστημικοῦ καιροῦ. Προσκεκλημένη ὁμιλία μὲ τίτλο «The effective connected magnetic field strength as a flare forecasting metric».
2. *Space Weather Enterprise Forum* (Washington DC, 19-20 Μαΐου). Δημερίδα γιὰ τὴν πρόγνωση τοῦ διαστημικοῦ καιροῦ μὲ συμμετοχὴ ἐπιστημόνων, ἀντιπροσώπων ἐταιρειῶν, πολιτικῶν καὶ μελῶν τοῦ Κογκρέσου καὶ τοῦ Λευκοῦ Οἴκου τῶν ΗΠΑ.
3. *2009 Solar Physics Division, Meeting of the American Astronomical Society* (Boulder, Colorado-ΗΠΑ, 14-18 Ἰουνίου). Ἐτήσιο συνέδριο τῆς AAS/SPD. Ὁμιλία μὲ τίτλο «Just how much helicity did the Sun shed in Solar Cycle 23? Magnitudes, balance, periodicities, and further implications». Συμμετοχὴ σὲ ὁμιλία μὲ τίτλο «On the helical fields guiding near-relativistic electron beams in the Heliosphere» πού δόθηκε ἀπὸ τὸν Δρ. David Rust (JHU/APL). Ἐπίσης, συμμετοχὴ σὲ poster μὲ τίτλο «Computer vision for the solar dynamics observatory» μὲ πρῶτο συγγραφέα τὸν Δρ. Piet Martens (Harvard/CfA καὶ Montana State University).
4. *9ο Συνέδριο τῆς Ἑλληνικῆς Ἀστρονομικῆς Ἑταιρείας (ΕΛ.ΑΣ.ΕΤ.)*. Προσκεκλημένη ὁμιλία μὲ τίτλο «On the nature of solar magnetic eruptions». Συμμετοχὴ σὲ δύο posters μὲ πρῶτους συγγραφεῖς τοὺς Κ. Γοντικιάκη καὶ Μ. Δημητροπούλου, ἀντίστοιχα.
5. *Helicity Thinkshop on Solar Physics* (Πεκίνο-Κίνα, 12-17 Ὀκτωβρίου). Συνέδριο μὲ σκοπὸ τὴ συζήτηση τῶν διαφόρων μορφῶν ἐλικιότητος πού εἶναι δυνατὸ νὰ ἐμφανιστοῦν στὸν Ἥλιο. Προσκεκλημένη ὁμιλία μὲ τίτλο «The practical calculation of magnetic energy and relative magnetic helicity budgets in solar active regions».

## ΔΑΡΑ ΕΛΕΝΗ

1. *9ο Συνέδριο τῆς Ἑλληνικῆς Ἀστρονομικῆς Ἑταιρείας (ΕΛ.ΑΣ.ΕΤ.)*, Μέλος τῆς τοπικῆς ὀργανωτικῆς ἐπιτροπῆς.

## 4. ΣΕΜΙΝΑΡΙΑ

Τò ΚΕΑΕΜ, στοχεύοντας στη συνεχή ενημέρωση τόσο τῶν ἔρευνητῶν ὅσο καὶ τῶν μεταπτυχιακῶν φοιτητῶν σὲ σύγχρονα θέματα ἔρευνας, ὀργανώνει ἐβδομαδιαῖα σεμινάρια, πού χρηματοδοτοῦνται ἐν μέρει ἀπὸ τὴν Ἀκαδημία Ἀθηνῶν, κατόπιν σχετικῆς ἀποφάσεως τῆς Συγκλήτου. Κατὰ τὸ 2009 πραγματοποιήθηκαν στὸ Κέντρο (32) σεμινάρια ἀναφερόμενα σὲ θέματα Ἀστρονομίας, Ἀστροφυσικῆς καὶ Μηχανικῆς. Στὰ σεμινάρια συμμετεῖχαν ὡς ὁμιλητές, ἐκτὸς τῶν ἔρευνητῶν καὶ φοιτητῶν τοῦ Κέντρου, ἀκαδημαϊκοί, καθηγητὲς καὶ διακεκριμένοι ἐπιστήμονες ἀπὸ διάφορα πανεπιστήμια καὶ ἔρευνητικὰ κέντρα τῆς Ἑλλάδος καὶ τοῦ ἐξωτερικοῦ. Ἀκολουθεῖ ὁ πλήρης κατάλογος τῶν σεμιναρίων πού πραγματοποιήθηκαν.

ΗΜ/ΝΙΑ	ΟΜΙΑΗΤΗΣ	ΤΙΤΛΟΣ
13.1.2009	Μ. Πλειώνης (ΕΑΑ)	«Alternative estimates of the dark energy equation of state».
20.1.2009	Σ. Βασιλάκος (ΚΕΑΕΜ)	«An introduction to Physical Cosmology».
27.1.2009	Κ. Γαζέας (Harvard-CfA)	«Star formation and stellar populations in the spiral galaxy M81».
3.2.2009	Μ. Χαρσούλα (ΚΕΑΕΜ)	«Study of the orbital structure of barred-spiral galaxies».
10.2.2009	Δ. Φραντζεσκάκης (ΕΚΠΑ)	«Dark solitons in Bose-Einstein condensates».
17.2.2009	Κ. Γοντικάκης (ΚΕΑΕΜ)	«Μελέτη τῆς δυναμικῆς τῶν βρόχων τοῦ στέμματος».
24.2.2009	Τ. Μπούνης (Παν/μιο Πατρῶν)	«Order and chaos in multidimensional hamiltonian systems».
3.3.2009	Θ. Γιαννακόπουλος (Οικονομικὸ Παν/μιο Ἀθηνῶν)	«Στοχαστικά συστήματα μὲ σαγματικά σημεῖα, ὀπισθοδρομικὲς στοχαστικὲς διαφορικὲς ἐξισώσεις καὶ ἐφαρμογές».

ΗΜ/ΝΙΑ	ΟΜΙΛΗΤΗΣ	ΤΙΤΛΟΣ
10.3.2009	Γ. Δάσιος (Παν/μιο Πατρών)	«Semiseparation of variables and stokes flow. A generalized spectral theory of operators».
17.3.2009	Ά. Νίντος (Παν/μιο Ίωαννίνων)	«Ραδιοφωνική έκπομπή από ηλιακές εκλάμψεις και στεμματικές εκτοξεύσεις μάζας».
24.3.2009	S. Gottloeber (Astrophysical Institute Potsdam)	«Constrained simulations of the local universe».
31.3.2009	Θ. Κατσιγιάννης (ΕΑΑ)	«Η κάμερα του μακρινού υπεριώδους (EUV) στον δορυφόρο Proba2».
7.4.2009	P. Wallden (Raman Research Institute, India)	«Towards a Quantum Theory of closed systems: The co-event interpretation».
28.4.2009	C.S. Carvalho (University of KwaZulu-Natal, Durban, South Africa)	«How to fake $f_{NL} \neq 0$ : A general class of models for characterizing the non-Gaussian CMB foreground contaminants».
5.5.2009	X. Εύθυμίουπουλος (ΚΕΑΕΜ)	«Μιά σύνοψη του Καθιερωμένου Προτύπου».
12.5.2009	N. Σέργης (ΑΑ-Γραφείο Διαστημικής Έρευνας και Τεχνολογίας)	«Το διαστημόπλοιο Cassini στον Κρόνο: Οί πιο πρόσφατες ανακαλύψεις».
19.5.2008	Ή. Κουλουρίδης (ΕΑΑ)	«Η εξελικτική ακολουθία των ενεργών γαλαξιακών πυρήνων ως αποτέλεσμα των έγγυς γαλαξιακών αλληλεπιδράσεων».
26.5.2009	Ί. Κοντόπουλος (ΚΕΑΕΜ)	«Μαγνητικά πεδία σε ενεργούς γαλαξιακούς πυρήνες».
2.6.2009	Γ. Κομίνης (ΕΜΠ)	«Πλεγματικά σολιτόνια σε πολύπλοκες φωτονικές δομές».



ΗΜ/ΝΙΑ	ΟΜΙΑΗΤΗΣ	ΤΙΤΛΟΣ
9.6.2009	Ί. Κοντόπουλος (KEAEM)	«Η τρισδιάστατη δομή της μαγνητόσφαιρας των pulsars».
16.6.2009	Kambiz Fathi (Stockholm Observatory-AlbaNova University Centre)	«The Tremaine-Weinberg method for pattern speeds using H-alpha emission from ionized gas».
17.9.2009	Dalia Chakrabarty (School of Physics and Astronomy, University of Nottingham)	«Inverse Modelling of Gravitational Potential of Galaxies using CHASSIS».
13.10.2009	Françoise Combes (Paris Observatory, France)	«Galaxy dynamics: secular evolution and hierarchical scenario».
20.10.2009	Π. Πάτσης (KEAEM)	«Dynamical mechanisms behind barred-spiral structure in disk galaxies».
27.10.2009	P. Grosbol (ESO, Μόναχο)	«Spiral Structure in Disk Galaxies as seen in the Near-Infrared».
5.11.2009	Μ. Ξυλούρης (National Observatory of Athens)	«Aristarchos Telescope».
10.11.2009	Χ. Εύθυμίουπουλος (KEAEM)	«Περίθλαση Ήλεκτρονίων και Μέτρηση Χρόνων Ύψιξης στη Κβαντική Μηχανική Bohm».
17.11.2009	Σ. Κιτσιώνας (Astrophysikalisches Institut Potsdam)	«SPH simulations of gravo-turbulent fragmentation and cloud-cloud collisions».
24.11.2009	Μ. Βραχάτης (Μαθηματικό Τμήμα, Παν/μιο Πατρών)	«From the Poincaré-Miranda theorem to characteristic bisection method and computation of periodic orbits».
30.11.2009	V. Debattista (Jeremiah Horrocks Institute, University of Central Lancashire)	«Simulating the evolution of disk galaxies».
08.12.09	L. van Driel-Gesztelyi (University College London, Mullard Space Science Laboratory, U.K)	«Why are CMEs large-scale coronal events: nature or nurture?».
15.12.2009	Κ. Γοντικάκης (KEAEM)	«Φασματική ανάλυση μίας μικρόε-κλαμψης».

## 5. ΑΠΟΣΤΟΛΕΣ-ΕΠΙΣΚΕΨΕΙΣ ΣΕ ΙΔΡΥΜΑΤΑ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ

## • ΠΑΤΣΗΣ ΠΑΝΟΣ

1. European Southern Observatory (Garching, Munich-Germany συνεργάτης P. Grosbol), και Πανεπιστήμιο Μονάχου (συνεργάτης A. Burkert, 5-13 Δεκεμβρίου).

## • ΚΟΝΤΟΠΟΥΛΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

1. NASA Goddard Space Flight Center (Greenbelt, MD-USA), 9-13 Νοεμβρίου, προσκεκλημένος του Δρ. Δημοσθένη Καζάνα.
2. Applied Physics Laboratory του Πανεπιστημίου Johns Hopkins (Columbia, MD-USA), 13 Νοεμβρίου, προσκεκλημένος του Δρ. Νικόλαου Πασχαλίδη.

## • ΓΕΩΡΓΟΥΔΗΣ ΜΑΝΩΛΗΣ

1. Κατά τη διάρκεια του ταξιδιού του στην Κίνα επισκέφθηκε το National Astronomical Observatories of China (NAOC) της Κινεζικής Ακαδημίας Επιστημών, και το Άστεροσκοπείο Huairou Solar Observing Station (HSOS). Έδωσε δύο διαλέξεις σε ομάδα ερευνητών και μεταπτυχιακών φοιτητών με θέματα την επίλυση της γωνιακής άβεβαιότητας των  $180^\circ$  σε ήλιακά διανυσματικά μαγνητογράμματα και τη μαγνητική ελικότητα στον Ήλιο.

## 6. ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Κατά τη διάρκεια του 2009 αφιερώθηκε σημαντικός χρόνος στη συγγραφή και υποβολή επιστημονικών προτάσεων προς χρηματοδότηση ερευνητικών δραστηριοτήτων. Οί περισσότερες από αυτές βρίσκονται υπό κρίση.

1. Σε συνεργασία με το Γραφείο Διαστημικής Έρευνας και Τεχνολογίας της Ακαδημίας Αθηνών υπεβλήθη από το ΚΕΑΕΜ πρόταση στο πλαίσιο του Ευρωπαϊκού Προγράμματος FP7 (FP7-REGPOT-2010-1) για την υποστήριξη των υποδομών της έρευνας στους τομείς της Αστροφυσικής και του Διαστήματος.

2. Υποβλήθηκαν δύο προτάσεις στο Πρόγραμμα «Ήρακλειτος» προς υποστήριξη των διδακτορικών διατριβών των κ.κ. Μ. Κατσανίκα και Έ. Τσιγαρίδη.

3. Υποβλήθηκαν έξι προτάσεις στο Πρόγραμμα «Θαλής», σε συνεργασία με τα Πανεπιστήμια Θεσσαλονίκης, Κρήτης και Πελοποννήσου.

4. Υποβλήθηκαν και εγκρίθηκαν από την Έπιτροπή Έρευνών της Ακαδημίας Αθηνών τρία έρευνητικά προγράμματα με συντονιστή τον Έπόπτη κ. Γ. Κοντόπουλο με θέματα «Χάος στη Σχετικότητα και την Κοσμολογία» (συνεργασία με τους Σ. Βασιλάκο και Γ. Λούκες-Γερακόπουλο), «Μη γραμμικά φαινόμενα σε γαλαξιακούς δίσκους» (συνεργασία με τους Π. Πάτση, Μ. Κατσανίκα και Έ. Τσιγαρίδη), και «Έκρηκτική δραστηριότητα των κέντρων δράσης στον Ήλιο» (συνεργασία με τους Μ. Γεωργούλη, Κ. Γοντικάκη, Ί. Κοντόπουλο, Έ. Δάρα).

5. Στην πρόταση για την κατασκευή του στεμματογράφου ASPHICS της Ευρωπαϊκής Διαστημικής Αποστολής PROBA-3 με συντονιστή τον κ. Κανάρη Τσίγκανο (Πανεπιστήμιο Αθηνών), η οποία ήδη εγκρίθηκε, συμμετέχουν οι έρευνητές του ΚΕΑΕΜ κ.κ. Κ. Γοντικάκης και Μ. Γεωργούλης.

6. Ο κ. Γεωργούλης συνυπέβαλε επίσης και συμμετέχει α) στην πρόταση για έγκριση του προγράμματος «Solar and Heliospheric Physics (SHP)» της NASA και, β) στην πρόταση για τη μελέτη και κατανόηση του μεταβλητού διαστημικού καιρού του Ευρωπαϊκού Προγράμματος FP7 από κοινού με συναδέλφους του Ίνστιτούτου Διαστημικών Έφαρμογών και Τηλεπισκόπησης (ΙΔΕΤ) του Έθνικου Αστεροσκοπείου Αθηνών με συντονιστή τον Διευθυντή του ΙΔΕΤ κ. Ίωάννη Δαγκλή.

7. Υποβλήθηκε και εγκρίθηκε πρόγραμμα για παρατηρήσεις στο έγγυς υπέρυθρο με την κάμερα Hawk-I του VLT (ESO, Χιλή). Οι παρατηρήσεις ήδη πραγματοποιήθηκαν (Grosbol, Patsis).

## 7. ΤΙΜΗΤΙΚΕΣ ΔΙΑΚΡΙΣΕΙΣ

Ο έπόπτης του ΚΕΑΕΜ, Ομότιμος Καθηγητής, Ακαδημαϊκός κ. Γ. Κοντόπουλος, αναγορεύθηκε Έπίτιμος Διδάκτωρ του Τμήματος Φυσικής του Έθνικου και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών (14 Μαΐου 2009).

## 8. ΠΡΟΩΘΗΣΗ ΤΗΣ ΕΚΚΛΑΪΚΕΥΣΗΣ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ

Το ΚΕΑΕΜ, ενδιαφέρεται να προωθήσει την έπιστήμη της Αστρονομίας στο ευρύ κοινό. Ως έκ τούτου ή συμμετοχή των μελών του στις έκδηλώσεις για το Διεθνές Έτος Αστρονομίας 2009 υπήρξε σημαντική.

1. Συνεχίστηκε ή σειρά τῶν ἐκλαϊκευτικῶν ὁμιλιῶν ἀπὸ τοὺς ἐρευνητὲς τοῦ ΚΕΑΕΜ πού ξεκίνησε στὸ τέλος τοῦ 2008 μὲ ἐπιμέλεια τῆς κ. Ἐ. Δάρα. Οἱ ὁμιλίες ἐδόθησαν στὴν Ἀνατολική Αἴθουσα τοῦ κεντρικοῦ κτιρίου τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν. Ἐντὸς τοῦ 2009, πραγματοποιήθηκαν οἱ ὁμιλίες:

ΗΜ/ΝΙΑ	ΟΜΙΛΗΤΗΣ	ΘΕΜΑ
21.1.09	Ἰ. Κοντόπουλος	«Ἡ μουσική τῶν ἀστέρων».
4.2.09	Κ. Γοντικιάκης	«Ἡ Ἥλιος, τὸ ἀστέρι τῆς ἡμέρας».
18.2.09	Β. Τριτάκης	«Ὁ Ἡλιος τῆς ζωῆς μας».
4.3.09	Π. Πάτσης	«Ὁ κόσμος τῶν Γαλαξιών».
18.3.09	Ἰ. Χατζηδημητρίου, Ἀντεπιστέλλον Μέλος τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν	«Ἡ ἀνακάλυψη νέων πλανητικῶν συστημάτων. Εἴμαστε μόνοι στὸ Σύμπαν;».
8.4.09	Ἡ. Βαγενᾶς	«Μελανὲς ὀπές: Ἀπὸ τὸ Σύμπαν στὸ ἐργαστήριον».
29.4.09	Κ. Καλαποθαράκος	«Ἡ θεωρία τοῦ Χάους στὴν Ἀστρονομία».
13.5.09	Μ. Χαρσοῦλα	«Ὁ χορὸς τῶν Γαλαξιών».
27.5.09	Σ. Βασιλάκος	«Σύγχρονη Κοσμολογία: Ἡ δημιουργία, ἡ δομὴ καὶ ἡ ἐξέλιξη τοῦ Σύμπαντος».
10.6.09	Ἐ. Σαρρῆς	«Γήινο διαστημικὸ περιβάλλον».
24.6.09	Ν. Σέργης, Ἐπιστημονικὸς Συνεργάτης τοῦ Γραφείου Διαστημικῆς Ἐρευνας καὶ Τεχνολογίας	«Κρόνος-Ἐγκέλαδος-Τιτάνας: Ὁ κόσμος πού ἀποκάλυψε ἡ ἀποστολὴ Cassini-Huygens».

Ἐπίσης, οἱ ἐρευνητὲς τοῦ ΚΕΑΕΜ ἔδωσαν καὶ τὶς ἀκόλουθες ὁμιλίες γιὰ τὸ εὐρὺ κοινό:

- Π. ΠΑΤΣΗΣ: Δίδαξε στο Θερινό Σχολείο Αστρονομίας της Έταιρείας Αστρονομίας και Διαστήματος Βόλου, που απευθύνεται σε έρασιτέχνες αστρονόμους και στο ευρύ κοινό, δίδοντας τις όμιλίες «Ο άνθρωπος και το Σύμπαν», «Γαλαξίες: Τα δομικά υλικά του Σύμπαντος», και «Οί κινήσεις των αστερών στους γαλαξίες» (9-10.7.2009).
- Χ. ΕΥΘΥΜΙΟΠΟΥΛΟΣ: Έδωσε τις ακόλουθες όμιλίες: «Galilei: Revolution de l'Astronomie et de la Physique» (Έλληνογαλλικό Σχολείο Αθηνών, Ιανουάριος 2009), «Η άποψη της σύγχρονης Φυσικής για τις θεμελιώδεις δυνάμεις στη Φύση» (Θερινό Σχολείο Προηγμένων Έννοιών Φυσικής της Ένωσης Ελλήνων Φυσικών, Έρέτρια, Ιούνιος 2009), «Η μέτρηση των αποστάσεων στην Αστρονομία» (Θερινό Σχολείο Προηγμένων Έννοιών Αστρονομίας της Ένωσης Ελλήνων Φυσικών, Άγιοι Θεόδωροι, Αύγουστος 2009), και «Evolution of ideas, milestones of progress and challenges in Astronomy» (προσκεκλημένος όμιλητής, Ilija M. Kolarac Foundation, Βελιγράδι, Σεπτέμβριος 2009).
- Ί. ΚΟΝΤΟΠΟΥΛΟΣ: «La musique des étoiles: Pulsations des étoiles à neutrons et musique des sphères» (στη γαλλική, Lycée Franco-Hellenique Eugène Delacroix, Αθήνα, 12 Μαρτίου), «Η μουσική των αστεριών» (Θερινό Σχολείο Ένώσεως Ελλήνων Φυσικών, Έρέτρια, 26 Ιουνίου), «Μία κοσμική μπαταρία» (Θερινό Σχολείο Ένώσεως Ελλήνων Φυσικών, Έρέτρια, 26 Ιουνίου), «Η μαγεία της Φυσικής» (Ημερίδα της Ένωσης Ελλήνων Φυσικών για άριστούς μαθητές Γυμνασίου και Λυκείου, Αθήνα, 19 Δεκεμβρίου).
- Κ. ΓΟΝΤΙΚΑΚΗΣ: «Ήλιος, το άστρο της ημέρας» (όμιλία στο Πολιτιστικό Κέντρο του Δήμου Πεύκης, Απρίλιος 2009), «Soleil, étoile du jour» (όμιλία στην Έλληνογαλλική Σχολή Αγίας Παρασκευής, Φεβρουάριος 2009).
- Η. ΒΑΓΕΝΑΣ: «Η κλεμμένη εξίσωση και η ένοποίηση των δυνάμεων» (26 Ιανουαρίου 2009, Εὐγενίδειο ίδρυμα, αφιέρωμα στο βιβλίο Η κλεμμένη εξίσωση του Μάρκ Άλπερτ). Μέλος της κριτικής επιτροπής στο μαθητικό διαγωνισμό Αστρονομίας «Έντυπώσεις από την περιήγηση στο Σύμπαν», που διοργάνωσαν η Ένωση Ελλήνων Φυσικών και το σχολείο «Έλληνογερμανική Αγωγή».

- Μ. ΓΕΩΡΓΟΥΔΗΣ: Ως μέλος του Τμήματος Ήλιακής Φυσικής της Αμερικανικής Αστρονομικής Εταιρείας (Solar Physics Division of the American Astronomical Society, SPD AAS) συμμετείχε στην επιτροπή βράβευσης του καλύτερου εκλαϊκευμένου άρθρου Ήλιακής Φυσικής στην Αμερική για το 2008 (2009 SPD Popular Writing Awards).

## 9. ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΕ ΕΥΡΩΠΑΪΚΕΣ ΚΑΙ ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΕΠΙΤΡΟΠΕΣ

Οι έρευνητές και επιστημονικοί συνεργάτες του ΚΕΑΕΜ συμμετέχουν σε εθνικές και ευρωπαϊκές επιτροπές. Όλοι είναι μέλη της Ελληνικής Αστρονομικής Εταιρείας (Hel.A.S.) και της Διεθνούς Αστρονομικής Ένωσης (IAU). Επιπλέον συμμετέχουν στις εξής επιτροπές:

- Ευρωπαϊκή Επιτροπή για την Ήλιακή Φυσική (Solar Physics Section - SPS, Ε. Δάρα, μέλος του Δ.Σ.).
- Επιτροπή Επιστημονικού Προγραμματισμού (SPC) της ESA (Β. Τριτάκης).
- Επιτροπή HLWG (High Level Working Group), GEO (Β. Τριτάκης).
- Επιτροπή Μελέτης της Παγκόσμιας Μεταβολής (IGBP) (Β. Τριτάκης).
- Επιτροπή Ερευνών του Διαστήματος της Ακαδημίας Αθηνών (Γ. Κοντόπουλος, Β. Τριτάκης).
- Επιτροπή Παγκόσμιας Μεταβολής της Ακαδημίας Αθηνών (Γ. Κοντόπουλος - Πρόεδρος, Β. Τριτάκης).
- International Coordinating Committee του Διεθνούς Συνεδρίου *12th Marcel Grossmann Meeting* (Η. Βαγενάς).
- Επιτροπή της Ελληνικής Εταιρείας Σχετικότητας, Βαρύτητας και Κοσμολογίας (Η. Βαγενάς).
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή για την Ήλιακή Φυσική (European Solar Physics Division - ESPD) της Ευρωπαϊκής Φυσικής Εταιρείας (European Physical Society - EPS) (Μ. Γεωργούλης, Εκλεγμένο Μέλος του Διοικητικού Συμβουλίου).

## 10. ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ

Στό ΚΕΑΕΜ εργάζονται εκπονώντας τις διατριβές τους υποψήφιοι διδάκτορες και μεταπτυχιακοί φοιτητές για την απόκτηση διπλώματος ειδίκευσης. Επίσης οι ερευνητές του ΚΕΑΕΜ συμμετέχουν σε εξεταστικές επιτροπές, ενώ επιτελείται και διδακτικό έργο. Συγκεκριμένα:

- Η διδασκαλία του μεταπτυχιακού μαθήματος «Μη-Γραμμική Δυναμική» του Τομέα Αστρονομίας, Αστροφυσικής και Μηχανικής του Πανεπιστημίου Αθηνών, κατά το 2009, έγινε από τον Έποπτη του ΚΕΑΕΜ κ. Γ. Κοντόπουλο και τον διευθύνοντα κ. Π. Πάτση.
- Υπό την επίβλεψη μελών του ΚΕΑΕΜ εκπονούνται (6) διδακτορικές διατριβές με καθημερινή παρουσία των υποψηφίων διδακτόρων στο ΚΕΑΕΜ. Οι υποψήφιοι διδάκτορες (όλοι στο Πανεπιστήμιο της Αθήνας) είναι οι Ί. Σταυρόπουλος (επιβλέπων Γ. Κοντόπουλος), Π. Τσούτσης (επιβλέπων Χ. Εύθυμιόπουλος), Γ. Λούκες-Γερακόπουλος (επιβλέπων Γ. Κοντόπουλος), Μ. Κατσανίκας (επιβλέπων Π. Πάτσης), Έ. Τσιγαρίδη (επιβλέπων Π. Πάτσης), Ν. Δελής (επιβλέπων Χ. Εύθυμιόπουλος). Επίσης ο κ. Χ. Εύθυμιόπουλος ήταν συνεπιβλέπων στη διδακτορική διατριβή του C. Lothka του Πανεπιστημίου της Βιέννης, ο κ. Ή. Βαγενάς συμμετέχει στη συμβουλευτική επιτροπή του υποψήφιου διδάκτορα κ. Μιλτιάδη Στάμου στο Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου, και ο κ. Σ. Βασιλάκος στη συμβουλευτική επιτροπή του υποψήφιου διδάκτορα κ. Κωνσταντίνου Παρούση-Όρθόδοξου, επίσης στο Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου.
- Επίσης, για την εργασία τους προς απόκτηση μεταπτυχιακού διπλώματος ειδίκευσης εργάζονται στο ΚΕΑΕΜ οι Ά. Πούρη (επιβλέπων Σ. Βασιλάκος), Α. Ζαμπέλη (επιβλέπων Ή. Βαγενάς) και Σ. Χατζόπουλος (επιβλέπων Π. Πάτσης).
- Ο κ. Ή. Βαγενάς ήταν μέλος της εξεταστικής επιτροπής της διδακτορικής διατριβής του κ. Κοσμά Όδυσσέα στο Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου (3 Ιουνίου 2009).
- Ο κ. Σ. Βασιλάκος ήταν μέλος της εξεταστικής επιτροπής (30.04.2009) στην κρίση του υποψηφίου διδάκτορα του Πανεπιστημίου Πατρών κ. Ηλία Κουλουρίδη.

Τέλος, ὄλοι οἱ ἐρευνητὲς τοῦ ΚΕΑΕΜ εἶναι κριτὲς σὲ διεθνή ἐπιστημονικά περιοδικὰ κύρους, ἐνὼ μερικοὶ εἶναι ἀξιολογητὲς διεθνῶν ἐπιστημονικῶν προτάσεων καὶ συμμετέχουν στὰ ἐκδοτικά συμβούλια διεθνῶν περιοδικῶν. Ὁ κ. Χ. Εὐθυμίουπουλος εἶναι associate editor τοῦ περιοδικοῦ *Celestial Mechanics and Dynamical Astronomy* (Springer), καὶ ὁ κ. Ἡ. Βαγενᾶς εἶναι editor τοῦ περιοδικοῦ *Central European Journal of Physics* (Springer) καὶ μέλος τοῦ Editorial Advisory Board τοῦ περιοδικοῦ *The Open Nuclear & Particle Physics Journal* (Bentham Open).

[Πάνος Πάτσης - Διευθύνων τοῦ ΚΕΑΕΜ]





## ΚΕΝΤΡΟΝ ΕΡΕΥΝΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΑΣ

Ἐπόπτης: Χρῆστος Σ. Ζερεφός.

Ἐφορευτικὴ Ἐπιτροπὴ:

Πρόεδρος: Πάνος Λιγομενίδης.

Μέλη: Καίσαρ Ἀλεξόπουλος, Γεώργιος Κοντόπουλος, Νικόλαος Ἀμβράζης,  
Σταμάτιος Κρμιζῆς.

Διευθυντής: Γεώργιος Β. Τσελιούδης.

Ἐρευνητές: Παῦλος Δ. Καλαμπόκας (Α' βαθμίδα), Κωνσταντῖνος Μ. Φιλάνδρας (Β' βαθμίδα), Ἀναστασία Ρωμανοῦ (Γ' βαθμίδα).

Ἐπιστημονικὸς Συνεργάτης: Χρῆστος Κ. Ρεπαπῆς.

Ἐξωτερικοὶ Συνεργάτες: Χ. Γιαννακόπουλος (ΕΑΑ), Κ. Ἐλευθεράτος (ΕΚΠΑ), Π. Ζάνης (ΑΠΘ), Ἐ. Κανελλοπούλου (ΕΚΠΑ), Ν. Μιχαλόπουλος (Πανεπιστήμιο Κρήτης), Π. Νάστος (ΕΚΠΑ), Ἀ. Παλιατσός (ΤΕΙ Πειραιᾶ), Π. Χατζηνικολάου (Cyprus Institute), I. Isaksen (University of Oslo), J.P. Cammas (CNRS-Toulouse), A. Volz-Thomas (FZ-Juelich).

Ἵποψήφιοι Διδάκτορες: Ἴ. Καψωμενάκης, Κ. Δουβῆς.

### ΒΡΑΒΕΙΑ-ΔΙΑΚΡΙΣΕΙΣ

1. Χ. Ζερεφός: Ἐπίτιμο Μέλος τοῦ Πανελληνίου Συνδέσμου Φίλων τῆς Ἀρχιεπισκοπῆς Ἀθηνῶν (Ἰανουάριος 2009).
2. Χ. Ζερεφός: Μετάλλιο τοῦ Πανελληνίου Συνδέσμου Φίλων τῆς Ἀρχιεπισκοπῆς Ἀθηνῶν (Ἰανουάριος 2009).
3. Χ. Ζερεφός: Ἐπίτιμο Μέλος τοῦ Φιλολογικοῦ Συλλόγου Παρνασσός (Ἰούλιος 2009).
4. Χ. Ζερεφός: Διάκριση «Ἐπιστήμονας τῆς Χρονιάς 2008» ἀπὸ τὸ περιοδικὸ *STATUS*, μετὰ ἀπὸ ψηφοφορία τῶν ἀναγνωστῶν τοῦ περιοδικοῦ (Φεβρουάριος 2009).
5. Χ. Ζερεφός: Ἐπίτιμο Μέλος τῆς Διεθνούς Ἀρκαδικῆς Ἑταιρείας γιὰ τὴ Μελέτη καὶ Ἀξιοποίηση τοῦ Παγκόσμιου Ἀρκαδικοῦ Κεκτημένου (Μάιος 2009).

6. X. Ζερεφός: Μετά από ομόφωνη απόφασή του, τὸ Δ.Σ. τῆς Σιβιτανιδείου Σχολῆς σὲ εἰδική τελετὴ μετονόμασε τὸ Ἰνστιτούτο Ἐπαγγελματικῆς Κατάρτισης τῆς Σχολῆς σὲ «IEK Χρῆστος Σ. Ζερεφός» (Δεκέμβριος 2009).
7. X. Ζερεφός: Ὑπεγράφη τριμερὴς συμφωνία μεταξύ τοῦ Κέντρου Ἀτμοσφαιρικοῦ Περιβάλλοντος τοῦ Ἰδρύματος Ἰατροβιολογικῶν Ἐρευνῶν τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν μὲ τὸ Ἐρευνητικὸ Κέντρο Bert Bolin τοῦ Πανεπιστημίου τῆς Στοκχόλμης καὶ τὴν Ἐταιρεία TEMES S.A., γιὰ τὴ δημιουργία Παρατηρητηρίου Κλιματικῶν καὶ Περιβαλλοντικῶν Μεταβολῶν στὴ Νοτιοδυτικὴ Πελοπόννησο, τὸ ὁποῖο θὰ συνεργάζεται καὶ μὲ τὸ Κέντρον Ἐρεύνης Φυσικῆς τῆς Ἀτμοσφαιράς καὶ Κλιματολογίας τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν (Δεκέμβριος 2009).
8. X. Ζερεφός: Ἐξελέγη Τακτικὸ Μέλος τῆς Γεωργιανῆς Ἀκαδημίας Ἐπιστημῶν τῆς Φύσης.
9. X. Ζερεφός: Ὁρίσθηκε Συντονιστὴς τῆς Ἐπιτροπῆς τῆς Τραπεζῆς τῆς Ἑλλάδος γιὰ τὴ σύνταξη μελέτης σχετικὰ μὲ τίς οἰκονομικές, κοινωνικές καὶ περιβαλλοντικές ἐπιπτώσεις τῆς κλιματικῆς ἀλλαγῆς στὴν Ἑλλάδα. Πρόεδρος τῆς Ἐπιτροπῆς εἶναι ὁ Ἀκαδημαϊκὸς κ. Κ. Δρακάτος.
10. X. Ζερεφός: Συνδιοργάνωσε μαζί μὲ τὸ European Polar Board τοῦ European Science Foundation καὶ τὸ Ἰδρυμα «Μαρία Τσάκος» ἡμερίδα μὲ τίτλο *Perspectives of Greek Scientists in Polar Research* (Νοέμβριος 2009).

## 1. ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΑ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ

### 1.1. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ

- 1.1.1. Συνεργασία στὸ πρόγραμμα τῆς ΕΕ «Global and regional Earth-system Monitoring using Satellite and in-situ data (GEMS)». Ὑπεύθυνος προγράμματος: T. Hollingsworth. Ἐρευνητής: X. Ζερεφός.
- 1.1.2. Συνεργασία στὸ πρόγραμμα τῆς ΕΕ «Quantifying the Climate Impact of Global and European Transport Systems – QUANTIFY». Ὑπεύθυνος προγράμματος: R. Sausen. Ἐρευνητής: X. Ζερεφός.

- 1.1.3. Συνεργασία στο πρόγραμμα της ΕΕ «Environmentally Compatible Air Transport System-ECATS».  
Υπεύθυνος προγράμματος: R. Grumann. Έρευνητής: X. Ζερεφός.
- 1.1.4. Συνεργασία στο πρόγραμμα της ΕΕ «Climate Change and Impact Research: The Mediterranean Environment-CIRCE».  
Υπεύθυνος προγράμματος: A. Navara. Έρευνητής: X. Ζερεφός.
- 1.1.5. Συνεργασία στο πρόγραμμα της ΕΕ «Global Earth Observation and Monitoring-GEOMON».  
Υπεύθυνος προγράμματος: S. Godin-Beekman. Έρευνητής: X. Ζερεφός.
- 1.1.6. Συνεργασία στο πρόγραμμα της ΕΕ «Air Quality Monitoring and Forecasting In China-AMFIC».  
Υπεύθυνος προγράμματος: R. van der A. Έρευνητής: X. Ζερεφός.
- 1.1.7. Συνεργασία με το Laboratoire d'Aérodynamique (CNRS-Toulouse), και το Institut für Chemie der Geosphäre (Forschungszentrum Juelich), στο πλαίσιο του Ευρωπαϊκού Προγράμματος «Measurement of ozone and water vapor aboard by Airbus in-service aircraft (MOZAIC)».  
Υπεύθυνοι Προγράμματος: J.P. Cammas, A. Volz-Thomas. Έρευνητής: Π. Καλαμπόκας.
- 1.1.8. Συνεργασία με το Laboratoire d'Aérodynamique (CNRS-Toulouse), και το Institut für Chemie der Geosphäre (Forschungszentrum Juelich), στο πλαίσιο του Ευρωπαϊκού Προγράμματος «In Service Aircraft for a Global Observing System-IAGOS».  
Υπεύθυνοι Προγράμματος: A. Volz -Thomas, J.P. Cammas. Έρευνητής: Π. Καλαμπόκας.
- 1.1.9. Συνεργασία με έννέα ευρωπαϊκούς έρευνητικούς φορείς στο πλαίσιο του Ευρωπαϊκού Προγράμματος «Health Risk from Environmental Pollution Levels in Urban Systems-HEREPLUS». Συντονισμός: Πανεπιστήμιο Sapienza Ρώμης.  
Υπεύθυνος Προγράμματος: F. Manes. Έρευνητής: Π. Καλαμπόκας.
- 1.1.10. Συνεργασία με είκοσι ευρωπαϊκούς και διεθνείς φορείς στο πλαίσιο του Ευρωπαϊκού Προγράμματος «Infrastructure for the European Network for Earth System Modelling-IS-ENES». Συντονιστής: CNLS/IPSL (Γαλλία).

6. X. Ζερεφός: Μετά από ομόφωνη απόφασή του, το Δ.Σ. τής Σιβιτανιδείου Σχολής σέ ειδική τελετή μετονόμασε τὸ Ἰνστιτούτο Ἐπαγγελματικῆς Κατάρτισης τῆς Σχολῆς σέ «IEK Χρῆστος Σ. Ζερεφός» (Δεκέμβριος 2009).
7. X. Ζερεφός: Ὑπεγράφη τριμερῆς συμφωνία μεταξύ τοῦ Κέντρου Ἀτμοσφαιρικοῦ Περιβάλλοντος τοῦ Ἰδρύματος Ἱατροβιολογικῶν Ἐρευνῶν τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν μὲ τὸ Ἐρευνητικὸ Κέντρο Bert Bolin τοῦ Πανεπιστημίου τῆς Στοκχόλμης καὶ τὴν Ἑταιρεία TEMES S.A., γιὰ τὴ δημιουργία Παρατηρητηρίου Κλιματικῶν καὶ Περιβαλλοντικῶν Μεταβολῶν στὴ Νοτιοδυτικὴ Πελοπόννησο, τὸ ὁποῖο θὰ συνεργάζεται καὶ μὲ τὸ Κέντρον Ἐρεύνης Φυσικῆς τῆς Ἀτμοσφαιρας καὶ Κλιματολογίας τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν (Δεκέμβριος 2009).
8. X. Ζερεφός: Ἐξελέγη Τακτικὸ Μέλος τῆς Γεωργιανῆς Ἀκαδημίας Ἐπιστημῶν τῆς Φύσης.
9. X. Ζερεφός: Ὁρίσθηκε Συντονιστὴς τῆς Ἐπιτροπῆς τῆς Τραπεζῆς τῆς Ἑλλάδος γιὰ τὴ σύνταξη μελέτης σχετικὰ μὲ τὶς οικονομικές, κοινωνικές καὶ περιβαλλοντικές ἐπιπτώσεις τῆς κλιματικῆς ἀλλαγῆς στὴν Ἑλλάδα. Πρόεδρος τῆς Ἐπιτροπῆς εἶναι ὁ Ἀκαδημαϊκὸς κ. Κ. Δρακάτος.
10. X. Ζερεφός: Συνδιοργάνωσε μαζί μὲ τὸ European Polar Board τοῦ European Science Foundation καὶ τὸ Ἴδρυμα «Μαρία Τσάκος» ἡμερίδα μὲ τίτλο *Perspectives of Greek Scientists in Polar Research* (Νοέμβριος 2009).

## 1. ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΑ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ

### 1.1. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ

- 1.1.1. Συνεργασία στὸ πρόγραμμα τῆς ΕΕ «Global and regional Earth-system Monitoring using Satellite and in-situ data (GEMS)». Ὑπεύθυνος προγράμματος: T. Hollingsworth. Ἐρευνητής: X. Ζερεφός.
- 1.1.2. Συνεργασία στὸ πρόγραμμα τῆς ΕΕ «Quantifying the Climate Impact of Global and European Transport Systems – QUANTIFY». Ὑπεύθυνος προγράμματος: R. Sausen. Ἐρευνητής: X. Ζερεφός.

- 1.1.3. Συνεργασία στο πρόγραμμα της ΕΕ «Environmentally Compatible Air Transport System-ECATS».  
Υπεύθυνος προγράμματος: R. Grumann. Έρευνητής: X. Ζερεφός.
- 1.1.4. Συνεργασία στο πρόγραμμα της ΕΕ «Climate Change and Impact Research: The Mediterranean Environment-CIRCE».  
Υπεύθυνος προγράμματος: A. Navara. Έρευνητής: X. Ζερεφός.
- 1.1.5. Συνεργασία στο πρόγραμμα της ΕΕ «Global Earth Observation and Monitoring-GEOMON».  
Υπεύθυνος προγράμματος: S. Godin-Beekman. Έρευνητής: X. Ζερεφός.
- 1.1.6. Συνεργασία στο πρόγραμμα της ΕΕ «Air Quality Monitoring and Forecasting In China-AMFIC».  
Υπεύθυνος προγράμματος: R. van der A. Έρευνητής: X. Ζερεφός.
- 1.1.7. Συνεργασία με το Laboratoire d'Aérologie (CNRS-Toulouse), και το Institut für Chemie der Geosphäre (Forschungszentrum Juelich), στο πλαίσιο του Ευρωπαϊκού Προγράμματος «Measurement of ozone and water vapor aboard by Airbus in-service aircraft (MOZAIC)».  
Υπεύθυνοι Προγράμματος: J.P. Cammas, A. Volz-Thomas. Έρευνητής: Π. Καλαμπόκας.
- 1.1.8. Συνεργασία με το Laboratoire d'Aérologie (CNRS-Toulouse), και το Institut für Chemie der Geosphäre (Forschungszentrum Juelich), στο πλαίσιο του Ευρωπαϊκού Προγράμματος «In Service Aircraft for a Global Observing System-IAGOS».  
Υπεύθυνοι Προγράμματος: A. Volz -Thomas, J.P. Cammas. Έρευνητής: Π. Καλαμπόκας.
- 1.1.9. Συνεργασία με έννέα ευρωπαϊκούς έρευνητικούς φορείς στο πλαίσιο του Ευρωπαϊκού Προγράμματος «Health Risk from Environmental Pollution Levels in Urban Systems-HEREPLUS». Συντονισμός: Πανεπιστήμιο Sapienza Ρώμης.  
Υπεύθυνος Προγράμματος: F. Manes. Έρευνητής: Π. Καλαμπόκας.
- 1.1.10. Συνεργασία με είκοσι ευρωπαϊκούς και διεθνείς φορείς στο πλαίσιο του Ευρωπαϊκού Προγράμματος «Infrastructure for the European Network for Earth System Modelling-IS-ENES». Συντονιστής: CNLS/IPSL (Γαλλία).

Υπεύθυνος Προγράμματος: S. Joussaume. Έρευνήτες: Γ. Τσελιούδης, Ά. Ρωμανού.

- 1.1.11. «EU Cloud Intercomparison, Process Study and Evaluation Project-EUCLIPSE», FP7 EU Environment (έγκρίθηκε), G. Tselioudis.
- 1.1.12. «Έλληνική υποδομή αυτόνομων συστημάτων ARGO για την παρατήρηση των ωκεανών». Γ. Τσελιούδης, Ά. Ρωμανού. European Strategy Forum for Research Infrastructures-ESFRI Project (έγκρίθηκε).
- 1.1.13. «Δημιουργία έθνικου έρευνητικού δικτύου για την ευρωπαϊκή έρευνητική υποδομή COPAL». Χ. Ζερεφός, Γ. Τσελιούδης, Ά. Ρωμανού. European Strategy Forum for Research Infrastructures-ESFRI Project (υποβλήθηκε).
- 1.1.14. «HellasHPC: National Network of Excellence in High-Performance Computing». G. Tselioudis, A. Romanou. European Strategy Forum for Research Infrastructures-ESFRI Project (υποβλήθηκε).

## 1.2. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ

- 1.2.1. Συνεργασία με το Έργαστήριο Κλιματολογίας και Άτμοσφαιρικού Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Αθηνών στο χρηματοδοτούμενο από την ΓΓΕΤ Πρόγραμμα ΠΥΘΑΓΟΡΑΣ με τίτλο «Χρήση μεθόδων δυναμικής υποκλιμάκωσης για τη μελέτη των ακραίων καιρικών φαινομένων στην Ελλάδα».
- Υπεύθυνος Προγράμματος: Χ. Ζερεφός. Έρευνήτες: Π. Ζάνης, Κ. Φιλάνδρας και ό έρευνητής του Πανεπιστημίου του Cambridge Π. Χατζηνικολάου.
- 1.2.2. Συνεργασία με το Έργαστήριο Κλιματολογίας και Άτμοσφαιρικού Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Αθηνών στο πλαίσιο του Προγράμματος Ένισχυσης του Έρευνητικού Δυναμικού (ΠΕΝΕΔ 2003) τής ΓΓΕΤ με τίτλο «Μελέτη των ακραίων κλιματικών φαινομένων τής Ελλάδος και εκτίμηση των προβλεπόμενων από τα πρότυπα προσομοίωσης (models) κλιματικών αλλαγών στην Ελλάδα με μεθόδους υποκλιμάκωσης».

Υπεύθυνος Προγράμματος: Γ. Τσελιούδης, Έρευνητές: Ά. Ρωμανού και Κ. Φιλάνδρας. Υποψήφιοι Διδάκτορες: Ί. Καψωμενάκης και Κ. Δουβής, οι οποίοι και αναγορεύθηκαν διδάκτορες του Πανεπιστημίου Αθηνών το 2009.

- 1.2.3. Μελέτη της κατακόρυφης κατανομής τροποσφαιρικού όζοντος στην Ανατολική Μεσόγειο και σύγκριση με την Κεντρική Ευρώπη με βάση τις αεροπορικές μετρήσεις του Ευρωπαϊκού Προγράμματος «MOZAIC» (κωδ. 200/711). Π. Καλαμπόκας (Έπιτροπή Έρευνών της Ακαδημίας Αθηνών, σε εξέλιξη).

Υπεύθυνος Προγράμματος: Π. Λιγομενίδης. Έρευνητής: Π. Καλαμπόκας.

#### BIBΛΙΑ

1. X. Zerefos (2009), *Εισαγωγικά Μαθήματα στη Φυσική της Ατμόσφαιρας*. Αθήνα, Έκδόσεις Πατάκη.
2. Zerefos, C., Skalkeas, G., Contopoulos, G. (eds) (2009), *Twenty years of ozone decline*. Springer Publications.

#### ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ ΣΕ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ ΜΕ ΚΡΙΤΕΣ

1. Amiridis, V., M. Kafatos, C. Perez, S. Kazadzis, E. Gerasopoulos, R.E. Mamouri, A. Papayannis, P. Kokkalis, E. Giannakaki, S. Basart, I. Daglis, C. Zerefos (2009), «The potential of the synergistic use of passive and active remote sensing measurements for the validation of a regional dust model». *Ann. Geophys.* 27, 3155-3164.
2. Kioutsioukis I., D. Melas, C. Zerefos (2009), «Statistical assessment of changes in climate extremes over Greece (1955-2002)». *Int. J. of Climat.* DOI:10.1002/joc.2030.
3. J. Luterbacher, S.J. Koenig, J. Franke, G. van der Schrier, E. Zorita, A. Moberg, J. Jacobeit, P.M. Della-Marta, M. Küttel, E. Xoplaki, D. Wheeler, T. Rutishauer, M. Stössel, H. Wanner, R. Brázdil, P. Dobrovolný, D. Camuffo, C. Bertolin, A. van Engelen, F.J. Gonzalez-Rouco, R. Wilson, C. Pfister, D. Limanowka, Ø. Nordli, L. Leijonhufvud, J. Söderberg, R. Allan, M. Barriendos, R. Glase, D. Riemann, Z. Hao, C.S. Zerefos, «Circulation dynamics

- and its influence on European and Mediterranean January-April climate over the past half millennium: Results and insights from instrumental data, documentary evidence and coupled climate models». *Clim. Change* (accepted).
4. Founda, D., H.D. Kambezidis, M. Petrakis, P. Zanis, C. Zerefos (2009), «A correction of the recent air-temperature record at the historical meteorological station of the National Observatory of Athens (NOA) due to instrument change». *Theor. & Appl. Climatol.* 97, 385-289.
  5. Georgoulas, A.K., D. Balis, M.E. Koukouli, C. Meleti, A. Bais, C. Zerefos (2009), «A study of the total atmospheric sulfur dioxide load using ground-based measurements and the satellite derived Sulfur Dioxide Index». *Atmos. Envir.* 43(9), 1693-1701.
  6. Zanis, P., I. Kapsomenakis, C. Philandras, K. Douvis, D. Nikolakis, E. Kanellopoulou, C.S. Zerefos, C. Repapis (2009), «Analysis of an ensemble of present-day and future regional climate simulations for Greece». *Int. J. Clim.* DOI: 10.1002/joc.1809.
  7. Zerefos, C. S., K. Eleftheratos, C. Meleti, S. Kazadzis, A. Romanou, C. Ichoku, G. Tselioudis, and A. Bais, «Solar dimming and brightening over Thessaloniki, Greece, and Beijing, China». *Tellus B*, DOI: 10.1111/j.1600-0889.2009.00425.x.
  8. Gerasopoulos, E., P. Kokkalis, V. Amiridis, E. Liakakou, C. Perez, K. Haustein, K. Eleftheratos, M.O. Andreae, T.W. Andreae, C.S. Zerefos (2009), «Dust specific extinction cross-sections over the Eastern Mediterranean using the BSC/DREAM model and sun photometer data: The case of urban environments». *Ann. Geophys.* 27, 2903-2912.
  9. Balis, D., R. Bojkov, K. Tourpali, C. Zerefos (2009), «Characteristics of the ozone decline over both hemispheres». *Int. J. of Rem. Sens.* 30:15, 3887-2895.
  10. Kazantzidis, A., A.F. Bais, M.M. Zempila, C. Meleti, K. Eleftheratos, C.S. Zerefos (2009), «Evaluation of ozone column measurements over Greece with NILU-UV multi-channel radiometers». *Int. J. of Rem. Sens.* 30:15, 4273-4281.
  11. Founda D., S. Lykoudis, B.E. Psiloglou, M. Petrakis, C.S. Zerefos



- (2009), «Observations of the atmospheric surface layer parameters during the total solar eclipse of March 29th, 2006 in Greece». *Meteorol. Z* 18, 5, 489-494.
12. Nastos, P.T., C.S. Zerefos (2009), «Spatial and temporal variability of consecutive dry and wet days in Greece». *Atmos. Res.* 94, 616-628.
  13. Saad-Lessler, J., G. Tselioudis (2009), «Storms, Climate Change, and the US Economy: A National Analysis». *Reg. Sector. Econ. Stud.* vol. 9-1.
  14. A. Zscheppang, F. Manes, G. La Torre, A. Boccia, S. Trueman, D. Sarigiannis, P. Kalabokas, B. Artinano, C. Perrino, R. Fernandez Patier, M. Rigby, S. Jankovic, W. Kirch (2009), «Methodology for measuring environmental health within Europe. Health Risk from Environmental Pollution Level in Urban Systems (HEREPLUS)». *Italian Journal of Public Health* vol. 5, no 4, 284-287.
  15. Eleftheratos, K., C.S. Zerefos, C. Varotsos (2009), «Interannual variability of cirrus clouds in the tropics at ENSO regions based on ISCCP satellite data». *Int. J. of Rem. Sens.* (accepted).
  16. Eleftheratos, K., C.S. Zerefos, E. Gerasopoulos, I.S.A. Isaksen, B. Rognerud, S. Dalsøren, C. Varotsos (2009), «A note on the comparison between total ozone from Oslo CTM2 model and SBUV satellite data». *Int. J. of Rem. Sens.* (accepted).
  17. Giannakaki, E., D. Balis, V. Amiridis, C. Zerefos (2009), «Optical properties of different aerosol types: Seven years of combined raman-elastic backscatter lidar measurements in Thessaloniki, Greece». *Atmos. Env.* (submitted).
  18. Amiridis, V., D. Balis, E. Giannakaki, S. Kazadzis, A. Arola, A. Bais, C. Zerefos (2009), «Characterization of the aerosol type using simultaneous measurements of the lidar ratio and estimations of the single scattering albedo». *Int. J. of Climat.* (submitted).
  19. Huijnen, V., H.J. Eskes, B. Amstrup, R. Bergstrom, K.F. Boersma, H. Elbern, J. Flemming, G. Foret, E. Friese, A. Gross, M. D'Isidoro, I. Kioutsioukis, A. Maurizi, D. Melas, V.H. Peuch, A. Poupkou, L. Robertson, M. Sofiev, O. Stein, A. Strunk, A. Valdebenito, C. Zerefos, D. Zyryanov (2009), «Comparison of OMI NO<sub>2</sub>

- tropospheric columns with an ensemble of global and european regional air quality models». *Atmos. Chem. Phys. Disc.* (submitted).
20. Nastos, P.T., C.M. Philandras, D. Founda, C.S. Zerefos (2009), «Air temperature trends related to changes in atmospheric circulation in the wider area of Greece». *Int. J. of Climat.* (submitted).
  21. Ordonez, C., N. Elguindi, O. Stein, V. Huijnen, J. Flemming, A. Inness, H. Flentje, E. Katragkou, P. Moinat, V.H. Peuch, A. Segers, V. Thouret, G. Athier, M. van Weele, C. S. Zerefos, J.P. Cammas, M. G. Schultz (2009), «Global model simulations of air pollution during the 2003 european heat wave». *Atmos. Chem. Phys.* (submitted).
  22. Kalabokas, P.D., A.D. Adamopoulos, L.G. Viras (2009), «Atmospheric PM<sub>10</sub> particle concentration measurements at central and peripheral urban sites in Athens and Thessaloniki, Greece». *Global Nest: The International Journal* (submitted).
  23. Kalabokas, P.D., A. D. Papayannis, G. Tsaknakis, and I. Ziomas (2009), «A study on the atmospheric concentrations of primary and secondary air pollutants in the Athens basin performed by DOAS and DIAL measuring techniques». *Atmospheric Research* (submitted).
  24. Tselioudis, G., W. B. Rossow (2009), «Time scales of variability of the tropical atmosphere derived from cloud defined weather states». *Journal of Climate* (submitted).
  25. Romanou, A., G. Tselioudis, C. S. Zerefos, C. A. Clayson, J. A. Curry (2009), «Evaporation-precipitation variability over the Mediterranean and the Black Seas from satellite and reanalysis estimates». *Journal of Climate* (submitted).
  26. Tselioudis, G., K. Douvis, C. Zerefos (2009), «Does dynamical downscaling introduce novel information in climate model simulations of precipitation change over a complex topography region?». *Int. J. of Climat.* (submitted).
  27. Philandras, C.M., P.T. Nastos, A.G. Paliatsos, C.C. Repapis (2009), «Study of the rain intensity in Athens and Thessaloniki, Greece». *Advances in Geosciences* (submitted).

## ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ ΣΕ ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΣΥΝΕΔΡΙΩΝ ΚΑΙ ΑΛΛΕΣ

1. Zerefos, C., «The Science of Climate Change». *Proceedings of the International Conference on Climate Change and Challenges for the Future Generations*, Athens (Greece), 2-3 June 2009. Livani Publ., σ. 51-61.
2. Kalabokas, P.D., A.D. Adamopoulos, L.G. Viras, «Analysis of PM10 atmospheric concentration measurements in the mediterranean urban areas of Athens and Thessaloniki, Greece». *11th International Conference on Environmental Science and Technology*, Chania (Crete-Greece), 3-5 September 2009, τόμ. Β, σ. 407-414.
3. Giannakopoulos, C., P. Hadjinicolaou, C. Zerefos, G. Demosthenous (2009), «Changing energy requirements in the Mediterranean under changing climatic conditions». *Energies* 2, σ. 805-815.
4. Metaxas, D.A., A. Bartzokas, Ch.J. Lolis, C.M. Philandras (2009), «Contribution to the seasonal air temperature forecast in the Northern Hemisphere; A statistical approach. *Fresenius Environmental Bulletin (FEB)*, τόμ. 18, αρ. 3.

## ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΙΣ ΣΕ ΣΥΝΕΔΡΙΑ

1. Zerefos, C., «Contribution of Greek scientists to polar research and campaigns». *Perspective of Greek Scientists in Polar Research*, Athens, 24 November 2009.
2. Zerefos, C., «Synergistic effects in the mediterranean environment in the 21st century». *2009 Euroscience Mediterranean Event*, Athens, 15 October 2009.
3. Zerefos, C., «The use of QBO as a perturbation to validate satellite total ozone data using ground-based obs and a CTM». *Climate Change Initiative Information Day (ESA)*, Frascati (Italy), 5 October 2009.
4. Zerefos, C., «Synergistic phenomena in environmental disasters». *World Venice Forum 2009*, Venice (Italy), 2-3 October 2009.
5. Zerefos, C., «Climatic changes from astronomical to physical-chemical transport modelling», *The 9th Hellenic European Research on Computer Mathematics and its Applications Conference*, Athens, 24-26 September 2009.

6. Zerefos, C., «The need for environmental education and ethics towards a sustainable future». *22nd EBEN Annual Conference*, Athens (Greece), 10-12 September 2009.
7. Zerefos, C. «Variation in chemical distribution». *Oslo Workshop*, Oslo, 10-11 September 2009.
8. Zerefos, C., «Hyetal data recovery in Greece and their spatial and temporal distribution». *MedCLIVAR-HyMeX-MedFriends Workshop on the Recovery of Precipitation Time Series*, Barcelona, 7 September 2009.
9. Zerefos, C., *Ozone SAF User and Algorithm Forum*, Halkidiki, 2-4 June 2009.
10. Zerefos, C., «Analysing the implications of natural and man-made extreme climate events on the mediterranean region». *The Athens Summit 2009 - The Road to Copenhagen: Managing Climate Change and Energy Security in SE Europe and Beyond*, Athens, 12-13 May 2009.
11. Zerefos, C., «Health impacts of climate change». *5th International Biotechnology Forum*, Athens, 8-9 May 2009.
12. *IPCC Scoping Meeting on Extreme Events and Disasters: Managing the Risks*, Oslo (Norway), 23-26 March 2009.
13. Zerefos, C.S., K. Eleftheratos, J. Luterbacher, I.S.A. Isaksen, V. Gerogiannis, Harshvardhan, «Changes and extremes of updated AOD based on Art and Ice. Core proxies in the past 500 years in Europe». *Joint IPCC/WCRP/IGBP Workshop: New Science Directions and Activities Relevant to the Fifth Assessment Report of IPCC*, University of Hawaii, Honolulu, 3-6 March, 2009.
14. Tselioudis, G., «An Earth System Modeling Evaluation Infrastructure». *1st meeting of the Infrastructure for the European Network for Earth System Modelling*, Paris (France), 30 October – 2 November 2009.
15. Romanou, A., «Remote sensing and satellite-based estimates of the hydrological cycle over the Mediterranean Sea». *3rd HYMEX Workshop*, Gournes (Crete), 1-4 June, 2009.
16. Philandras, C.M., J. Kapsomenakis and C.C. Repapis, «Rain intensity over specific rain thresholds in Athens and Thessaloniki, Greece». *11th EGU Plinius Conference*, Barcelona (Spain), 7-11 September 2009.

17. Καλαμπόκας, Π.: Συμμετοχή στη δεύτερη εξαμηνιαία συνάντηση του έρευνητικού προγράμματος HEREPLUS (Μαδρίτη, Ίσπανία, 4-6 Μαρτίου 2009).
18. Καλαμπόκας, Π.: Συμμετοχή στο Workshop *The state of the Art in Satellite-Assisted Management of Air Quality (SMAQ)*, σε συνεργασία με το πρόγραμμα HEREPLUS (Βενετία, Ίταλία, 28-30 Απριλίου 2009).
19. Καλαμπόκας, Π.: Συμμετοχή σε συνάντηση έργασίας του έρευνητικού προγράμματος HEREPLUS (Ispra, Ίταλία, 25-26 Ιουνίου 2009).
20. Καλαμπόκας, Π.: Συμμετοχή στην τρίτη εξαμηνιαία συνάντηση του έρευνητικού προγράμματος HEREPLUS (Δρέσδη, Γερμανία, 29 Σεπτεμβρίου - 1 Οκτωβρίου 2009).
21. Καλαμπόκας, Π.: Συμμετοχή στην ετήσια συνάντηση του έρευνητικού προγράμματος IAGOS (Τουλούζη, Γαλλία, 7-9 Οκτωβρίου 2009).

#### ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΕ ΕΘΝΙΚΑ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΣΥΝΕΔΡΙΑ

1. Ζερεφός, Χ., «Σχέσεις Ήλιου και Γής». Ημερίδα με θέμα *Η Συμβολή των Έλλήνων Κληρικών στον Έλληνικό Διαφωτισμό και στην Αναγέννηση των Θετικών Έπιστημών*, Αθήνα, 5 Νοεμβρίου 2009.
2. Ζερεφός, Χ., Γ. Τσελιούδης, Α. Ρωμανού, «Βεβαιότητες και αβεβαιότητες σχετικά με την κλιματική αλλαγή». *ΓΕΩσυναντήσεις*, 14 Οκτωβρίου 2009.
3. Ζερεφός, Χ., «Τò περιβάλλον στις Κυκλάδες: Από τò μύθο στον 21ο αιώνα». Συνέδριο *Περιβάλλον και Νέες Τεχνολογίες*, Πάρος, 25-27 Σεπτεμβρίου 2009.
4. Ζερεφός, Χ., «Ο λόφος τής Πνύκας και ή σημασία του στις σχέσεις Αστρονομίας και Μετεωρολογίας κατά την αρχαιότητα». Συμπόσιο στο πλαίσιο του Διεθνούς Έτους Αστρονομίας 2009, Αθήνα, 15 Μαΐου 2009.
5. Τσελιούδης Γ., «Κλιματική αλλαγή: Ένόχληση ή καταστροφή». Συμπόσιο στο πλαίσιο τής Παγκόσμιας Ημέρας τής Μετεωρολογίας, Αθήνα, 23 Μαρτίου 2009.
6. Ζερεφός, Χ., «Κλιματική αλλαγή και ή 'πράσινη' φαρμακεία». *14ο Πανελλήνιο Φαρμακευτικό Συνέδριο*, Αθήνα, 9 Μαΐου 2009.

7. Ζερεφός, Χ., Παρουσίαση στην *Ημερίδα 'Η κλιματική αλλαγή. Οί επιπτώσεις της καταστροφής του 2007 στην ευρύτερη περιοχή της Πελοποννήσου. Η προοπτική της πράσινης ανάπτυξης και των νέων θέσεων εργασίας*, Αρχαία Όλυμπια, 2 Μαΐου 2009.
8. Ζερεφός, Χ., «Τò κλίμα και ó άνθρωπος». Έκδήλωση της *Ιστορικής και Λαογραφικής Έταιρείας Χαλκιδικής*, Πολύγυρος, 12 Απριλίου 2009.
9. Τσελιούδης Γ., «Μεταβολές τών χαρακτηριστικών τών καταγίδων και τής βροχόπτωσης στα μεσαία γεωγραφικά πλάτη λόγω τής κλιματικής αλλαγής». *Επιστημονική διημερίδα με θέμα Φυσικές καταστροφές και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας: Οικονομική και περιβαλλοντική σημασία για την Ελλάδα*, Αθήνα, 5-6 Φεβρουαρίου 2009.
10. Ζερεφός, Χ., Παρουσίαση στην *Ημερίδα του Έλληνικού Έρυθρου Σταυρού Τò παιδί στον κόσμο τών μεγάλων*, Θεσσαλονίκη, 22 Μαρτίου 2009.
11. Ζερεφός, Χ., Παρουσίαση στον έορτασμό για τὰ 15 χρόνια από την ίδρυση τής Παιδικής HELMEPA, Αθήνα, 20 Φεβρουαρίου 2009.
12. Ζερεφός, Χ., «Πλανητική αλλαγή». *Έναρκτήρια όμιλία, 1ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο Ιατρών και Νοσηλευτών του ΙΚΑ-ΕΤΑΜ*, Θεσσαλονίκη, 13 Φεβρουαρίου 2009.
13. Ζερεφός, Χ., «Κλιματική αλλαγή και συνεργιστικά γεωφυσικά φαινόμενα». *Διημερίδα του Έθνικού Κέντρου Δημόσιας Διοίκησης και τής Έδρας UNESCO Φυσικών Καταστροφών του Έθνικού Αστεροσκοπίου Αθηνών*, 5-6 Φεβρουαρίου 2009.
14. Ζερεφός, Χ., «Και ή προστασία του περιβάλλοντος είναι θέμα παιδείας». *Έορτασμός Τριών Ίεραρχών και Τελετή Όρκωμοσίας στο Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου*, Τρίπολη, 30 Ίανουαρίου 2009.
15. Ζερεφός, Χ., «Πλανητική αλλαγή». *Όμιλία στον Πολιτιστικό Σύλλογο Πεντέλης*, Αθήνα, 18 Ίανουαρίου 2009.

#### ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΕ ΕΠΙΤΡΟΠΕΣ

- Χ. Ζερεφός: Συντονιστής τής Έπιτροπής τής Τραπεζής τής Ελλάδος για τή σύνταξη μελέτης σχετικά με τις οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις τής κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα.

- Χ. Ζερεφός: Έπιτροπή Έμπειρογνομόνων τής Διακυβερνητικής Έπιτροπής για τήν Κλιματική Άλλαγή στη Honolulu καί στο Oslo, καθώς καί πρόσφατα στην Ούάσιγκτον (ΗΠΑ), με καθήκοντα Γενικού Κριτού τής Έκθέσεως του Παγκόσμιου Μετεωρολογικού Όργανισμου καί του Προγράμματος Περιβάλλοντος του ΟΗΕ για τήν αναθεώρηση του Πρωτοκόλλου του Μόντρεαλ.
- Χ. Ζερεφός: Μέλος τής Έπιτροπής τής Άκαδημίας Άθηνών για τό Διεθνές Συμβούλιο Έπιστημονικών Ένώσεων (ICSU).
- Χ. Ζερεφός: Μέλος τής Έταιρείας Διαχειρίσεως καί Άξιοποιήσεως τής Περιουσίας τής Άκαδημίας Άθηνών (ΕΔΑΠΑ).
- Χ. Ζερεφός: Μέλος τής Έπιτροπής Ένέργειας τής Άκαδημίας Άθηνών.
- Χ. Ζερεφός: Μέλος τής Έπιτροπής τής Άκαδημίας Άθηνών για τήν Προστασία του Περιβάλλοντος.
- Χ. Ζερεφός: Μέλος τής Έπιτροπής Μελέτης τής Παγκόσμιας Μεταβολής IGBP-Global Change τής Άκαδημίας Άθηνών.
- Γ. Τσελιούδης: Όμάδα Προγραμματισμου Συγχρηματοδοτούμενων Έργων-Ένεργειών (ΟΠΣΕΕ) τής Άκαδημίας Άθηνών.
- Π. Καλαμπόκας: Γραμματέας του Τεχνικού Συμβουλίου τής Άκαδημίας Άθηνών.
- Ά. Ρωμανού: Έπιστημονική Έπιτροπή, Πρόγραμμα HELLAS – GRID.
- Ά. Ρωμανού: Έπιστημονική Έπιτροπή, Πρόγραμμα «Hydrological cycle in the Mediterranean Experiment (HYMEX)».
- Γ. Τσελιούδης: Έπιτροπή τής Τράπεζας τής Έλλάδος για τή Μελέτη των Κοινωνικών, Οικονομικών καί Περιβαλλοντικών Έπιπτώσεων τής Κλιματικής Άλλαγής.
- Γ. Τσελιούδης, Ά. Ρωμανού: «Network for a Community Earth System Model (COSMOS)». Max Planck Institute, Hamburg (Germany).
- Π. Καλαμπόκας: Μέλος τής Έπιτροπής «Ποιότητα αέρα» του Έλληνικού Όργανισμου Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).
- Π. Καλαμπόκας, Γ. Τσελιούδης: Μέλη τής Έπιστημονικής Έπιτροπής του Διεθνούς Συνεδρίου τής Έλληνικής Μετεωρολογικής Έταιρείας, 10th Conference on Meteorology-Climatology-Atmospheric Physics (COMECAP 2010), Patras, May 25-28, 2010.

- Π. Καλαμπόκας: Τακτικό Μέλος 'Επιτροπής Κρίσης 'Ερευνητῶν τοῦ 'Ινστιτούτου 'Ερευνῶν Περιβάλλοντος καὶ Βιώσιμης 'Ανάπτυξης τοῦ 'Εθνικοῦ 'Αστεροσκοπείου 'Αθηνῶν.
- Π. Καλαμπόκας: 'Αναπληρωματικό Μέλος 'Επιτροπής Κρίσης 'Ερευνητῶν τοῦ 'Ινστιτούτου Φυσικοχημείας τοῦ ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος».

#### ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ-ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ

- Χ. Ζερεφός: «Φυσική τῆς 'Ατμόσφαιρας», Τμήμα Γεωλογίας καὶ Γεωπεριβάλλοντος τοῦ ΕΚΠΑ.
- 'Α. Ρωμανοῦ, Γ. Τσελιούδης: «'Αριθμητική ἀνάλυση καὶ προτυποποίηση γιὰ τὴ μελέτη τοῦ κλίματος». Μεταπτυχιακὸ τμήμα 'Αριθμητικῆς 'Ανάλυσης καὶ Προτυποποίησης, τῆς Σχολῆς 'Εφαρμοσμένων Μαθηματικῶν καὶ Φυσικῶν 'Επιστημῶν τοῦ ΕΜΠ.
- Γ. Τσελιούδης, Χ. Ζερεφός, 'Α. Ρωμανοῦ, Κ. Φιλάνδρας: Διδακτορικὴ διατριβὴ τοῦ 'Ι. Καψωμενάκη στὸ Γεωλογικὸ Τμήμα τοῦ ΕΚΠΑ μὲ τίτλο «'Εκτίμηση τῶν προβλεπόμενων ἀπὸ τὰ πρότυπα προσομοίωσης κλιματικῶν ἀλλαγῶν στὴν 'Ελλάδα μὲ μεθόδους ὑποκλιμάκωσης».
- Γ. Τσελιούδης, Χ. Ζερεφός, Κ. Φιλάνδρας: Διδακτορικὴ διατριβὴ τοῦ Κ. Δουβῆ στὸ Γεωλογικὸ Τμήμα τοῦ ΕΚΠΑ μὲ τίτλο «Μελέτη τῶν ἀκραίων κλιματικῶν φαινομένων στὴν 'Ελλάδα μὲ μεθόδους δυναμικῆς ὑποκλιμάκωσης».

[Χρῆστος Σ. Ζερεφός - 'Επόπτης τοῦ ΚΕΦΑΚ]



## ΚΕΝΤΡΟΝ ΕΡΕΥΝΩΝ ΘΕΩΡΗΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΦΗΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ

Τὸ Κέντρον Ἐρευνῶν Θεωρητικῶν καὶ Ἐφηρμοσμένων Μαθηματικῶν (ΚΕΘΕΜ) προσέλαβε τὸν Σεπτέμβριον τοῦ 2009 τὸν πρῶτον τοῦ ἐρευνητῆ καὶ ἄρχισε νὰ λειτουργεῖ. Ἐπόπτης τοῦ Κέντρου εἶναι ὁ Ἀκαδημαϊκὸς κ. Νικόλαος Ἀρτεμιάδης, τὸ δὲ προσωπικόν, στὴν παρούσα φάση, ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸν κ. Γεώργιον Καστῆ, Ἐρευνητὴ Γ' βαθμίδας. Ἡ Σύγκλητος τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν, κατὰ τὴ Συνεδρία τῆς 24ης Νοεμβρίου 2009, ἀποφάσισε νὰ ἀναθέσει τὴν προσωρινὴν διεύθυνσιν τοῦ ΚΕΘΕΜ στὸν κ. Γ. Καστῆ.

### ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟΥ κ. Ν. Κ. ΑΡΤΕΜΙΑΔΗ

- Ὁμιλία στὴ Δημόσια Συνεδρία τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν τὴν 19ῃ Μαΐου 2009 μὲ θέμα «Σύντομη ἀναφορὰ στὴν ἐξέλιξιν τῆς μαθηματικῆς ἐπιστήμης κατὰ τὰ τελευταῖα 400 χρόνια». Ἡ ὁμιλία ἀποτελεῖ τὴν πρώτην δημόσια ἐκδήλωσιν στὸ πλαίσιον τῶν δραστηριοτήτων τοῦ ΚΕΘΕΜ. Παρουσιάζει τοὺς κύριους συντελεστὰς καὶ τὶς διαφορὰς τάσεις τῶν ἐρευνητῶν, στὴν προσπάθειά του νὰ σκιαγραφήσῃ τὴν ἄκρως ἐνδιαφέρουσα εἰκόνα τῆς ἐπιστήμης κατὰ τὰ τελευταῖα 400 χρόνια.

- Κυκλοφόρησε ἡ ἕκτη ἐκδόσις τοῦ συγγράμματός του μὲ τίτλον *Μιγαδικὴ Ἀνάλυσις* (2009). Τὸ σύγγραμμα διανέμεται δωρεάν ἀπὸ τὸ Ὑπουργεῖον Παιδείας στοὺς φοιτητὰς τοῦ Τμήματος Μαθηματικῶν τοῦ Πανεπιστημίου Πατρῶν ἐπὶ μίᾳ περίπτωσι εἰκοσαετία, ἐνῷστε δὲ στοὺς φοιτητὰς ἄλλων ΑΕΙ τῆς χώρας.

- Ἐπανακυκλοφόρησε ἡ μονογραφία του μὲ τίτλον *Ἑλληνικὴ Παιδεία – Ἐκπαιδευτικὰ Συστήματα* (2009), βασικὸς στόχος τῆς ὁποίας εἶναι ἡ ποιοτικὴ βελτίωσις τῆς ὑπὸ τῶν ΑΕΙ τῆς χώρας παρεχόμενης παιδείας. Τὸ κείμενον ἀπεστάλη στοὺς ἀρμόδιους φορεῖς τῆς Πολιτείας, τοὺς ἀσχολούμενους μὲ τὴν ἐπιχειρούμενη μεταρρύθμισιν τῆς Παιδείας.

- Ἐγένετο ἡ παρουσιάσις στὴν Ἀκαδημία Ἀθηνῶν τοῦ πρόσφατον ἐκδοθέντος συγγράμματός *Εἰσαγωγή στὴ Θεωρίαν Παιγνίων* ἀπὸ τὸν Ἀκαδημαϊκόν κ. Χ. Ζερεφό καὶ τὸν καθηγητὴν τοῦ Πανεπιστημίου Πατρῶν κ. Παναγιώτην Σιαφάρικα. Τὸ σύγγραμμα, διατηρώντας τὸν αὐστηρὸν ἐπιστημονικόν καὶ

εκλαιϊκευτικό του χαρακτήρα, αποτελεί απαραίτητο εφόδιο για τον νεαρό πτυχιούχο, ο οποίος επιθυμεί μία βαθύτερη γνωριμία με τη σχετικώς πρόσφατη Θεωρία Παιγνίων.

• Στο διεθνές μαθηματικό περιοδικό *Journal of Computational and Applied Mathematics* (2009, έκδ. Elsevier B.V.) δημοσιεύτηκε η εργασία με τίτλο «Educational Systems (ES) in Mathematics and other related topics».

\* \* \*

Η έρευνα του ΚΕΘΕΜ, σήμερα, εστιάζεται στη δημιουργία αλγόριθμων ανακατασκευής ιατρικής εικόνας (image reconstruction), μίας διαδικασίας απαραίτητης για τη δημιουργία τομογραφικής εικόνας στα σύγχρονα απεικονιστικά συστήματα PET, CT και SPECT. Για την κατασκευή μίας τέτοιας τριδιάστατης εικόνας, το απεικονιστικό σύστημα πρέπει να συλλέξει έναν έπαρκη αριθμό πληροφοριών από ένα πλήθος γωνιών γύρω από το προς απεικόνιση αντικείμενο. Στη συνέχεια, με τη χρήση των κατάλληλων αλγόριθμων, ανακατασκευάζεται μία εικόνα του εσωτερικού του αντικειμένου σε ένα επίπεδο κάθετο στον άξονα περιστροφής.

Οι αλγόριθμοι ανακατασκευής εικόνας μπορούν να χωριστούν σε δύο βασικές κατηγορίες: Τους αναλυτικούς και τους επαναληπτικούς αλγόριθμους (analytic and iterative reconstruction algorithms). Σήμερα, στην κλινική πράξη, χρησιμοποιούνται δύο κυρίως αλγόριθμοι ανακατασκευής. Ο πρώτος και παλαιότερος είναι ο αλγόριθμος οπισθοπροβολής FBP (Filtered Backprojection). Ο αλγόριθμος αυτός, ο οποίος θεωρείται αναλυτικός, χρησιμοποιείται τόσο στην Υπολογιστική Τομογραφία Ακτίνων-X (Computed Tomography), όσο και στις απεικονίσεις Πυρηνικής Ιατρικής (Nuclear Medicine). Ωστόσο, στην Πυρηνική Ιατρική, το πλήθος των συλλεγόμενων δεδομένων είναι μικρό και χαρακτηρίζεται από ύψηλο θόρυβο, με αποτέλεσμα οι λαμβανόμενες εικόνες να χαρακτηρίζονται από χαμηλή ποιότητα. Ο δεύτερος αλγόριθμος που χρησιμοποιείται συχνά στην κλινική πράξη, είναι ένας Έπαναληπτικός Αλγόριθμος Διατεταγμένων Υποσυνόλων (Ordered Subsets Expectation Maximization, OSEM). Ο OSEM αποτελεί μία βελτιωμένη έκδοση του Αλγόριθμου Μέγιστης Πιθανοφάνειας (Maximum Likelihood Expectation Maximization, ML-EM), που παρουσιάστηκε το 1982 από τους L. Shepp και Y. Vardi για εφαρμογή στην απεικόνιση PET. Ο OSEM περιλαμβάνει στοιχεία της Φυσικής Ραδιενεργού Διάσπασης Πυρήνων, και δίνει εικόνες ικανοποιητικής διακριτικής ικανότητας και αντίθε-

σης. Το σημαντικότερο μειονέκτημα τῶν ἐπαναληπτικῶν ἀλγόριθμων εἶναι ὁ μεγαλύτερος ὑπολογιστικὸς χρόνος ἀλλὰ καὶ ἡ σταδιακὴ ἐνίσχυση τοῦ θορύβου σὲ κάθε ἐπανάληψη.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΩΝ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΤΟΥ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟΥ κ. Α. ΦΩΚΑ ΚΑΙ ΤΟΥ ΕΡΕΥΝΗΤΟΥ κ. Γ. ΚΑΣΤΗ

Κατὰ τὸ ἔτος 2009, ἄρχισε ἓνα μακροπρόθεσμο πρόγραμμα γιὰ τὴ χρῆση ἀναλυτικῶν ἀλγόριθμων ἀνακατασκευῆς ἱατρικῆς εἰκόνας, σὲ ἀντίθεση μὲ τοὺς ἐπαναληπτικοὺς ἀλγόριθμους ποὺ χρησιμοποιοῦνται συνήθως ἀπὸ ἐμπορικὰ διαθέσιμα ἀπεικονιστικὰ συστήματα. Αὐτὸ τὸ ἔτος ἡ ἔρευνα εἶχε ἐπικεντρωθεῖ στὸν ἀναλυτικὸ ἀλγόριθμο γιὰ τὴν ἀνακατασκευὴ τῆς εἰκόνας τοῦ τομογράφου ἐκπομπῆς ποζιτρονίων (Positron Emission Tomography - PET). Στὴν περίπτωσι αὐτή, ἡ ἐνδεικνύομενη ἀναλυτικὴ τεχνικὴ βασίζεται στὴν ἀντιστροφὴ τοῦ μετασχηματισμοῦ Radon. Ὑπενθυμίζεται ὅτι ὁ μετασχηματισμὸς Radon ὀρίζεται ὡς ἀκολούθως:

$$R\{f(x, y)\} = \int_{-\infty}^{\infty} f(x, \tau + px) dx = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} f(x, y) \delta(y - (\tau + px)) dy dx = U(p, \tau)$$

ὅπου  $p$  εἶναι ἡ κλίση μιᾶς εὐθείας καὶ  $\tau$  ἡ τομὴ αὐτῆς.

Ὁ ἀντίστροφος μετασχηματισμὸς Radon ὀρίζεται ὡς ἐξῆς:

$$f(x, y) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{d}{dy} H[U(p, y - px)] dp$$

ὅπου  $H$  εἶναι ὁ μετασχηματισμὸς τοῦ Hilbert, ὁ ὁποῖος ὀρίζεται ὡς ἐξῆς:

$$H[f(x)] = \frac{1}{\pi} PV \int_{-\infty}^{\infty} \frac{f(x)}{x-y} dx$$

ὅπου PV εἶναι ἡ πρωτεύουσα τιμὴ τοῦ Cauchy (Cauchy Principal Value).

Μέχρι σήμερα ἔχουν ληφθεῖ τὰ ἀκόλουθα ἀποτελέσματα:

1. Ἀναπτύχθηκε ἓνας ἀναλυτικὸς ἀλγόριθμος βασισμένος σὲ splines 3ου βαθμοῦ, γιὰ τὴν ἀνακατασκευὴ τῆς εἰκόνας τοῦ τομογράφου ἐκπομπῆς ποζιτρονίων PET. Ὁ ἀλγόριθμος αὐτὸς δοκιμάστηκε καὶ ἔδωσε πολὺ ἱκανοποιητικὰ ἀποτελέσματα, μὲ κλινικὰ δεδομένα (εἰκόνες ἀνθρώπινου σώματος) ἀπὸ τὸ Γενικὸ Νοσοκομεῖο Ἀθηνῶν «Ὁ Εὐαγγελισμὸς», καθὼς καὶ μὲ δε-

δομένα από ένα απεικονιστικό σύστημα υψηλής διακριτικής ικανότητας (VISTA Dual-Ring Small-Animal PET Scanner) για μικρά ζώα (εικόνες ποντικιοῦ) σέ συνεργασία με τὸ Nuclear Medicine Department τοῦ Hospital Clinic τῆς Βαρκελώνης. Τὰ ἀποτελέσματα μᾶς ἔδειξαν ὅτι ὁ ἀλγόριθμος αὐτὸς μπορεῖ νὰ συναγωνιστεῖ ἀλλὰ καὶ νὰ ὑπερβεῖ σέ ἀκρίβεια μερικὸς ἀπὸ τοὺς ἤδη ὑπάρχοντες καὶ κλινικά ἐφαρμόσιμους ἀλγόριθμους, ὅπως ὁ ἀλγόριθμος ὀπισθοπροβολῆς Filtered-Backprojection.

2. Ἀναπτύχθηκε μία νέα τεχνικὴ βελτίωσης τῆς ποιότητας τῶν εἰκόνων μέσω ἀφαίρεσης θορύβου (denoising), σέ συνεργασία με τὸν κ. P.E. Barbano, καὶ ἐξετάζεται ἡ ἀποτελεσματικότητά της με πραγματικὰ δεδομένα.

3. Ὁ Ἀκαδημαϊκὸς κ. Φωκᾶς με τὸν κ. Barbano ἔχουν βάλει τὴν παραπάνω τεχνικὴ denoising σέ ἕνα αὐστηρὸ μαθηματικὸ πλαίσιο. Ἔχει ἤδη ἀποδειχθεῖ ἕνα θεώρημα ποὺ ἀποδεικνύει ὅτι ἡ λύση ποὺ λαμβάνουμε μέσω τοῦ ἀλγόριθμου denoising συγκλίνει στὴν πραγματικὴ λύση. Ἡ ἀπόδειξη αὐτὴ χρησιμοποιεῖ νέες ἰσχυρὲς τεχνικὲς ποὺ ἀναπτύχθηκαν σέ μεθόδους ἀναστροφῆς με βάση τὴν ἐνέργεια (energy-based inversion methods).

4. Ἀναπτύσσεται ἕνας ἀναλυτικὸς ἀλγόριθμος, γιὰ τὴν ἀνακατασκευὴ τῆς εἰκόνας τῆς ὑπολογιστικῆς μονοφωτονικῆς τομογραφίας ἐκπομπῆς SPECT (Single Photon Emission Computed Tomography). Ὁ ἀλγόριθμος βασίζεται στὴν ἀντιστροφή τοῦ ἐξασθενημένου μετασχηματισμοῦ Radon (Attenuated Radon Transform).

Τὸ ΚΕΘΕΜ ἔχει συνάψει συνεργασία με τὰ κάτωθι Ἰδρύματα:

- Nuclear Medicine Department, Hospital Clinic, Barcelona University, Barcelona, Spain.
- Center for Gamma-Ray Imaging (CGRI), The University of Arizona, Tucson, AZ, USA.
- Ἐργαστήριο Ἰατρικῆς Φυσικῆς, Γενικὸ Νοσοκομεῖο Ἀθηνῶν «Ὁ Εὐαγγελισμὸς».
- Α' Κλινικὴ Ἐντατικῆς Θεραπείας, Ἐθνικὸ καὶ Καποδιστριακὸ Πανεπιστήμιο Ἀθηνῶν, Γενικὸ Νοσοκομεῖο Ἀθηνῶν «Ὁ Εὐαγγελισμὸς».
- Τμῆμα Τεχνολογίας Ἰατρικῶν Ὀργάνων, Σχολὴ Τεχνολογικῶν Ἐφαρμογῶν, Τεχνολογικὸ Ἐκπαιδευτικὸ Ἰδρυμα Ἀθήνας.

## ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ ΣΕ ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΣΥΝΕΔΡΙΩΝ

Barbano P. E., Fokas A. S., Kastis G. A., (2009) «Analytical Reconstructions for PET and SPECT Employing  $L^1$  - Denoising», *DSP 2009, 16th International Conference on Digital Signal Processing*, Santorini, Greece, July 5-7.

## ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΕ ΣΥΝΕΔΡΙΑ - ΟΜΙΛΙΕΣ

Ο κ. Γ. Καστῆς, κατὰ τὸ 2009, συμμετεῖχε σὲ συνέδριο μὲ θέμα *The Brain: Function, Imaging and Repair* (2nd International Workshop, Kifissia, Athens, Greece, October 19-21).

[Γεώργιος Γ. Καστῆς – Διευθύνων τοῦ ΚΕΘΕΜ]



ΑΚΑΔΗΜΙΑ



ΔΗΜΟΣΙΑ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 12ΗΣ ΜΑΡΤΙΟΥ 2009

ΠΟΡΙΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΟΜΑΔΑΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ  
ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ ΕΠΙ ΤΟΥ ΘΕΜΑΤΟΣ  
*ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ*  
*ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ*

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ  
ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ κ. ΔΟΥΚΑ Γ. ΧΡΙΣΤΟΦΟΡΟΥ

Ἡ Ἐπιτροπὴ Ἐνέργειας τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν ἐπισημαίνει τὰ ἀκόλουθα πορίσματα τῆς ομάδας ἐργασίας ἐπὶ τοῦ θέματος τῆς *Πυρηνικῆς Ἐνέργειας καὶ τῶν Ἐνεργειακῶν Ἀναγκῶν τῆς Ἑλλάδος*.

1. ΔΙΑΠΙΣΤΩΣΕΙΣ

- Ἡ Ἑλλάδα, ὅπως κάθε ἄλλη χώρα, ἐπιθυμεῖ νὰ ἔχει ἐπαρκὴ καὶ ἀσφαλὴ κάλυψη τῶν ἀναγκῶν τῆς σὲ ἠλεκτρικὴ ἐνέργεια, μὲ ἀνταγωνιστικὲς τιμὲς καὶ ἀποδεκτὲς περιβαλλοντικὲς ἐπιπτώσεις. Ἐπιβάλλεται, ἐπομένως, διερεύνηση ὅλων τῶν προσφερόμενων πρωτογενῶν πηγῶν ἠλεκτροπαραγωγῆς, καὶ συγκριτικὴ μελέτη τῶν πλεονεκτημάτων καὶ μειονεκτημάτων ποὺ παρουσιάζει ἡ κάθε μία.
- Τὰ τελευταῖα χρόνια, οἱ αὐξανόμενες ἀνάγκες τῆς Ἑλλάδος σὲ ἠλεκτρικὴ ἐνέργεια καλύπτονται μόνις ὀριακά. Ἡ ὀριακὴ αὐτὴ κάλυψη τῶν ἀναγκῶν τῆς Ἑλλάδος σὲ ἠλεκτρικὴ ἐνέργεια ἀναμένεται νὰ συνεχιστεῖ ἐπὶ ἀρκετὸ χρονικὸ διάστημα, καὶ μάλιστα εἶναι πιθανὸν νὰ παρουσιαστεῖ καὶ ἐνεργειακὸ ἔλλειμμα κατὰ τὸ 2020. Ἡ κατάστασις αὐτὴ

δέν είναι δυνατόν νά ἀποτραπεῖ, ἀκόμη καί μετὰ τήν πλήρη ἀξιοποίηση ὄλων τῶν πηγῶν ἠλεκτροπαραγωγῆς πού ἤδη χρησιμοποιοῦνται (λιγνίτης, πετρέλαιο, φυσικό ἀέριο, ἀνανεώσιμες πηγές ἐνέργειας). Εἰδικά γιά τίς ἀνανεώσιμες πηγές ἐνέργειας, ἀνώτατα ὅρια χρησιμοποίησέως τῶν ἐπιβάλλονται καί ἀπό τήν ἀνελαστικότητα τῶν ὥρῶν λειτουργίας τῶν θερμοηλεκτρικῶν μονάδων.

- Ἀναγκαία εἶναι, κατὰ συνέπεια, ἡ ἀναζήτηση ἐναλλακτικῶν πηγῶν, καί ὡς τέτοιες ἀναγνωρίζονται (α) οἱ εἰσαγωγές μεγάλων ποσοτήτων ἠλεκτρικῆς ἐνέργειας, (β) ὁ εἰσαγόμενος λιθάνθρακας, καί (γ) ἡ πυρηνική ἐνέργεια. Ἡ πρώτη ἐπιλογή συνεπάγεται ἐξάρτηση καί ἀνταγωνιστικότητα μέ τίς γειτονικές χῶρες, ἡ δεύτερη εἶναι ἐνδεχομένως ἀναπόφευκτη μεσοπρόθεσμη ἀλλά ρυπογόνος λύση, καί ἡ τρίτη, ἀκόμη καί ἂν γίνει ἀποδεκτή, ἀπαιτεῖ 10 μέ 15 χρόνια μετὰξὺ λήψης τῆς ἀπόφασης καί ὑλοποίησῆς τῆς.
- Σέ ἀντίθεση μέ τήν ὀριακή ἐνεργειακή ἐπάρκεια, ἐπιθυμητή θά ἦταν ἡ ὑπαρξη ὑπερεπάρκειας ἐγγῶριας ἠλεκτρικῆς ἐνέργειας, γιά ταχύτερη τεχνολογική ἀνάπτυξη καί ἐξαγωγή.
- Οἱ παραπάνω παράμετροι καθιστοῦν ἐπιβεβλημένη τή σοβαρή ἐξέταση τῆς πυρηνικῆς ἐπιλογῆς καί τήν ὑπεύθυνη ἀξιολόγηση ὄλων τῶν πλεονεκτημάτων καί μειονεκτημάτων τῆς.
- Ἡ χρήση τῆς πυρηνικῆς ἐνέργειας παρουσιάζει πλεονεκτήματα καί μειονεκτήματα.
  - Κύρια πλεονεκτήματα: Ἐνεργειακή ἀσφάλεια καί μείωση τῶν ἀερίων θερμοκηπίου. Ἡ πυρηνική ἐνέργεια μπορεῖ νά προσφέρει στήν Ἑλλάδα ἠλεκτρική ἐνεργειακή ἐπάρκεια, ἐνεργειακή ἀσφάλεια —τά πυρηνικά ἐργοστάσια μποροῦν νά ἀποθηκεύσουν καύσιμο ἕως 5 ἔτη—, εὐελιξία στήν παραγωγή ἠλεκτρικῆς ἐνέργειας —ἡ πυρηνική ἐνέργεια μπορεῖ εὐκόλα νά ἀναβαθμιστεῖ—, διαφοροποίηση καυσίμου γιά ἠλεκτροπαραγωγή, μείωση τῶν ἀερίων θερμοκηπίου —ἀντικαθιστώντας τά ὀρυκτά καύσιμα—, μεγαλύτερες ποσότητες καί χαμηλότερο κόστος ἠλεκτρικῆς ἐνέργειας.
  - Κύρια μειονεκτήματα: Ἀνάγκη διαχείρισης τῶν καταλοίπων καί ὑψηλὸ ἀρχικὸ κόστος πού ἀπαιτεῖται



για τα συστήματα ασφάλειας και αποτροπής τρομοκρατικών ενεργειών –κίνδυνοι ασφάλειας, τρομοκρατίας, διασποράς πυρηνικών υλικών, διαχείρισης ραδιενεργών καταλοίπων, και ύψηλο αρχικό κόστος κατασκευής του πυρηνικού σταθμού (2.500-4.500 ευρώ ανά KW εγκατεστημένης ισχύος).

- Τα πυρηνικά εργοστάσια έχουν ύψηλο κόστος κατασκευής και χαμηλό κόστος λειτουργίας σε σύγκριση με τα εργοστάσια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με ορυκτά καύσιμα. Ως εκ τούτου, το κόστος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από πυρηνικά καύσιμα είναι περίπου σταθερό διαχρονικά, και ανταγωνιστικό σε σχέση με τις άλλες πρωτογενείς πηγές.
- Η κοινή γνώμη ανησυχεί για την ασφαλή λειτουργία των πυρηνικών εργοστασίων και, κυρίως, για τον ενδεχόμενο κίνδυνο ατυχημάτων, έστω και αν η πιθανότητα να συμβούν τέτοια ατυχήματα είναι πολύ μικρή. Υποστηρίζεται, ωστόσο, ότι η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από τη σχάση του ουρανίου είναι σχετικά ασφαλής, και η σχετική τεχνολογία είναι ώριμη και επαρκώς τεκμηριωμένη. Το ρεκόρ ασφάλειας της είναι ύψηλο, και προβλέπεται ότι στο μέλλον θα είναι ύψηλότερο λόγω της σημαντικής προόδου που έχει επιτευχθεί, τόσο από τεχνολογικής, όσο και από θεσμικής πλευράς στα θέματα ασφάλειας, καθώς και λόγω της συσσωρευμένης πείρας από τη λειτουργία επί πολλά έτη πυρηνικών εργοστασίων. Σημειώνεται, εν προκειμένω, ότι σημαντικό ποσοστό του κόστους της πυρηνικής ηλεκτρικής ενέργειας οφείλεται στα επιπρόσθετα μέτρα πρόληψης πιθανών κινδύνων, στην ελαχιστοποίηση της πιθανότητας ατυχήματος, και στην έτοιμότητα αντιμετώπισης των συνεπειών σε περίπτωση ατυχήματος. Επισημαίνεται ότι το ατύχημα στο Three Mile Island (ΗΠΑ) είχε μόνο σοβαρές οικονομικές επιπτώσεις –ή διαρροή ραδιενέργειας στο περιβάλλον ήταν ελάχιστη– και ότι το ατύχημα στο Chernobyl (πρώην Σοβιετική Ένωση) είναι αδύνατον να συμβεί σε αντιδραστήρες δυτικού τύπου.
- Η έντονη σεισμικότητα της Ελλάδος πρέπει να ληφθεί σοβαρά υπόψη σε κάθε προγραμματισμό και σχεδιασμό πυρηνικών εργοστασίων, δέν αποτελεί όμως αποτρεπτικό παράγοντα. Υπάρχουν δεκάδες πυρηνικών εργοστασίων σε σαφώς σεισμικές περιοχές (π.χ. στην Καλιφόρνια και

τήν Ἰαπωνία), χωρίς κανένα σοβαρό πρόβλημα. Προφανῶς, ἡ σεισμική θωράκιση αὐξάνει τὸ κόστος τῆς κατασκευῆς.

- Τὸ πλεόν κρίσιμο πρόβλημα τῆς ἀποδοχῆς τῆς πυρηνικῆς ἐνέργειας εἶναι ἡ ἀσφαλῆς διαχείριση τῶν ραδιενεργῶν πυρηνικῶν καταλοίπων/ἀποβλήτων. Ἐπὶ τοῦ θέματος αὐτοῦ παρατηροῦνται τὰ ἑξῆς:

— Ἄν καὶ τὰ ραδιενεργὰ πυρηνικά κατάλοιπα/ἀπόβλητα εἶναι ἐπικίνδυνα, ἡ ποσότητα καὶ ὁ ὄγκος τους εἶναι πολὺ μικροί.

— Οἱ εἰδικοί ἐπιστήμονες θεωροῦν τὰ ραδιενεργὰ πυρηνικά κατάλοιπα/ἀπόβλητα, ἐπιστημονικὰ καὶ τεχνικὰ καλῶς κατανοητὰ καὶ πρόσφορα γιὰ τὴν ἀσφαλῆ τους διαχείριση, ἐνῶ τονίζουν τὴν ἄριστη ἐπιστημονικὴ βάση τῆς τεχνολογίας ἀνίχνευσης, τῶν μηχανισμῶν ἐπίδρασης ἐπὶ τῶν ὀργανισμῶν καὶ τῶν συνεπειῶν τῆς, καθὼς καὶ τῶν τρόπων παρακολούθησης τῶν σχετικῶν ἀκτινοβολιῶν. Ἐπισημαίνεται, ἐπίσης, ὅτι ὑπάρχουν ἀρκετὲς μέθοδοι μείωσης τῆς τοξικότητος τῶν καταλοίπων καὶ ἀπομόνωσῆς τους ἀπὸ τὴν βίωση, καὶ ὅτι ἡ ραδιενεργεία τους μειώνεται σημαντικὰ μὲ τὴν πάροδο τοῦ χρόνου.

— Τὰ πυρηνικά κατάλοιπα, εἴτε ἀνακυκλώνονται, εἴτε ἐνταφιάζονται χωρίς ἀνακύκλωση. Ἡ πρώτη περίπτωση ἔχει οἰκονομικὰ ὀφέλη καὶ μειώνει σημαντικὰ τὸν ὄγκο τῶν καταλοίπων, ἐνέχει ὅμως τὸν κίνδυνο χρήσης τοῦ παραγόμενου πλουτωνίου γιὰ τρομοκρατικὲς ἐνέργειες. Σχετικὰ μὲ τὴν δεύτηρη περίπτωση, ὀριστικοὶ χῶροι ἐναπόθεσης πυρηνικῶν ἀποβλήτων βρίσκονται σὲ προχωρημένο στάδιο κατασκευῆς σὲ πολλὰς χῶρες. Οὐδεμία ὅμως χώρα διαθέτει σήμερα ὀριστικούς χώρους ἐναπόθεσης τῶν πυρηνικῶν ἀποβλήτων.

— Ἡ χρήση πυρηνικῆς ἐνέργειας γιὰ ἠλεκτροπαραγωγή ἀπὸ μία χώρα, προϋποθέτει τὴ θέσπιση ἐνὸς ἐθνικοῦ προγράμματος διαχείρισης γιὰ τὴν προσωρινὴ καὶ μόνιμη ἀποθήκευση ραδιενεργῶν καταλοίπων, πού θὰ προέλθουν ἀπὸ τίς προτεινόμενες πυρηνικὲς μονάδες. Ἡ διεθνὴς ἀποδοχὴ αὐτοῦ τοῦ προγράμματος κρίνεται ἀπαραίτητη. Τονίζεται, ἐν προκειμένῳ, ὅτι ἡ λύση τῶν καταλοίπων ναὶ μὲν ἐπιβάλλεται νὰ εἶναι ἐθνικὴ, ἀλλὰ εἶναι θέμα συμφωνίας μὲ τοὺς προμηθευτὲς τοῦ πυρηνικοῦ ὕλικου.

- Είτε ή διαχείριση τῶν πυρηνικῶν καταλοίπων περιλαμβάνει ἀνακύκλωση τοῦ ἀναλωμένου καυσίμου εἴτε ὄχι, μία ἀποδεκτὴ λύση τοῦ προβλήματος τῶν πυρηνικῶν καταλοίπων/ἀποβλήτων εἶναι ἐπιτακτικὴ, προκειμένου νὰ ληφθεῖ μιὰ ἀπόφαση ἀνάπτυξης τῆς πυρηνικῆς ἐνέργειας στὸν ἐλληνικὸ χῶρο.
- Τὸ ζήτημα τῆς πυρηνικῆς ἀσφάλειας παραμένει κρίσιμο γιὰ τὴ χώρα μας, καθὼς τὰ πυρηνικὰ ἐργοστάσια εἶναι ἤδη πραγματικότητες, καὶ προβλέπεται νὰ αὐξηθοῦν.

## 2. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Ἐπιβάλλεται ρεαλιστικὴ ἀξιολόγηση τῶν ἐνεργειακῶν ἀναγκῶν καὶ στόχων τῆς Ἑλλάδος, καὶ πλήρης ἀνάλυση τῶν δυνατοτήτων καὶ τῶν προβλημάτων ὄλων τῶν πηγῶν ἐνέργειας: Ὄρυκτων καυσίμων, ἀνανεώσιμων πηγῶν ἐνέργειας, ἐξοικονόμησης ἐνέργειας, καὶ πυρηνικῆς ἐνέργειας.
- Σὲ ὅ,τι ἀφορᾷ τὴν πυρηνικὴ ἐνέργεια, ἐνδείκνυται:
  - Νὰ κριθεῖ κατὰ πόσον ἡ πυρηνικὴ ἐνέργεια μπορεῖ νὰ ἀποτελέσει μιὰ συνιστώσα τοῦ ἐνεργειακοῦ μείγματος τῆς Ἑλλάδος, καὶ κατὰ πόσον ἡ πυρηνικὴ ἐνέργεια μπορεῖ νὰ ἀντικαταστήσει ἓνα σημαντικὸ μέρος τῶν ὀρυκτῶν καυσίμων ποὺ χρησιμοποιοῦνται.
  - Νὰ ἀρχίσει μιὰ ὀργανωμένη, ἐκτεταμένη, ἀντικειμενικὴ καὶ ὑπεύθυνη ἐνημέρωση τῶν Ἑλλήνων πολιτῶν καὶ πολιτικῶν ἐπὶ τῶν ἐνεργειακῶν ἀναγκῶν καὶ προβλημάτων τῆς χώρας, ὥστε νὰ κριθεῖ κατὰ πόσον ἡ πυρηνικὴ ἐνέργεια μπορεῖ νὰ χρησιμοποιηθεῖ πρὸς ὄφελος τῆς Ἑλλάδος.
  - Νὰ ληφθοῦν ἄμεσα μέτρα ἐνημέρωσης σχετικὰ μὲ τὴν τεχνολογία καὶ τὴν ἀποκτηθεῖσα ἐμπειρία στὸν τομέα τῆς πυρηνικῆς ἐνέργειας, καί, ἐπιπροσθέτως, μέτρα δημιουργίας ἐνδογενοῦς ἀνθρώπινου δυναμικοῦ μὲ μακροπρόθεσμα ἐθνικὴ ἐπένδυση στὸν τομέα τῆς ἐκπαίδευσης.
  - Νὰ ἀρχίσει ἡ προετοιμασία τῶν ἀναγκαίων μελετῶν, νομοθεσιῶν καὶ ὑποδομῶν, ὥστε ἡ χώρα νὰ εἶναι ἐν δυνάμει ἔτοιμη γιὰ τὴν ὅποια ἐπιλογή.

### 3. ΕΙΣΗΓΗΣΕΙΣ

- Διοργάνωση, από κυβερνητικούς και μη-κυβερνητικούς φορείς, διαλόγου για την ένταξη ή μη της πυρηνικής ενέργειας στον ελληνικό χώρο.
  - Θεώρηση, από τους αρμοδίους κρατικούς φορείς, ένταξης της πυρηνικής επιλογής στο μακροχρόνιο ενεργειακό σχεδιασμό της Ελλάδος.
- 



## ΕΥΡΕΤΗΡΙΟΝ ΚΑΤΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ

	Σελ.
ΑΜΒΡΑΖΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ. — Ἀπολογισμὸς τοῦ ἔργου τοῦ Γραφείου Σεισμολογίας . . . . .	145
ΑΡΤΕΜΙΑΔΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ. — Ὁμιλία τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ κατὰ τὴν παρουσίασιν τοῦ βιβλίου του <i>Εἰσαγωγή στὴ Θεωρίαν Παιγνίων</i> . . . . .	208
ΑΡΤΕΜΙΑΔΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ. — Σύντομη ἀναφορὰ στὴν ἐξέλιξιν τῆς μαθηματικῆς ἐπιστήμης κατὰ τὰ τελευταῖα 400 χρόνια . . . . .	225
ΑΡΤΕΜΙΑΔΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ. — Παρουσίασιν τοῦ Ἀντεπιστέλλοντος Μέλους κ. Γεωργίου Ρούσσα κατὰ τὴν ὑποδοχὴν του στὴν Ἀκαδημία . . . . .	306
ΖΕΡΕΦΟΣ ΧΡΗΣΤΟΣ. — Παρουσίασιν τοῦ βιβλίου <i>Εἰσαγωγή στὴ Θεωρίαν Παιγνίων</i> τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ κ. Νικόλου Ἀρτεμιάδη . . . . .	203
ΖΕΡΕΦΟΣ ΧΡΗΣΤΟΣ. — Ἐκθεσὴ τῶν πεπραγμένων τοῦ Κέντρου Ἑρευνῆς Φυσικῆς τῆς Ἀτμοσφαιρας καὶ Κλιματολογίας . . . . .	391
ΙΑΤΡΙΔΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ. — Ἀλέξανδρος Τραλλιανός. Ἐνας μεγάλος Ἑλληνας ἰατρός τοῦ βου μ.Χ. αἰῶνα . . . . .	147
ΚΑΣΤΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ. — Ἐκθεσὴ τῶν πεπραγμένων τοῦ Κέντρου Ἑρευνῶν Θεωρητικῶν καὶ Ἐφαρμοσμένων Μαθηματικῶν . . . . .	405
ΚΟΝΤΟΠΟΥΛΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ. — Παρουσίασιν τοῦ Ἀντεπιστέλλοντος Μέλους κ. Ἰωάννου Χατζηδημητρίου κατὰ τὴν ὑποδοχὴν του στὴν Ἀκαδημία . . . . .	75
ΚΟΝΤΟΠΟΥΛΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ. — Ὁμιλία κατὰ τὴν Ἐκδήλωσιν πρὸς τιμὴν τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ κ. Καίσαρα Ἀλεξόπουλου μετὰ τὴν εὐκαιρίαν τῆς συμπλήρωσιν τοῦ 100οῦ ἔτους τῆς ἡλικίας του . . . . .	221
ΚΟΥΝΑΔΗΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ. — Ἡ ἑλληνικὴ γλῶσσα ἀπὸ τὸν κόσμον: Παρελθόν, παρὸν καὶ μέλλον . . . . .	169
ΚΡΙΜΙΖΗΣ ΣΤΑΜΑΤΙΟΣ. — Εἰκόνα τῆς κίνησιν τοῦ Ἡλιακοῦ Συστήματος μέσα στὸ Γαλαξία. Δημοσίευσιν στὸ περιοδικὸν <i>Science</i> . . . . .	285

ΚΡΙΜΠΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ. – Τὰ τριπλά γενέθλια τῆς Ἐξειληκτικῆς καὶ ἡ Ἀκαδημία Ἀθηνῶν . . . . .	133
ΛΙΓΟΜΕΝΙΔΗΣ ΠΑΝΟΣ. – Ἐγκλειδωμένες κοινωνίες: Μὲ τὰ μάτια τῆς Ἐπιστήμης τῆς Πληροφορικῆς. Λόγος τοῦ ἀναλαμβάνοντος προέδρου . . .	9
ΛΙΓΟΜΕΝΙΔΗΣ ΠΑΝΟΣ. – Προσφώνηση τοῦ Προέδρου κατὰ τὴν ὑποδοχὴ τοῦ Ἀντεπιστέλλοντος Μέλους κ. Ἀντωνίου Τρακατέλλη στὴν Ἀκαδημία .	21
ΛΙΓΟΜΕΝΙΔΗΣ ΠΑΝΟΣ. – Προσφώνηση τοῦ Προέδρου κατὰ τὴν ὑποδοχὴ τοῦ Ἀντεπιστέλλοντος Μέλους κ. Ἰωάννου Χατζηδημητρίου στὴν Ἀκαδημία .	73
ΛΙΓΟΜΕΝΙΔΗΣ ΠΑΝΟΣ. – Ἕνας ἀλγόριθμος τῆς ἐξέλιξης ἐνὸς ἀδιαίρετου σύμπαντος (Πῶς ἐξελίσσεται ὁ κόσμος μας;) . . . . .	187
ΛΙΓΟΜΕΝΙΔΗΣ ΠΑΝΟΣ. – Χαιρετισμὸς τοῦ Προέδρου κατὰ τὴν ἔναρξη τῆς Ἐκδήλωσης πρὸς τιμὴν τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ κ. Καίσαρα Ἀλεξόπουλου μὲ τὴν εὐκαιρία τῆς συμπλήρωσης τοῦ 100οῦ ἔτους τῆς ἡλικίας του . . . . .	213
ΛΙΓΟΜΕΝΙΔΗΣ ΠΑΝΟΣ. – Ἀναγγελία τοῦ θανάτου τοῦ ξένου ἐταίρου τῆς Ἀκαδημίας Du ,an Kanazir . . . . .	241
ΛΙΓΟΜΕΝΙΔΗΣ ΠΑΝΟΣ. – Πρόλογος τοῦ Προέδρου κατὰ τὴν Πανηγυρικὴ Συνεδρία γιὰ τὸν ἑορτασμὸ τῆς 28ης Ὀκτωβρίου 1940 . . . . .	243
ΛΙΓΟΜΕΝΙΔΗΣ ΠΑΝΟΣ. – Ἡ ἐπιστῆμη τῆς συμπεριφορᾶς τῶν ἐγκλειδωμένων κοινωνιῶν . . . . .	289
ΛΙΓΟΜΕΝΙΔΗΣ ΠΑΝΟΣ. – Προσφώνηση τοῦ Προέδρου κατὰ τὴν ὑποδοχὴ τοῦ Ἀντεπιστέλλοντος Μέλους κ. Γεωργίου Ρούσσα στὴν Ἀκαδημία . . .	305
ΛΙΓΟΜΕΝΙΔΗΣ ΠΑΝΟΣ. – Ἐπιστῆμη καὶ κοινωνία. Λόγος τοῦ ἀποχωροῦντος προέδρου . . . . .	329
ΜΑΤΣΑΝΙΩΤΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ. – Παρουσίαση τοῦ Ἀντεπιστέλλοντος Μέλους κ. Ἀντωνίου Τρακατέλλη κατὰ τὴν ὑποδοχὴ του στὴν Ἀκαδημία . . . . .	23
ΜΑΤΣΑΝΙΩΤΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ. – Ἀπονομὴ Βραβείου τοῦ Πανελληνίου Ἱεροῦ Ἰδρύματος Εὐαγγελιστρίας Τήνου, καὶ Προκήρυξη τοῦ Ἀριστείου τῶν Ἱστορικῶν καὶ Κοινωνικῶν Ἐπιστημῶν καὶ Βραβείων κατὰ τὴν Πανηγυρικὴ Συνεδρία τῆς 24ης Μαρτίου 2009 . . . . .	167
ΜΑΤΣΑΝΙΩΤΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ. – Ἐκθεση τοῦ ἔργου τῆς Ἀκαδημίας κατὰ τὸ ἔτος 2009, ἀπονομὴ βραβείων καὶ ἐπαίνων καὶ προκήρυξη νέων βραβείων κατὰ τὴν Πανηγυρικὴ Συνεδρία τῆς 29ης Δεκεμβρίου 2009 . . . . .	339

ΠΑΤΣΗΣ ΠΑΝΟΣ. — Ἐκθεσὴ τῶν πεπραγμένων τοῦ Κέντρου Ἐρευνῶν Ἀστρονομίας καὶ Ἐφηρμοσμένων Μαθηματικῶν . . . . .	371
ΡΟΥΣΣΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ. — Ἡ διαχρονικὴ πορεία τῆς Στατιστικῆς καὶ Θεωρίας Πιθανοτήτων. Εἰσιτήριος λόγος τοῦ Ἀντεπιστέλλοντος Μέλους κατὰ τὴν ὑποδοχὴ του στὴν Ἀκαδημία . . . . .	310
ΣΙΑΦΑΡΙΚΑΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ. — Παρουσίαση τοῦ βιβλίου <i>Εἰσαγωγή στὴ Θεωρία Παιγνίων</i> τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ κ. Νικόλαου Ἀρτεμιάδη . . . . .	203
ΣΚΑΡΒΕΛΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ. — Ὁ Ἑλληνοϊταλικὸς Πόλεμος. Ἡ διεξαγωγὴ τῶν στρατιωτικῶν ἐπιχειρήσεων. Ὀμιλία κατὰ τὴν Πανηγυρικὴ Συνεδρία γιὰ τὸν ἑορτασμὸ τῆς 28ης Ὀκτωβρίου 1940 . . . . .	246
ΤΡΑΚΑΤΕΛΛΗΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ. — Βιοχημικὴ Γενετικὴ: Ἐπιτεύγματα καὶ προβληματισμοί. Εἰσιτήριος λόγος τοῦ Ἀντεπιστέλλοντος Μέλους κατὰ τὴν ὑποδοχὴ του στὴν Ἀκαδημία . . . . .	28
ΧΑΤΖΗΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΙΩΑΝΝΗΣ. — Ἐξωηλιακὰ πλανητικὰ συστήματα καὶ ἡ δυνατότητα ὑπάρξεως ζωῆς σὲ ἄλλους κόσμους. Εἰσιτήριος λόγος τοῦ Ἀντεπιστέλλοντος Μέλους κατὰ τὴν ὑποδοχὴ του στὴν Ἀκαδημία . . . . .	81
ΧΡΙΣΤΟΦΟΡΟΥ ΛΟΥΚΑΣ. — Ἀέναη καὶ κρίσιμη ἀλλαγὴ . . . . .	109
ΧΡΙΣΤΟΦΟΡΟΥ ΛΟΥΚΑΣ. — Ὀμιλία κατὰ τὴν Ἐκδήλωση πρὸς τιμὴν τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ κ. Καίσαρα Ἀλεξόπουλου μὲ τὴν εὐκαιρίαν τῆς συμπλήρωσης τοῦ 100οῦ ἔτους τῆς ἡλικίας του . . . . .	216
ΧΡΙΣΤΟΦΟΡΟΥ ΛΟΥΚΑΣ. — Πορίσματα τῆς Ὀμάδας Ἐργασίας τῆς Ἐπιτροπῆς Ἐνέργειας τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν ἐπὶ τοῦ θέματος «Πυρηνικὴ ἐνέργεια καὶ ἐνεργειακὸς ἀνάγκες τῆς Ἑλλάδος» . . . . .	411

ΑΚΑΔΗΜΙΑ



ΑΘΗΝΩΝ

Έκτύπ.: Στέλιος Α. Τσαπέτας, Μυκάλης 34, 104 35 Άθήνα, Τηλ. 210 34.63.161





