

ξένων. Προσκεκλημένος τιμητικά ἐπιστήμονας σὲ πάμπολλες Ἑλληνικὲς καὶ ξένες ἐπιστημονικὲς ἐκδηλώσεις καὶ δραστηριότητες τοῦ κύκλου του. Ἀντεπιστέλλον, τέλος, μέλος τῆς Ἀκαδημίας Ἐπιστημῶν τῆς Αὐστρίας. Ἀπὸ τὴν Πολιτεία τιμήθηκε διὰ τῶν παρασῆμων ταξιάρχου Γεωργίου τοῦ Α' καὶ ταξιάρχου τοῦ Φοίνικος.

Ἡ κοινωνία, αὐτὸς ὁ ἀνειδίκεντος ἀλλὰ σὲ τελικὴ ἀνάλυση καὶ πὺ ἀλάθευτος κριτής, μὲ σεβασμὸ καὶ ἐμπιστοσύνη προσέβλεψε πάντοτε στὴν ἐξαιρετικὴ ἠθικοδεοντολογικὴ προσωπικότητα τοῦ νέου συναδέλφου, πὺ ἀποπνέει γλυκύτητα, ἠπιότητα, μετριοφροσύνη, ἀπλότητα, εἰλικρίνεια καὶ καλὴ προαίρεση.

Ἴδον οἱ λόγοι, ἀγαπητὲ συνάδελφε, γιὰ τοὺς ὁποίους ἡ Ἀκαδημία Ἀθηνῶν, ἀπὸ ἐκτίμηση σφαιρικὴ στὴν προσωπικότητά σας, σᾶς συμπεριλαμβάνει ἐπίσημα ἀπὸ σήμερα, μὲ μεγάλη χαρὰ, στὰ τακτικὰ τῆς μέλη.

Ὅλα τὰ μέλη τῆς ἔχουν τὴν πεποίθηση ὅτι σὰν διὰ βίου συνεπῆς καὶ ἀγωνιστῆς ἐπιστήμονας θὰ βοηθήσετε, μὲ τὴ μεστὴ βιολογικὴ σας συγκρότηση καὶ τὴν εὐρύτερη ὑψηλὴ πνευματικότητά σας, τὴν ἐκπλήρωση τῆς πνευματικῆς καὶ ἐθνικῆς τῆς ἀποστολῆς.

Σᾶς εὐχόμεθα ὅ,τι καλύτερο.

Καλῶς ὀρίσατε.

Ὁ Πρόεδρος κ. Ἰ. Καρμύρης προσέθεσε τὰ ἑξῆς:

Εὐχαριστῶ καὶ συγχαίρω τὸν Συνάδελφον κ. Μερίκαν διὰ τὴν ὥραϊαν προσφώνησίν του, παρακαλῶ δὲ τὸν νέον Ἀκαδημαϊκὸν κ. Διαννελίδην ὅπως παρερχόμενος ἐπὶ τὸ βῆμα ἀναγνώσῃ τὸν λόγον εἰσδοχῆς του εἰς τὴν Ἀκαδημίαν, ὑπὸ τὸν τίτλον «Τὸ πρόβλημα τῆς βιογενέσεως».

## ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΤΗΣ ΒΙΟΓΕΝΕΣΕΩΣ

ΟΜΙΛΙΑ ΤΟΥ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟΥ Κ. ΘΕΜΙΣΤΟΚΛΗ ΔΙΑΝΝΕΛΙΔΗ

Κύριε Πρόεδρε, Κύριοι Ἀκαδημαϊκοί, Κυρίαι καὶ Κύριοι,

Μὲ μεγάλην συγκίνησιν ἀνέρχομαι εἰς τὸ βῆμα τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν ὡς μέλος αὐτῆς. Ἐκφράζω τὰς εὐγνώμονας εὐχαριστίας μου πρὸς τοὺς ἀξιοτίμους κ. Ἀκαδημαϊκοὺς, οἱ ὅποιοι μοῦ ἔκαμαν τὴν μεγάλην τιμὴν νὰ μὲ ἐκλέξουν συνάδελφόν των.

Κύριε Πρόεδρε,

Σᾶς εὐχαριστῶ ἐκ βάθους καρδίας διὰ τὸν φιλόφρονα καὶ ἐγκάρδιον χαιρετισμὸν μὲ τὸν ὁποῖον μὲ ὑποδέχεσθε εἰς τὴν Ἀκαδημίαν.

Εὐχαριστῶ ἐπίσης τὸν ἀγαπητὸν συνάδελφον Καθηγητὴν Κύριον Γεώργιον Μερίκαν, ὁ ὁποῖος μὲ γλαφυρότητα λόγου καὶ μὲ τόσον ἐπαινετικὸν τρόπον μὲ προσεφώνησε καὶ δι' ὅσα εἶπε περὶ ἐμοῦ καὶ τοῦ ἔργου μου.

Τὴν στιγμὴν αὐτὴν ἡ σκέψις μου στρέφεται πρὸς τοὺς γονεῖς μου καὶ τοὺς διδασκάλους μου, οἱ ὁποῖοι μὲ ἐποδηγέτησαν εἰς τὴν ζωὴν, τὴν ὑπὸ εὐρυτέραν ἔννοιαν παιδείαν καὶ τὴν ἐπιστημονικὴν μου κατάρτισιν. Ἐνθυμούμαι δὲ καὶ τὸν ἀείμνηστον καθηγητὴν - ἀκαδημαῖκὸν Ἰωάννην Πολίτην, ὁ ὁποῖος ὡς νεαρὸν φοιτητὴν μου παρέσχε τὴν εὐκαιρίαν νὰ ἀσχοληθῶ μὲ κλάδον τῆς ἐπιστήμης ποὺ μ' ἐνδιέφερεν.

Ἐπέλεξα ὡς θέμα τῆς ὁμιλίας μου τὴν βιογένεσιν, θέμα ποὺ ἐνῶ ἀπησχόλησεν ἀνέκαθεν τὸν ἄνθρωπον, οὐδέποτε διευκρινίσθη μὲ βεβαιότητα καὶ ἀκρίβειαν. Εἶναι θέμα πολὺ εὐρὺ καὶ πολὺπλευρον, ἡ δὲ ἀνάπτυξις του ἀπαιτεῖ ἔκτασιν. Θὰ περιορισθῶ εἰς κυρίας θέσεις αὐτοῦ εἰς τὰ ἐπιτρεπόμενα χρονικὰ ὅρια μιᾶς ὁμιλίας.

Μία ἀπὸ τὰς πρῶτας ἐμπειρίας τοῦ ἀνθρώπου ἦτο ἡ διάκρισις μεταξὺ σωμάτων μὲ ζωὴν καὶ σωμάτων χωρὶς ζωὴν. Ἀλλὰ τί εἶναι ζωὴ; Οὐδεὶς ἔδωκεν ὁρισμὸν τοῦ φαινομένου ποὺ ὀνομάζομεν μὲ τὴν ἀπλὴν λέξιν «Ζωή». Τὴν ζωὴν ἀντιλαμβανόμεθα ἀπὸ τὰς ἐκδηλώσεις τῶν ζώντων σωμάτων. Ἀπὸ τὰ κριτήρια ποὺ μᾶς παρέσχε ἡ ἐπιστημονικὴ παρατήρησις καθωρίσθησαν γνωρίσματα διὰ τὴν ζῶσαν ὕλην.

Ὁ Ἀριστοτέλης εἰς τὸ ἔργον του «Περὶ Ψυχῆς», εἰς τὸ ὁποῖον ὑπάρχουν αἱ βάσεις διὰ μίαν γενικὴν βιολογίαν, θεωρεῖ ὅτι ἡ ἔννοια τῆς ψυχῆς εἶναι ὁμοία πρὸς τὴν ἔννοιαν τῆς ζωῆς. Ἡ ψυχὴ εἶναι ἡ ἐ ν τ ε λ έ χ ε ι α ἐνὸς ζῶντος σώματος. Ὁ Ἀριστοτέλης διακρίνει πέντε ψυχικὰς δυνάμεις ἢ ἄλλως μέρη ψυχικῶν ἱκανότητων :

1. Τὴν θρεπτικὴν, εἰς τὴν ὁποίαν περιλαμβάνει καὶ τὴν ἱκανότητα ἀναπαγωγῆς.

2. Τὴν αἰσθητικὴν, ἱκανότητα τοῦ αἰσθάνεσθαι.

3. Τὴν ὀρεκτικὴν.

4. Τὴν κινήτικὴν, κίνησις κατὰ τόπον, καὶ

5. Τὴν νοητικὴν.

Τὰς ἱκανότητας αὐτὰς διακρίνει ὁ Ἀριστοτέλης ὡς ἀντίστοιχα εἶδη ψυχῆς. Τὸ πρῶτον εἶδος ψυχῆς, ποὺ κυριαρχεῖ τῆς θρέψεως καὶ τῆς ἀναπαραγωγῆς, ἰσχύει

διὰ ὅλους τοὺς ζῶντας ὁργανισμοὺς δηλαδή καὶ διὰ τὰ φυτὰ, τὸ δεύτερον μέχρι καὶ τοῦ τετάρτου ἰσχύει διὰ τὰ ζῶα, τὸ δὲ πέμπτον, ἢ ἱκανότης τοῦ σκέπτεσθαι, ὁ νοῦς, διὰ τὸν ἄνθρωπον. Ὁ Ἀριστοτέλης δὲν ἐγνώριζεν ὅτι τὰ φυτὰ ἀντιδρῶν μὲ κινήσεις εἰς ἐξωτερικὰ ἐρεθίσματα.

Ἐπὶ δύο χιλιάδας ἔτη ἡ σκέψις ἐξηρτάτο συνειδητὰ ἢ ἀσυνειδήτα ἀπὸ τὸν Ἀριστοτέλην. Ὅταν ὁ μέγας Αἰνναῖος τοῦ δεκάτου ὀγδόου αἰῶνος χαρακτηρίζει τὰς τρεῖς κατηγορίας φυσικῶν σωμάτων, λέγων: "*Mineralia crescunt, plantae crescunt et vivunt, animalia crescunt et vivunt et sentiunt*", δὲν ἀπομακρύνεται τῶν ἀντιλήψεων τοῦ Ἀριστοτέλους.

Περὶσσότερον ἐπροχώρησεν ὁ Kant (1724-1804) εἰς τὸ ἔργον του "*Kritik der Urteilskraft*" (1790), ὅπου ὀνομάζει ὡς χαρακτηριστικὰ τῆς ζωῆς τὰ ἐξῆς ἑξ: ἀφομοιώσεις, αὔξεις, πολλαπλασιασμός καὶ κληρονομικότης, ἐνεργὸς κίνησις, ἐρεθιστότης καὶ ἐσωτερικὴ σκοπιμότης. Τὸ τελευταῖον ὑπὸ τὴν ἔννοιαν: διαμόρφωσις ὀργάνων καὶ ἀξιοποιήσις τῆς λειτουργίας των εἰς τὴν ὑπηρεσίαν τῆς ψυχῆς.

Ἡ σημερινὴ Βιολογία θεωρεῖ ὡς κύρια χαρακτηριστικὰ τῆς ζωῆς: τὴν ἐναλλαγὴν τῆς ὕλης, ἢ ἄλλως μεταβολισμόν, μὲ ρυθμιστικὰς διαδικασίας, πὺν ἐξασφαλίζει τὴν διατήρησιν τοῦ ὁργανισμοῦ εἰς τὴν ζωὴν τὴν ἀνάπτυξιν καὶ τὸν πολλαπλασιασμόν, ὁ ὁποῖος συνδεδεμένος μὲ τὴν κληρονομικότητα ἐξασφαλίζει τὴν συνέχειαν τῶν γενεῶν. Ἀκόμη κάθε ζῶν ὁργανισμός ἀντιδρᾷ σκοπίμως εἰς τὰς μεταβολὰς τοῦ περιβάλλοντος εἰς τὸ ὅποιον ζῇ.

Χρησιμοποιοῦμεν τὸν ὅρον «ὁργανισμός» διὰ τὸ ζῶν σῶμα πρὸς διάκρισιν ἀπὸ τὸ χωρὶς ζωὴν σῶμα, τὸ «ἀνόργανον». Αὐτὴ καθ' ἑαυτὴν ἡ λέξις ὁργανισμός προϋποθέτει ὀργάνωσιν τοῦ ζῶντος σώματος.

Εἴτε ἀπλῆς ὀργανώσεως εἶναι οἱ ὁργανισμοὶ εἴτε πολυπλόκου, ὅλοι συνίστανται ἀπὸ κύτταρα. Οἱ πολυκύτταροι ἀποτελοῦν κοινότητα, κοινωνίαν κυττάρων εἰς τὴν ὁποίαν ἐπικρατεῖ αὐστηρὰ ἱεραρχία, τάξις καὶ κατανομή ἔργου. Παρεκκλίσεις δημιουργοῦν παθολογικὰς καταστροφικὰς καταστάσεις π.χ. ἡ περίπτωσις καρκίνου.

Τὸ ζῶν μέρος τοῦ κυττάρου εἶναι τὸ πρωτόπλασμα, εἰς αὐτὸ συντελοῦνται ὅλαι αἱ ζωικαὶ διεργασίαι.

Παρὰ τὰ τεχνικὰ μέσα πὺν διαθέτομεν σήμερα καὶ τὰς λεπτὰς μεθόδους ἐρεύνης, αἱ γνώσεις μας διὰ τὸ πρωτόπλασμα εἶναι ἐλλιπεῖς.

Γνωρίζομεν καλὰ τὴν χημικὴν σύστασιν τοῦ πρωτοπλάσματος, ἀλλὰ ὡς πρὸς τὴν φυσικὴν κατάστασίν του τοῦτο παρουσιάζει ἰδιομορφίας<sup>1</sup>. Ἐντυπωσιακὸν

1. Θ. Διαννελίδης, *Μορφολογικὴ ὑφὴ τῆς ζωῆς οὐσίας*. Ἐπετ. Ἱατρ. Σχολῆς Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, 1955.



εἶναι ὅτι οὔτε ὡς ρευστὸν οὔτε ὡς στερεὸν συμπεριφέρεται. Ἀπὸ φυσικοχημικὴν δὲ ἄποψιν εἶναι ἓνα («ἀνοικτὸν σύστημα»), τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται εἰς διαρκῆ ἀνταλλαγὴν οὐσιῶν καὶ ἐνεργείας μὲ τὸ περιβάλλον.

Εἰς τὸ πρωτόπλασμα δὲν ὑφίσταται χημικὴ ἰσορροπία, ἡ ἀλληλουχία τῶν ἀντιδράσεων εἰς αὐτὸ διατηρεῖ μόνιμα μὴ ἰσορροπον κατὰστασιν, ὥστε αἱ ἀντιδράσεις νὰ συντελοῦνται πρὸς μίαν κατεύθυνσιν καὶ νὰ ὑφίσταται κατὰστασις πρὸς χαρακτηρίζεται ὡς «ρεόνσα ἰσορροπία», εἰς τὴν ὁποίαν ἀνταποκρίνεται βραδυνότητι αὔξεσις ἐντροπίας. Ἀντιθέτως πρὸς τὰ «κλειστὰ συστήματα» μὲ τὰ ὁποῖα ἀσχολεῖται ἡ κλασσικὴ θερμοδυναμικὴ. Ἐνα κλειστὸν σύστημα ἀντιδράσεων προμηθεύει ἐνέργειαν καὶ τελεῖ ἔργον ἐφ' ὅσον τείνει πρὸς κατὰστασιν ἰσορροπίας, ὅταν δὲ αὕτη συντελεσθῇ, τότε τὸ σύστημα εὐρίσκεται κατὰ τι μέτρον εἰς κατὰστασιν ἡρεμίας. Ἐνα κλειστὸν, λοιπὸν, σύστημα συντόμως θὰ ἦτο χωρὶς ἀξίαν διὰ τὴν οἰκονομίαν τοῦ κυττάρου.

Διὰ τὴν κατανόησιν τῶν ἀντιδράσεων πρὸς συμβαίνουν εἰς τὸ ζῶν σύστημα καὶ γενικώτερα τῶν λειτουργιῶν τοῦ κυττάρου ἦτο ἀπαραίτητον νὰ γνωσθῇ παραλλήλως πρὸς τὴν χημικὴν καὶ φυσικὴν κατὰστασιν του καὶ ἡ δομὴ καὶ ὁργάνωσις αὐτοῦ.

Γνωρίζομεν σήμερον τὴν πολύπλοκον δομὴν καὶ διαφοροποίησιν τοῦ πρωτοπλάσματος κατὰ περιοχάς. Διαφοροποιημέναι περιοχαὶ αὐτοῦ μὲ χαρακτηριστικὴν δομὴν καὶ λειτουργικὴν δράσιν θεωροῦνται ὡς «ὁργανίδια» τοῦ κυττάρου. Διὰ μερικὰ ἀπ' αὐτὰ δὲν ἔχει διευκρινισθῇ πλήρως ἡ ἐνδοκυτταρικὴ δραστηριότης των.

Εἰς τὰς συγχρόνους γνώσεις διὰ τὸ πρωτόπλασμα ἐστηρίχθη κατὰ τὴν νεωτέραν ἐποχὴν ἡ προσπάθεια νὰ ἐξηγηθῇ ἡ προέλευσις τῆς ὕλης πρὸς ἐμφανίζει τὸ φαινόμενον τῆς ζωῆς. Ἀλλὰ ὡς τώρα μόνον ὑποθέσεις διετυπώθησαν, ἐνῶ γίνεται προσπάθεια νὰ θεμελιωθοῦν πειραματικῶς.

Τὸ πρόβλημα ἦτο πάντοτε δεδομένον, δὲν ἐτέθη ὡς ἀποτέλεσμα ἐπιστημονικῆς ἐρεῦνης. Ἐκεῖνο πρὸς ἐτέθη, ἦτο νὰ ἀπελευθερωθῇ ἀπὸ τὴν παράδοσιν καὶ προκαταλήψεις ἢ προπαρεσκευασμένας ἰδέας, διὰ νὰ προχωρήσῃ ἡ πρόοδος εἰς τὴν ἀληθινὴν γνώσιν τοῦ φαινομένου.

Ἡ ἱστορία τοῦ προβλήματος τῆς καταγωγῆς τῶν ζώντων ὁργανισμῶν ἀρχίζει ἀπὸ τὰ πρῶτα στάδια τῆς σκέψεως τοῦ ἀνθρώπου. Αἱ ἀρχαιότεραι μυθολογία λαῶν ἀναφέρουν περὶ τῆς ἀρχῆς τῆς ζωῆς ἐπὶ τῆς γῆς. Σημαντικὴν δὲ θέσιν κατέχει τὸ πρόβλημα εἰς τὴν φιλοσοφίαν τῶν ἀρχαίων Ἑλλήνων καὶ τὴν μεταγενεστέραν. Εἰς τὰ πλαίσια κοσμογονικῶν θεωριῶν προβάλλει καὶ τὸ πρόβλημα τῆς γενέσεως τῶν ζώντων ὁργανισμῶν. Ὑπῆρχεν ἡ ζωὴ πάντοτε ὡς ἀναρχος ἢ ἀπὸ τῆς δημιουργ-

γίας τοῦ κόσμου ἐδημιουργήθη καὶ αὐτὴ κάποτε ἀπὸ ὕλην χωρὶς ζωῆς; Δηλαδή ὑπῆρξε μία ἀρχικὴ «βιογένεσις». Διὰ τὴν γένεσιν δὲ αὐτὴν ἦσαν ἀπαραίτητοι ὑπερφυσικαὶ ἄνλοι δυνάμεις δημιουργίας καὶ κατευθυντήριαι τοῦ ὕλικου κόσμου, αἱ ὁποῖαι συνετέλεσαν εἰς τὴν δημιουργίαν τῶν ζώντων ὁργανισμῶν. Παράδειγμα τὸ περὶ δημιουργίας κεφάλαιον τῆς Βίβλου.

Τὴν ἀρχικὰ μυθικὴν, μαγικὴν καὶ μαντικὴν θεώρησιν τοῦ κόσμου διεδέχθη ἡ ἐπιστημονικὴ θεώρησις τῆς φύσεως μὲν βάσιν τὴν ἐλευθέραν ἀπὸ προκαταλήψεως παρατήρησιν καὶ τὴν συνεπῆ διανόησιν.

Κατὰ τὴν πρῶτον ἐποχὴν τῆς ἐλληνικῆς φυσικῆς φιλοσοφίας τοῦ ἔκτου π.Χ. αἰῶνος, ἦτοι τὴν ἰωνικὴν, ἐθεώρουν ὅτι φυσικὰ πράγματα καὶ φαινόμενα πηγάζουν ἀπὸ μίαν πρώτην αἰτίαν, τὴν («Ἀρχήν»), κατὰ τοὺς παλαιότερους, ἢ ἀπὸ τὰ «Στοιχεῖα» κατὰ τοὺς νεωτέρους φιλοσόφους. Ἡ («Ἀρχή») αὐτὴ αἰωρεῖτο εἰς μίαν μὴ ἀναλυομένην ἀοριστίαν μεταξὺ ἀρχεγόνου νομοτελείας καὶ ἀρχεγόνου ὕλης, μεταξὺ ἰδεατοῦ καὶ ὕλικου. Δηλαδή ἡ ἐξήγησις πραγμάτων καὶ φαινομένων ἀπὸ μίαν («Ἀρχήν») ἢ τὰ «Στοιχεῖα» εἶναι μία ἐφ' ἅπαξ ἐρμηνεία ἐξ ἐνὸς πάντοτε καὶ παντοῦ εἰς τὸν κόσμον ὑπάρχοντος, ἀπὸ μίαν ἀρχέγονον οὐσίαν ἢ πολλὰς ἀρχεγόνους οὐσίας, ὑπὸ τὴν προϋπόθεσιν ὁρισμένων θεμελιωδῶν νόμων διὰ τὰ συμβαίνοντα, ἦτοι προβάλλει φυσικοθεωρητικὴ ἐρμηνεία. Τὸ πρόβλημα ὁμῶς τῆς ζωῆς δὲν προβάλλει ἀκόμη ὥς κάτι ἰδιαίτερον, ἀλλὰ προϋποτίθεται ὡς ἴδιον μυστικὸν τῆς πρώτης αἰτίας, τῆς («Ἀρχῆς»).

Ὁ Θαλῆς ὁ Μιλήσιος ἐθεώρει τὸ ὕδωρ ὡς τὸ στοιχεῖον ἀπὸ τοῦ ὁποῖον ἔχουν τὴν ἀρχὴν τῶν ὅλα τὰ πράγματα, ἐπρέσβευε δέ, ὅτι εἰς τὸ αἶμα ὡς ὕγρὸν περιέχεται ἡ ἀρχὴ τῆς ζωῆς.

Ὁ Ἀναξίμανδρος εἶναι ὁ πρῶτος φιλόσοφος, ὁ ὁποῖος ἐπρέσβευεν, ὅτι οἱ ζῶντες ὁργανισμοὶ προῆλθον ἀπὸ ὕλην χωρὶς ζωῆς. Ἐπίσης ὁ Ἀναξίμανης ἐθεώρει ὅτι φυτὰ, ζῶα καὶ ἄνθρωπος προῆλθον ἀπὸ ἀρχέγονον ἵλιν τῆς γῆς ὡς μείγμα γῆς καὶ νεροῦ. Τὴν ἰδίαν σκέψιν ἀνέπτυσαν ἐπίσης οἱ Ξενοφάνης, Παρμενίδης, Διογένης ὁ Ἀπολλωνιάτης καὶ ὁ Δημόκριτος, ἐνῶ ἀπέδιδαν οὐσιώδη ρόλον καὶ εἰς τὴν ἡλιακὴν θερμότητα.

Κατὰ τὸν Ἐμπεδοκλῆ ἡ ὁργανικὴ ζωὴ προῆλθεν ἀπὸ τὴν ὕγραν γῆν μὲ ἐπίδρασιν «πυρός», ἀλλὰ ἀρχικὰ ὑπὸ μορφὴν μεμονωμένων ὁργάνων (σὰρξ καὶ αἷμα, κεφαλαί, ὀφθαλμοί, βραχίονες κ.τ.λ.), κατόπιν δὲ μὲ συνένωσιν αὐτῶν προέκλυψαν μορφαὶ ἀνεπιτυχεῖς, περιγραφεῖσαι μὲ φαντασίαν, ὅπως ἐρπετὰ μὲ πολυάριθμα χέρια, σώματα βοδιῶν μὲ ἀνθρωπίνους κεφαλὰς, ἀνθρώπινα σώματα μὲ κεφαλὰς ταύρων. Αἱ σύνθετοι αὐταὶ μορφαὶ δὲν ἦσαν ὅλοι βιώσιμοι μέχρις ὅτου



τυχαῖα ἐνεφανίσθησαν μορφαὶ καὶ τῶν δύο φύλων, ἱκαναὶ νὰ διατηρηθοῦν εἰς τὴν ζωὴν, ἀπὸ αὐτὰς δὲ προῆλθαν αἱ ζῶσαι μορφαί.

Αἱ ἀπόψεις αὐταὶ τοῦ Ἐμπεδοκλέους δηλοῦν ὅτι τὰ «Στοιχεῖα» ἀπὸ τὰ ὁποῖα προῆλθεν ἡ ζωὴ δὲν εἶχον («ἐν ἑαυτοῖς») τὴν ζωὴν, ἀλλὰ ἔπρεπε πρῶτα νὰ τὴν παραγάγουν διὰ συσχετίσεώς των. Διὰ τῆς συνενώσεως δὲ καὶ συνεργασίας τῶν μερῶν εἰς ἓν ὀργανικὸν σύνολον, διαβλέπεται κατὰ βάσιν ἡ γένεσις τῆς ὀργανικῆς σκοπιμότητος ἀπὸ τὸ τυχαῖον. Πέραν τούτου αἱ σκέψεις τοῦ Ἐμπεδοκλέους ὑποδηλοῦν τὴν ἐμφάνισιν εἰς τὴν ἀρχὴν ἀτελῶν ὀργανισμῶν, ὅστερα δὲ ἀπὸ μακρὰς δοκιμὰς προέκυψαν ἀπὸ τὰς ἀτελεῖς ἀπλᾶς αἱ σύνθετοι ἀνώτεραι μορφαί. Διὰ τῆς ἐπιλογῆς δὲ μορφῶν ἱκανῶν νὰ διατηρηθοῦν εἰς τὴν ζωὴν ἀπὸ μεγάλον ἀριθμὸν μὴ ἱκανῶν ἢ μὲ μειωμένην ἱκανότητα ἀνευρίσκομεν τὴν εἰσαχθεῖσαν ἀπὸ τὸν Δαρβῖνον ἀρχὴν τῆς «φυσικῆς ἐπιλογῆς» καθὼς καὶ τὰς μεταγενεστέρας («μηχανιστικὰς») θεωρίας διὰ τὴν ἐξέλιξιν τῶν ὀργανισμῶν.

Ὅσον καὶ νὰ φαίνονται ἀπλοῖκαὶ αἱ σκέψεις τοῦ Ἐμπεδοκλέους, ἔχουν τὴν βαθυτέραν ἔννοιάν των. Πρέπει δὲ νὰ λάβωμεν ὑπ' ὄψιν καὶ τὰς συνθήκας τῆς ἐποχῆς ἐκείνης, ὅπως αἱ ἀντιλήψεις διὰ μυθικὰ ὄντα, π.χ. Κένταυροι, Μινώταυρος, Χίμαιραι, Σκύλλα κ.τ.λ.

Ὁ Πανεπιστήμιων Ἀριστοτέλης δέχεται τὴν προέλευσιν τῆς ζωῆς ὅλης ἀπὸ ὕλην χωρὶς ζωὴν («δι' αὐτομάτου γενέσεως»). Αὐτὴ ἐθεώρει ὅτι ἰσχύει καὶ διὰ ἀνωτέρους ὀργανισμούς. π.χ. ἐνόμιζεν ὅτι τὰ χέλια γεννῶνται αὐτόματα ἀπὸ ἰλὸν τῶν ποταμῶν. Τότε δὲν ἦσαν γνωσταὶ αἱ μεταναστεύσεις τῶν χελιῶν καὶ ὁ ἰδιόρρυθμος βιολογικὸς των κύκλος.

Αἱ ἀναφερθεῖσαι ἀπόψεις τοῦ Ἀριστοτέλους, ὅπως καὶ τὸ ὅλον ἔργον του, ἐκκυριόρχησαν εἰς τὴν ἐπιστημονικὴν σκέψιν τοῦ κόσμου ἐπὶ 20 αἰῶνας. Τὸν 17ον αἰῶνα ἐπίστευον εἰς τὴν αὐτόματον γένεσιν — “*generatio spontanea*”. Ὁ φιλόσοφος Descart (1596 - 1650), ὁ φυσικὸς Newton (1647 - 1727) ἐθεώρουν δυνατὴν τὴν σύγχρονον αὐτόματον γένεσιν ζωῆς ὅλης ἀπὸ ἄζωον ὕλην.

Ὁ πλουτισμὸς τῶν γνώσεων σχετικῶς μὲ τὴν ὀργάνωσιν ἀνωτέρων ζώων καὶ φυτῶν καὶ πειραματικαὶ ἔρευναι ἐκλόνησαν τὴν πίστιν διὰ δυνατότητα προσφάτου αὐτομάτου γενέσεως. Ἡ ἀνακάλυψις ὅμως τοῦ κόσμου τῶν μικροὸργανισμῶν μετὰ τὴν ἐφεύρεσιν τοῦ μικροσκοπίου (1675) ἐπανέφερε τὴν ἰδέαν τῆς αὐτομάτου γενέσεώς των. Τὰ πειράματα ὅμως τοῦ Spallanzani (1729 - 1799) καὶ ἰδίως τοῦ L. Pasteur (1822 - 1895) ἀπέδειξαν ἀναντίρρητα τὸ ἀδύνατον αὐτομάτου γενέσεως.

Μετασχηματισμὸς ἀνοργάνου ὕλης εἰς ὕλην μὲ ζωὴν γίνεται μόνον μέσα εἰς τοὺς ζῶντας ὀργανισμούς.

Ἡ ἀναίρεσις τοῦ δόγματος προσφάτου αὐτομάτου γενέσεως δὲν ἔθιξε τὸ πρόβλημα τῆς ἀρχικῆς πρωτογενοῦς γενέσεως ζώσης ὕλης.

Ἡ ζωὴ εἶναι ἓνα ἱστορικὸν γεγονός. Ὑποτίθεται ὅτι πρὶν ἀπὸ 4 δισεκατομμύρια ἔτη—ἢ ἡλικία τοῦ πλανήτου μας ἐκτιμᾶται εἰς περισσότερα ἀπὸ πέντε δισεκατομμύρια ἔτη—αἱ συνθῆκαι ἐπὶ τῆς γῆς ἠνθόουν τὴν δημιουργίαν μιᾶς ἀτμοσφαίρας πλουσίας εἰς μεθάνιον, ἀμμωνίαν, ὕδρογόνον, διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος καὶ ποσότητα ὕδατος. Ἐπίσης κατὰ τὴν περίοδον αὐτὴν ἡ ἀτμόσφαιρα καὶ ἡ ἐπιφάνεια τῆς γῆς—τότε δὲν ὑπῆρχεν τὸ προστατευτικὸν στρώμα ὄζοντος τῆς μεταγενεστέρας ἀτμοσφαίρας—προσεβάλλοντο ἀπὸ ἀκτινοβολίας γιγαντιαίας ἐνεργείας: ὁρατὴ καὶ ὑπεριώδης ἀκτινοβολία, κοσμικὴ ἀκτινοβολία, ἐπίσης ἰονίζουσαι ἀκτινοβολίαι ραδιενεργῶν ὑλικῶν τοῦ φλοιοῦ τῆς γῆς, ἡλεκτρικαὶ ἐκκενώσεις λόγῳ θνηλῶν καὶ τέλος ὑψηλαὶ θερμοκρασίαι ἀπὸ ἡφαίστεια.

Ἡ πρωτογενὴς αὐτὴ ἀτμόσφαιρα ἦτο ἀναγωγικὴ, διὰ τῆς ἐπιδράσεως δὲ τῶν διαφορῶν ἐνεργειακῶν παραγόντων ὑποτίθεται ὅτι τὰ συστατικὰ αὐτῆς ἦτο δυνατόν νὰ συνδυασθοῦν καὶ νὰ σχηματισθοῦν ἐνεργὰ μόρια οὐσιῶν, τὰ ὅποια διαλυόμενα μέσα εἰς τοὺς ὠκεανούς ἦτο δυνατόν νὰ ἀντιδροῦν μεταξύ των καὶ νὰ δίδουν γένεσιν εἰς μεγάλην ποικιλίαν ὀργανικῶν οὐσιῶν: σάκχαρα, ἀμινοξέα καὶ ὅλην τὴν ποικιλίαν τῶν μικρῶν μορίων πὺν εὐρίσκονται εἰς τὸ κύτταρον.

Κατὰ τὸ 1950 ἀνεπτύχθη μία ὀργανικὴ Χημεία, ἡ ὁποία προσεπάθησε νὰ ἐπιτύχῃ εἰς τὸ ἐργαστήριον ὑπὸ «προβιολογικὰς» συνθήκας σχεδὸν τὸ σύνολον τῶν βιομορίων, τὰ ὅποια συναντῶνται εἰς τοὺς ζῶντας ὀργανισμούς. Τὰ πειράματα ὠδήγησαν τοὺς ἐρευνητὰς νὰ προτείνουσαν τὴν θεωρίαν τῆς «χημικῆς ἐξελίξεως». Αἱ ἀπόψεις αὐταὶ ἐξεκίνησαν ἀπὸ τὰ πειράματα τοῦ σοβιετικοῦ ἐρευνητοῦ Oparin<sup>2</sup>. Κατὰ τὸν Oparin αἱ συνθῆκαι, αἱ ὁποῖαι ἴσχυσαν κατὰ τὰ πρῶτα στάδια τῆς ἱστορίας τῆς γῆς, ἐπέτρεψαν νὰ σχηματισθοῦν κατὰ τρόπον «ἀβιοτικόν», δηλαδή χωρὶς τὴν παρουσίαν ζώσης ὕλης, μόρια τὰ ὅποια εἶναι συστατικὰ οὐσιῶν τῶν ζώντων σωμάτων.

Τὰ στάδια τῆς χημικῆς ἐξελίξεως θὰ ἦσαν: Σχηματισμὸς μονομερῶν οὐσιῶν βιομορίων, τὰ βιομονομερῆ, δηλαδή μικρὰ μόρια συναντώμενα σήμερον εἰς ὅλους τοὺς ὀργανισμούς. Τὸ ἐπόμενον στάδιον θὰ ἦτο ὁ συνδυασμὸς τῶν βιομονομερῶν μεταξύ των, διὰ νὰ σχηματισθοῦν τὰ βιοπολυμερῆ. Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον ὠρισμένα τμήματα μορίων ἀμινοξέων ἐσχημάτισαν πολυπεπτίδια, αὐτὰ

2. A. I. Oparin, *Genesis and evolutionary development of life*. Acad. Press, New York, 1968.

πρωτεΐνας, τὰ ἀπλᾶ σάκχαρα πολυσακχαρίτας, ἐπίσης ἐσχηματίσθησαν λιπίδια καὶ νουκλεϊνικὰ ὀξέα.

Αἱ ὑποθέσεις πού ἔγιναν διὰ τὰ στάδια αὐτὰ τῆς χημικῆς ἐξελίξεως ἐξητάσθησαν εἰς τὸ ἐργαστήριον μὲ πειράματα. Τὰ πρῶτα πειράματα τοῦ *S. L. Miller*<sup>3</sup> τὸ 1953, ἔδωσαν πραγματικά τὴν ἀπόδειξιν ὅτι ποικίλαι χημικαὶ συνθέσεις βιολογικοῦ ἐνδιαφέροντος σχηματίζονται εἰς ἀτμόσφαιραν ἀντίστοιχον πρὸς τὴν ὑποτιθεμένην ἀρχικὴν τῆς γῆς, τὴν ὁποίαν ἀπεμύνηθη ὁ *Miller* εἰς πειραματικὴν διάταξιν.

Ἡ χημικὴ ἐξέλιξις ἐσυνεχίσθη δι' αὐτοκαταλυτικῆς ἀναπαραγωγῆς τῶν βιομορίων. Ἡ αὐτοκατάλυσις εἶναι ἴδιον χαρακτηριστικὸν τῶν ζώντων ὁργανισμῶν, ὅλοι εἶναι αὐτοκαταλυτικοὶ δηλαδὴ ἀναπαράγουν ἑαυτούς.

Ἀλλὰ οὔτε οἱ χημικοί, ἐπιδιώκοντες νὰ συνθέσουν τὰ δομικὰ ὕλικά τῶν ζώντων ὁργανισμῶν, οὔτε οἱ ἐρευνηταὶ τῆς θερμοδυναμικῆς, ἐπιδιώκοντες νὰ ἐξηγήσουν τὰς διαδικασίας τοῦ μεταβολισμοῦ, ἀπαντοῦν εἰς τὸ ἐρώτημα: Πῶς ἔνα σύστημα ὁργανωμένον μὲ τάξιν, ἱκανὸν νὰ ἀναπαράγεται, ἀνεδύθη ἀπὸ ἕνα χωρὶς τάξιν μείγμα βιοπολυμερῶν μορίων; Τὸ πρόβλημα αὐτὸ μένει ἀκόμῃ ἄλυτον, πολυάριθμοι δὲ ἐρευνηταὶ θεωρητικοὶ καὶ πειραματισταὶ προσπαθοῦν νὰ δώσουν στοιχεῖα διὰ μίαν ἀπάντησιν.

Ἐπ' αὐτοῦ οὐσιώδεις βῆμα θεωρεῖται ὅτι εἶναι ἡ ἐξ α τ ο μ ί κ ε υ σ ι ς. Αὕτῃ εἰς τὴν ἀρχὴν δὲν ἀντεπροσώπευε παρὰ τὴν μετάρθεσιν τῶν ἀντιδράσεων ἀπὸ τὸν ἀρχέγονον ὠκεανὸν εἰς τμήματα, ὅπου συνετελεῖτο κάποιος μεταβολισμός. Τοῦτο δεικνύουν πειράματα τοῦ *Orapin* μὲ συσσωματώματα μακρομορίων, τὰ ὅποια ὑπὸ ὥρισμένης συνθήκας σχηματίζονται εἰς διαλύματα καὶ ἀποχωρίζονται τοῦ ὑπολοίπου διαλύματος ὡς σταγόνες. Ὁ *Orapin* ἔδειξεν, ὅτι εἰς τὰ συστήματα αὐτὰ δυνατόν νὰ συμβαίνουν διαδικασίαι παρόμοιαι πρὸς μερικὰς ἀντιδράσεις τοῦ κυτταρικοῦ μεταβολισμοῦ. Οὐσίαι προερχόμεναι ἀπὸ τὸ περιβάλλον μέσον εἰσέρχονται εἰς τὴν σταγόνα, μετατρέπονται καὶ τὰ προϊόντα ἐπαναδιέρχονται εἰς τὸ ἐξωτερικὸν μέσον. Κατὰ τὸν *Orapin* τὰ συστήματα αὐτὰ θὰ ἦσαν τὸ ἀρχικὸν σημεῖον ἐκκινήσεως μιᾶς μεταγενεστέρως ἐξελίξεως, ἡ ὁποία κατέληξεν εἰς τὰς ἀντιδράσεις ζωῆς.

Ἀνάλογα πρὸς τὰ πειράματα τοῦ *Orapin* εἶναι καὶ τὰ πειράματα τοῦ *Fox*<sup>4</sup> μὲ ξηρὰ μείγματα ἀμινοξέων, τὰ ὅποια θερμοαινόμενα δίδουν οὐσίας ὁμοίας

3. *S. L. Miller*, *A production of aminoacides under possible primitive earth conditions*. *Science* 117, 528 (1953).

4. *S. W. Fox*, *A theory of macromolecular and cellular origins*. *Nature (London)* 205, 328 (1965).



πρὸς πρωτεΐνας, τὰ πρωτεϊνοειδῆ, τὰ ὁποῖα συρρέουν αὐτομάτως εἰς μικροσκοπικὰς σφαιρικὰς δομὰς καὶ οὕτω προκύπτουν ἀπὸ μακρομόρια σχηματισμοὶ δι' «αὐτοργανώσεως». Αὐτοὶ οἱ σχηματισμοὶ ὑποτίθεται ὅτι θυμίζον κατὰ πολὺ ἀπομακρυσμένον τρόπον κύτταρα, ὥστε νὰ παρομοιασθοῦν μὲ προβαθμίδας κυττάρων<sup>5</sup>.

Τὰ ἀρχικὰ αὐτὰ συστήματα ἐξατομικεύσεως ὠνομάσθησαν «πρωτόβια», λόγῳ δὲ ὠρισμένων χαρακτηριστικῶν των ἐθεωρήθησαν ὡς ἡ ἀρχέγονος μορφή ζωῆς ὕλης. Ὁ χαρακτηρισμὸς αὐτὸς δυνατόν νὰ ικανοποιῇ χημικοὺς ἀλλ' ὄχι βιολόγους.

Εἰς τὸ κύτταρον διὰ τὸν μεταβολισμόν, τὴν ἀναπαραγωγὴν δηλαδή πολλὰπλασιασμόν καὶ τὰς μεταλλάξεις, ὑπάρχει ἀριθμὸς συστημάτων, ἥτοι δομαὶ ἀπὸ πρωτεΐνας καὶ νουκλεϊνικὰ ὁξέα μὲ εἰδικὴν λειτουργικὴν ικανότητα. Αὕτῃ βασίζεται εἰς τὴν εἰδικὴν ἄλυσσωτὴν διάταξιν τῶν δομικῶν μονάδων τῶν μακρομορίων αὐτῶν. Διὰ νὰ σχηματισθῇ, λοιπόν, τὸ ἀπλούστερον ζῶν σύστημα, ἓνα πρωτόβιον, ἔπρεπε τὰ κατὰ ὠρισμένον πρότυπον ὀρθῶς δομημένα μακρομόρια νὰ σχηματίζονται ἀφ' ἑαυτῶν.

Ὁ ἀριθμὸς τῶν δυνατῶν εἰρῶν, δηλαδή ἡ εἰς σειρὰν διάταξις τῶν δομικῶν μονάδων εἰς ἓνα μακρομόριον, εἶναι τεράστιος. Μόρια πρωτεΐνης ἀπὸ 100 μόρια ἀμινοξέων δυνατόν θεωρητικῶς νὰ ἔχουν  $20^{100}$  δύναμιν διαφορῶν εἰρῶν. Ἀπ' αὐτοὺς ἀσφαλῶς ἓνα πολὺ μικρὸν μέρος ἦτο ικανὸν διὰ λειτουργίαν ἀπαραίτητον διὰ ζωὴν. Μακρομόρια ικανὰ διὰ τοιαύτην λειτουργίαν θὰ ἦσαν ἐξαιρετικῶς σπάνια, ὥστε ὅσα ἐσχηματίσθησαν κατὰ τὴν ἀρχέγονον περίοδον τῆς γῆς θὰ ἦσαν εἰς πολὺ μικρὸν ἀριθμόν, ὥστε νὰ καταστῇ δυνατόν νὰ σχηματισθῇ ἔστω καὶ ἓνα πρωτόβιον, διὰ τῆς συνενώσεως μορίων μὲ αὐτὴν τὴν λειτουργικότητα. Αὐτὸ ἀποτελεῖ καὶ τὴν πρώτην ἀντίρρησην διὰ τὴν ὑπόθεσιν τῆς χημικῆς ἐξελίξεως μέχρι τοῦ σταδίου τῶν πρωτοβίων. Πρέπει ὅμως νὰ ληφθῇ ὑπ' ὄψιν ὅτι ἡ χημικὴ ἐξελίξις θὰ συνετελέσθῃ εἰς χρονικὸν διάστημα 1,5 δισεκατομμυρίων ἐτῶν, δεδομένου ὅτι ἔχρη ἀπὸ πολὺ ἀπλᾶς ζώσας μορφὰς ἀνευρίσκονται εἰς γεωλογικὰ στρώματα ἡλικίας 3,5 δισεκατομμυρίων ἐτῶν.

Ἡ ἀναγνώρισις μιᾶς χημικῆς ἐξελίξεως τῶν ἀπαραιτήτων διὰ τὰ πρῶτα ζῶντα συστήματα οὐσιῶν ἀποτελεῖ χημικὸν πρόβλημα. Τὸ βιολογικὸν πρόβλημα εἶναι ἡ μετάβασις ἀπὸ τὰ τελευταῖα στάδια τῆς χημικῆς ἐξελίξεως εἰς τὴν πρώτην

5. S. W. Fox, *Self ordered polymers and propagative cell-like systems*. *Naturwissenschaften* 56 (1969), 1.

μορφὴν ζωῆς ὕλης, ἐπίσης ἢ κατασκευὴ καὶ λειτουργία αὐτῶν τῶν πρωτοβίων συστημάτων, καθὼς καὶ τὰ πρῶτα στάδια τῆς βιοτικῆς πλέον ἐξελλίξεως.

Αἱ ὑποθέσεις, αἱ ὁποῖαι διευπλώθησαν διὰ τὴν γένεσιν τῆς ζωῆς ὕλης ἐπὶ τῆς γῆς, διαφέρουν εἰς τὰς λεπτομερείας, μὲ διαφόρους ἀποκλίσεις καὶ πολλὰς ἀντιρρήσεις. Ὅλοι ὅμως αἱ ἀπόψεις, ὑποθέσεις ἢ θεωρίαι πρέπει νὰ κρίνονται ἐν συσχετισμῷ μὲ τὴν προβιοτικὴν πραγματικότητα. Τότε τίθεται τὸ ἐρώτημα: Ποῖα εἶναι τὰ κριτήρια διὰ νὰ ὑποθέσωμεν ὅτι πραγματικῶς ὑπῆρξαν τὰ διαλύματα τῶν προβιοτικῶν χημικῶν οὐσιῶν εἰς τὸν ὠκεανὸν καὶ διατὶ νὰ μὴν ὑπῆρξε μία ἄλλη κατάστασις; Τοῦτο θέτει τὸ πρόβλημα κατὰ πόσον τὰ σημερινὰ πειράματα τῶν χημικῶν (χημικὴ ἐξέλιξις — βιογένεσις) ἀνταποκρίνονται εἰς τὴν τότε πραγματικὴν κατάστασιν.

Γνωρίζομεν χημικὰς μεθόδους διὰ τὴν σύνθεσιν ἀμινοξέων, νουκλεοτιδίων, σακχάρων· ἐπίσης ὑπάρχει ἡ χημεία τοῦ πολυμερισμοῦ τῶν οὐσιῶν αὐτῶν. Συμβιβάζονται ὅλαι αὗται αἱ χημεῖαι μὲ τὴν προβιοτικὴν χημεῖαν τῆς ἐλευθέρως ἀρχηγόνου φύσεως, δεδομένου ὅτι ἀγνοοῦμεν τὰς ἀκριβεῖς προβιοτικὰς συνθήκας; Ἄρα δὲν δυνάμεθα παρὰ νὰ μείνωμεν εἰς ὑποθετικὰς πιθανότητας γενέσεως τῆς ζωῆς, ἀφοῦ δὲν εἴμεθα ποτὲ βέβαιοι ὅτι θὰ μιμηθῶμεν ἀναπαριστάνοντες ἐπακριβῶς τὸ πραγματικὸν παρελθόν.

Ἡ ἀνακάλυψις βιομορίων εἰς τὸ διάστημα καὶ ἐντὸς μετεωριτῶν, ἡ παρουσία πέριξ μερικῶν πλανητῶν, π.χ. τοῦ Διός, ἀτμοσφαίρας παρομοίας πρὸς τὴν ὑποτιθεμένην προβιοτικὴν ἀτμόσφαιραν τῆς γῆς, ἐπέτρεψαν νὰ σκεφθοῦν ὅτι δυνατόν νὰ σχηματίζονται ἢ νὰ ὑπάρχουν ἤδη βιολογικὰ συστήματα ἐκτὸς τῆς γῆς. Ἡ θεωρία αὕτη ἐν συσχετισμῷ πρὸς τὴν διατυπωθεῖσαν τὸν παρελθόντα αἰῶνα ἀπὸ τὸν σουηδὸν φυσικὸν Arrhenius θεωρίαν, κατὰ τὴν ὁποίαν ἡ ζωὴ ἔφθασεν εἰς τὴν γῆν μὲ σπόρια βακτηρίων ἀπὸ ἄλλον πλανήτην, ἔχει ὁπαδούς. Ἡ μεταφορὰ ὅμως αὕτη δὲν δίδει ἀπάντησιν διὰ τὴν γένεσιν τῆς ζωῆς ὕλης.

Τὰ τελευταῖα χρόνια ἔγιναν τὰ πρῶτα βήματα διὰ τὴν ἀνίχνευσιν ζωῆς εἰς οὐράνια σώματα<sup>6</sup>, κανένα ὅμως θετικὸν ἀποτέλεσμα δὲν εἶχαν ἔως τώρα, τοῦλάχιστον διὰ τὰ πλησιέστερα πρὸς ἡμᾶς, ὅπου ἐστάλησαν διαστημόπλοια ἐφωδισμένα μὲ αὐτόματα ὄργανα (Ἑρμῆς, Ἄρης κ.ἄ.).

Ἀλλὰ ἀνίχνευσις ζωῆς εἰς οὐράνια σώματα ἐπιδιώκεται καὶ ἀπὸ τὴν γῆν μὲ διάφορα μέσα, ὅπως ραντάρ, ραδιοηλεκτρικὰ σήματα, φασματοσκοπία, ἡλεκτρο-

6. C. Sagan - J. Agel, *Nachbarn im Kosmos. Leben und Lebensmöglichkeiten im Universum*. Kindler, München, 1975. - M. M. Freundlich - B. M. Wagner, *Exobiology, the search for extraterrestrial life*. Amer. Astronaut. Soc. Tarzana Calif., 1969.

μαγνητικά κύματα. Μὲ τὰ τελευταῖα ἐπιδιώκεται ἡ ἀνίχνευσις πηγῶν των εἰς τὸ διάστημα, πρᾶγμα πὺν θὰ ὠδήγει εἰς τὴν ὑπόθεσιν ὅτι ὑπάρχουν εἰς τὸ διάστημα τεχνικοὶ πολιτισμοὶ προχωρημένου σταδίου. Ὅπωςδὴποτε ὅλα αὐτά, χωρὶς νὰ ἔχουν φέρει κάτι θετικὸν καὶ χωρὶς νὰ ἀποκλείεται κάτι εἰς τὸ μέλλον, δίδουν διὰ τὴν ὥραν εὐκαιρίαν νὰ διατυπώνωνται ὑποθέσεις καὶ νὰ δημοσιεύωνται κείμενα ἐπιστημονικῆς φαντασίας.

Δημοσιεύματα μὲ ἔντονον φαντασιοκοπίαν, μὲ ἀπαράδεκτους γενικεύσεις, ὑπερβολὰς καὶ τελεσιδικίους δῆθεν λύσεις βλέπομεν νὰ δημοσιεύωνται συχνὰ εἰς μὴ ἐπιστημονικὰ περιοδικὰ καὶ ἡμερησίου. Δημοσιεύματα πὺν ἔχουν καὶ τὴν ἰδιαίτεραν σημασίαν των, διότι ὑπηρεῖται εἰς αὐτὰ ἡ φιλοσοφικὴ καὶ πολιτικο-κοινωνικὴ σκέψις, ὥστε νὰ ἐπηρεάζεται τὸ εὐρὺ κοινὸν πρὸς ὠρισμένας κατευθύνσεις.

Ἡ παραμικροτέρα ἐπιστημονικὴ προσθήκη, πὺν ἀφορᾷ εἰς μίαν λεπτομέρειαν ἐνὸς θέματος, γενικεύεται καὶ προβάλλεται ὡς συμπέρασμα διὰ τελεσιδικίους λύσεις διὰ προβλήματα θεωρητικὰ ἢ καὶ πρακτικά. Ἀλλὰ ἡ ἐκάστοτε ἐπιστημονικὴ σκέψις εἶναι ἀποτέλεσμα μακρᾶς διαδικασίας κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ὁποίας πληροφορίαι ἀθροίζονται καὶ διευκρινίζονται, κάθε δὲ νέα θεωρία διαδίδεται, διὰ νὰ ἀντικατασταθῇ ἴσως μὲ τὴν σειράν της ἀπὸ ἄλλην πληρεστέραν. Εἰς τὴν ἀποδοχὴν μιᾶς νέας θεωρίας συντελεῖ, φυσικά, ἡ ἐπιστημονικὴ συλλογικὴ ὀρθολογικὴ μέθοδος, ὑπάρχει ὅμως καὶ ἡ ἀπαισιόδοξος ἄποψις πὺν ἐξέφρασεν ὁ Max Planck ὡς ἐξῆς: «... μία νέα ἐπιστημονικὴ ἀλήθεια δὲν ἐπιβάλλεται μὲ τὸ νὰ πεισθοῦν οἱ ἀντίπαλοί της καὶ νὰ τοὺς κάνομε νὰ ἰδοῦν τὸ φῶς, ἀλλὰ περισσότερον ἐπειδὴ αὐτοὶ ἐκλείπουν πεθαίνοντες καὶ τοὺς διαδέχεται μιὰ γενεὰ διὰ τὴν ὁποίαν ἡ ἀλήθεια αὐτὴ εἶναι οἰκεία»<sup>7</sup>.

Ἡ πλέον σύγχρονος θεωρία μὲ τὴν ὁποίαν γίνεται προσπάθεια νὰ ἐξηγηθοῦν αἱ μορφολογικαὶ καὶ φυσιολογικαὶ ἐκδηλώσεις τῶν ζώντων ὁργανισμῶν, ἀνεξαρτήτως κατηγορίας, στηρίζεται εἰς τὴν σύνθεσιν, δομὴν καὶ δράσιν τοῦ δεσοξυριβοζονουκλεϊνικοῦ ὀξέος, τοῦ γνωστοῦ ὡς DNA ἀπὸ τὰ ἀρχικὰ τῶν ὀνομάτων τῶν οὐσιῶν πὺν τὸ συνθέτουν. Ὅσον ἀφορᾷ δὲ τὸν μηχανισμόν ἐξελίξεως τῶν ὁργανισμῶν ἀπὸ ἀπλουστεράς εἰς τελειοτέρας μορφὰς μέχρι καὶ τοῦ ἀνθρώπου, ἐξηγεῖται κυρίως διὰ μεταλλάξεων τοῦ DNA τὸ ὁποῖον συνιστᾷ τὰ γονίδια. Εἰς τὸ πολὺν μεγάλον μῶριον τοῦ DNA περιέχεται κωδικοποιημένη ὑπὸ μορφὴν διαδοχικῆς σειρᾶς νουκλεοτιδίων ἡ γενετικὴ πληροφορία. Τὸ DNA κατευθύνει τὴν ἀνάπτυξιν τοῦ ὁργανισμοῦ ἀπὸ τοῦ ὠκοντάρου μέχρι τῆς πλήρους ὠριμότητός του, ρυθμί-

7. P. Thuillier, *Comment se constituent les théories scientifiques. Recherche*, 13 (1973).



ζει τὰς λειτουργίας αὐτοῦ καθὼς καὶ τὰς ἀντιδράσεις του εἰς τὰς ἐπιδράσεις τοῦ περιβάλλοντος. Διὰ τὴν σημασίαν του αὐτὴν ἐθεωρήθη ἀπὸ μερικοὺς χημικοὺς καὶ φυσικοὺς (*Schröndiger*<sup>8</sup>) ὅτι τὸ DNA εἶναι τὸ μόνον στοιχεῖον τῆς ζωῆς. Αὐτὸ ὅμως δὲν εἶναι παρὰ ἡ κληρονομικὴ οὐσία, ἐκεῖνο ποὺ ζῇ εἶναι τὸ πρωτόπλασμα ὡς σύνολον (*Höfler*<sup>9</sup>). Ἡ δὲ ἀποκάλυψις τῆς συνθέσεως καὶ τῆς δομῆς τοῦ μορίου τοῦ DNA ὑπὸ τῶν *Crick* καὶ *Watson* τὸ 1953 δὲν σημαίνει ὅτι κατέληξεν εἰς τὴν ἐπιτυχίαν ἑνὸς ζῶντος βιοπολυμεροῦς.

Ἡ κατανόησις τῆς βιογενέσεως καὶ τῆς ἐξελίξεως τῶν ὁργανισμῶν δὲν ἀπετέλεσε βιολογικὸν μόνον πρόβλημα, ἀλλὰ, ὡς ἤδη ἀνέφερα, καὶ πρόβλημα τῆς φιλοσοφίας καὶ τῆς θρησκείας. Κάθε δὲ ἄνθρωπος ἐξ ἰδιοσυγκρασίας, παραδόσεως, περιβάλλοντος, μορφώσεως, προσωπικότητος, χαρακτηρίζεται ἀπὸ ὠρισμένην νοοτροπίαν, ὥστε νὰ ἀντιλαμβάνεται, νὰ κρίνῃ, νὰ ἀποδέχεται ἢ νὰ ἀπορρίπτῃ ιδέας, γνώμας, θεωρίας ἀκόμη καὶ ἐκ διαμέτρου ἀντιθέτους. Αὐτὸ συμβαίνει καὶ μὲ τὰ προβλήματα τῆς θεωρητικῆς βιολογίας, τὰ ὁποῖα συνδέονται μὲ τὴν κοινωνίαν, τὴν πολιτικὴν, τὴν θρησκείαν. Οὕτως ἔχομεν τὰ ἔργα μεγάλων φιλοσόφων καὶ βιολόγων: Πλάτων, Ἀριστοτέλης, Πλωτῖνος, Παράκελσος, *Descart*, *Leibnitz*, *Kant*, *Arth. Sopenhauer*, *R. H. Lotze*, *H. Spencer*, *E. Haeckel*, *H. Driesch*, *H. Bergson* κ.ἄ. Ἄλλοι πρεσβεύουν τὴν θεωρίαν τοῦ μονισμοῦ-ὀλισμοῦ καὶ ἄλλοι τὴν θεωρίαν τοῦ διαδυσμοῦ διὰ τὴν γένεσιν, δηλαδὴ δέχονται τὴν ἐπέμβασιν ὑπερφυσικῶν δυνάμεων. Ποῦ εὐρίσκεται ἡ ἀντικειμενικὴ πραγματικὴ ἀλήθεια;

Ἡ προσπάθεια τῶν ἐπιστημόνων διὰ τὴν ἀνέυρεσιν μιᾶς γενικῶς ἀποδεκτῆς ἀπαντήσεως εἶναι διαρκής, ἀλλὰ ὁ ὑπερβολικὸς ζῆλος ὁδηγεῖ ἐνίοτε εἰς ὑπεραξιοποίησιν λεπτομερειῶν, λόγῳ τῆς εὐγενοῦς φιλοδοξίας τῶν ἐπιστημόνων νὰ προβάλουν ὅ,τι μπορεῖ νὰ συμβάλῃ εἰς τὴν πρόοδον τῆς λύσεως προβλημάτων, ἀλλὰ καὶ λόγῳ τοῦ ταχέος ρυθμοῦ τοῦ ἐπιστημονικοῦ ἀνταγωνισμοῦ τῆς ἐποχῆς μας. Ἡ γενίκευσις ὅμως μιᾶς λεπτομερείας ἢ ἀπλῆς περιπτώσεως ἀποκτᾷ ἰδιαίτερον χαρακτῆρα, διότι ἡ ἐξήγησις λεπτομερειῶν εἰς τὴν διαδικασίαν φαινομένων δυνατὸν νὰ ὑποστῇ τροποποιήσεις καὶ νὰ ἐπηρεάσῃ οἰανδήποτε προηγηθεῖσαν γενίκευσιν. Π.χ. ὁ *J. Monod*, βασιζόμενος εἰς τὴν μοριακὴν γενετικὴν, συνήθιζε νὰ λέγῃ: «Ὅ,τι ἰσχύει διὰ τὰ βακτήρια ἰσχύει καὶ διὰ τὸν ἐλέφαντα». Νὰ ὅμως ποῦ πρὸ τριῶν ἐτῶν ἤρχισε νὰ συντελῇται, ὅπως γράφει ὁ *F. Crick*<sup>10</sup> εἰς ἄρθρον του τὸ 1979, μιὰ μικρὰ ἐπανάστασις εἰς τὴν μοριακὴν γενετικὴν.

8. *Schröndiger*, *What is life*, Cambridge, 1948.

9. *K. Höfler*, *Leben und Protoplasma*. Oestr. Akad. Wissensch., 108 (1958).

10. *F. Crick*, *Science* (U. S. A.), 204, 264 (1979).

Μέχρι τοῦ 1970 ἡ μοριακὴ βιολογία ἐπέτυχε σημαντικὰς γνώσεις μὲ ὑλιν ἐρεῦνης βακτήρια καὶ ιούς. Μέχρι, λοιπόν, πρὸ τριῶν ἐτῶν ἐθεωρεῖτο ὅτι, ὅ,τι ἰσχύει διὰ τὰ βακτήρια ἰσχύει δι' ὅλους τοὺς ὁργανισμούς. Ἀπὸ τοῦ 1977 ἡ τεχνικὴ εἰς τὴν γενετικὴν ἐρευναν ἐπέτρεψε τὴν μελέτην γονιδίων ἀνωτέρων ὁργανισμῶν (πτηνὰ - θηλαστικά). Τὰ ἀποτελέσματα ὑπῆρξαν ἐκπληκτικά, διότι κατεδείχθη ὅτι ὁ ἀφορισμὸς τοῦ Monod ἔπρεπε νὰ ληφθῇ ὑπ' ὄψιν μὲ ἐπιφυλάξεις. Τώρα γνωρίζομεν ὅτι τὰ γονίδια ἀνωτέρων ὁργανισμῶν διαφέρουν εἰς πολλὰ σημεῖα ἀπὸ τὰ γονίδια τῶν βακτηρίων.

Ἀπὸ τοῦ 1978 ἔγινεν ἡ διάκρισις, ὅτι ἡ περιεχομένη εἰς τὰ πολυάριθμα γονίδια τῶν ἀνωτέρων ὁργανισμῶν πληροφορία εἶναι κατατετμημένη, διακεκομμένη καὶ ὄχι συνεχὴς ὅπως εἰς τὰ γονίδια τῶν βακτηρίων. Τὸ μήνυμα διακόπτεται ἀπὸ ἀνενεργὰ τμήματα. Σειρὰ δὲ ἄλλων ἐρευνῶν ἐνεφάνισαν καὶ ἄλλας διαφορὰς ὡς πρὸς τὰ σημεῖα δράσεως τῶν γονιδίων<sup>11</sup>. Πρόσφατοι δὲ ἐργασίαι ἐπροκάλεσαν νέαν ἐκπληξιν: εἰς τοὺς ἀνωτέρους ὁργανισμούς ὑπάρχουν «ψευδογονίδια»<sup>12</sup> γειτονικὰ ἀπὸ ἄποψιν τοποθετήσεως πρὸς τὰ «γνήσια» γονίδια, περιέχοντα σχεδὸν τὴν γενετικὴν πληροφορίαν αὐτῶν, ἀλλὰ φαίνονται ἄδρανῃ. Δηλαδή ὄχι μόνον τμήματα γονιδίων, ἀλλὰ καὶ ὁλόκληρα γονίδια φαίνονται «ἄδρανῃ». Ἀκόμη πλὴν τῶν ψευδογονιδίων ἀναφέρονται καὶ γονίδια «μωσαϊκοῦ» τύπου. Ὁλόκληρος συζήτησις ἔχει ἀρχίσει μεταξὺ τῶν μοριακῶν βιολόγων διὰ νὰ γνωσθῇ τί σημαίνει ἡ ὕπαρξις αὐτῶν τῶν ψευδογονιδίων, πῶς ἐνεφανίσθησαν, ποῖος ὁ ρόλος των<sup>13</sup>.

Ἀπὸ τὰς νέας αὐτὰς διαπιστώσεις τίθενται προβλήματα, ποὺ δυνατὸν νὰ οδηγήσουν εἰς τροποποίησιν τῆς θεωρίας δράσεως τῶν γονιδίων ἢ καὶ εἰς ἀνατροπὴν αὐτῆς.

Αἱ ἀναφερθεῖσαι νεώτεραι ἀνακαλύψεις διερμηνεύουν τὴν ἄγνωστον ἀκόμη πολυπλοκότητα ποὺ κυβερνᾷ τὴν ἔκφρασιν τοῦ γενώματος (genom) τῶν ἀνωτέρων ὁργανισμῶν καὶ ἀκόμη περισσότερον τοῦ ἀνθρώπου μὲ τὸ τεράστιον πλῆθος γονιδίων του, τῶν ὁποίων οἱ κύκλοι ρυθμίσεων θὰ εἶναι πλατύτεροι, λεπτότεροι καὶ πολυπλοκότεροι, διὰ νὰ καθορίζουν τὸ σύνολον τῶν λειτουργιῶν ἐνὸς ἀνωτέρου ὁργανισμοῦ. Ἀρκεῖ νὰ σκεφθῶμεν τὸ ἄλυτον ἀκόμη πρόβλημα τῆς διαφοροποιήσεως τῶν δια-

11. S. Tonegawa, et al., *Nature*, 277, 627 (1979).

12. N. J. Proudfoot, *Nature* 286, 840 (1980). - R. G. Hardison - E. T. Butler - M. E. Lacy - T. Maniatis - N. Rosenthal and A. Efstratiadis, *Cell*, 18, 1285 (1979).

13. D. L. Bentley - T. H. Rabbitts, *Nature*, 288, 730 (1980). - W. Gilbert, *Nature*, 271, 501 (1978).



φόρων κυττάρων διαφόρων ιστών, πού συντελείται κατά την διαμόρφωσιν ενός οργανισμού, τοῦ ὁποίου ἡ ἀρχὴ εἶναι ἓνα μόνον κύτταρον.

Εἶναι τόσον πολύπλοκα τὰ φαινόμενα εἰς τοὺς ζῶντας οργανισμούς! Ἐπ' αὐτοῦ θὰ ἀναφέρω ἓνα χαρακτηριστικὸν ἀνέκδοτον.

Ὅταν ὁ γνωστός ἐρευνητὴς *Szent György* ἀπεφάσισεν ὡς βιολόγος νὰ ἀφοσιωθῇ εἰς τὴν ἔρευναν τῆς ζωῆς ὕλης, διηγεῖται: «ὅτι ἐξεπλάγη ἀπὸ τὸν ἀπειρίστον πλοῦτον αὐτῆς. Κατ' ἀρχὰς ἐσκέφθη νὰ ἐργασθῇ μὲ δλόκληρον ζωικὸν οργανισμόν, ἀλλὰ πολὺ γρήγορα τὸν εὗρε ἴαν σύμπλοκον. Εἰς τὴν συνέχειαν ἀπεφάσισε νὰ μελετήσῃ ἀπλοῦς οργανισμούς, βακτήρια, καὶ προσέκρουσεν εἰς πρόβλημα καθ' ὅλου ἀπλοῦν, διότι καὶ αὐτὰ ἀποτελοῦν ἓνα πολύπλοκον σύμπαν. Δι' αὐτὸ κατέληξε νὰ γίνῃ βιοχημικός, σκεφθεὶς ὅτι θὰ ἦτο ἀπλούστερον νὰ μὴ θεωρήσῃ παρὰ μεμονωμένα στοιχεῖα τῆς ζωῆς ὕλης καὶ τοὺς ποσοτικὸς μηχανισμούς πού τὴν διέπουν».

Τὰ πολύπλοκα καὶ ἀλληλένδετα φαινόμενα τῆς ὁργανώσεως καὶ τῆς λειτουργίας τοῦ κυττάρου ἐχρειάσθη νὰ ἐρευνηθοῦν ἀπὸ ἐρευνητὰς διαφόρων εἰδικότητων, βιολόγους, βιοχημικούς, χημικούς, φυσικοχημικούς, φυσικούς. Ἐκ τούτου προκύπτουν δυσκολίαι, διότι ἄλλως θεωρεῖ τὰ πράγματα ἓνας βιολόγος καὶ ἄλλως ἓνας χημικός. Κάποτε εἰς ἓνα διεθνὲς συνέδριον χημικὸς ἀνέπτυσσε θέμα ἀναφερόμενον εἰς τὸ πρωτόπλασμα. Πολλοὶ βιολόγοι εἶχον ἀντιρρήσεις καὶ ἐνθυμοῦμαι τὸν καθηγητὴν καὶ διδάσκαλόν μου *Karl Höfler*, ἕναν ἀπὸ τοὺς θεμελιωτὰς τῆς πρωτοπλασματικῆς ἀνατομίας καὶ κυτταροφυσιολογίας, ὁ ὁποῖος μοῦ εἶπεν: «...ὁ ὁμιλῶν ἀσφαλῶς δὲν ἔχει ἰδεῖ κύτταρον κάτω ἀπὸ τὸ μικροσκόπιον».

Φυσικὰ τὰ τεχνικὰ μέσα καὶ αἱ μέθοδοι ἐρεύνης πού διαθέτομεν σήμερον μᾶς δίδουν ἀντικειμενικὰ στοιχεῖα, ἀλλὰ θέμα προκύπτει ὡς πρὸς τὰς διδομένας ἐρμηνείας. Ἄλλοτε δὲ ὑπολογισμοὶ μὲ βάσιν τὴν θερμοδυναμικὴν καὶ τὴν κυβερνητικὴν ὁδηγοῦν εἰς συμπεράσματα ἀντιτιθέμενα εἰς δόγμα τῆς μοριακῆς βιολογίας - βιοχημείας, ὅπως συμβαίνει εἰς τὴν περίπτωσιν τῆς μὴ τυχαίας συνενώσεως ενός πολυπεπτιδίου μὲ οἰονδήποτε ἀμινοξὺν εἰς ἓνα μεῖγμα ἀμινοξέων.

Ἐνίοτε δυνατόν ἓνας ἐπιστήμων νὰ κάνῃ μὲ καλὴν πίστιν γενίκευσιν μιᾶς ἐρμηνείας καὶ μάλιστα μὲ φιλοσοφικὴν χροιάν, πού πιθανὸν νὰ εἶναι μονομερῆς, ἢ νὰ ἐπεκτείνῃ βιολογικὴν θεωρίαν εἰς τὴν κοινωνιολογίαν καὶ τὴν πολιτικὴν ἀκόμη, ἀλλὰ ἀπὸ ὠρισμένην σκοπιάν, ἐνῶ ἄλλος ἐπιστήμων εἰς τὰ ἴδια δεδομένα στοιχεῖα βασιζόμενος δυνατόν νὰ ὑποστηρίξῃ ἀντιθέτους θέσεις.

Ἀναφέρω ἀπὸ τὴν σύγχρονον ἐποχὴν τὰ γνωστὰ βιβλία — ἔχουν μεταφρασθῇ καὶ εἰς τὴν ἑλληνικὴν γλῶσσαν — τῶν *Jacques Monod* καὶ *Pierre Grassé*. Δύο πρωταγωνισταὶ εἰς τὴν βιολογικὴν ἔρευναν, ὁ μὲν *Monod* ὡς βιοχημικός, ἦτο διευ-



θунτής τοῦ *Institute Pasteur* τοῦ Παρισιοῦ καὶ καθηγητῆς εἰς τὸ *Collège de France*, βραβεῖον Nobel διὰ τὴν ἱατρικὴν τὸ 1965, ὁ δὲ Grassé βιολόγος, εἰδικὸς ζωολόγος, εἶναι μέλος τῆς Γαλλικῆς Ἀκαδημίας καὶ καθηγητῆς Πανεπιστημίου εἰς τὸ Παρίσι.

Ὁ Monod<sup>14</sup> θεωρεῖ τὸ τυχαῖον καὶ τὴν ἀναγκαιότητα ὡς παράγοντας μὲ τοὺς ὁποίους εἶναι δυνατόν νὰ ἐξηγηθοῦν τὰ βιολογικὰ φαινόμενα. Τὸ τυχαῖον συμβαίνει ἐντὸς τοῦ DNA, ἡ ἀναγκαιότης ἐντὸς τῆς ἐπιλογῆς. Οἱ ζῶντες ὁργανισμοὶ ὀφείλουν τὴν γένεσίν των εἰς ὑπομικροσκοπικὰ καὶ μικροσκοπικὰ γεγονότα («τυχαῖα») καὶ χωρὶς καμμίαν σχέσιν μὲ τὰ ἀποτελέσματα, τὰ ὁποῖα δύνανται νὰ ἐπιφέρουν τὴν τελεονομικὴν λειτουργίαν. Ὅλα συμβαίνουν ὡς ἐὰν οἱ ζῶντες ὁργανισμοὶ ἐσχηματίσθησαν διὰ νὰ ἀναπαράγονται: αὐτὸ εἶναι ὁ τελεονομικὸς σκοπὸς κατὰ Monod. Αἱ φυσικοχημικαὶ ιδιότητες τῆς ὕλης καὶ τὰ παιγνίδια τῆς τύχης εἶναι πού ἔκαμαν νὰ δημιουργηθῇ ἡ δομὴ τοῦ DNA. Δὲν ὑπάρχει ἀνάγκη νὰ δεχθῶμεν τὴν παρέμβασιν ἑνὸς Θεοῦ ἢ ὁποιασδήποτε ἄλλης βιταλιστικῆς δυνάμεως. Εἰς δὲ τὴν μακροσκοπικὴν κλίμακα παρεμβαίνει ἡ ἀναγκαιότης διὰ τῆς ἐπιλογῆς.

Ὁ P. Grassé<sup>15</sup> ἀμφισβητεῖ ἂν καὶ εἰς τὸ μοριακὸν ἐπίπεδον οἱ παράγοντες «τυχαῖον καὶ ἀναγκαιότης» ἀρκοῦν διὰ νὰ ἐξηγηθοῦν αἱ πολύπλοκοι ὁργανώσεις, δομαὶ καὶ αἱ ἀντιδράσεις, τῶν ὁποίων ἡ τυχαία ἐπιτέλεσις εἶναι μαθηματικῶς ἀπίθανος, πολὺν δὲ περισσότερον εἰς τὸ ἐπίπεδον ὁργάνων τοῦ ζῶντος σώματος: ὅπως π.χ. ἡ ἐξέλιξις ὀφθαλμοῦ ἢ ἐγκεφάλου μὲ τυχαῖα φαινόμενα ἢ εὐνοϊκὰς παρεκκλίσεις τῆς κανονικῆς λειτουργίας ἑνὸς συστήματος. Κατὰ τὸν Grassé τὸ «ἔμβιον ὃν ὑπόκειται εἰς τοὺς νόμους πού διέπουν τὴν ἀνόργανον ὕλην, ἀλλὰ ὑπόκειται καὶ εἰς ἄλλους νόμους πού προσιδιάζον εἰς αὐτόν», ἡ δὲ ζωὴ εἶναι ὁ θρίαμβος τῆς τάξεως, ἀπὸ τὴν ὁποίαν δὲν πρέπει νὰ ἀποκλεισθῇ ἡ ἰδέα μιᾶς «ἐνυπάρχοντος σκοπιμότητος».

Ἡ ἀνάλυσις καὶ τὰ ἐκτιθέμενα ἀπὸ τὸν Grassé ἐμπίπτουν εἰς τὴν πεῖραν του ὡς βιολόγος.

Εἰς τὴν ἀντίθεσιν μεταξὺ Monod καὶ Grassé ἔχομεν ἐπὶ πλέον μίαν ἔκφρασιν ἀντιθέσεως μεταξὺ αἰσιοδόξων ὡς πρὸς τὴν κατάστασιν τῶν γνώσεών μας νεωτεριστῶν καὶ τῶν νατουραλιστῶν. Διὰ τὴν κατανόησιν τοῦ ζῶντος ὁργανισμοῦ

14. J. Monod, *Le hasard et la nécessité, essai sur la philosophie naturelle de la biologie moderne*. Edit. du Seuil, Paris, 1970.

15. P. P. Grassé, *Toi, ce petit Dieu! Essai sur l'histoire naturelle de l'homme*. Edit. Albin Michel., Paris, 1971.

εἶναι ἀπαραίτητος ἡ συνθετικὴ νατουραλιστικὴ προσέγγισις παρὰ ἢ δι' ἀναγωγῆς προσέγγισις τῆς μοριακῆς βιολογίας. Ἡ πρώτη ὀλοκληρώνει καὶ ἐπιμένει εἰς τὰς ἀγνοίας μας καὶ τὴν πολυπλοκότητα τῶν φαινομένων, ὁδηγεῖ ὅμως εἰς μίαν ὑποταγὴν ἐνώπιόν των.

Τὸ δόγμα τοῦ τυχαίου ἐτέθη ὑπὸ κρίσιν καὶ ἀπὸ ἄλλους, ὅπως τὸν E. Schoffeniels<sup>16</sup> εἰς τὸ βιβλίον του «Ἀντιτυχαῖον» (*Antihazard*), ὃ ὁποῖος μὲ στοιχεῖα κυρίως ἀπὸ τὴν θερμοδυναμικὴν καὶ τὴν κυβερνητικὴν θεωρεῖ ὅτι τὸ δόγμα αὐτὸ ἐβιάσθη νὰ προχωρήσῃ νὰ δώσῃ ἐξήγησιν τοῦ τρόπου δημιουργίας τῆς ζωῆς.

Ἡ Βιολογία, ἡ ἐπιστήμη τῆς ζωῆς, δὲν εἶναι δυνατόν νὰ ἀναχθῇ εἰς Φυσικὴν καὶ Χημείαν, ὀφείλει νὰ δέχεται τὴν ἀναγωγὴν τῶν φαινομένων τῆς ζωῆς εἰς φυσικοχημικὰ φαινόμενα εἰς τὰ ὅποια ἀφοροῦν, δυνατόν οἱ ἴδιοι νόμοι ποὺ κυριαρχοῦν εἰς τὴν ἀνόργανον ὕλην νὰ ἰσχύουν καὶ διὰ τοὺς ὁργανισμούς, ὅπου τοῦτο εἶναι φανερόν, ἀλλὰ ἡ βιολογία μᾶς δεικνύει καὶ τὰ χάσματα, ποὺ προκύπτουν κατὰ τὴν ἐξέλιξιν τῶν ὁργανισμῶν εἰς ὀλοκληρωμένας βαθμίδας.

Ἀπομένουν, λοιπόν, πολλὰ διὰ νὰ φθάσωμεν εἰς μίαν ἀληθινὴν καὶ πλήρη ἀπάντησιν, ἡ ὁποία νὰ καλύπτῃ τὴν γένεσιν τῆς ζωῆς ὕλης καὶ τὰ προβλήματα ποὺ μᾶς θέτει αὐτή.

---

16. E. Schoffeniels, «Antihazard». Gautier - Villars, 1974.