

Τὰ εἶδη τῶν πέραν τοῦ Γαλαξίου νεφελωμάτων εἶναι εἴτε σχηματισμοὶ ἀναλυόμενοι εἰς συστήματα ἀστέρων, εἴτε μᾶζαι ἀερώδεις ἀμυδρῶς φωτειναί, εἴτε μᾶζαι σκοτειναί ἀποτελούμεναι ἀπὸ διάχυτον ὕλην καὶ νέφη ἀερίων. Τὰ εἶδη ταῦτα νεφελωμάτων εἰς τὴν μεταξὺ των σχέσιν ἐμφανίζονται ὡς ἀπλᾶ, διπλᾶ, τριπλᾶ, ὡς ὀμάδες, ὡς σωροί, ἢ ὡς νέφη νεφελωμάτων (1).

Ἡ σύνθεσις τῆς ὕλης τῶν οὐρανίων σωμάτων διὰ τῶν γενομένων φασματοσκοπικῶν ἐρευνῶν κατεδείχθη, ὅτι δὲν εἶναι διάφορος ἀπὸ τὴν τῆς γῆνης ὕλης. Ἐπὶ παραδείγματι διεπιστώθη ἡ ὕπαρξις εἰς τὸν ἥλιον ὅς ἐκ τῶν 92 στοιχείων τῆς γῆς. Ἀναλογικῶς ἡ ὕλη τῶν ἀστέρων, συμπεριλαμβανομένων καὶ τοῦ ἡλίου καὶ τῆς γῆς, ἀποτελεῖται ἀπὸ ὑδρογόνον κατὰ 80 ο/ο. Εἰς τὸ ὑπόλοιπον ἀνευρίσκονται ἥλιον, ἄνθραξ, ἄζωτον, ὀξυγόνον, νάτριον, ἀργίλιον, ἀσβέστιον, τιτάνιον, σίδηρος, νικέλιον, ἄργυρος, χρυσός, μόλυβδος καὶ τέλος ραδιενεργὰ σώματα.

Τὸ μεταξὺ τῶν ἀστέρων διάστημα δὲν εἶναι κενόν, ἀλλ' εἶναι πληρὲς ἀπὸ μᾶζας ἀερώδεις καὶ ἀπὸ κόνιν ὕλης ἀραιάν, συγκειμένην ἐξ ὑδρογόνου, ἀσβεστίου, νατρίου, καλίου, τιτανίου, κυανίου καὶ ἀπὸ μοριακᾶς ἐνώσεις ὑδρογονανθράκων. Εἰς τὸν ὅλον χῶρον τοῦ Γαλαξίου ἡ διάχυτος ὕλη ὑπολογίζεται, ὅτι εἶναι ἴση εἰς ποσότητα μὲ ἐκείνην ποῦ ἀποτελεῖ τοὺς ἐν αὐτῷ ἀστέρας.

Ἡ διάταξις τῶν στοιχείων τῆς κοσμικῆς ὕλης ἀναπροσαρμόζεται συνεχῶς, ἀναλόγως τῶν μεταβαλλομένων ὄρων θερμοκρασίας καὶ πιέσεως. Αἱ μεταβολαὶ αὗται προκαλοῦν ἀφ' ἐνὸς μὲν μεταστοιχειώσεις, ἀφ' ἐτέρου δὲ ἐκπομπὴν ἀκτινοβολίας, προερχομένης ἐκ τῆς ἐλευθερουμένης ἐνεργείας κατὰ τὴν μεταβολὴν τῆς δομῆς τῶν ἀτόμων. Νέφη τοιαύτης κοσμικῆς ὕλης, συμπυκνούμενα ὑπὸ μορφήν σκοτεινῶν νεφελωμάτων κατ' ἀρχάς, σχηματίζουν βαθμηδὸν νέους ἀστέρας.

Τὰ οὐράνια σώματα καὶ τὰ συστήματά των ἀπὸ τῶν σπειροειδῶν νεφελωμάτων μέχρι τοῦ Γαλαξίου εὐρίσκονται εἰς ταχυτάτην περιστροφὴν. Ἐντεῦθεν ἀπλοῦνται γύρω των δυναμικὰ πεδία. Ἐκαστον ἀποτελεῖ κέντρον ἐξ οὗ ἀφορμῶνται δράσεις ἀπλούμεναι, θεωρητικῶς τοῦλάχιστον, εἰς ὀλόκληρον τὸν κοσμικὸν χῶρον. Δὲν ὑπάρχουν δηλαδὴ ἐντὸς τοῦ σύμπαντος συσσωματώσεις ἀπολύτως κεχωρισμέναι, μὲ πλήρως καθωρισμένα περιγράμματα. Τὸ σύμπαν δὲν

(1) Περί τῶν προσφάτων ἀστρονομικῶν δεδομένων παραπέμπομεν εἰς τὸ ἔργον τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ Ἰ. Ξανθάκη, Ἀστρονομία, Θεσσαλονίκη 1951.

εἶναι κολοσσιαία μηχανή, τῆς ὁποίας τὰ τμήματα εἶναι χωριστά, ὅπως εἶναι οἱ τροχοί, οἱ ἄρμοι καὶ οἱ μοχλοὶ τῶν εἰδικῶν μας μηχανῶν. Ἐντελής διαχωρισμὸς τοῦ πλήρους ἀπὸ τὸ κενὸν δὲν δύναται νὰ ὑπάρξῃ, τὸ δὲ ἀπόλυτον μηδὲν οὐδαμοῦ ὑφίσταται.

Τὰ εἰς τὸν κοσμικὸν χῶρον συγχρόνως ὑπάρχοντα δυναμικὰ πεδία ἀλληλοεισδύοντα συνδέονται, παράγοντα νέας συσσωματώσεις. Τὰ κέντρα ταῦτα συμπυκνώσεως ἐλκύουν ἄλλην ὕλην εἰς τὴν περιοχὴν των. Κατ' ἀρχάς φαίνεται ὅτι ἀποχωρίζονται ἀπ' ἀλλήλων ἀστρικά συστήματα, ὅμοια μὲ τὸν Γαλαξίαν, τμήματα τούτων συμπυκνοῦνται εἰς ἀστρικά νεφελώματα καὶ σωρούς, τὰ ὁποῖα πάλιν κατανέμονται εἰς ἐπὶ μέρους ἀστέρας τύπου ἡλίου. Ἐκ τούτων ἀποσπῶνται τμήματα σχηματίζοντα πλανήτας, οἷτινες μετὰ τὴν ἀπόσπασίν των ψύχονται καὶ γίνεται ἐπ' αὐτῶν μία διάταξις τῶν ὑλικῶν στοιχείων.

Ὁ ἰδικὸς μας πλανήτης φαίνεται, ὅτι ἐν ἀρχῇ, ἦτο ἡμίρρευτος μᾶζα διάπυρος, ἥτις ψυχομένη βαθμηδὸν ἐστερεοποιήθη. Κατὰ πρῶτον συνηθροίσθησαν εἰς τὸ κέντρον τὰ βαρέα στοιχεῖα, ἔπειτα ἐσχημάτισαν ἐνώσεις τὰ ἐλαφρὰ μέταλλα, κατόπιν τὰ ὀξειδία ἀπετέλεσαν τὰ πετρώματα, τέλος ἀπηρτίσθη ἡ ἀτμόσφαιρα. Ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῶν κοσμικῶν ἀκτινοβολιῶν συνέβησαν ἀλλεπάλληλοι κατακλυσμοί. Δι' αὐτῶν ἐγίνοντο ἀποσαθρώσεις καὶ ἰζήματα, ὥστε ἀνεδύθη ἡ γῆ ἀπὸ τὸν πρωταρχικὸν Ὀκεανόν, συνεπίεξα καὶ ἐσωτερικῶν ἀναστατώσεων.

Φιλοσοφικαὶ θεωρίαι περὶ γενέσεως τοῦ σύμπαντος διατυποῦνται συνεχῶς. Ἰδιαιτέρας προσοχῆς ἔτυχεν ἡ ὑπὸ τοῦ Kant διατυπωθεῖσα κατὰ τὸ ἔτος 1755, ἥτις διδάσκει, ὅτι κατ' ἀρχάς εἰς τὸ σύμπαν ὑπῆρχε κόνις ὕλης διεσπαρμένη ὁμοιομερῶς, ἡ βαρύτης ὅμως προεκάλεσε συμπυκνώσεις ἐν αὐτῷ, ἐν εἴδει νεφελωμάτων. Τὸ συμπυκνωθὲν ἐνεφάνισε περιστροφὴν (1), μὲ ἐπακόλουθον νέαν συμπύκνωσιν καὶ ἀπόσπασιν τῶν πλανητῶν. Τὴν θεωρίαν ταύτην ἐπανέλαβε τὸ 1794 ὁ Laplace.

Ἐπειτα ἀπὸ τὰς συγχρόνους διαπιστώσεις διὰ τῶν τεραστίων τηλεσκοπίων, διὰ τῆς φασματοσκοπίας καὶ τῶν μεθόδων ἀποτυπώσεως καὶ μελέτης τοῦ οὐρανίου χώρου διατυπώθησαν ἄλλου τύπου κοσμογονικαὶ θεωρίαι. Χαρακτηριστικὴ εἶναι ἡ θεωρία τοῦ Lemaître περὶ «Πρωταρχικοῦ ἀτόμου» μὲ κολοσσιαίαν μᾶζαν καὶ πυκνότητα, τὸ

(1) Τὴν κοσμογονικὴν περιστροφικὴν κίνησιν ἀναφέρει ἤδη ὁ Δημόκριτος διδάσκων «ἀπὸ ταύτομάτου γίνεσθαι τὴν δίνην καὶ τὴν κίνησιν τὴν διακρίνασαν καὶ καταστήσασαν εἰς ταύτην τὴν τάξιν τὸ πᾶν». Σιμπλ. Φυσ. 73, 397.

ὅποιον ἐξεργάγη. Ὡς δεικνύουν, λέγει (1), ἡ διαστολὴ τοῦ σύμπαντος, τὰ φαινόμενα τῆς ραδιενεργείας, αἱ μεταβολαὶ τῶν ἀστρικών πυρήνων καὶ ἡ κοσμικὴ ἀκτινοβολία, ὀλόκληρος ἡ κοσμικὴ ὕλη ἦτο ἐν ἀρχῇ συμπυκνωμένη εἰς μικρὸν χῶρον. Πρὸ δισεκατομμυρίων τινῶν ἐτῶν, ἐγένετο μία ραδιενεργὸς ἔκρηξις τοῦ «πρωταρχικοῦ ἀτόμου», εἰς ἣν ἠκολούθησαν φάσεις ἐπιβραδύνσεως. Ἐκεῖθεν προήλθεν ἡ διαστολὴ τοῦ σύμπαντος καὶ διαμόρφωσις τῶν σωμάτων, ἣν διαπιστοῦμεν ἐμπειρικῶς καὶ τὴν ταχύτητα τῆς ὁποίας δυνάμεθα νὰ ὑπολογίσωμεν (2).

Οἱ Friedmann καὶ Einstein διατυπώνουν τὴν ὑπόθεσιν, ὅτι εἰς τὸ σύμπαν ὑπάρχουν φάσεις διαστολῆς καὶ φάσεις συστολῆς. Ἐχομεν ἐν εἶδος παλμοῦ (Pulsation) ὡς αἰώνιον ρυθμὸν τοῦ κόσμου. Ἐκάστη φάσις ὑπολογίζεται ὡς διαρκούσα μεταξὺ 5—10 δισεκατομμυρίων ἐτῶν. Οὕτως ἔχομεν ἐκ νέου ἰδέας ὡς αἱ τοῦ Πυθαγόρου περὶ ἀρμονικῶν κοσμικῶν ρυθμῶν (3), αἱ τοῦ Ἡρακλείτου περὶ «ἐκπυρώσεως» καὶ αἱ τῶν Νεοπλατωνικῶν περὶ «μονῆς», «προόδου» καὶ «ἐπιστροφῆς».

Ἐπειδὴ κατὰ τοὺς τελευταίους δύο αἰῶνας πλεῖστα ἐπιστημονικαὶ ἀντιλήψεις ὑπέστησαν ἀναθεωρήσεις ἐπιβάλλεται μία ἐφεκτικότης ἔναντι τῶν προτεινομένων λύσεων τῶν κοσμογονικῶν θεωριῶν ἀναγνωρίζομένου πάντοτε, ὅτι ἐνταῦθα ἐγγίζομεν ὄχι μόνον αὐτὰ ταῦτα τὰ ὄρια τοῦ εἶναι, ἀλλὰ καὶ τὰ ὄρια τῆς γνώσεώς μας.

4. Ἀρχαὶ διέπουσαι τὴν περιοχὴν τῶν πραγμάτων καὶ τῶν δράσεων.

Τὸ ἔργον τῆς ὄντολογίας ἔγκειται εἰς τὸ νὰ προσπαθῆσῃ νὰ συλλάβῃ τὸ εἶναι καθ' ἑαυτό, ἀσχέτως πρὸς ἡμᾶς. Κατὰ τὴν ἐπίδωξιν ταύτην ἀναζητοῦνται αἱ ἀρχαὶ αἱ διέπουσαι ἐκάστην ὄντολογικὴν περιοχὴν.

Ἀρχὴ εἶναι ἡ ἀφειτηρία πράγματος ἢ γεγονότος, εἶναι ἡ γενε-

(1) *Lemaître G., L' hypothèse de l' Atome primitif. Essai de Cosmologie, Neuchatel 1946.*

(2) Ὁ Δημόκριτος ἐδίδασκε «δυνατὸν εἶναι κοσμιαίαν ὑπάρχειν ἄτομον». *Δοξογράφοι σ. 311.*

(3) Ὡς ἀνεφέραμεν ἤδη εἰς τὴν σημείωσιν 2 τῆς σελίδος 16 οἱ Πυθαγόρειοι κατὰ τὸν Ἀριστοτέλην ἐδέχοντο, ὅτι ὁ οὐρανὸς ἀναπνέει ἐντὸς τοῦ κενοῦ τοῦ προερχομένου ἐκ τοῦ ἀπείρου. Ὁ Πλούταρχος ἐπαναλαμβάνει τοῦτο γράφων, ὅτι «Ἀριστοτέλης τοσοῦτον εἶναι τὸ κενὸν ἐκτὸς τοῦ κόσμου ὥστ' ἀναπνεῖν τὸν οὐρανόν». *Περὶ τῶν ἀρεσκόντων τοῖς φιλοσόφοις I, ιη.*

σιουργός αἰτία ἢ προσδιορίζουσα τὴν ὄντοτήτά των. Ἀρχὴ προσέτι εἶναι ἢ βάσις καὶ τὸ θεμέλιον ἐνός ἔργου, ἀλλὰ καὶ ἢ δύναμις ἢ ιδιότης ἢ διέπouσα ἐν ὄλον. Ἀρχὴ τέλος εἶναι μία θεμελιώδης ἰδέα, ἐξ ἧς εἴτε παράγονται ἄλλαι ἰδέαι, εἴτε δικαιούνται πράξεις καὶ ἐκτιμήσεις. Ἀρχὴ δηλαδὴ εἶναι κάτι τὸ πολλαπλοῦν, ὡς διείδεν ἤδη ὁ Ἀριστοτέλης⁽¹⁾.

Ἔχομεν ἀρχάς φυσικάς, βιολογικάς, γνωσιολογικάς, ἠθικάς, αἰσθητικάς. Ἐκάστη δηλαδὴ ὄντολογικὴ σφαῖρα διέπεται ἀπὸ ἰδίας ἀρχάς.

Ἡ περιοχὴ τῶν πραγμάτων καὶ τῶν δράσεων, ἢ ὄντολογικῶς ἀπλουστερά καὶ στοιχειωδεστερά, διέπεται ἀπὸ τὰς ἐξῆς ἀρχάς, τὰς διακριβωθείσας κατὰ τὴν διερεύνησίν της.

α'. Ἡ ἀρχὴ τῆς ταυτότητος ἢ σταθερότητος.

Ἡ πρώτη καὶ βεβαιωτάτη ἀρχή, τὴν ὁποίαν ἀνευρίσκει πᾶς γνωρίζων τὰ ὄντα, εἶναι ἢ ἀρχὴ τῆς ταυτότητος ἢ σταθερότητος. Ἐκαστον πρᾶγμα ἢ φαινόμενον εἶναι συνεχῶς ὅ,τι εἶναι καὶ οὕτω δέον καὶ νὰ νοηται. Ἡ ἀρχὴ αὕτη εἶναι τόσον ὄντολογικὴ, ὅσον καὶ γνωσιολογικὴ. Ἐκάστη ἔννοια εἶναι ἐπίσης ἴση πρὸς ἑαυτὴν καὶ τὰ γνωρίσματά της καὶ οὕτω δέον νὰ νοηται. Παρίσταται διὰ τοῦ τύπου $A - A$, ἢ $A = A$, ἢ $A = (\alpha + \beta + \gamma)$.

Ἐν τῇ φιλοσοφικῇ θεωρίᾳ ἢ ἀρχὴ αὕτη διατυποῦται τὸ πρῶτον ὑπὸ τοῦ Παρμενίδου τοῦ καταπολεμήσαντος τὴν περὶ ἀλλαγῆς καὶ ροῆς διδασκαλίαν τοῦ Ἡρακλείτου⁽²⁾, ὡς ἐμνημονεύσαμεν ἤδη⁽³⁾. Ὁ

(1) «Ἀρχὴ ἢ μὲν λέγεται, ὅθεν ἂν τι τοῦ πρᾶγματος κινηθεῖ πρῶτον.... Πασῶν μὲν οὖν κοινὸν τῶν ἀρχῶν, τὸ πρῶτον εἶναι, ὅθεν ἢ ἔστιν, ἢ γίνεται, ἢ γινώσκειται. Τούτων δὲ αἱ μὲν ἐνυπάρχουσαι εἰσιν, αἱ δὲ ἐκτός. Διὸ ἢ τε φύσις ἀρχή, καὶ τὸ στοιχεῖον, καὶ διάνοια, καὶ ἢ προαίρεσις, καὶ οὐσία, καὶ τὸ οὐ ἔνεκα» *Μετὰ τὰ Φυσικὰ* IV (V), 1.

«Ἀρχῆς μετακινουμένης πολλὰ συµμεταβάλλειν εἴωθε τῶν μετὰ τὴν ἀρχὴν». *Περὶ ζώων γενέσεως* I, 2.

(2) Ὁ Ἡράκλειτος ἐδίδασκεν ὅτι: «Πάντα ρεῖ» (Θεαίτητος 181α). «Πάντα χωρεῖ καὶ οὐδὲν μένει» (Κρατύλος 402α). «Δις εἰς τὸν αὐτὸν ποταμὸν οὐκ ἂν ἔμβαίης» (Αὐτόθι). «Ταῦτό τ' ἐνὶ ζῶν καὶ τεθνηκός καὶ τὸ ἔγρηγορός καὶ τὸ καθεῦδον καὶ νέον καὶ γηραιόν' τάδε γὰρ μεταπεσόντα ἐκεῖνά ἐστι, κάκεινα πάλιν μεταπεσόντα ταῦτα» (Ἀπόσπ. 88). Διὰ τῆς ἐναντιοτροπίας ἡρμόσθαι τὰ ὄντα» (Διογ. Λαέρτ. Θ. 8). Διὰ «τῆς ἐναντίας ροῆς» (Κρατύλ. 413E). «Τὰ ἀντίξουν συμφέρον καὶ ἐκ τῶν διαφερόντων ἢ καλλίστη ἀρμονία» (Ἀπόσπ. 8). «Τὴν μεταβολὴν ὁδὸν ἄνω καὶ κάτω, τὸν δὲ κόσμον γίνεσθαι κατὰ ταύτην» (Διογ. Λαέρτ. Θ. 8).

(3) Παράβ. σελ. 6·7.

Σωκράτης μετ' αὐτὸν θὰ ὑπερασπισθῆ τὸ κῦρος τῆς κατὰ τὸν ἀγῶνα τοῦ ἐναντίον τῶν ἰδεῶν τοῦ Πρωταγόρου καὶ τῆς σοφιστικῆς ἐν γένει. Ὁ Πρωταγόρας κήρυξ τῆς γνωσιολογικῆς ἀσταθείας ἐδίδαξεν, ὅτι δὲν ὑπάρχουν σταθεραὶ ἰδέαι, διότι ἕκαστον ἄτομον εἶναι «μέτρον πάντων χρημάτων» μετ' ἴσην ἀπαίτησιν ἐγκυρότητος, ἀφοῦ δύναται νὰ παρατηρήσῃ εἰς πάντα ἀντιφρονοῦντα, ὅτι «ἄνθρωπος σὺ τε κάγώ» (1). Ὁ Σωκράτης ὅμως τοῦ ἀπαντᾷ, ὅτι πᾶσα κατ' ἐπιστήμην γνῶσις, «μετὰ λόγου» συναγομένη, γίνεται ἀποδεκτὴ παρ' ὄλων, ἄνευ ἀμφισβητήσεων. Ὑπάρχει «ὁμολογία» δι' αὐτήν. Παραμένει «ἡ αὐτή», διότι «ἀδύνατόν ἐστι τὸ αὐτὸ εἶναι τε καὶ μὴ» (2).

Συστηματικὴν θεμελίωσιν λαμβάνει ἡ ἀρχὴ τῆς ταυτότητος παρὰ τοῦ Ἀριστοτέλους, τόσον εἰς τὰ Λογικὰ τοῦ συγγράμματα (3), ὅσον καὶ εἰς τὰ Μετὰ τὰ Φυσικὰ τοῦ (4). Χαρακτηρίζεται παρ' αὐτοῦ ὡς τὸ θεμέλιον καὶ τῶν ἄλλων ἀξιωμάτων. Τὴν ἐμφανίζει ὑπὸ τρεῖς μορφάς, τὴν θετικὴν (ἀρχὴ τῆς ταυτότητος, $A \text{ ἐστὶν } A$), τὴν ἀρνητικὴν (ἀρχὴ τῆς ἀντιφάσεως, $A \text{ οὐκ ἐστὶν οὐκ } A$), καὶ τὴν διαζευκτικὴν (ἀρχὴ τῆς τοῦ τρίτου ἢ μέσου ἀποκλείσεως, $A \text{ ἐστὶν ἢ } B \text{ ἢ οὐ } B$).

Ἀμφισβήτησις περὶ τῆς σταθερότητος τοῦ εἶναι καὶ τοῦ νοεῖν ἐνεφανίσθη ἐκ νέου ἀπὸ τοῦ παρελθόντος αἰῶνος διὰ τῶν διδασκαλιῶν τοῦ καὶ προηγουμένως μνημονευθέντος Διαλεκτικοῦ Ὑλισμοῦ. Ὁ Engels ἐπηρεαζόμενος ἀφ' ἑνὸς μὲν ἀπὸ τὴν διδασκαλίαν τοῦ Ἐγγέλου περὶ ἐκδιπλώσεως τοῦ Πνεύματος ἀντιθετικῶς, ἀφ' ἑτέρου δὲ ἀπὸ τὰς φυσικὰς, βιολογικὰς καὶ ἱστορικὰς θεωρίας περὶ ἐξελίξεως, ἔλαβε θέσιν ἐχθρικὴν κατὰ τῆς ὄντολογίας καὶ Γνωσιολογίας τοῦ Ἀριστοτέλους. Ἡ Ἀριστοτελικὴ διδασκαλία περὶ σταθερότητος τῆς οὐσίας ἐθεωρήθη, ὅτι ἐκπροσωπεῖ μίαν στατικὴν ἀντίληψιν. Ἡ Μεταφυσικὴ του, λέγει, δέχεται πράγματα καὶ φαινόμενα χωριστὰ καὶ ἀνεξάρτητα ἀπ' ἀλλήλων, παραμένοντα δῆθεν σταθερὰ καὶ ἀμετάβλητα. Πρέπει νὰ τὴν ἐγκαταλείψωμεν καὶ νὰ δεχθῶμεν μίαν ὄν-

(1) Πλάτωνος Θεαίτ. 152 A.

(2) Πλάτωνος Εὐθύδ. 293 D.

(3) «Δεῖ πᾶν τὸ ἀληθὲς αὐτὸ ἑαυτῷ ὁμολογούμενον εἶναι πάντη» (Ἀναλυτ. Πρότ. I, 32).

(4) «Τὸ αὐτὸ ἅμα ὑπάρχειν τε καὶ μὴ ὑπάρχειν ἀδύνατον τῷ αὐτῷ καὶ κατὰ τὸ αὐτό.... Ἀδύνατον γὰρ ὄντινοῦν ταῦτὸ ὑπολαμβάνειν εἶναι καὶ μὴ εἶναι, καθάπερ τινὲς οἶονται λέγειν Ἡράκλειτον... Φανερόν, ὅτι ἀδύνατον ἅμα ὑπολαμβάνειν τὸν αὐτὸν εἶναι καὶ μὴ εἶναι τὸ αὐτό.... Φύσει γὰρ ἀρχὴ καὶ τῶν ἄλλων ἀξιωμάτων αὕτη πάντων». *Μετὰ τὰ Φυσικὰ* III (IV), 3.

τολογία καὶ μίαν Γνωσιολογίαν δυναμικὴν, στηριζομένην ἐπὶ τῆς ἀλλαγῆς καὶ ἐξελιξεως. Αὕτη εἶναι ἡ Διαλεκτικὴ. Εἰς αὐτὴν ἰσχύουν οἱ ἑξῆς τρεῖς νόμοι :

1) Ὁ νόμος τῆς μετατροπῆς τῆς ποσότητος εἰς ποιότητα καὶ τάνάπαλιν.

2) Ὁ νόμος τῆς ἀμοιβαίας ἀλληλοεισδύσεως τῶν ἀντιθέσεων.

3) Ὁ νόμος τῆς ἀρνήσεως.

Οἱ νόμοι οὗτοι ἰσχύουν, λέγει, εἰς τὴν ὕλικὴν φύσιν, εἰς τὴν ἱστορίαν καὶ εἰς τὴν νόησίν μας, τὴν ἀποτελοῦσαν ἀνταύγειαν τῶν συμβαινόντων εἰς τὴν φύσιν (1).

Ὁ Engels ἐστηρίχθη εἰς τὴν γνώμην, ποῦ ἐξέφρασεν ὁ Ἐγγελος εἰς τὸ 2ον βιβλίον τῆς Λογικῆς του, ὅτι οὐχὶ ἡ ταυτότης, ἀλλ' ἡ ἀντίφασις εἶναι τὸ βαθύτερον. Ἡ ταυτότης ἐκφράζει τὸ ἀκίνητον, τὸ νεκρὸν εἶναι. Ἡ ἀντίφασις εἶναι ἡ ρίζα τῆς κινήσεως καὶ ζωτικότητος (2).

Ἡ Διαλεκτικὴ τοῦ Engels ἀπέβη ἡ ἐπίσημος Ὀντολογία καὶ Γνωσιολογία τῶν Κομμουνιστικῶν χωρῶν. Οἱ σημερινοὶ σοβιετικοὶ φιλόσοφοι τονίζουν, ὅτι πρέπει νὰ ἐγκαταλείψωμεν τὰς γνωστικὰς ἀρχὰς περὶ ταυτότητος, σταθερότητος, ὄντητος, μὴ ἀντιφάσεως, ποῦ εἰσῆχθησαν ὑπὸ τοῦ Ἀριστοτέλους καὶ νὰ ἐπιστρέψωμεν εἰς τὸν Ἡράκλειτον, τὸν προφήτην τῆς ἀλλαγῆς. Ἡ ταξινομήσις τῶν πραγμάτων καὶ τῶν ἰδεῶν κατὰ σταθερὰς κατηγορίας δὲν ἰσχύει. Τὰ νεώτερα δεδομένα μᾶς πληροφοροῦν, ὅτι ἡ μεταβολὴ εἶναι τι τὸ καθολικόν. Ἡ ἀντίφασις ὄχι μόνον εἶναι λογικῶς δυνατὴ, ἀλλ' αὕτη ἀποτελεῖ τὴν ὀρθὴν ἀντίληψιν περὶ γνώσεως. Πρέπει νὰ σκεπτώμεθα ἱστορικῶς, μὲ τὸ Γίγνεσθαι καὶ ὄχι μὲ τὸ εἶναι. Ὁ Ἀριστοτέλης ὑπο-

(1) Engels F., μνημ. ἔργον σ. 133, 189, 285, 290.

(2) «Οἱ βασικοὶ προσδιορισμοὶ τῆς νοήσεως, ἡ ταυτότης, ἡ διαφορὰ καὶ ἡ ἀντίθεσις δύνανται νὰ περιληφθοῦν εἰς μίαν πρότασιν ἐκφράζουσαν τὸ αὐτὸ θετικῶς, ἀρνητικῶς καὶ διαζευκτικῶς. Κατὰ μείζονα λόγον δύναται νὰ ἐκφρασθῇ εἰς μίαν πρότασιν ἐκεῖνος ὁ προσδιορισμὸς, ὅστις προέρχεται ἐξ αὐτῶν, ἡ ἀντίφασις» πρότασιν ἔχουσαν οὕτω : «Ὅλα τὰ πράγματα ἀντιφάσκουν πρὸς ἑαυτὰ» τοῦτο δὲ ἐν τῇ ἐννοίᾳ, ὅτι ἡ πρότασις αὕτη πολὺ περισσότερον ἀπὸ τὰ προηγούμενα ἐκφράζει τὴν ἀλήθειαν καὶ τὴν οὐσίαν τῶν πραγμάτων. Ἡ ἀντίφασις, ἥτις ἀνακύπτει ἀπὸ τὴν ἀντίθεσιν εἶναι μόνον τὸ ἐξελιχθὲν μηδέν, τὸ ὅποιον περιέχεται εἰς τὴν ταυτότητα καὶ τὸ ὅποιον ἀνεφάνη εἰς τὴν ἔκφρασιν, ὅτι ἡ ἀρχὴ τῆς ταυτότητος οὐδὲν λέγει. Ἡ ἀρνήσις αὕτη προσδιορίζεται περαιτέρω εἰς τὴν διαφορὰν καὶ τὴν ἀντίθεσιν, ἥτις εἶναι ἡ θεθεῖσα ἀντίφασις». Hegel, Wissenschaft von Logik II, Sämt. Werke Bd IV σελ. 545 - 546.

καθιστᾷ τὰ πράγματα μὲ τὰ σύμβολα, τὰ ὀνόματα τῶν ἐννοιῶν. Τὰ πράγματα ὁμῶς ἐν τῷ μεταξὺ μετεβλήθησαν, ἐνῶ τὰ σύμβολά των ἔμειναν. Πρέπει ἐκάστοτε νὰ ἀποδίδωμεν εἰς τὰ σύμβολα ἄλλην σημασίαν. Ἐπὶ παραδείγματι αἱ λέξεις ἐλευθερία, ἰσότης, δικαιοσύνη, δημοκρατία εἶχον ἄλλοτε ἐν περιεχόμενον. Σήμερον ἔχουν ἄλλο καὶ εἰς τὸ μέλλον θὰ ἔχουν ἄλλο. Ἡ τυποκρατία (formalismus) καὶ ἡ νομοκρατία (legalismus) εἶναι πράγματα ἀπαράδεκτα καὶ διὰ τὴν ἐπιστήμην τῆς φύσεως καὶ διὰ τὴν ἠθικὴν καὶ διὰ τὴν τέχνην (1).

Ἡ ἄρνησις ὁμῶς αὕτη τῆς ἀρχῆς τῆς ταυτότητος καὶ σταθερότητος καὶ ἡ ὑποκατάστασις τῆς διὰ τῆς ἀρχῆς τῆς ἀλλαγῆς δὲν ἔχει ἰσχυρότερα θεμέλια σήμερον ἀπὸ ὅ,τι εἶχε κατὰ τὴν ἀρχαιότητα. Ἐχομεν οὐσίας καὶ ἐννοίας παραμενούσας σταθερῶς τὰς αὐτάς, ἀδιακρίτως χρόνου καὶ χώρου χρήσεώς των. Ἡ διαπίστωσις ὑπάρξεως ἀντιθέσεων δὲν εἶναι διάλυσις τῆς οὐσίας, ἀλλ' ἐμβάθυνσις εἰς αὐτήν. Ὁ τρόπος διαρθρώσεως τούτων ἀποτελεῖ τι τὸ σταθερόν, ἐπομένως κυροῦται ἐκ νέου τὸ ὑπ' αὐτοῦ τούτου τοῦ Ἡρακλείτου διδασχθέν, ὅτι ἡ ἀλλαγή λαμβάνει χώραν «κατὰ λόγον καὶ κατὰ μέτρα».

Ἡ διαλεκτικὴ εἶναι γέννημα τῆς Φυσικῆς τοῦ 19^{ου} αἰῶνος μὲ τὴν διπολικὴν ἀντίληψιν τῆς Μηχανικῆς: ἔλξις—ἄπωσις, ἀδράνεια—κίνησις, θετικὸν—ἀρνητικὸν, δρᾶσις—ἀντίδρασις. Τὰ πρόσφατα ὁμῶς φυσικὰ δεδομένα κατέδειξαν, ὅτι τὸ σχῆμα τοῦτο δὲν ἀρκεῖ πρὸς παράστασιν τοῦ φυσικοῦ εἶναι. Πολὺ ὀλιγώτερον δύναται νὰ χρησιμεύσῃ ὡς βάσις, ὥστε νὰ στηριχθῇ ἐπ' αὐτοῦ ἡ ἄρνησις τῆς ἀρχῆς τῆς ταυτότητος (A ἐστὶν A) καὶ ἡ ἀντικατάστασις τῆς διὰ τῆς διαλεκτικῆς ἀρχῆς (A ἐστὶν A καὶ συγχρόνως οὐκ A).

Ἡ ἀρχὴ τῆς ταυτότητος παραμένει ἰσχύουσα ὡς βασικὴ καὶ διὰ τὸ εἶναι καὶ διὰ τὴν νόησιν. Αὕτη δὲν πρέπει νὰ λογίζεται ὡς ἔχουσα μόνον στατικὴν μορφήν. Ὄταν λέγω A ἐστὶν A , εἰς τὸν τέλειον ὄρισμόν τοῦ A εἶμαι ὑποχρεωμένος νὰ περιλάβω καὶ τὰς τυχῶν ἐνδογενεῖς τάσεις διαφοροποιήσεώς του. Αὕτη αὕτη ἡ κίνησις καὶ ἡ ἀλλαγή ὀρίζεται ἀκριβῶς καὶ σταθερῶς μόνον ἐπὶ τῇ βάσει τῆς ἀρχῆς τῆς ταυτότητος (2).

(1) Παράβ. Somerville J., Soviet Philosophy, New York 1949. Ἐπίσης τὸ μνημ. ἔργον τοῦ Weller G., Der dialektische Materialismus.

(2) Παράβ. Σπεταιιέρη Κ., Τὰ εἶδη τῆς γνώσεως, ἰδίᾳ τὸ κεφάλαιον «Ἡ γνῶσις ὡς διαλεκτικὴ πορεία» σ. 26·37.

β'. Ἡ ἀρχὴ τῆς ἀτομικεύσεως.

Τὰ σύγχρονα δεδομένα ἐπιβεβαιοῦν τὴν ἀντίληψιν τοῦ κοινοῦ νοῦ, ὅτι εἰς τὸ εἶναι ἔχομεν τομὴν τοῦ χώρου καὶ τῆς κινήσεως καὶ ἀπαρτισμὸν διακεκριμένων ἀτομικότητων, εἴτε μικρῶν εἴτε μεγάλων μὲ σαφῆ ὄρια. Ὁ δρισμὸς τῶν παρίσταται διὰ τοῦ τόπου ὃν κατέχουν, τοῦ χρόνου καθ' ὃν ὑπάρχουν καὶ τῶν δράσεων ἃς ἐμφανίζονται. Τὸ principium individuationis εἶναι βασικὴ ὄντολογικὴ ἀρχή.

γ'. Ἡ ἀρχὴ τῆς ποσότητος.

Τὸ διαιρετὸν τοῦ εἶναι ἐμφανίζει τὴν ἀρχὴν τῆς ποσότητος ὡς ἰσχύουσαν ἐν αὐτῷ. Αἱ ἀτομικότητες εἶναι πολλαί. Τόσον αὐταὶ αἱ ἴδιαι, ὅσον καὶ τὰ στοιχεῖα ἐξ ὧν ἀπαρτίζονται, λαμβάνουσι μαθηματικὴν τιμὴν. Ἡ γνώμη τῶν Πυθαγορείων, ὅτι οἱ ἀριθμοὶ εἶναι ἡ ἀρχὴ τοῦ κόσμου (1), εἶναι ὀρθή, μὲ τὴν ἐπιφύλαξιν ὅμως, ὅτι δὲν εἶναι μόνον οἱ ἀριθμοὶ. Τὸ βιβλίον τῆς φύσεως εἶναι γεγραμμένον εἰς μαθηματικὴν γλῶσσαν, ἀλλ' ἔχει καὶ ἄλλας γλώσσας.

Τὴν ἀρχὴν τῆς ποσότητος περιέλαβεν εἰς τὸν πίνακα τῶν κατηγοριῶν τοῦ ὁ Ἀριστοτέλης. Κατ' αὐτὸν ποσὸν λέγεται τὸ διαιρετὸν τῶν πραγμάτων. Ἡ διαίρεσις δύναται νὰ εἶναι ἢ ἀκανόνιστος ἢ κανονικὴ. Ἐκεῖθεν οὗτος διαστέλλει τὸ πλῆθος ἀπὸ τὸ μέγεθος. Πλῆθος εἶναι «ποσὸν τι, ἂν ἀριθμητὸν ᾖ», διαιρετὸν ὅμως εἰς «μὴ συνεχῆ τμήματα». Μέγεθος εἶναι τὸ «μετρητὸν», τὸ ὁποῖον εἶναι διαιρετὸν «εἰς συνεχῆ» (2).

Ἡ κρατήσασα εἰς τινὰς φυσιοδίφας τάσεις, νὰ ζητοῦν νὰ ἐρμηνεύσουν πᾶν ὃν καὶ πᾶν φαινόμενον ἐπὶ τῇ βάσει τῆς ἀρχῆς τῆς ποσότητος, καταδεικνύεται, ἐξ ὧν ἐλέχθησαν εἰς προηγούμενα κεφάλαια καὶ ἐξ ὧν θὰ ἀναπτυχθῶσι κατωτέρω, ὡς ἄνευ βάσεως.

δ'. Ἡ ἀρχὴ τῆς αἰτιότητος.

Τὰ ἐκ τῆς τομῆς τοῦ χώρου καὶ τῶν δράσεων στοιχεῖα καὶ ἀτομικότητες δὲν εἶναι ἄσχετα μεταξύ των, ἀλλ' ἔχουν συνάφειαν. Ἐν φαινόμενον προσδιορίζεται ἀπὸ ἄλλο. Ἐκεῖνο ἀποτελεῖ τὴν αἰτίαν, τοῦτο δὲ τὸ ἀποτέλεσμα. Ἡ ἔννοια τῆς αἰτίας ἀπαντᾷ ἤδη

(1) Κατὰ τὸν φιλόλαον «καὶ πάντα γὰ μὲν τὰ γινωσκόμενα ἀριθμὸν ἔχοντι· οὐ γὰρ οἷόν τε οὐδὲν οὔτε νοηθῆμεν οὔτε γνωσθῆμεν ἄνευ τούτου». Ἀπόσπ. 4.

(2) Κατηγορίαι IV, Μετὰ τὰ φυσικὰ IV (V), 13.

ἀπὸ τοῦ Δημοκρίτου, ὅστις ἔγραψε σειρὰν ὅλην ἔργων ὑπὸ τὸν τίτλον «Αἰτίαι» (1), δὲν εἶναι ὁμῶς σαφὲς πῶς νοεῖται παρ' αὐτοῦ. Ἔχοντες ὑπ' ὄψιν ἔν χωρίον τοῦ Ἀριστοτέλους (2) δυνάμεθα μετὰ πιθανότητος νὰ δεχθῶμεν, ὅτι παρ' αὐτῷ αἰτία εἶναι ταυτόσημον μὲ τὸ ἰδιότης. Αἰτία εἶναι αἱ «διαφοραί». Πρῶται αἰτία εἶναι τὸ «κενὸν» καὶ τὸ «πληρες», ἀκολουθοῦν κατόπιν ὡς αἰτία «τὸ σχῆμα», «ἡ τάξις» καὶ «ἡ θέσις» τῶν ἀτόμων.

Ὁ Πλάτων εἰς τὸν Τιμαίον ὁμιλεῖ περὶ αἰτίας καὶ τονίζει, ὅτι «πᾶν τὸ γιγνόμενον ὑπ' αἰτίου τινὸς ἐξ ἀνάγκης γίνεσθαι» (3). Διέκρινε δὲ πλείονα εἶδη αἰτίων (4).

Ὁ Ἀριστοτέλης τὸν ὄρον αἰτία χρησιμοποιεῖ ὑπὸ πολλὰς σημασίας. Τὸν ἀναφέρει ὡς ταυτόσημον μὲ τὴν «ἀρχήν» (5). Ἄλλοτε τὸν μεταχειρίζεται μὲ τὴν σημασίαν «ἀνάγκη» (6). Ἰδιαιτέρως ἀπησχολήθη μὲ τὸν καθορισμὸν τῶν εἰδῶν τῶν αἰτίων. Διακρίνει τέσσαρα εἶδη αἰτίων, τὴν ὕλην, τὸ εἶδος, τὴν κίνησιν, τὸ τέλος (7). Εἰς ἔν ἄγαλμα ἐπὶ παραδείγματι ὑπάρχουν, λέγει, τὰ ἐξῆς εἶδη αἰτίων :

Ἡ ὕλική αἰτία, εἶναι ἡ ὕλη ἐξ ἧς κατασκευάζεται τοῦτο.

Ἡ μορφικὴ αἰτία, εἶναι τὰ χαρακτηριστικὰ τοῦ προσώπου εἰς τὸ ἄγαλμα.

Ἡ ποιητικὴ αἰτία, εἶναι τὰ κτυπήματα τῆς σμίλης τοῦ γλύπτου.

Ἡ τελικὴ αἰτία, εἶναι ὁ σκοπὸς διὰ τὸν ὁποῖον κατασκευάσθη τὸ ἄγαλμα.

Κατὰ τοὺς νεωτέρους χρόνους ἐγκαταλείπονται βαθμηδὸν ἡ

(1) Ταῦτα ἦσαν: «Αἰτία οὐράνια, Αἰτία ἀέριοι, Αἰτία ἐπίπεδοι, Αἰτία περὶ πυρὸς καὶ τῶν ἐν τῷ πυρὶ, Αἰτία περὶ φωνῶν, Αἰτία περὶ σπερμάτων καὶ φυτῶν καὶ καρπῶν, Αἰτία περὶ ζῴων, Αἰτία σύμμικτοι». *Διογ. Λαέρτ.* Θ'. VIII.

(2) «Καὶ καθάπερ οἱ ἐν ποιοῦντες τὴν ὑποκειμένην οὐσίαν, τὰ ἄλλα τοῖς πάθεσιν αὐτῆς γεννῶσι, τὸ μανθὸν καὶ τὸ πυκνὸν ἀρχὰς τιθέμενοι τῶν παθημάτων, τὸν αὐτὸν τρόπον καὶ οὗτοι (Λεύκιππος καὶ Δημόκριτος) τὰς διαφορὰς, αἰτίας τῶν ἄλλων εἶναι φασί. Ταύτας μέντοι τρεῖς εἶναι λέγουσι, σχῆμα τε καὶ τάξιν καὶ θέσιν». *Μετὰ τὰ Φυσικὰ* I, 4.

(3) Τιμαίος 28 A.

(4) Κατὰ τὸν Πλούταρχον «Πλάτων τριχῶς τὸ αἴτιον φησὶ γὰρ ὑφ' οὗ, ἐξ οὗ, πρὸς δ' κυριώτερον δὲ ἡγεῖται τὸ ὑφ' οὗ τὸ δ' ἦν τὸ ποιοῦν, ὃ ἐστὶ νοῦς». *Περὶ τῶν ἀρεσκόντων* τοῖς φιλοσόφοις I, ια.

(5) *Μετὰ τὰ Φυσικὰ* IV (V), 1.

(6) *Αὐτόθι* IV (V), 5.

(7) *Αὐτόθι* IV (V), 2. *Φυσικῆς ἀκροάσεως* II, 3.

ὀλική, ἢ μορφική καὶ ἢ τελική αἰτία καὶ ἀναγνωρίζεται ὡς μόνη καθ' ἑαυτὸ αἰτία ἢ ποιητική αἰτία. Εἶναι ἢ δρᾶσις ἢ γεννώσα ἐν ἄλλο φαινόμενον ὡς ἀποτέλεσμα. Ἡ συνάφεια τῶν φυσικῶν στοιχείων μεταξὺ τῶν ἀποτελεῖ τὴν ἀρχὴν τῆς αἰτιότητος. Αὕτη ἀποτελεῖ τὴν προϋπόθεσιν τῆς ἐρεύνης.

Αἰτιότης εἶναι ἡ σχέσις, καθ' ἣν ἡ κατάστασις εἰς ἓν τμῆμα φυσικῶν συναρτήσεων καθ' ὠρισμένον σημεῖον χρόνου προσδιορίζει τὴν κατάστασιν εἰς ἓν μέλλον σημεῖον χρόνου, δυνάμενον νὰ προκαθορισθῇ. Εἶναι ἡ ἀρχὴ τοῦ προσδιορισμοῦ τῶν ἐν τῇ φύσει φαινομένων (Determinismus).

Αἰ διακριβούμεναι αἰτιώδεις σχέσεις ἔχουν διαρκῆ ἰσχύν. Ἡ ἀκολουθία τοῦ ἀποτελέσματος εἰς τὸ αἷτιον ἔχει ἀναγκαιότητα καὶ καθολικότητα. Ἐκεῖθεν ἡ ἐννοια τῆς αἰτιότητος παρίσταται καὶ διὰ τῆς ἐννοίας τοῦ νόμου, ληφθείσης ἐκ τῶν κοινωνικῶν φαινομένων.

Νόμος καλεῖται ἡ σταθερότης τῶν αἰτιωδῶν σχέσεων τῶν φαινομένων. Ἡ τελεία ἔκφρασις τοῦ εἶναι ἢ μαθηματική, ἥτις ἐμφανίζει τὴν μεγίστην ἀκρίβειαν καὶ τὴν μεγίστην βραχυλογίαν. Τὴν αἰτιώδη δηλαδὴ συνάφειαν τῶν φαινομένων παριστῶμεν διὰ μαθηματικῶν ἐξισώσεων. Εἰς ταύτας, ὅταν μᾶς εἶναι γνωστὸν τὸ ἐν τῶν μελῶν, δυνάμεθα νὰ ὑπολογίζωμεν καὶ τὸ ἄλλο.

Οἱ νόμοι εἶναι εἴτε *νόμοι καταστάσεως*, ἐκφραζόμενοι μὲ σταθερὰ μεγέθη, εἴτε *νόμοι πορείας ἢ συναρτήσεως*, παριστάμενοι μὲ μεταβλητὰ μεγέθη.

Οἱ νόμοι ἀνευρίσκονται ὡς ἀνακύπτοντες ἐκ τοῦ βάθους τοῦ εἶναι καὶ τοῦ γίνεσθαι.

ε'. Ἡ ἀρχὴ τῆς ὁμοιότητος.

Τὸ μέγα πλῆθος τῶν πραγμάτων καὶ δράσεων δὲν ἀπαρτίζεται ἀπὸ ἀτομικότητας, ὅλας διαφόρους μεταξὺ τῶν, ἀλλ' ἀπὸ τοιαύτας ἐχούσας ὁμοιότητος. Ἐκεῖθεν καθίσταται δυνατὴ καὶ ἡ παράστασις τῶν ἀπείρου πλῆθους ὁμοίων ἀτομικοτήτων δι' ὀλίγων γενικῶν συμβόλων, εἴτε ψυχολογικῶν εἴτε λογικῶν.

Ὑπὸ γνωσιολογικὴν μορφήν ἡ ἀρχὴ αὕτη διατυποῦται κατὰ πρῶτον ὑπὸ τῶν Πυθαγορείων, ἐπαναλαμβάνεται δὲ κατόπιν ὑπὸ τοῦ Σωκράτους εἰς τὸν Θεαίτητον. Ὁ Ἀριστοτέλης τὴν ἐμφανίζει ὑπὸ τὴν ὄντολογικὴν τῆς μορφήν καὶ ἐξ αὐτῆς παράγει τὴν γένεσιν τῶν καθόλου ἐν τῇ ψυχῇ. Αὕτη εἶναι ἡ παρέχουσα τὴν δυνατότητα νὰ περιλάβῃ ἢ τόσον ἐκταθεῖσα σήμερον ἐμπειρικὴ ἐρευνα ὑπὸ ὠρισμένον ἀριθμὸν ἐννοιῶν τὸ ἄπειρον πλῆθος τῶν φυσικῶν δεδομένων.

στ'. Ἡ ἀρχὴ τῆς ἐνότητος.

Αἱ ἐν τῇ περιοχῇ τῶν πραγμάτων καὶ τῶν δράσεων ἀτομικότητες ἔχουν μεταξύ των μίαν σχέσιν μεταβάσεως. Τὸ γεγονός τοῦτο φανερώνει τὴν ἐνότητα τῆς κοσμικῆς οὐσίας. Ἡ ἀρχὴ αὕτη ὑπόκειται εἰς τὴν φιλοσοφικὴν σκέψιν ἤδη ἀπὸ τῶν Προσωκρατικῶν φιλοσόφων· οἷτινες ἐδίδασκον ὅτι «ἐν τὸ πᾶν» (1) καὶ ὅτι τοῦτο «ἐτεροιοῦται» (2) κατὰ μέτρα.

Αἱ σύγχρονοι διαπιστώσεις περὶ ὕλης καὶ ἐνεργείας ἐκύρωσαν τὴν γνώμην ἐκείνην.

ζ'. Ἡ ἀρχὴ τῆς διαρθρώσεως ὁλοτήτων.

Τὰ φυσικὰ στοιχεῖα εἶναι πολλὰ, διακρινόμενα εἰς ὅμοια καὶ διάφορα. Τὰ διάφορα ἔχουν ἄλλα γνωρίσματα, ἄλλην οὐσίαν. Τὰ διάφορα δὲν μένουν αἰωνίως ξένα τὰ μὲν πρὸς τὰ δέ. Ταῦτα διαρθροῦνται μεταξύ των ἀπαρτίζοντα συνθετωτέρας ὁλότητος.

Ἡ ἐννοια τῆς ὁλότητος ἐξετάζεται κατὰ πρῶτον εἰς τὸν Θεαίτητον (3), ὅπου τίθεται τὸ ἐρώτημα, ἐὰν τὸ ὅλον καὶ τὸ πᾶν εἶναι τὰ αὐτά. Ὁ Σωκράτης ἐμφανίζεται ἀποκλίνων ὑπὲρ τῆς ταυτότητος των. Χρησιμοποιεῖ ὡς παράδειγμα, ὅτι, ἐὰν γνωρίζω τὰ γράμματα μιᾶς συλλαβῆς, γνωρίζω καὶ τὴν συλλαβὴν.

Ὁ Ἀριστοτέλης ὁλότητα καλεῖ τὸ ὄν, τὸ ὁποῖον σύγκειται ἀπὸ μέρη, οὐχὶ ὅμως ἀθροιστικῶς, ἀλλὰ κατὰ τρόπον ὥστε ὅλα ὅμοῦ νὰ ἀπαρτίζουεν ἓν. Ἐκαστον μέρος μιᾶς ὁλότητος χάνει τὴν οὐσίαν του, ἐὰν χωρισθῇ τοῦ ἐνός, ἢ μετακινηθῇ ἐκ τῆς ἐν αὐτῷ θέσεως (4). Τὸ «ὅλον», λέγει, διαφέρει ἀπὸ τὸ «πᾶν», ἀπὸ τὴν ποσότητα. Ποσότητες εἶναι «ταῦτα, ὅσων ἢ φύσις ἢ αὐτὴ μένει τῇ μεταθέσει». Ἐὰν εἰς μίαν ἀπὸ δύο ὁμοίας ποσότητος ἀφαιρεθῇ ἓν μέρος, αὕτη καλεῖται μικρότερα. Ἐὰν εἰς μίαν ἀπὸ δύο ὁλοτήτων ἀφαιρεθῇ ἓν μέρος αὕτη καλεῖται κολοβή (5).

Ἡ ἀρχαία παράδοσις διετήρησεν ἐπιμόνως ὡς βασικὸν Πλατωνικὸν δίδαγμα τὸ «ἀεὶ γεωμετερεῖν τὸν Θεόν», τὸ ὁποῖον κατὰ τὸν

(1) «Οὐκ ἐμοῦ, ἀλλὰ τοῦ λόγου ἀκούσαντας ὁμολογεῖν σοφὸν ἔστιν ἓν πάντα εἶναι». Ἡρακλείτου, ἀπόσπ. 50.

(2) «Ἐμοὶ δοκεῖ τὸ μὲν ξύμπαν εἰπεῖν πάντα τὰ ὄντα ἀπὸ τοῦ αὐτοῦ ἐτεροιοῦσθαι καὶ τὸ αὐτὸ εἶναι». Διογ. Ἀπολλωνιάτου, ἀπόσπ. 2.

(3) Θεαίτ. 204 Β — 205 Α.

(4) Μετὰ τὰ Φυσικὰ IV (V), 26.

(5) Αὐτόθι.

Πλούταρχον «γέγραπται μὲν ἐν οὐδενὶ σαφῶς τῶν ἐκείνου βιβλίων, ἔχει δὲ πίστιν ἱκανὴν καὶ τοῦ Πλατωνικοῦ χαρακτηῆρος ἐστίν» (1). Κατὰ τὴν ἀκολουθοῦσαν διασάφησιν τοῦ διδάγματος ἐκείνου τονίζεται, ὅτι τὸ θεῖον διὰ τοῦ μέτρου καὶ τοῦ σχήματος «κοσμοποιεῖ», καὶ «διαρθροῖ» τὴν «ἄτακτον καὶ πλανητὴν» ὕλην, τὴν ὁποῖαν ὁ «λόγος» «περιγράφει καὶ διανέμει εἰς ἰδέας καὶ διαφοράς» (2).

Τὰ σύγχρονα ἐμπειρικά δεδομένα κυροῦσι τὴν ἀρχὴν ταύτην τῆς διαρθρώσεως ὁλοτήτων. Αἱ ὁλότητες ἐμφανίζουσι ἐν τῇ συνθέσει ποιότητος μὴ ὁρατὰς εἰς τὰ διαρθρούμενα στοιχεῖα, μεμονωμένως λαμβανόμενα. Ὁ χώρος, ἡ κίνησις καὶ ὁ ἀριθμὸς, διαρθρούμενα γεννοῦσι τὰ εἶδη τῆς ὕλης καὶ τὰς μορφὰς ἐνεργείας. Ταῦτα ὅμως ἔχουσι ποιότητος μὴ ἀνευρισκομένας εἰς τὸν χώρον, εἰς τὴν κίνησιν, ἢ τὸν ἀριθμὸν μεμονωμένως λαμβανόμενα. Ἡ δημιουργὸς σύνθεσις εἶναι γενικὴ ὄντολογικὴ ἀρχή.

Αὕτη μᾶς ὁδηγεῖ εἰς τὰς ὑπὲρ τὴν ὕλην σφαίρας.

(1) Συμποσιακῶν προβλημάτων VIII, 2, 1.

(2) Αὐτόθι VIII, 2, 2-3.

III. Η ΟΝΤΟΛΟΓΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

1. Τὰ χαρακτηριστικὰ γνωρίσματα τῆς ζωῆς.

Ἐπί τοῦ πλανήτου μας παρὰ τὰ πράγματα καὶ τὰς δράσεις ἔχομεν καὶ ὄντα με ποιητικὴν ὑφὴν ἰδιάζουσαν ὡς πρὸς τὴν μορφήν καὶ τὰς ἐκδηλώσεις. Εἶναι τὰ ἔμβια ὄντα.

Ποῖα εἶναι τὰ γνωρίσματα τὰ διακρίνοντα τὴν ζωὴν ἀπὸ τὴν ὕλην;

Τὸ θέμα ἐτέθη εἰς τὴν φιλοσοφίαν ἐν ὄλῳ του τῷ πλάτει κατὰ πρῶτον ὑπὸ τοῦ Ἀριστοτέλους. Οὗτος, καίτοι δέχεται ὅτι τὸ γνῶρισμα ζωῆ εἶναι τι τὸ «πλεοναχῶς λεγόμενον» (1), ὡς οὐσιῶδες χαρακτηριστικὸν τῆς θεωρεῖ τὸν ἔσωθεν προσδιορισμόν, τὴν ἐντελέχειαν. Τὰ ἄψυχα, λέγει, «κινουῦνται ὑφ' ἐτέρων» (2), κινουῦνται δὲ διὰ τὸ «προσκοπέειν ἀλλήλοις». Τὰ ζωὴν ἔχοντα κινουῦνται δι' ἑαυτῶν. Τονίζει, ὅτι «ζωὴν λέγομεν τὴν δι' αὐτοῦ τροφήν τε καὶ αὐξήσιν καὶ φθίσιν» (3).

Σήμερον ἔχοντες ὑπ' ὄψιν τὰ ἐμπειρικὰ δεδομένα τῶν βιολογικῶν ἐπιστημῶν δυνάμεθα νὰ θεωρήσωμεν ὡς βασικὰ γνωρίσματα τῆς ζωῆς τὰ ἑξῆς :

1. *Ἡ ἄκρως κλειστὴ ἀτομικότης ἐκάστου ἐμβρίου ὄντος.* Αὕτη ἀφορμᾶται ἐκ μιᾶς βασικῆς γεωμετρικῆς μορφῆς, εἴτε σφαιροειδοῦς εἴτε κυλινδρικῆς με παραλλαγὰς ποικίλας, ἀλλὰ διατηρούσας ἀναλογίαν καὶ συμμετρίαν πρὸς ἓνα νοητὸν ἄξονα ἢ κέντρον. Ἡ κλειστὴ αὕτη ἀτομικότης διαφοροποιεῖται εἰς ὄργανα καὶ συστήματα ὀργάνων, διηρθρωμένα ὅμως εἰς ὁλότητα προσδιορίζουσιν τὰ μέρη τῆς.

2. *Ἡ ἐν χρόνῳ πορεία καὶ διάρκεια τῆς ζωῆς.* Ὁ χρόνος ἀναφαίνεται ἐντὸς τῆς ζωῆς ὡς συστατικὸν τῆς, λόγω τοῦ ρυθμοῦ καὶ τῶν ὀρίων διάρκειας ποῦ τὴν συνοδεύουν, παραλλάσσωσαν ἔσωθεν ἀναλόγως τοῦ εἴδους. Ἐξωθεν ἀντιλοῦνται καὶ χρησιμοποιοῦνται ὕλικά στοιχεῖα, τὰ ὅποια εἶναι ἀπλῶς ὄροι διὰ τὴν πραγματοποίη-

(1) Περὶ ψυχῆς II, 2.

(2) Περὶ τῆς κοινῆς τῶν ζῴων κινήσεως VI.

(3) Περὶ ψυχῆς II, 1.

σιν τῆς ζωῆς. Ἡ κατ' ἐπιλογὴν πρόσληψις καὶ μεταμόρφωσις τούτων συντελεῖ εἰς τὴν αὔξησιν καὶ ὀλοκλήρωσιν ἐκάστου ζωϊκοῦ ὄντος, ὡς καὶ εἰς τὴν περιοδικὴν ἀνανέωσιν καὶ διατήρησιν τοῦ καθ' ὅλον τὸν κύκλον ὑπάρξεώς του. Οὗτος εἰς μὲν τὰ ἄτομα εἶναι πεπερασμένος, ἐνῶ εἰς τὰ εἶδη εἶναι ἄνευ τέλους, ἀφοῦ ταῦτα τείνουν νὰ μένουν ἀθάνατα. Ἡ ἀθανασία αὕτη ἐπιτυγχανομένη διὰ τοῦ πολλαπλασιασμοῦ πραγματοποιεῖται διὰ τῶν ἀτόμων, ἅτινα ἄγονται ὡς ἑτεροκίνητα πρὸς γονιμοποίησιν ἐπὶ τῇ βάσει τοῦ σχεδίου τοῦ εἶδους.

3. *Ἡ αἰσθησις ἐρεθισμῶν καὶ ἡ ἔσωθεν ἀντίδρασις εἰς αὐτούς.*

4. *Πολλαπλαῖ ἐκδηλώσεις ἔχουσαι ἔσωθεν τὴν ἀφειτηρίαν, ποικιλοῦσαι εἰς τὰς χιλιάδας τῶν ζωϊκῶν εἰδῶν.*

Τὰ ὡς ἄνω γνωρίσματα εἶναι φαινόμενα οὐδαμοῦ τοῦ ἀνοργάνου κόσμου παρουσιαζόμενα. Βεβαίως ἐγένοντο ἀπόπειραι, νὰ ὑπαχθοῦν καὶ τὰ γνωρίσματα τῆς ζωῆς ὑπὸ τὰ φαινόμενα τῆς ἀνοργάνου φύσεως καὶ νὰ θεωρηθῇ ἡ Βιολογία ὡς μία εἰδικὴ περιοχὴ τῆς Φυσικῆς. Ἐπεχειρήθη π.χ. νὰ ἐρμηνευθοῦν αἱ μορφαὶ τῶν ἐμβίων ὄντων ὡς ἀποτελοῦσαι σχηματισμοὺς ἀναλόγους πρὸς τοὺς κρυστάλλους, τὰς κολλοειδεῖς ἐνώσεις καὶ τὰς διαλύσεις ὠρισμένων ἀλάτων, τὰς ἐχούσας μορφὰς ὁμοίας πρὸς τὰς τῶν κυττάρων καὶ τῶν φυκῶν. Οἱ ὑποστηρίζοντες ταῦτα ὁμῶς, ἀγόμενοι ἀπὸ ἓνα ὑποσυνείδητον φυσικὸν μονισμόν, παραβλέπουν, ὅτι μεταξὺ τῶν μορφῶν τῆς ἀνοργάνου καὶ τῆς ὀργανικῆς φύσεως ὑπάρχει διαφορὰ ὄντολογικῆς βαθμίδος καὶ οὐχὶ ποσοτικῆς περιπλοκῆς.

Βεβαίως ἀναγνωρίζεται τὸ ἰδιάζον τῆς γεωμετρικῆς μορφῆς τῶν κρυστάλλων καὶ τὸ παράδοξον φαινόμενον τῆς ἀναγεννήσεως ἐνὸς τμήματός της, ὅταν κολοβωθῇ, ἐφ' ὅσον ἤθελε τεθῆ ἐκ νέου ἐντὸς τῆς διαλύσεως, ἐξ ἧς ἐγεννήθη. Ὅλοι ὁμῶς αἱ ἀνόργανοι μορφαί, κρύσταλλοι, τεχνητὰ φύκη, τεχνητὰ κύτταρα, κολλοειδεῖς διαλύσεις, εἶναι ἀπλή συσσώρευσις ὁμοιομερῶν ὑλικῶν στοιχείων καὶ σχηματισμοὶ ἴσοι πρὸς τὸ ἄθροισμα τῶν μερῶν των. Ἐν συγκρίσει πρὸς τὰς μορφὰς τῶν ζωϊκῶν εἰδῶν εἶναι πτωχαὶ εἰς διαφοροποίησιν καὶ στεροῦνται ἐκδηλώσεων. Ἐπειτα παραμένουν μόνον ἐφ' ὅσον ὑπάρχουν οἱ ἐξωτερικοὶ ὄροι διατηρήσεώς των. Ὅταν καὶ εἰς μόνον ἐξωτερικὸς παράγων ἀλλοιωθῇ, τὰ πλάσματα ταῦτα διαλύονται. Αἱ μορφαὶ τῶν ζωϊκῶν εἰδῶν ὁμῶς μὲ τὴν ἄπειρον ποικιλίαν των, ἀπὸ τῆς ἀμοιβάδος μέχρι τοῦ ἀνθρώπου καὶ ἀπὸ τοῦ βρύου μέχρι τῆς δρυός, δὲν γεννῶνται ἐκ συσσωρεύσεως ὁμοειδῶν ὑλικῶν στοιχείων, ἀλλ' ἀποτελοῦνται ἀπὸ διάφορα ὄργανα καὶ συστήματα ὀργάνων. Ταῦτα συντονίζονται εἰς ἓν ὅλον, τὸ ὁποῖον διαφοροποιεῖται ὄχι μόνον ὡς πρὸς τὴν μορφήν, ἀλλὰ καὶ ὡς πρὸς τὰς λειτουργίας καὶ ἐκδηλώσεις του,

ἐνῶ συγχρόνως παρά τὴν πολλότητα τῶν ὀργάνων δεικνύει ἀπόλυτον ἐνότητα.

Τὰ ἔμβια ὄντα δὲν εἶναι στατικά μορφαί, ἀλλ' ἀποτελοῦν κάτι τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται εἰς διαρκές γίνεσθαι. Ταῦτα ζοῦν. Ἀρχίζουν ἀπὸ μικροτάτην, συχνάκις ἀόρατον διὰ γυμνοῦ ὀφθαλμοῦ ἀφετηρίαν, ὀλοκληρῶνουν μόνον τῶν ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν ἐνδογενῶν δυνάμεων τὴν ἐξέλιξίν των, προσαρμόζονται εἰς τοὺς διαρκῶς ἀλλάσσοντας καὶ συχνὰ ἐχθρικοὺς ἐξωτερικοὺς ὄρους, ἀνανεοῦνται διαρκῶς, ἐπανορθῶνουν βλάβας, γεννοῦν ὁμοίους ἀπογόνους, ἐκδηλοῦν πλουσίους τρόπους ζωῆς καὶ εἰς τὴν ἀνωτάτην βαθμίδα λαμβάνουν συνείδησιν περὶ τῆς ὑπάρξεως τοῦ ἑαυτοῦ των καὶ τοῦ κόσμου καὶ προβάλλουν ἰδίους σκοποὺς πρὸς πραγματοποίησιν.

Ἀκόμη καὶ ἡ ὕλη διὰ τῆς ὁποίας σχηματίζονται αἱ ὀργανικαὶ μορφαί εἶναι κάτι τὸ μοναδικόν. Μόνον εἰς τὸ σῶμα των ὑπάρχει. Αὕτη διαφοροποιεῖται καταφανῶς εἰς τὰ διάφορα εἶδη ὡς πρὸς τὸ πρωτόπλασμα, τὸ λεύκωμα καὶ τὸ αἷμα. Αἱ οὐσίαι αὗται δὲν σχηματίζονται μόνον, ἀλλὰ καὶ δύνανται νὰ μετατρέπωνται συνεχῶς ἀναλόγως τῶν ἐκάστοτε ἀναγκῶν. Ὁ ὀργανισμὸς τοῦ ἐμβίου ὄντος μόνον κατὰ τὴν πρέπουσαν στιγμὴν καὶ ὄχι διαρκῶς ἐπιτελεῖ τὰς ἀναγκαίας χημικὰς μεταβολὰς πρὸς διατήρησιν του.

Ἀκόμη καὶ τὸ μικρότερον ὀργανικὸν ὄν, τὸ *σπειρίλιον* (*spirillum parvum*), τὸ ὁποῖον ἔχει μῆκος 1—3 δεκάκις ἑκατομμυριοστὰ τοῦ χιλιοστομέτρου εἶναι κάτι τὸ τελείως διάφορον ἀπὸ ὅ,τι εἶναι καὶ τὰ πλεον πολὺπλοκα ἀνόργανα συστήματα.

Ὅταν ἐρευνῶμεν τὰ ἔμβια ὄντα, δὲν πρέπει νὰ νομιζώμεν, ὅτι κατενοήσαμεν τὴν οὐσίαν των, ἐάν, προβαίνοντες διαρκῶς ἀναλυτικῶς, ζητοῦμεν μόνον τὰ ἔσχατα ὑλικά ἄτομα ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἐσχηματίσθησαν. Πρέπει νὰ βλέπωμεν ἐνώπιόν μας τὸν ὀργανισμὸν ἀπὸ τῆς ἀφετηρίας του μέχρι τῆς πλήρους ἐκδιπλώσεως τῶν ἐκδηλώσεών του. Ὁ σχηματισμὸς του ἐξ ἐνός μικροτάτου ὠαρίου δὲν εἶναι μόνον χημικὸν φαινόμενον. Ἡ ἀναλυτικὴ ἔρευνα ἀπέδειξεν, ὅτι τὰ συστατικά τοῦ ὠαρίου, πρωτόπλασμα, κεντρικὸν σωματίον καὶ πυρήν, ἀποτελοῦνται ἀπὸ λεύκωμα, σάκχαρον, λίπος, ὕδατάνθρακας καὶ ἄμυλον, δηλαδὴ ἀπὸ χημικὰς συνθέσεις, αἱ ὁποῖαι δὲν ὑπάρχουν εἰς τὴν ἀνόργανον φύσιν. Πλὴν τούτων ὅμως ἐκεῖνο ποῦ ἐκπλήσσει εἶναι αἱ ἅμα τῇ γονιμοποιήσει ἐξαπολυόμεναι ὄντογενετικά δράσεις, ἢ κυτταρικὴ διαίρεσις καὶ διαφοροποιήσις εἰς ἱστούς, ὄργανα καὶ συστήματα ὀργάνων.

Πρὸς ἐρμηνείαν τῆς ὄντογενέσεως διευτώθη ὑπὸ τινῶν βιολόγων ἡ γνώμη, ὅτι ἕκαστον ὦν εἶναι μία μικρογραφία τοῦ μελ-

λοντος ὄντος, ἐν μωσαϊκὸν περιοχῶν, ἐκάστη τῶν ὁποίων ἐκδιπλουμένη γεννᾷ τὰ εἰς αὐτὸ ἀντιστοιχοῦντα ὄργανα καὶ συστήματα. Τοῦτο ὁμῶς προσκρούει εἰς πολλὰ ἐμπειρικά δεδομένα. Τὸ ὠάριον δὲν εἶναι μωσαϊκόν, διότι εἰς τὸ στάδιον γαστρίδιον (gastrula) τοῦ ἐμβρύου τμήματα μεταφυτεύονται ἀπὸ μιᾶς περιοχῆς εἰς ἄλλην δὲν ἐξελλίσσονται ἀναλόγως τῆς προελεύσεώς των, ἀλλ' ἀναλόγως τῆς νέας θέσεώς των ἐντὸς τοῦ ὅλου ἐμβρύου. Ἐχομεν δηλαδή παράγοντας πραγματοποιοῦντας τὴν διαμόρφωσιν καὶ παράγοντας προσδιορίζοντας τὴν πραγματοποίησιν.

Ἡ θεωρία περὶ ὠαρίου ὡς μωσαϊκοῦ ἔλαβε μιαν ἀναβίωσιν διὰ τῆς ὑποδείξεως τῆς ὑπάρξεως τῶν γόνων (gênes) εἰς τὰ χρωματοσώματα τοῦ ὠαρίου, οἵτινες γεννοῦν τὰς ὁρμόνας τὰς προκαλοῦσας τοὺς μετασχηματισμοὺς τῆς ζώσης ὅλης. Ἐν προκειμένῳ ὁμῶς πρέπει νὰ παρατηρηθῇ, ὅτι ἄλλο χημισμὸς καὶ ἄλλο διαμόρφωσις ὀργάνων εἰς ὄλον. Τὰ σκοπίμως διαρθρούμενα ὄργανα μαρτυροῦν, ὅτι ὑπάρχει κάτι τὸ ὑπὲρ τὸν χημισμόν. Αὐτὸ τὸ κάτι διευθύνει τὸν χημισμόν ἔστω καὶ διὰ τῶν γόνων.

Εἶναι ἀνάγκη νὰ σημειωθῇ, ὅτι ἡ φλόξ τῆς ζωῆς ἢ γεννώσα διαρκῶς νέα ὄντα δὲν ὑπάρχει μόνον εἰς τὸ ὦόν. Εἰς πλεῖστα φυτὰ καὶ εἰς πολλὰ κατώτερα ζῶα τοῦτο δύναται νὰ συμβῇ καὶ ἀπὸ τμήματα τοῦ σώματός των. Ἐὰν λάβωμεν φύλλα τοῦ γνωστοῦ μας οἰκιακοῦ φυτοῦ *βεγονίας* καὶ τὰ κόψωμεν εἰς μικρότατα τεμάχια, ἀπὸ ἕκαστον τούτων ἀναπτύσσεται ἐν ὁλόκληρον νέον φυτὸν μὲ φύλλα καὶ μὲ ἄνθη. Πειράματα τοῦ βιολόγου Morgan ἀπέδειξαν, ὅτι ὁ σκόληξ *Planaria* δύναται νὰ κοπῇ μέχρις 72 τεμαχίων καὶ ἀπὸ ἕκαστον ἐξ αὐτῶν νὰ παραχθῇ ἐν ὁλόκληρον ζῶον.

Τὸ ἰδιάζον εἰς ἕκαστον νέον ὄργανισμόν εἶναι, ὅτι οὗτος ἀπὸ τῶν πρώτων βημάτων του ἐμφανίζεται ὡς ἐν ὄλον, τὸ ὁποῖον προηγεῖται τῶν μερῶν. Δὲν εἶναι ἀπλοῦν ἄθροισμα τῶν ὑλικῶν στοιχείων του, ἀλλὰ κάτι περισσότερο, ἢ μᾶλλον κάτι διάφορον ἀπὸ αὐτά. Ἡ μορφή τοῦ συνόλου εἶναι κάτι τὸ συνεχῶς ὑπάρχον ὑπὲρ τὰ μέρη.

Ἐὰν ἀποκόψωμεν εἰς ἓνα ἀστερίαν τῆς θαλάσσης ἓνα βραχίονα, οὗτος σχηματίζει εἰς τὸ κολοβωθὲν μέρος ἄλλον νέον βραχίονα μὲ κανονικὸν σχῆμα, ὃ δὲ ἀποκοπεῖς μετασχηματίζεται εἰς ὁλόκληρον ἀστερίαν. Ὑπάρχει δηλαδή εἰς πᾶν κύτταρον τοῦ ὄργανισμοῦ μία ἐγγενῆς τάσις ὁλοκληρώσεως τῆς μορφῆς. Αὕτη δὲν ἔχει κάτι τὸ μηχανικόν. Εἰς τὴν περίπτωσιν τοῦ ἀστερίου τὰ μὲν κύτταρα, ἅτινα ἔμειναν εἰς τὸ σῶμα τοῦ ἀστερίου, παράγουν ἓνα ἀκόμη βραχίονα, ἐνῶ τὰ κύτταρα ποὺ ἔμειναν εἰς τὸν ἀποκοπέντα βραχίονα

μετασχηματιζόμενα παράγουν ἓνα κεντρικὸν δίσκον μὲ πέντε βραχίονας.

Εἰς ὠρισμένα ζῶα ἐὰν χωρίσωμεν τελείως ἀπ' ἀλλήλων τὰ δύο βλαστομέρη τὰ εὐθύς μετὰ τὴν γονιμοποίησιν ἐμφανιζόμενα, π.χ. εἰς ὠὰ ἀμφιόξου, τρίτωνος, ἢ θαλασσίου ἐχίνου, τότε ἀπὸ ἕκαστον βλαστόμερος δὲν παράγεται ἓν ἡμισυ τοῦ ζώου, ὅπως θὰ συνέβαινεν, ἐὰν δὲν τὰ ἐχωρίζομεν, ἀλλὰ ὀλόκληρον ζῶον, τελείως ὅμοιον μὲ ἐκεῖνα ποῦ παράγονται ἄνευ διχοτομήσεως, μόνον κάπως μικρότερον. Τοῦτο ἔδειξαν τὰ σχετικὰ πειράματα τοῦ Driesch.

Ὁ ὀργανισμὸς εἶναι ἓν ὅλον, τὸ ὁποῖον κανονίζει τὰς ἐπὶ μέρους διαφοροποιήσεις. Τὰ κύτταρα δὲν σχηματίζουν συνενούμενα ἓν ὄργανον καὶ κατόπιν ὅλα τὰ ὄργανα συνενούμενα πάλιν τὸν ὀργανισμόν, ὡς κοινῶς νομίζεται, ἀλλ' ἀντιθέτως ὁ ὀργανισμὸς, ὄρων ὡς ἓν ὅλον, σχηματίζει τὰ ὄργανά του καὶ ἕκαστον ὄργανον πάλιν τὰ εἰς αὐτὸ ἀναγκαιοῦντα κύτταρα. Ἐκαστον ὄργανον εἶναι τρόπον τινὰ μία ἔτοιμος μήτρα, ἐντὸς τῆς ὁποίας χύνονται τὰ ἀναγκαῖα κύτταρα. Ἡ ἔννοια ὁμῶς αὕτη τῆς μήτρας δὲν πρέπει νὰ νοηταὶ στατικῶς, ἀλλὰ δυναμικῶς, διότι αὕτη δύναται νὰ μεταβάλλῃ τρόπους ἐνεργείας, ὅταν ἀλλάσσουν οἱ ἔξωτερικοὶ ὄροι.

Ἡ ἐκδίπλωσις τῆς ὀντογενέσεως ἠνάγκασε τοὺς βιολόγους νὰ δεχθοῦν, ὅτι πλὴν τῶν χημικῶν οὐσιῶν ὑπάρχει καὶ εἰς ἰδιαιτέρος μορφογενετικὸς παράγων, καίτοι μὴ δυνάμενος νὰ προσδιορισθῇ ἀκριβῶς. Εἰς τοῦτον ἔδωσαν διάφορα ὀνόματα. Ὁ μὲν Verwoorn τὸν ὀνόμασε *βιογενές*, ὁ Nägeli *ιδιόπλασμα*, ὁ Weismann *βιοφόρον*, ὁ Brachet *γενετίνην*, ὁ Driesch *ἐντελέχειαν* καὶ ἄλλοι ἄλλως. Ἄλλοι πάλιν βιολόγοι, θέλοντες νὰ ἀποφύγουν τὴν χρῆσιν ὄρων μὴ φυσικῶν, ἐδίδαξαν, ὅτι ἕκαστον ἔμβιον ὄν ἀποτελεῖ ἓν *ζωϊκὸν πεδῖον*, διάφορον ποιοτικῶς ἀπὸ τὰ ἠλεκτρομαγνητικὰ πεδία τῆς Φυσικῆς. Αἱ ἰδιάζουσαι δυνάμεις τοῦ πεδίου τούτου δρῶσαι ἐπὶ τῆς ὕλης προκαλοῦν, λέγουν, πολυπλόκους ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι ἄνευ τῆς δράσεως τοῦ πεδίου τούτου οὐδέποτε θὰ παρήγοντο. Τὸ ζωϊκὸν τοῦτο πεδῖον ἀσκεῖ μίαν μορφοποιὸν καὶ διαφοροποιοῦσαν ἐνέργειαν ἐπὶ τῶν ὕλικῶν μερῶν.

Αἱ ὡς ἄνω ὑποθέσεις εἶναι μία ἀναγνώρισις τοῦ γεγονότος, ὅτι κατὰ τὴν γένεσιν τῶν ἐμβίων ὄντων ἐκτὸς τῶν ὕλικῶν στοιχείων ὑπάρχει καὶ εἰς ἄγνωστος παράγων καθορίζων τόσον τὴν μορφήν, ὅσον καὶ τὰς ἐκδηλώσεις. Ἡ ἀντίρρησις, ὅτι δὲν ἀνευρίσκομεν ἐμπειρικῶς τὸν μορφοποιὸν τοῦτον παράγοντα, δὲν εἶναι ἰσχυρά, διότι οὔτε τὸν μαγνητισμὸν οὔτε τὴν βαρύτητα βλέπομεν καθ' ἑαυτὰ. Πλὴν ὁμῶς βλέπομεν τὰ ἀποτελέσματά των.

2. Γένεσις και πορεία της ζωής.

Ἡ ἄγνοιά μας δὲν ἀναφέρεται μόνον εἰς τὴν ἐνώπιόν μας συνεχῶς ὑπάρχουσαν ζωὴν, ἀλλὰ καὶ εἰς τὸν τρόπον γενέσεώς της.

Ἡ πρώτη ἐμφάνις τῆς ζωῆς ἐπὶ τῆς γῆς ἔλαβε χώραν πρὸ ἐνὸς περίπου δισεκατομμυρίου ἐτῶν, ὡς προσδιωρίσθη ἐξ ὑπολογισμοῦ τῆς μεταβολῆς τοῦ οὐρανοῦ εἰς ράδιον καὶ μόλυβδον καὶ ἐκ τῶν δεδομένων τῶν γεωλογικῶν σχηματισμῶν τῶν περικλειόντων ἀπολιθώματα.

Ἐπιφανῆ προϋποθέσεις τῆς ζωῆς εἶναι αἱ ἑξῆς :

1. Ἡ ὕπαρξις ὀρισμένων οὐσιῶν πρὸς διαμόρφωσιν, συντήρησιν καὶ γένεσιν ζωϊκῆς ἐνεργείας, ὅπως ὁ ἄνθραξ, τὸ ὀξυγόνον, τὸ ὕδρογόνον, τὸ ἄζωτον, τὸ θεῖον, ὁ φωσφόρος, τὸ ἀσβέστιον, τὸ μαγνήσιον, ὁ σίδηρος.

2. Ὀρισμένη θερμοκρασία περιβάλλοντος, φθάνουσα διὰ μὲν τοὺς συνήθεις ὀργανισμοὺς τοὺς -10° ἕως $+60^{\circ}$, διὰ δὲ τοὺς μικροοργανισμοὺς ἀρκετὰς δεκάδας βαθμῶν πέραν τῶν ὀρίων τούτων.

3. Ἡ ὕπαρξις ἀτμοσφαιρας, ἀπαραιτήτου καὶ διὰ λήψιν στοιχείων ἐξ αὐτῆς καὶ διὰ προστατευτικὸν περίβλημα ἔναντι τῶν κοσμικῶν ἀκτινοβολιῶν.

Ἡ ζωὴ ὅμως δὲν εἶναι ἀπλοῦν ἄθροισμα τῶν ἰδιοτήτων τῶν στοιχείων τούτων, ἀλλὰ κάτι ἄλλο, ὅπως ἀνεπτύξαμεν. Ἐντεῦθεν ἀνακύπτει τὸ ἐρώτημα ποῖα ὑπῆρξεν ἡ πρώτη αἰτία τῆς γενέσεώς της.

Οἱ ἀρχαῖοι φυσικοὶ ἀπὸ τοῦ Ἀναξιμάνδρου μέχρι τοῦ Ἀριστοτέλους ἐδέχοντο τὴν αὐτόματον γένεσιν, ἀκόμη καὶ διὰ τὰ σπονδυλωτά. Τούτους ἠκολούθησε καὶ ὁ Μεσαίων καὶ ἡ Ἀναγέννησις. Ἀπὸ τῶν ἀρχῶν τοῦ 17^{ου} αἰῶνος ἡ γνώμη αὕτη ἐτέθη ὑπὸ ἀμφισβήτησιν καὶ προεβλήθη ἡ ἀρχή, ὅτι πᾶν ἔμβιον ὄν μόνον ἐξ ἄλλου ζῶντος δύναται νὰ γεννηθῆ (ovum ex ovo). Πλήν ὅμως καὶ ἡ αὐτόματος γένεσις ἐξηκολούθει νὰ ἔχη ἀκόμη ὀπαδούς. Ὁ Haeckel ἐπὶ παραδείγματι ἐθεώρει ὡς βεβαίαν τὴν αὐτόματον γένεσιν διὰ τὸ λίαν ἀπομεμακρυσμένον παρελθόν. Ἡ ἀνακάλυψις ὅμως τῶν μικροβίων ὑπὸ τοῦ Pasteur παρηγκώνισεν ὀριστικῶς τὴν θεωρίαν. Ἀπεδείχθη, ὅτι ἀκόμη καὶ τὰ πρωτόφυτα γεννῶνται ἀπὸ μικρότατα σπόρια, τὰ δὲ πρωτόζωα γεννῶνται διὰ διαιρέσεως. Τέλος δὲ ἐμφάνις ζωῆς εἰς ἀποστειρωμένον χῶρον εἶναι ἀδύνατος.

Μία ἄλλη γνώμη διετυπώθη ὑπὸ τοῦ Σουηδοῦ Arrhenius, ἡ θεωρία τῆς Πανσπερμίας. Κατ' αὐτὴν διὰ μέσου τοῦ οὐρανοῦ χῶρου κυκλοφοροῦν ὑπὸ τὴν πίεσιν τοῦ φωτὸς μικρότατα ζωϊκὰ σπέρματα, τὰ ὁποῖα ἔφθασαν κάποτε μέχρι τῆς γῆς, ἴσως δὲ νὰ φθάνουν καὶ

σήμερον. Ἡ θεωρία ὅμως αὕτη εἶναι δύσκολον νὰ γίνῃ ἀποδεκτὴ. Τὰ κοσμοζῶα ταῦτα ἦτο βεβαίως δυνατόν νὰ ἔλθουν εἰς τὴν γῆν ἀπὸ ἄλλους ἀστέρας ὑπὸ τὴν πίεσιν τῶν ἠλεκτρομαγνητικῶν κυμάτων, διότι λόγῳ τῆς μικρότητός των ὑπερνικῶσι τὴν ἑλκτικὴν δύναμιν τῆς βαρύτητος. Ἔχει διαπιστωθῆ ἔτισης, ὅτι ζῶντα σπέρματα δύνανται νὰ διατηρήσουν τὴν γενετικὴν των δύναμιν καὶ ὅταν ἀκόμη μείνουν περισσότερο ἀπὸ ἓν ἔτος εἰς τὸ ἀπόλυτον κενόν. Ἐπίσης ἀπεδείχθη, ὅτι βακτηρίδια καὶ μύκητες διατηροῦν τὰς ζωϊκὰς των ἰδιότητας καὶ εἰς τὰς ἄκρας θερμοκρασίας, τῶν 269° ὑπὸ τὸ μηδέν καὶ τῶν 120° ὑπὲρ τὸ μηδέν. Τέλος ἐξηκριβώθη ἡ ὑπαρξίς ὑπερμικροβίων μεγέθους ὀλίγων δεκάκις ἑκατομμυριοστῶν τοῦ χιλιοστομέτρου. Φυσικῶς ὅμως εἶναι βέβαιον, ὅτι τὰ κοσμοζῶα ταῦτα θὰ ἐφανεύοντο ἀπὸ τὴν δρᾶσιν τῶν ὑπεριωδῶν ἀκτίνων κατὰ τὸ διακοσμικόν των ταξίδιον. Ἐπειτα ἔπρεπε νὰ ἀνευρίσκωμεν καὶ σήμερον τοιαῦτα κοσμοζῶα ἐρχόμενα εἰς τὴν γῆν ἀπὸ ἄλλους ἀστέρας. Τοῦτο ὅμως ὄχι μόνον δὲν ἐβεβαιώθη μέχρι σήμερον, ἀλλ' ἀντιθέτως διεπιστώθη, ὅτι πέραν τῶν 2000 μέτρων ὕψους δὲν ὑπάρχει ζῶν σπέρμα εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν. Ἀλλὰ καὶ ἂν ἀκόμη δεχθῶμεν, ὅτι εἶναι δυνατὴ ἡ ἄφιξις ζώντων κοσμοζῶων εἰς τὴν γῆν, ταῦτα θὰ ἔπρεπε νὰ εὔρουν τοὺς ἀπαραιτήτους διὰ τὴν ἐξέλιξιν των ὄρους ζωῆς. Τέλος θὰ ἔπρεπε νὰ ὑπάρχουν ἐπὶ τοῦ πλανήτου μας πολλαὶ σειραὶ ζωϊκῶν εἰδῶν, ἀνεξαρτήτως ἐξελισσόμεναι, ἀφ' οὗ ἡ ποικιλία τῶν ἄστρον, ποὺ στέλλουν κοσμοζῶα, εἶναι τόσον μεγάλη. Εἶναι βεβαιωμένον ὅμως ἐπιστημονικῶς, ὅτι ἡ ἐξέλιξις τῆς ζωῆς ἐπὶ τῆς γῆς ἀκολουθεῖ μίαν μοναδικὴν γραμμὴν.

Δέον ἀκόμη νὰ σημειωθῆ, ὅτι καὶ ἐὰν ἤθελε γίνεαι δεκτόν, ὅτι ἡ ζωὴ προήλθεν ἀπὸ ἄλλους ἀστέρας, πάλιν γίνεται ἀπλή μετάθεσις τοῦ προβλήματος, διότι παραμένει τὸ ἐρώτημα, πῶς ἐγεννήθη ἐκεῖ ἡ ζωή;

Συναφῆς πρὸς τὴν θεωρίαν τῆς Πανσπερμίας εἶναι ἡ ὑπόθεσις περὶ μεταφορᾶς τῆς ζωῆς ἐπὶ τῆς γῆς δι' ἀερολίθων. Καὶ αὕτη ὅμως εἶναι ὁμοίως ἀπίθανος, διότι ἡ θερμοκρασία ἡ ἀναπτυσσομένη κατὰ τὴν ἔκρηξιν τῶν σωμάτων τῶν γεννώντων τοὺς ἀερολίθους εἶναι τόσον μεγάλη, ὥστε δὲν δύναται νὰ διατηρηθῆ ζωὴ ἐπὶ τῶν θραυσμάτων των. Ἐπειτα δὲν ἀνευρέθησαν τοιαῦτα ζῶντα σπέρματα κατὰ τὴν ἐξέτασιν τῶν σήμερον πιπτόντων ἀερολίθων.

Ὅλοι οἱ ὡς ἄνω λόγοι μᾶς ὑποχρεώνουν νὰ ἀναγνωρίσωμεν, ὅτι ἡ αἰτία ἡ γεννήσασα τὴν ζωὴν ἐπὶ τῆς γῆς μᾶς εἶναι φυσικῶς ἄγνωστος.

Σαφῶς γνωστὴ μᾶς εἶναι ἡ πορεία, τὴν ὁποίαν ἠκολούθησεν ἡ

ζωή από της εμφάνισέως της μέχρι σήμερα. Αύτη διεφωτίσθη υπό της Παλαιοντολογίας διά των άνευρεθέντων άπολιθωμάτων ζώων και φυτών, διακρινομένη εις τρεις μεγάλας εποχάς ή αιώνας, τόν παλαιοζωϊκόν, τόν μεσοζωϊκόν και τόν καινοζωϊκόν.

‘Ο παλαιοζωϊκός αίων εμφανίζει τά πρώτα έμβια όντα. τά όποια ζοϋν έντός των υδάτων και είναι σπόγγοι, κοράλλια, όστρακόδερμα, έχινόδερμα και μαλάκια. Τό έκπληκτικόν είναι, ότι ένφ ή διαφοροποίησης του όργανισμού των είναι μικρά, ό πλοϋτος και ή ποικιλία των μορφών των είναι παμμεγίστη. Τά μαλακόστρακα *τριλοβίται* παρουσιάζουν δύο χιλιάδας μορφάς. Κατά τήν αύτην εποχήν εμφανίζονται βαθμηδόν οι Ιχθύες, άσπόνδυλοι κατ’ αρχάς, όπως είναι ό και σήμερα ζών *άμφίοξος*, ό έχων άντί σπονδυλικής στήλης μίαν χορδήν, ένοσπόνδυλοι κατόπιν. Συγχρόνως με τους Ιχθείς εμφανίζονται επί της γης τά άμφίβια και τά έντομα. ‘Ο όλος παλαιοζωϊκός αίων διαρκεί περί τά 600 έκατομμύρια έτη.

‘Ο μεσοζωϊκός αίων εμφανίζει διατήρησιν όλων των ζωϊκών ειδών, τά όποια παρουσιάσθησαν κατά τόν παλαιοζωϊκόν αιώνα, αλλά και νέα τοιαύτα. Είναι τά έρπετά, όπως ό κροκόδειλος, ή χελώνη και τό γένος των δεινοσαύρων. Μερικά έρπετά εμφανίζουν τά πρώτα όργανα πτήσεως, όπως είναι ό *πτεροδάκτυλος* και ό *ραμφόρυγχος*. Τοιουτοτρόπως αναφαίνονται τά πρώτα πτηνά, έχοντα πλην άλλων γνωρισμάτων και τήν *δμοιοθερμίαν*, δηλαδή τή ύπαρξιν σταθεράς θερμοκρασίας του σώματος του ζώου, άνεξαρτήτως προς τάς μεταβολάς της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος. Τήν μετάβασιν ταύτην από τά έρπετά εις τά πτηνά εμφανίζει ό *αρχαιοπτέρυξ*, έν ζώον, τό όποϊον έχει ράμφος με όδόντας, τά πρόσθια άκρα μεταβεβλημένα εις πτέρυγας, εις τάς όποιας όμως δυνάμεθα να διακρίνωμεν δακτύλους και μακράν ούράν αποτελουμένην από σπονδύλους. ‘Ο όλος μεσοζωϊκός αίων διαρκεί περισσότερον από 200 έκατομμύρια έτη.

‘Ο καινοζωϊκός αίων παρουσιάζει έπίσης διατήρησιν των ειδών, των δύο προηγούμενων αιώνων, αλλά και νέα τοιαύτα. Είναι τά θηλαστικά. Οϋτος ύπελογίσθη ότι διαρκεί 65 έκατομμύρια έτη. ‘Ομοϋ με τά άνώτερα θηλαστικά έχομεν και τά πρώτα ίχνη του άνθρώπου. Είναι βεβαιωμένον, ότι ό άνθρωπος ήλθε τελευταίος επί του πλανήτου μας. Περί του χρόνου εμφάνισέως του διατυποϋνται διάφοροι ύποθέσεις. ‘Ο μακρότερος προταθείς χρόνος είναι 800.000 έτη. ‘Οπωσδήποτε έξη πρό 150.000 έτών. ‘Η διασπορά του επί όλων των ήπειρων και ή εμφάνισις της νεολιθικής περιόδου ύπολογίζεται ότι συνέβη τοϋλάχιστον πρό 100 χιλιάδων έτών.

Παραλλήλως προς τήν εμφάνισιν των ζωϊκών ειδών *βαίνει ή*

ἐμφάνις τῶν διαφόρων εἰδῶν τῶν φυτῶν. Κατὰ μὲν τὸν παλαιοζωϊκὸν αἰῶνα ἔχομεν τὰ στοιχειωδέστερα φυτὰ, τὰ φύκη εἰς τὰ βάθη τῆς θαλάσσης, τὰς πτέρυδας καὶ τοὺς καλάμους, ἐκπληκτικῶν ὅμως μεγεθῶν, εἰς τὴν ξηράν. Ἐχομεν δηλαδὴ φυτὰ κρυπτόγαμα χωρὶς ἄνθη, πολλαπλασιαζόμενα μὲ μονοκύτταρα σπέρια. Εἶναι ἡ παλαιοφυτικὴ ἐποχὴ.

Κατὰ τὸν μεσοζωϊκὸν αἰῶνα ἔχομεν τὴν ἐμφάνισιν τῶν πρώτων δένδρων, συμβᾶσαν συγχρόνως μὲ τὴν ἐμφάνισιν τῶν τεσσάρων ὠρῶν τοῦ ἔτους, ὅπως φανερῶνουν οἱ δακτύλιοι τῆς τομῆς κορμῶν δένδρων. Κατ' ἀρχὰς ἐμφανίζονται δένδρα μὲ μόνον βελονοειδῆ φύλλα, ἔπειτα δὲ μὲ πλατύτερα φύλλα. Ταῦτα ἔχουν τὰ πρώτα ὄργανα πολλαπλασιασμοῦ, τὰ σπέρματα, ἀλλὰ γυμνά. Ἐπίσης δὲν ἔχουν ἄνθη. Εἶναι ἡ μεσοφυτικὴ ἐποχὴ.

Κατὰ τὸν καινοζωϊκὸν αἰῶνα συγχρόνως μὲ τὰ ἀνώτερα ζῶα ἔχομεν τὴν ἐμφάνισιν τῶν ἀνωτέρων φυτῶν μὲ ἄνθη πλουσιώτατα εἰς σχήματα, χρώματα καὶ ὄργανα γονιμοποιήσεως καὶ μὲ καρποὺς πολυειδεῖς. Εἶναι ἡ νεοφυτικὴ ἐποχὴ.

Ὡς λίαν πιθανὴ θεωρεῖται ἡ γνώμη, ὅτι τῆς ἐμφανίσεως τῶν ζωϊκῶν εἰδῶν προηγῆθη μία περίοδος, κατὰ τὴν ὁποῖαν ὑπῆρχε μόνον ἓν εἶδος ὀργανικῆς ὕλης μὲ ἐλαχίστην διαφοροποίησιν, περιοχαὶ δηλαδὴ τοῦ χώρου πλήρεις πρωτοπλασματικῆς οὐσίας ἄνευ πυρήνων. Ἦσαν οἱ καλούμενοι βιοφόροι σχηματισμοί, οἱ ὁποῖοι παρεσκεύασαν τὴν ἐμφάνισιν τῆς ζωῆς.

Πάντως ἀναγκαῖον καὶ βέβαιον συμπέρασμα τῶν δεδομένων περὶ τῆς γενέσεως καὶ πορείας τῆς ζωῆς ἐπὶ τοῦ πλανήτου μας εἶναι, ὅτι ἐν ἀρχῇ ἐμφανίζονται μόνον ἀπλοῦ μορφαι, ἔπειτα δὲ παραλλήλως πρὸς αὐτὰς καὶ ἄλλαι πολυπλοκώτεραι.

3. Τὰ ζωϊκὰ εἶδη καὶ ἡ ἐξέλιξις των.

Ἡ ἀπὸ τῆς κλασσικῆς ἀρχαιότητος ἀρξαμένη μελέτη τῶν ἐμβίων ὄντων μὲ τὴν ἀνάπτυξιν τῆς Φυτολογίας καὶ Ζωολογίας μᾶς ἐπληροφόρησεν, ὅτι ἔχομεν μέγα πλῆθος εἰδῶν. Τὰ μὲν εἶδη ζῶων ὑπερβαίνουν τὸ ἓν ἑκατομμύριον, τὰ δὲ εἶδη φυτῶν ὑπερβαίνουν τὰς 400 χιλιάδας. Ὁ προσδιορισμὸς των γίνεται ἐπὶ τῇ βάσει τόσο τῆς μορφῆς, ὅσον καὶ τῆς ἐσωτερικῆς των ὀργανώσεως καὶ τῶν τρόπων ζωῆς.

Ἡ διαπίστωσις τοῦ μεγάλου τούτου πλήθους εἰδῶν, ὠδήγησεν εἰς τὸ ἐρώτημα, πῶς παρήχθησαν ταῦτα. Ἐνωρὶς διετυπώθη ἡ γνώμη, ὅτι παλαιότεραι ἀπλούστεραι μορφαι μετεβλήθησαν, ἵνα παραχθοῦν ἄλλαι πολυπλοκώτεραι δι' ἐξελίξεως.