

σκεῖ ἡμᾶς πᾶσα μελέτη τοῦ πνευματικοῦ γίνεσθαι, ὅτι ὁ πνευματικὸς κόσμος εἶνε πανταχοῦ τὸ ἀποτέλεσμα μιᾶς ἐξελίξεως, ὡς προκαταρκτικοὶ ὅροι τοῦ ὁποίου ἐμφανίζονται εἰς ἡμᾶς φαινόμενα δεικνύοντα χαρακτῆρα ἀπλῶς φυσικῶν ἐνεργειῶν.

Βεβαίως δὲν πρέπει νὰ προκύψῃ ἐντεῦθεν τὸ συμπέρασμα, ὅτι ὁ πνευματικὸς βίος προέρχεται ἐξ ὄρων, οἵτινες αὐτοὶ καθ' ἑαυτοὺς δὲν εἶνε πνευματικῆς φύσεως. Τοῦτο προσκρούει ἤδη, — μὴ λαμβανόμενης ὑπ' ὄψιν τῆς πιθανῶς ἀμφισβητησίμου ἐφαρμογῆς τῆς ἀρχῆς «*ex nihilo nihil fit*», — πρὸς τὸ γεγονός, ὅτι ἡ ἔννοια τῆς «*φύσεως*» ἔλκει τὴν ἑαυτῆς καταγωγὴν ἐκ τῆς ἐπιγνώσεως τῶν ἀμοιβαίων σχέσεων τῶν ἀντικειμένων τῶν παραστάσεων. Ἀλλὰ διὰ τῆς λογικῆς ἀφαιρέσεως ταύτης οὐδέποτε δυνάμεθα ν' ἀποφύγωμεν τὴν ἀνάγκην, ὅπως εἰς τὰς ἐν τῇ ἐννοίᾳ τῆς φύσεως δεδομένας σχέσεις προσεπινοήσωμεν μίαν καθ' ἑαυτὴν ἐνυπάρχουσαν πραγματικότητα τῶν ὄντων, ἣτις, καίπερ εἰς οὐδεμίαν δεδομένη ἀντικειμενικὴν ἐποπτεῖαν, καθιστᾷ ὅμως τὸ πρῶτον ἐφικτὸν τὸν ἐκ τῆς ἐποπτείας ταύτης προερχόμενον προσδιορισμὸν τῶν εἰρημένων σχέσεων. Καὶ μολονότι δὲ δὲν ὀφείλομεν νὰ προυποθέσωμεν τὴν πραγματικότητα ταύτην παρομοίαν πρὸς τὸ ἡμέτερον αἰσθάνεσθαι, συναισθάνεσθαι καὶ βούλεσθαι, εἶνε οὐχ ἥττον ἀπαραίτητον, ὅπως τὸ αἰσθάνεσθαι, τὸ συναισθάνεσθαι καὶ τὸ βούλεσθαι τοῦτο νοήσωμεν ὡς προῖόν τῶν ὡς πρὸς πάσας τὰς ἐνεργείας τῆς φύσεως κοινῶν πνευματικῶν ὄρων. Ἐν τῇ σχέσει ταύτῃ ἡ τελευταία τῆς κοσμολογίας προϋπόθεσις συμπίπτει πρὸς τὰ ἐν τοῖς ἀνωτέρω ἐξετασθέντα συμπεράσματα τῆς ὄντολογικῆς κοσμοθεωρίας (Κεφ. IV, I. σελ. 412 καὶ ἐφεξῆς). Περὶ ἰσότητος ἢ ὁμοιότητος τῶν πνευματικῶν ἐνεργειῶν δέον, ἀπὸ τῆς ἀπόψεως τῆς ἀντικειμενικῆς ἀντιλήψεως τῶν πραγμάτων, νὰ γίνῃ λόγος ἐκεῖ ἐνθα ἀπαντῶσι φυσικὰ φαινόμενα, ὁμοιάζοντα πρὸς τὴν φυσικὴν ὄψιν τῆς ἰδίας ἡμῶν ἐνεργείας, τοῦθ' ὅπερ συμβαίνει ἀποκλειστικῶς καὶ μόνον ἐν τῇ σφαίρᾳ τῶν φαινομένων τῆς ζωῆς. Ἐνταῦθα τὸ κοσμολογικὸν πρόβλημα παραπέμπεται κατὰ φύσιν εἰς φυσικὴν ἀμέσως εἰς τὴν βιολογικὴν ἔρευναν.

IV. Βιολογικὰ πρόβληματα.

1. Σταθερότης καὶ ἐξέλιξις τῶν μορφῶν τῆς ζωῆς.
Ἀρχικὴ γένεσις.

Αἱ ἀρχαὶ τῆς σταθερότητος καὶ τῆς ἐξελίξεως, αἵτινες, ἡ πρώτη περιοριζομένη ὑπὸ τῆς ἐτέρας, δύνανται νὰ τεθῶσιν ὡς

Σύστημα Φιλοσοφίας



βάσις τῆς μελέτης τῶν κοσμικῶν ἐνεργειῶν, παρέχουσι καὶ ὡς πρὸς τὴν ἀντίληψιν τοῦ ὀργανικοῦ βίου τὰς γενικωτέρας ἀπόψεις. Ἐνταῦθα δύνανται νὰ ὑπαχθῶσιν εἰς αὐτὰς τὰ καθ' ἕκαστα, τοσοῦτω μᾶλλον, καθ' ὅσον ἢ περιεκτικωτέρα τῶν εἰρημένων ἀρχῶν, τουτέστιν ἢ τῆς ἐξελίξεως, δικαιολογεῖται ὡς πρὸς τὰς κοσμολογικὰς αὐτῆς ἐφαρμογὰς μόνον διὰ τῆς μεταφορᾶς μιᾶς ἐκ τῶν βιολογικῶν φαινομένων παρελημμένης ἐννοίας εἰς τοὺς καθολικοὺς τῶν φαινομένων τούτων ὅρους, ἐνῶ ἡ ἀρχὴ τῆς σταθερότητος δέον νὰ ληφθῆ πρὸ ὀφθαλμῶν ἐπὶ βιολογικοῦ πεδίου μόνον ἐν τῇ σχετικῇ σημασίᾳ αὐτῆς, ἐν ἣ αὕτη ἐκφράζει μίαν ὑπὸ ὠρισμένους ὅρους καὶ κατὰ προσέγγισιν πραγματοποιημένην ὀρικὴν περίπτωσιν ἐξελίξεως. Ἐπειδὴ ὁμως ὡς πρὸς τὰ βιολογικὰ φαινόμενα, τόσον ἢ σταθερότης ὅσον καὶ ἡ ἐξέλιξις περιορίζεται τοπικῶς καὶ χρονικῶς εἰς στενὰ ὅρια, οὗ μόνον ἔχουσιν ἀμφοτέρωθεν ἐν τῇ περιπτώσει ταύτῃ ὠρισμένον τι ἐμπειρικὸν περιεχόμενον, ἀλλ' ἀντιστρέφεται καὶ αὐτὴ αὕτη ἡ ἐξωτερικὴ αὐτῶν σχέσις. Ἐνῶ κατὰ τὴν διαδρομὴν τῶν κοσμικῶν ἐνεργειῶν ἐπιβάλλεται πρὸ παντὸς ἢ σταθερότης τῶν περιοδικῶν φαινομένων, ἡ δὲ ἐννοία τῆς ἐξελίξεως ἐφαρμόζεται τὸ πρῶτον εἰς παρωχημένας ἐποχάς, αἵτινες εἶνε τελείως ἀπρόσιτοι εἰς τὴν ἄμεσον ἐμπειρίαν, παρέχουσι τὰ βιολογικὰ φαινόμενα πανταχοῦ τὸ θέαμα ἀδιαπτώτου ἐξελίξεως, ἐξ ἧς δύνανται ν' ἀποσπασθῶσι μόνον περιορισμένοι τινές, κατὰ προσέγγισιν σταθεραὶ καταστάσεις. Ὅθεν περὶ τῆς παραδοχῆς ἀπολύτου τινὸς σταθερᾶς καταστάσεως, παρομοίας πρὸς ἐκείνην, ἥτις, ἐπὶ τῇ βάσει τινῶν κατ' ἐπίφρασιν εὐλογοφανῶν αἰτίων, ἐθεωρήθη ὡς ὀρθὴ ἐν τῇ κοσμολογίᾳ, οὐδεὶς δύναται νὰ γίνῃ λόγος, ὡς πρὸς τὴν ἐφαρμογὴν ταύτης εἰς τὴν ἀτομικὴν ζωὴν. Μόνον τὰ *γένη* καὶ τὰ *εἶδη* ἐφαίνοντο, ὅτι ἔχουσι σταθερότητα ἱκανήν, ὅπως, ἂν καὶ κατὰ τὸ πλεῖστον περιοριζόμενα ὑπὸ τῶν γενικῶν περιπτώσεων τοῦ ὀργανικοῦ βίου ἐπὶ τῆς γῆς, ὑπαχθῶσιν εἰς τὴν ἀρχὴν τῆς σταθερότητος. Οὐ μὴν ἀλλὰ καὶ ἐν τῷ περιορισμῷ τούτῳ οὐδεὶς πλέον παραδέχεται σήμερον κατὰ κανόνα τὴν ἀρχὴν τῆς *σταθερότητος τῶν εἰδῶν*. Αὕτη ὑπέστη τὴν αὐτὴν τύχην, ἣν ἔσχεν ἡ κοσμολογικὴ ἀρχὴ τῆς σταθερότητος, διότι ὡς πρὸς αὐτὴν αἱ τὴν ἐξέλιξιν δικαιολογοῦσαι αἰτίαι εἶνε σπουδαιότεραι ἢ ὡς πρὸς τὴν κοσμολογικὴν τῆς σταθερότητος ἀρχὴν. Πλὴν τοῦ ὅτι εἶνε ἀδύνατον νὰ παραδεχθῆ τις μίαν ἐφάπαξ γενομένην καὶ αἰφνιδίαν γένεσιν ἀνωτέρων ὀργανικῶν ὄντων, παρέχει αὕτη αὕτη ἡ ἐμπειρία σημαντικὰ τεκμήρια βαθμιαίας τινὸς μεταβολῆς τῶν

ὄργανικῶν μορφῶν ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν ἐσωτερικῶν καὶ ἐξωτερικῶν ὄρων· οἱ δὲ ὄργανισμοὶ δεικνύουσιν ἡμῖν μίαν ἀρκούντως τελείαν διαδοχικὴν σειρὰν καταστάσεων, ἣτις, καίπερ ἐν μέρει χασματώδης, εἶνε οὐχ' ἥττον ἱκανή, ὅπως διὰ τῆς ἀναγκαίας παραδοχῆς ἐξαφανισθέντων καὶ ἄνευ ἴχνους ἐκλιπόντων εἰδῶν, καταστήσῃ ἀναπόδραστον τὴν ἀξίωσιν γενικῆς τινος ἐφαρμογῆς τῆς ἀρχῆς τῆς ἐξελίξεως. Οὕτω καὶ ἡ σταθερότης ἔλαβε καὶ ἐνταῦθα σχετικὸν χαρακτήρα, ἰσχύουσα μόνον ὡς πρὸς μίαν δεδομένην βαθμίδα ἐξελίξεως καὶ ἐντὸς τῶν διὰ τῆς ἐκάστοτε ἐφαρμογῆς τῶν ἀρχῶν τῆς ἐξελίξεως καθοριζομένων ὁρίων.

Ἡ ἐφαρμογὴ ὅμως τῆς τελευταίας ταύτης ἀρχῆς δὲν ἦτο ἤδη οὐδ' ἐπὶ κοσμολογικοῦ πεδίου ἀπεριόριστος. Πᾶσα, καὶ αὐτὴ ἔτι ἡ μᾶλλον ἐκτεταμένη τῆς ἐξελίξεως ἐνέργεια, ἠλέγχετο στενουμένη ἐν προδιαγεγραμμένοις τισὶν ὁρίοις. Καὶ ἀκόμη ὅτε, ὑπερπηδῶντες τὰ ὅρια τῆς ἐμπειρίας, ἐβαίνομεν περαιτέρω εἰς τὰς μὴ ἀπ' εὐθείας δεδομένας, ἀλλὰ διὰ συμπερασμάτων καὶ ὑποθέσεων συναγομένας αἰτίας καὶ ἀκολουθίας τῶν φαινομένων, περιηρόμεθα εἰς τὴν ἀνάγκην ν' ἀνακόψωμεν τὴν πορείαν ἡμῶν πρὸς τινων ἀρχικῶν καὶ τελικῶν καταστάσεων. Ὑπὲρ τὰς καταστάσεις ταύτας δύναται μὲν νὰ νοηθῇ περαιτέρω τις διαδρομὴ τῶν ἐνεργειῶν τῆς φύσεως, καὶ δὴ συμφώνως πρὸς τὴν αἰτιώδη τῶν φαινομένων σύνδεσιν ἀπαιτεῖται ἡ παραδοχὴ διαδρομῆς τοιαύτης, ἀλλ' ἐν τῇ διαδοχικῇ σειρᾷ τῆς ἐξελίξεως ἐλλεῖπει πᾶν ἀσφαλὲς ἔρεισμα, ἐφ' οὗ στηριζόμενοι θὰ ἠδυνάμεθα νὰ νοήσωμεν, ὅποιον κατὰ ποιὸν περιεχόμενον θὰ ἦτο δυνατόν νὰ παραδεχθῶμεν ὡς πρὸς τὴν περαιτέρω ταύτην πρόοδον τῶν ἐννοιῶν.

Ὅπως ἐν σχέσει πρὸς τὴν γενικὴν ἐξέλιξιν τοῦ κόσμου, οὕτως ἀκριβῶς ἔχει τὸ πρᾶγμα καὶ ὡς πρὸς τὴν μερικωτέραν, δι' ἰδιαιτέρων περιπτώσεων καθοριζομένην ἐξέλιξιν τοῦ ὄργανικοῦ βίου. Αὕτη ἔσχε τὴν ἑαυτῆς ἀρχὴν ἐν ὠρισμένη τινὶ περιόδῳ τῆς κοσμικῆς ἐξελίξεως καὶ θὰ περατωθῇ καθ' ὑπόθεσιν, τοῦλάχιστον ὡς πρὸς τὸν τῇ ἡμετέρα ἐποπτεία δεδομένον συνειρμὸν τῶν βιολογικῶν φαινομένων, πρὶν ἢ ἔτι τερματισθῇ αὕτη αὕτη ἡ πορεία τῶν ἐνεργειῶν τῆς φύσεως. Διότι πάντα τὰ ἐκ τοῦ δεδομένου συνειρμοῦ τῶν φυσικῶν φαινομένων συναγόμενα συμπεράσματα μᾶς δεικνύουσιν ὅτι ἡ γῆ εὐρίσκειτό ποτε εἰς κατάστασιν ὑψηλῆς θερμοκρασίας, ἀποκλειούσης τὴν ὑπαρξιν ὄργανικῶν ὄντων, καὶ ὅτι αὕτη ἐν ἀπωτέρῳ μέλλοντι θὰ περιέλθῃ ἀντιθέτως εἰς κατάστασιν ψύξεως, καθιστώσης ἐξ ἴσου ἀδύνατον τὴν παράτασιν τῆς ζωῆς.

Πᾶσαι αἱ ἀπόπειραι, αἱ ἀποσκοποῦσαι τὴν ἐν τῷ μέλλοντι ἔξασφάλισιν τῆς σταθερότητος, εἴαν μὴ τῶν νῦν ὑφισταμένων ὀργανικῶν μορφῶν, τοῦλάχιστον αὐτοῦ τούτου τοῦ ὀργανικοῦ βίου, ναυαγοῦσιν ἐνταῦθα ἐν τῇ ἀδυνάτῳ ἐφαρμογῇ τῆς ἀρχῆς τῆς σταθερότητος εἰς τὰς ἐνεργείας τῆς φύσεως. Οὕτως ἀπομένει ὡς πρὸς τὸ ζήτημα, τὸ ἀφορῶν εἰς τοὺς γενικοὺς φυσικοὺς ὄρους τῆς γενέσεως καὶ τοῦ ἐξαφανισμοῦ τῆς ὀργανικῆς ζωῆς, ἐλεύθερόν τι πεδῖον δισταμένων γνωμῶν.

Εἰς τὸ δεῦτερον σημεῖον τοῦ ζητήματος τούτου δυνάμεθα κατὰ κανόνα εὐκόλως ν' ἀπαντήσωμεν, λαμβάνοντες ὑπ' ὄψιν τοὺς πραγματικοὺς ὄρους, ὑφ' οἷς βλέπομεν συντελουμένην τὴν καταστροφὴν τῆς ζωῆς. Ἄμα ὡς αἱ ἐν σχέσει πρὸς τὰ καθ' ἑκάστα εἰς τὴν ἡμετέραν ἐποπτεῖαν διαρκῶς δεικνυόμεναι ἐπιδράσεις αὗται ἀποβῶσι γενικαί, συνεπεῖα τῆς μεταβολῆς κοσμικῶν καταστάσεων, δυνάμεθα νὰ συναγάγωμεν ὡς ἀναπόδραστον ἀκολουθίαν τὴν ἐξαφάνισιν τοῦ ὀργανικοῦ βίου ἐπὶ τῆς γῆς. Τοσούτῳ μᾶλλον διαφεύγει τὸ πρῶτον μέρος τοῦ ἐν λόγῳ ζητήματος ἄμεσόν τινα λύσιν. Παρατηρήσεις περιπτώσεων μιᾶς ἀρχικῆς ἄνευ ἀναπαραγωγῆς τελουμένης γενέσεως δὲν εὐρίσκονται εἰς τὴν διάθεσιν ἡμῶν, οὕτως ὥστε ἐν τῷ θέματι τούτῳ καταφεύγομεν ἀναγκαίως εἰς ἀπλᾶς ὑποθέσεις. Οὕτως αὐτὸ τοῦτο τὸ γενικὸν πρόβλημα, τὸ ἀποβλέπον εἰς τὸ ἂν αἱ αἰτίαι τῆς γενέσεως ἀπλῶν ὀργανικῶν μορφῶν ὑπάρχωσιν ἔτι σήμερον ἐπὶ τοῦ ἡμετέρου πλανήτου ἢ ἂν αὗται ἀνήκωσιν εἰς μίαν πρὸ μακροῦ χρόνου ἐξαφανισθεῖσαν περίοδον, δὲν ἐλύθη εἰσέτι. Δυνάμεθα νὰ ἰσχυρισθῶμεν μόνον, ὅτι μία ὑπὸ τοὺς σημερινοὺς γνωστοὺς εἰς ἡμᾶς ὄρους τελουμένη ἀρχικὴ γένεσις εἶνε σφόδρα ἀπίθανος, διότι οὐδὲν τῶν ἀσφαλῶς παρατηρηθέντων γεγονότων συμβάλλεται εἰς τὴν παραδοχὴν ταύτην, ἐνῶ τοῦναντίον πλεῖσται περιπτώσεις, αἵτινες τέως ἐθεωροῦντο ὡς φαινόμενον ἀρχικῆς γενέσεως, ἠρμηνεύθησαν ἤδη ὡς προερχόμεναι ἐκ τῆς διαδόσεως σπερμάτων, κεκτημένων ἀναπαραγωγὸν δύναμιν. Οὐ μὴν ἀλλὰ καὶ ἐκ τῶν γνωστῶν τῆς γενέσεως ὀργανικῶν συνδέσεων οὐδὲν δυνάμεθα νὰ ἐξαγάγωμεν ἀσφαλῆς τεκμήριον, δικαιολογοῦν τὴν παραδοχὴν μιᾶς καὶ ἔτι σήμερον τελουμένης ἀρχικῆς γενέσεως. Ἡ μέχρι τοῦδε ἐφικτὴ σύνθεσις ὀργανικῶν συνδέσεων προϋποθέτει τὴν ὑπαρξίν ὄρων, μὴ ὑφισταμένων πλέον ἐν τῇ φύσει καὶ δυναμένων, καθὼς ἢ ὑψίστης ἐντάσεως φλόξ καὶ ἢ ἐμφάνισις δραστηκῶς ὀξειδουσῶν ὑλῶν, νὰ παραχθῶσι μόνον ἐν τῷ ἐργαστηρίῳ τοῦ χημικοῦ. Ἐπειδὴ ἡ σύστασις σχετικῶς ἀπλῶν συνδέσεων

προηγέθη τῆς γενέσεως τοῦ ὑπερπολυπλόκου βιωσίμου πρωτοπλασματικοῦ μορίου, πᾶσαι αἱ πιθανότητες συνηγοροῦσιν ὑπὲρ τῆς ὑποθέσεως, ὅτι ἡ πρώτη γένεσις ἀπλῶν ὀργανικῶν μορφῶν ὑπῆρξε μία λίαν βαθμιαία, εἰς διαφόρους βαθμίδας συντελεσθεῖσα ἐνέργεια χημικῆς συνθέσεως, γενομένη ἐν τῷ συνειρμῷ τῆς βαθμίδον πραγματοποιηθείσης μεταβολῆς τῶν ἐξωτερικῶν, ἰδίᾳ δὲ τῶν θερμοκρασιῶν ὄρων. Ἡ ὀρθότης τῆς ὑποθέσεως ταύτης θὰ ἦδύνατο εὐλόγως τὸ πρῶτον ν' ἀποδειχθῆ διὰ τῆς τεχνητῆς ἀπομιμήσεως τῶν ὄρων ἐκείνων, ἄρα διὰ τῆς τεχνητῆς παραγωγῆς ἀπλῶν ὀργανικῶν μορφῶν. Καίτοι ἡ ἐλπίς αὕτη φαίνεται εἰς ἡμᾶς ἀπραγματοποίητος, δὲν εἶνε ὅμως ἀνεπινόητος αὕτη καθ' ἑαυτήν. Πλήν ἀφ' ἑτέρου ἡ δυσχέρεια τοιαύτης τινὸς ἀμέσου ἀποδείξεως καθίσταται νοητή, λιμβανομένου ὑπ' ὄψιν, ὅτι δὲν πρόκειται μόνον ἐν τῇ περιπτώσει ταύτῃ περὶ τῆς ἀνακαλύψεως ἐν παρωχημένοις χρόνοις ὑπαρξασῶν αἰτιῶν, ἀλλὰ περὶ τῆς παραγωγῆς σειρᾶς τινος διαδοχικῶν ὄρων, οἵτινες, ἐν βαθμιαία προόδῳ, ἠγάγον ἀπὸ τῆς μορφώσεως τῶν ἀπλουστάτων εἰς τὴν σύστασιν τῶν συνθετωτάτων ὀργανικῶν συνδέσεων.

Μετὰ τοῦ τερματισμοῦ τῆς ἀρχικῆς γενέσεως παρήχθησαν ἕτεροι ὡς πρὸς τὸν ὀργανικὸν κόσμον σχέσεις, καθιστῶσαι δυνατὴν τὴν αὐτοσυντήρησιν αὐτοῦ διὰ τῆς ἀναπαραγωγῆς καὶ τῆς ἀδιαπτώτου ἀφομοιώσεως τῶν πρὸς ὀργανικὴν λειτουργίαν ἀπαιτούμενων ὑλῶν καὶ δυνάμεων τῆς ἀνοργάνου φύσεως. Ἐν πρώτοις ἡ μεταβολὴ τοῦ ἀερίου (Gaswechsel) τῶν πρασίνων μερῶν τοῦ φυτοῦ ἐπήνεγκε τὸ τελευταῖον τοῦτο ἀποτέλεσμα. Ἐν αὐτῷ συμβαίνει ἀποξυγόνωσις τις (Reduktion) τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος καὶ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ὕδατος μετὰ παρομαρτούσης συνθέσεως ὀργανικῶν ἐνώσεων, αἵτινες πάλιν συνδέονται πρὸς τὸ δι' ἑτέρας ὁδοῦ εἰς τὰ πρωτοπλασματικὰ μόρια εἰσαγόμενον ἄζωτον καὶ πρὸς μικρὰν ποσότητα φωσφόρου, θείου καὶ ἀλάτων. Ἡ φύσις τῶν φαινομένων τούτων εἶνε κατὰ μέγα μέρος ἄγνωστος εἰς ἡμᾶς. Δυνάμεθα οὐχ ἦττον νὰ παραδεχθῶμεν, ὅτι ταῦτα ἀνήκουσι πλήρως εἰς τὰς «καταλύσεις» ἐκείνας, αἵτινες διακρίνονται διὰ τοῦ γεγονότος, ὅτι ὕλαι, μὴ μεταβαλλόμεναι καθ' ἑαυτὰς ἐν τῇ ἑαυτῶν συστάσει, ἐνεργοῦσιν ἀποσυνθετικῶς ἐπὶ ἄλλων γειτνιζουσῶν ὑλῶν, παράγουσαι συνεπείᾳ τῆς ἀποσυνθέσεως ταύτης, ὑπὸ προσφυεῖς περιστάσεις, χημικὰς ἐνώσεις. Αἱ καταλυτικῶς δρῶσαι ὀργανικαὶ οὐσίαι καλοῦνται «ζυμάδες», (Fermente, Enzyme). Πολλὰ δὲ τῶν μὴ ἐν τῷ ὀργανικῷ κόσμῳ τελουμένων

ἐνεργειῶν αὐτῶν εἶνε γνωσταὶ ὑπὸ τὸ ὄνομα «ζυμώσεις» (Gäh-
rungen).

Ἄλλ' ἐνῶ αὗται συνίστανται εἰς καταλυτικὰς ἐνεργείας, καθ' ὡς σύνθετα χημικὰ μόρια ἀναλύονται εἰς ἀπλᾶ διὰ τῆς ἐπιδράσεως τῶν ζυμάδων, ἐνεργοῦσιν οὐδὲν ἥττον ἐντὸς τῶν φυτικῶν καὶ ζωικῶν ἰσθῶν *συνθετικῶς* δρῶσαι οὐσίαι. Τὰ κύτταρα τῶν φυτῶν καὶ τῶν ζῴων εἶνε σημαντικὰ ἐργαστήρια τοιούτων συνθέσεων. Ἀπλοῦν παράδειγμα καταλυτικῆς δυνάμεως μετὰ διττῆς ἐνεργείας παρέχει ἐν τῇ ἀνοργάνῳ χημείᾳ ὁ λευκόχρυσος. Οὗτος ὀφείλει πιθανῶς τὴν δύναμιν αὐτοῦ ταύτην εἰς τὴν ιδιότητα τοῦ νὰ συμπυκνωθῇ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας αὐτοῦ ὀξυγόνον καὶ νὰ μεταδίδῃ τοῦτο εἰς ἀποξειδώσιμα σώματα. Οὕτως ὡς καταλυτικὴ ζυμὰς ὁ λευκόχρυσος ἀναλύει τὸ ὑπεροξείδιον τοῦ ὑδρογόνου εἰς ὕδωρ καὶ ὀξυγόνον, ὡς συνθετικὴ δὲ ζυμὰς ἐνοῖ τοῦναντίον, ὑπὸ καταλλήλους συνθήκας, ὑδρογόνον καὶ ὀξυγόνον εἰς ὕδωρ.

Ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῆς ἀντιθέσεως, τῆς ἐνυπαρχούσης μετὰ τῆς μεταβολῆς τοῦ ἀερίου τῶν ὑπὸ τοῦ φωτός καταυγαζομένων χλωροφυλλοφόρων μερῶν τῶν φυτῶν καὶ τῆς ἀναπνοῆς τῶν ζῴων, μετηνέχθη ἡ ἀρχὴ τῆς σταθερότητος, ἥτις κατὰ τοὺς χρόνους τῆς ἀνακαλύψεως τῶν δύο τούτων ἀναπνευστικῶν λειτουργιῶν ὑπερβαλλόντως ἐδέσποζε πάσης κοσμολογικῆς θεωρίας, εἰς τὰς χημικὰς λειτουργίας τοῦ ὀργανικοῦ κόσμου, κατὰ τοῦτο, ὅτι τὰ μὲν φυτὰ ἐθεωροῦντο ὡς ἐργαστήρια συνθέσεως καὶ ὀργανικῆς δημιουργίας, τὰ δὲ ζῶα ὡς ἐργαστήρια ἀποσυνθέσεως καὶ φθορᾶς. Κατὰ τὴν θεωρίαν ταύτην, κατὰ τὴν ἰδίως ὑπὸ τὴν μορφήν τῆς καύσεως συντελουμένην ἀποσύνθεσιν, τὰ ζῶα παράγουσι ζῶσαν δύναμιν θερμότητος καὶ μηχανικῆς ἐνεργείας, τὰ δὲ φυτὰ συσσωρεύουσι πάλιν ἐν ἑαυτοῖς χημικὰς δυνάμεις χρησιμοποιουμένας πρὸς συντήρησιν τῶν ζωικῶν δυνάμεων. Ἐντεῦθεν προῆλθεν ἡ ὑπόθεσις τῆς ἐναλλαγῆς ὑλῶν καὶ δυνάμεων, ἥς ἡ σταθερότης ἐδραιούται ἐπὶ τῶν ἀμοιβαίων σχέσεων τῆς ἀναπνοῆς τῶν ζῴων καὶ τῶν φυτῶν.

Ἐν τούτοις αἱ προϋποθέσεις τῆς θεωρίας ταύτης ἀπεδείχθησαν ἐν μέρει μόνον ὡς ὀρθαί. Πλὴν τοῦ ὅτι εἰς τὰ κύτταρα τῶν φυτῶν συμβαίνουσιν αἱ αὗται ἀποσυνθετικαὶ λειτουργίαι, αἵτινες συντελοῦνται καὶ εἰς τὰ κύτταρα τῶν ζῴων, ὑπάρχει μέγας ἀριθμὸς φυτικῶν μερῶν καὶ φυτῶν, ἐστερημένων χλωροφύλλης, ὡς ἐπὶ παραδείγματι οἱ μύκητες, ἐν οἷς ἐπὶ τινα χρόνον συμβαίνουσι δραστικαὶ συνθετικαὶ λειτουργίαι ἀφομοιώσεως καὶ αὐξήσεως. Τὰ ζωικὰ κύτταρα ἐμπεριέχουσι προφανῶς συνθετικὰς

καὶ καταλυτικὰς ζυμάδας, εἷς τινὰς δὲ περιπτώσεις παρατηρήθησαν ἐν τῷ ζωικῷ βασιλείῳ ἐρυθρὰ βάρματα (Pigmente), ἄτινα, ὡς καὶ ἡ χλωροφύλλη, ἐπιδρῶσιν ἐπὶ τῶν δυαδικῶν τῆς ἀτμοσφαιρας ἐνώσεων. Οὕτως ὑπάρχει ὁπωσδήποτε σταθερὰ ἐναλλαγὴ ὕλης καὶ δυνάμεως καὶ ἐν τῇ ὀργανικῇ φύσει, ἀλλ' ἡ ἀμοιβαία ἐκείνη μεταξὺ τῆς φυτικῆς καὶ τῆς ζωικῆς ἀναπνοῆς σχέσις εἶνε αὐτὴ καθ' ἑαυτὴν ἐλαχίστη, δύναται δὲ πλὴν τούτου νὰ θεωρηθῆ ὡς μία διὰ τινος εἴδους λογικῆς ἀφαιρέσεως γενομένη ἐκτομὴ ἀπὸ τινος σύμπαντα τὸν ὀργανικὸν κόσμον περιβαλλούσης ἀλληλουχίας σχέσεων, δυναμένων νὰ παρατηρηθῶσιν ἐντὸς τῶν καθ' ἕκαστα στοιχειωδῶν ὀργανισμῶν, καθ' ὃν χρόνον ἰσορροποῦσιν αἱ λειτουργίαι τῆς ὀργανώσεως καὶ τῆς ἀποσυνθέσεως καὶ νὰ ἐκτοθῶσιν ἐκάστοτε ἐξ αὐτῶν εἰς σύνολα συνυπαρχόντων ὀργανικῶν ὄντων.

Διὰ τοῦ γεγονότος, ὅτι τὰ ἀπλούστατα ὀργανικὰ ὄντα εἶνε, ὡς πρὸς τὴν μορφήν καὶ τὴν ἐναλλαγὴν τῆς ὕλης, ἀπλούστατα ζῶα, καθίσταται ἀναγκαία ἡ παραδοχὴ μιᾶς περιόδου ἀρχικῆς γενέσεως, ἣτις προηγῆθη τῆς νῦν καταστάσεως τῆς σχετικῆς σταθερότητος. Σύνεμα δὲ τὸ γεγονὸς τοῦτο καθιστᾷ εὐλογοφανῆ τὴν ὑπόθεσιν, ὅτι ἡ γένεσις τῶν χλωροφυλλοφόρων ὀργανισμῶν δέον νὰ νοηθῆ ὡς λειτουργία ἀντισταθμισσεως, ἣτις, κατὰ τὸν χρόνον τῆς βαθμιαίας ἀποσβέσεως τῆς ἀρχικῆς γενέσεως ἀρξαμένη, συνεδέθη πιθανῶς ἐν τῇ ἑαυτῆς ἀρχηγόνῳ ἐξελίξει πρὸς κατὰ τοὺς χρόνους ἐκείνους ὑπαρξάσας, νῦν δ' ἐκλιπούσας τῆς γήινης ἀτμοσφαιρας ἰδιότητος. Ἴσως αἱ σπάνιαι περιπτώσεις, καθ' ἃς παρατηρεῖται εἰς πρωτόζωα, ζωικῆς ὡς πρὸς τὰ λοιπὰ λειτουργίας, ἡ μόρφωσις χλωροφύλλης, τυγχάνουσι μεμονωμένα τεκμήρια μεταβατικῆς περιόδου, καθ' ἣν διὰ τῶν αὐτῶν ζωικῶν ἐπιδράσεων, δι' ὧν ἀπέβαινε ἀδύνατος ἡ ὑπὸ τὴν τέως μορφήν διατήρησις τῆς ὀργανικῆς ζωῆς, ἐδημιουργήθησαν ὅροι προσφυεῖς εἰς τὴν γένεσιν τοῦ ὀργανικοῦ ζυμιδικοῦ σώματος (Fermentkörper) καὶ κατ' ἀκολουθίαν εἰς τελεσφορωτέραν τινά, ὑπὸ τὰς νεωστὶ δημιουργηθείσας σχέσεις, παρὰ τασιν τῆς ζωῆς.

2. Ζωικαὶ λειτουργίαι τῶν στοιχειωδῶν ὀργανισμῶν.

Ἡ ἀποψις τῆς φυσιολογίας, ὑπὸ στενωτέραν ἔννοιαν, διακρίνεται ἀπὸ τῆς ἀπόψεως τῆς θεωρίας τῆς ἐξελίξεως κατὰ τοῦτο, ὅτι ἡ πρώτη ἐξετάζει τὸν ὀργανικὸν κόσμον ὑπὸ τὴν πρὸς ὑπόθεσιν μιᾶς σχετικῆς ἰσορροπίας καταστάσεως, ἄρα ἐπὶ τῇ βάσει

τῆς ἀρχῆς τῆς σταθερότητος, ἐνῶς ἢ ἑτέρα διερευνᾷ τοῦτον ἐν σχέσει πρὸς τὴν ἐν χρόνῳ μεταβολὴν τῶν ὀργανικῶν μορφῶν, ἦτοι ἀφορμωμένη ἀπὸ τῆς ἀρχῆς τῆς ἐξελίξεως. Κατὰ τὸν τρόπον τοῦτον ἡ φυσιολογία καὶ ἡ θεωρία τῆς ἐξελίξεως συμπληροῦσιν ἀλλήλας ἀμοιβαίως. Ἀλλὰ τὰ φυσιολογικὰ προβλήματα εἶνε ἀπλούστερα, καίτοι ἡ ἀπλότης αὕτη ἀποκτᾶται μόνον διὰ τινος σκοπίμου περιορισμοῦ τῶν τιθεμένων πρὸς λύσιν ζητημάτων.

Συνωδᾷ τῇ κατανομῇ ταύτῃ, τὸ πρῶτον τῆς φυσιολογίας θέμα ἔγκειται ἐν τῇ ἐρευνῇ τῶν ὄρων τῆς σταθερότητος τῶν **στοιχειῶδων ὀργανισμῶν**, τουτέστι τῶν ἀπλῶν, ἀνεξαρτήτως ζώντων, ἢ ἐν μείζονι τινὶ ὀργανισμῷ ἐνυπαρχόντων κυττάρων, τῶν ἀποτελούντων συστατικόν τι αὐτοῦ μέρος.

Ἐπειδὴ αἱ τὸ σῶμα τῶν ὀργανισμῶν συναποτελοῦσαι οὐσίαι εἶνε ἐξόχως ἀναλύσιμοι καὶ ὑποκείμεναι εἰς ἀδιάπτωτον ἐσωτερικὴν ἀποσύνθεσιν, δύναται νὰ παραχθῇ ἐνταῦθα σταθερά τις κατάστασις, μόνον ἐὰν μεταξὺ τοῦ στοιχειώδους ὀργανισμοῦ καὶ τοῦ περιβάλλοντος αὐτοῦ συμβῇ ἐναλλαγὴ τῆς ὕλης, καθ' ἣν τὰ διαλυτικὰ τοῦ σώματος τῶν κυττάρων προϊόντα ἐπιφέρουσιν ἀποσύνθεσιν τινὰ τοῦ περιβάλλοντος ταῦτα θρεπτικοῦ ὑγροῦ, δι' ἧς ἀφ' ἐνὸς μὲν ἀναπληροῦνται τὰπολεσθέντα μόρια, ἀφ' ἑτέρου δὲ προκύπτουσιν ἐνώσεις, αἵτινες, ὡς περιττώματα, ἐκκρίνονται διαρκῶς. Ὡς πρὸς τὴν γνῶσιν τῶν φαινομένων τούτων, — ἐπειδὴ ταῦτα εἶνε εἰς ἡμᾶς ὅπωςδὴποτε προσιτὰ μόνον ἐν τῇ ἐξωτερικῇ αὐτῶν πορείᾳ, — δεόν νὰ καταφύγωμεν πρὸ παντὸς εἰς **χημικὰ ἀναλογίας**, τουτέστιν εἰς τὴν σύγκρισιν πρὸς ἄλλα γνωστότερα χημικὰ φαινόμενα, δεικνύοντα ὁμοίαν τινὰ διαδρομὴν.

Τὰ βραδύτερον ἀναλυθησόμενα φαινόμενα τῆς αὐξήσεως καὶ τῆς ἐξελίξεως παρέχουσιν ἡμῖν τὸ ἐνδόσιμον νὰ πιστεύσωμεν, ὅτι ὁλόκληρος ὁ στοιχειώδης ὀργανισμὸς παριστᾷ ἐν καὶ μόνον πρωτοπλασματικὸν μόριον, ἢ πολύπλοκος σύστασις τοῦ ὁποίου δὲν συνάγεται μόνον ἐκ τοῦ μεγέθους αὐτοῦ, ἀλλὰ καὶ ἐκ τοῦ ὅτι τὰ μέρη τοιούτου τινὸς μορίου, ἅμα ὡς ὑπερβῶσι τὴν ἀρχεγονωτάτην ἀμορφον βαθμίδα, κατανέμονται μορφολογικῶς, δοθέντος ὅτι οὐ μόνον ὁλόκληρα, ἀλλὰ καὶ ἐπὶ μέρους μόρια λαμβάνουσι διάταξιν καὶ μέγεθος, ἅπερ δύνανται νὰ παρατηρηθῶσι δι' ὀπτικῶν βοηθητικῶν μέσων. Τοιαῦται διασχίσεις παρατηροῦνται οὐ μόνον εἰς τὸν πυρῆνα, ἀλλὰ καὶ εἰς τινὰς διατάξεις τοῦ πρωτοπλάσματος. Λαμβανομένης πρὸ ὀφθαλμῶν τῆς ὕλης, δεόν ν' ἀποδώσωμεν εἰς αὐτὰς καθ' ὑπόθεσιν σημασίαν, συνισταμένην εἰς τὸ ὅτι πάντα τὰ συστατικὰ μέρη τοῦ κυτ-

τάρου δὲν συμμετέχουσιν ἕξ ἴσου τῆς ἀποσυνθέσεως καὶ τῆς ἀποκαταστάσεως τοῦ ὅλου μορίου.

Ἐὰν παραστήσωμεν ὁλόκληρον τὸν στοιχειώδη ὄργανισμόν, ὡς χημικὸν μόριον θεωρούμενον, διὰ τοῦ συμβολικοῦ τύπου KPM , μόνον τὸ σύνολον τῶν ἀτόμων M θὰ συμμετάσχη τῆς συνήθους ἐναλλαγῆς τῆς ὕλης, ἐνῶ τὸ σύνολον Π τότε μόνον θὰ λάβῃ μέρος εἰς ταύτην, ὅταν κατὰ τινὰ τρόπον διαταραχθῇ ἢ ἰσορροπία δι' ἀρχομένης φθορᾶς ἢ αὐξήσεως. Τὸ σύνολον K ἐν τέλει θ' ἀποσυντεθῇ τότε μόνον, ὅταν ὁ στοιχειώδης ὄργανισμὸς καταστραφῇ ἢ εἰσέλθῃ εἰς μίαν μορφήν διασχίσεως, περὶ ἧς θὰ ὁμιλήσωμεν κατωτέρω καὶ ἣτις ἄγει εἰς νέαν τινὰ ἐξέλιξιν. Ὅθεν περὶ τινος σταθερότητος τοῦ στοιχειώδους ὄργανισμοῦ δύναται τότε μόνον νὰ γίνῃ λόγος, ὅταν ἡ σύνθεσις αὐτοῦ μένῃ ἐπὶ τινὰ χρόνον σταθερά. Ἀλλὰ καὶ ἡ ἐν λόγῳ σταθερότης εἶνε αὐτὴ καθ' ἑαυτὴν ἀποτέλεσμα ἀδιαπτῶτων διαλυτικῶν καὶ συνθετικῶν ἐνεργειῶν, συντελουμένων ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῶν ζυμάδων, αἵτινες ἀνήκουσιν εἰς αὐτὸ τοῦτο τὸ μόριον, ἢ αἵτινες διαποτίζουν τὴν ἡμιπαγῆ αὐτοῦ μάζαν.

Τοιαῦται ἐκτὸς τῶν ὄργανισμῶν ὑφιστάμεναι ζυμάδες εἶνε γνωσταὶ ὡς *καταλυτικαί*. (*Spaltungsfemente*). Μόνον ἐν ἐλαχίστῳ ἀριθμῷ περιπτώσεων ἀπεδείχθη ἡ ὑπαρξίς ἀμφιδρόμων ζυμαδικῶν ἐπιδράσεων, τουτέστι τοιούτων ἐπιδράσεων, καθ' ἃς γεννῶνται ἐκ τῆς διαλύσεως νέαι συγγένειαι, προκαλοῦσαι χημικὴν τινὰ ἔνωσιν. Εἰς τὴν ἐπικράτησιν ταύτην τῶν διασχίσεων (*Spaltungen*), κατὰ τὰς ἐκτὸς τοῦ ὄργανισμοῦ συμβαινούσας καταλυτικὰς ἐνεργείας, ἀνταποκρίνεται ἡ γνωστὴ ἐμπειρικὴ γνῶσις, ὅτι ὄργανικαὶ οὐσίαι, ἐκκρινόμεναι ἐκ τῆς ἐναλλαγῆς τῆς ὕλης, ὑπόκεινται εἰς ταχεῖαν ἀποσύνθεσιν, ἧς ἕνεκεν λίαν ταχέως μεταβάλλονται εἰς ἀπλουστέρους οὕτω δὴ καλουμένας ἀνοργάνους ἐνώσεις.

Κατὰ ταῦτα ἀμφίδρομοι λειτουργίαι (*umkehrbare Prozesse*) δεόν νὰ συμβαίνωσιν εἰς μεγαλυτέραν κλίμακα ἐν τοῖς πρωτοπλασματικοῖς μορίοις, εἴτε ἕνεκεν τῶν ἐν αὐτοῖς ἐνεργουσῶν ζυμάδων, εἴτε ἕνεκεν τῶν εἰς αὐτὰ παρεχομένων πρὸς τοῦτο ὄρων, οὕτως ὥστε δύναται ἐνταῦθα νὰ ἐπιτευχθῇ ἡ ὄρμη ἐκείνη τῆς σταθερότητος περίπτωσις, ἣτις ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς πλήρους ἰσορροπήσεως τῶν ἀμφιδρόμων λειτουργιῶν. Ἡ φυσιολογία χαρακτηρίσασα τὰς μὲν συνθετικὰς ἐνεργείας ὡς ἀφομοίωσιν (*Assimilation*), τὰς δὲ ἀποσυνθετικὰς ὡς δυσφομοίωσιν (*Dissimilation*), ἠδυνήθη νὰ διίδη τοὺς ὄρους τῆς ὄργανικῆς σταθερότητος

ἐν τῇ ἰσορροπία τῆς ἀφομοιώσεως καὶ τῆς δυσαφομοιώσεως διὰ λογικῆς ἀφαιρέσεως ἐκ τῶν προκαλουσῶν ταύτας καὶ κατὰ τὸ πλεῖστον ἀτελῶς γνωστῶν ἐπιδράσεων τῶν ζυμάδων. Κατὰ ταῦτα, κεῖται ἐν τῇ φύσει τῆς ἐν λόγῳ σταθερότητος, ὅτι αὕτη δύναται νὰ ἐξαφανισθῇ κατὰ διττὸν τρόπον, ἔφ' ὅσον ἐπικρατεῖ ἢ ἀφομοιωματικῆ ἢ δυσαφομοιωματικῆ τῶν ἐνεργειῶν ὄψις. Καὶ ἐν μὲν τῇ πρώτῃ περιπτώσει ἐπέρχεται *αὔξησις* καὶ συνεπεία ταύτης γένεσις νέων στοιχειωδῶν ὀργανισμῶν, ἐν δὲ τῇ δευτέρῃ ὁ θάνατος, ὡς ἀποτέλεσμα αὐταποσυνθέσεως τῶν διὰ τὴν διάρκειαν τῆς ἰσορροπίας καταστάσεως ἀπαραιτήτων θεμελιωδῶν συστατικῶν μερῶν τοῦ ὀργανικοῦ συνολικοῦ μορίου. Ἄλλως δεόν νὰ παρατηρήσωμεν ἐνταῦθα, ὅτι αἱ νῦν ἐν τῇ φυσιολογίᾳ προχειροὶ ἐννοιαὶ τῆς ἀφομοιώσεως καὶ τῆς δυσαφομοιώσεως εἶνε εἰδὸς τι συμπτωματικῶν ἐννοιῶν καὶ ὅτι κατ' ἀκολουθίαν οὐδαμῶς προσδιορίζουσι τὴν φύσιν τῶν πραγματικῶς τελουμένων λειτουργιῶν. Ἰδίᾳ δὲ αἱ ἐννοιαὶ αὗται οὐδῶλως, ὡς εἰκός, ἐφαρμόζονται εἰς τὰς χημικὰς ἐνεργείας, αἵτινες εἶνε ἢ βάσις τῆς διατηρήσεως τῆς ἰσορροπίας τῶν σωμάτων καὶ τῶν τυχόν λίαν διαφόρων τῆς διαταράξεως ταύτης μορφῶν. Δυνάμεθα μᾶλλον νὰ παραδεχθῶμεν μετὰ βεβαιότητος, ὅτι καταλυτικαὶ διασχίσεις καθὼς καὶ ἀναστροφαι αὐτῶν (Umkehrungen) ἐνεργοῦσι τόσον κατὰ τὰς ἀφομοιώσεις ὅσον καὶ κατὰ τὰς οὕτω δὴ καλουμένας δυσαφομοιώσεις, ἀλλ' ὅτι ἐξαρτᾶται κυρίως ἐκ τῆς πρὸς ἀλλήλα σχέσεως αὐτῶν ἢ ἐπὶ τῆς συναγομένης καταστάσεως ὀργανικοῦ τινος πεδίου ἐφαρμογῆ ἑκατέρας τῶν ἐννοιῶν τούτων. Αἱ συμπτωματικαὶ αὗται περιληπτικαὶ ἐννοιαὶ εἶνε ἐνδεχόμενον νὰ ἐκλίπωσιν ἀφ' ἑαυτῶν ἀπὸ τῆς σφαίρας τῶν χημικῶν τῆς ζωῆς φαινομένων, ἅμα τῇ ἀκριβεστέρῃ κατανοήσει τῶν πραγμάτων. Διὸ δὲν θὰ ἐπανέλθωμεν πλέον εἰς αὐτάς, ἀλλ' ἔφ' ὅσον εἶνε ἐπὶ τοῦ παρόντος δυνατὸν θὰ ἐνδιατρίψωμεν εἰς τὰς ἐνδεχόμενας καταλυτικὰς στοιχειώδεις λειτουργίας.

Ἡ πρώτη τῶν ἀνωτέρω μνημονευομένων παρεκλίσεων ἀπὸ τῆς σταθερότητος, τουτέστιν ἡ *αὔξησις*, δύναται, — εἰν ὑποθέσωμεν χάριν τῆς ἀπλοποιήσεως τῶν πραγμάτων, ὅτι ὁ στοιχειώδης ὀργανισμὸς εἶνε ἐν καὶ μόνον μορφολογικῶς καὶ χημικῶς καταμερισθὲν πρωτοπλασματικὸν μόριον, νὰ ὑπαχθῇ εἰς τὸν γνωστὸν τρόπον τῆς μορφώσεως *πολυμερῶν* συνθέσεων. Ἡ γένεσις τοιούτων συνθέσεων στηρίζεται δηλαδὴ κατὰ κανόνα ἐπὶ τῆς προσθήκης ὀρισμένων τινῶν ἐπὶ μέρους μορίων εἰς ἄλλα μόρια τῆς αὐτῆς συστάσεως, ἅτινα περιέχονται ἐν τῷ αὐτῷ συνο-

λικῶ μορίῳ. Ὅπως ἡ διατήρησις τῆς ἰσορροπίας, οὕτω καὶ ἡ αὔξησις εἶνε ἀποτέλεσμα μεταλλαγῆς τινος ἀποσυνθέσεων καὶ συνθέσεων. Οὕτως, ἐὰν πάλιν παραστήσωμεν διὰ K , Π καὶ M ἐπὶ μέρους μόρια διαφόρου σημασίας, ἡ σύνθεσις $K\Pi\Pi M$, $K\Pi\Pi\Pi M$ κτλ. θὰ εἶνε πολυμερῆς ὡς πρὸς τὴν σχετικῶς ἀπλουστέραν σύνθεσιν $K\Pi M$. Ὅσον μεγαλύτερος εἶνε ὁ ἀριθμὸς τῶν μορίων Π , τῶν ἤδη περιεχομένων ἐν τῇ συνθέσει, τόσον ὀλιγώτερον θὰ μεταβάλλωσι διὰ τῆς προσελεύσεως ἄλλων μορίων Π τὰς ἐαυτῶν ἰδιότητας. Ὅθεν ἡ σύνθεσις $K\Pi\Pi\Pi M$ διαφέρει τῆς $K\Pi\Pi M$ ὀλιγώτερον ἢ ὅσον διαφέρει αὕτη τῆς $K\Pi M$. Ἡδη τὸ μορφολογικῶς καταμερισθὲν συνολικὸν τοῦ στοιχειώδους ὄργανισμοῦ μόριον εἶνε αὐτὸ καθ' ἑαυτὸ συνθετώτατον. Ἐὰν λοιπὸν κατὰ τὸ πνεῦμα τῶν ἀνωτέρω προϋποθέσεων παραδεχθῶμεν, ὅτι τὸ πολυμερὲς αὐτοῦ στηρίζεται ἐπὶ τῆς μορφώσεως νέων μορίων Π , ἡ ἀρχικὴ κατάστασις δύναται νὰ παρασταθῇ διὰ τοῦ συμβόλου $K\Pi n M$, ἐνῶ ἡ λειτουργία τῆς αὔξεσεως συνίσταται ἐν διαδοχικῇ τινι μεταβάσει εἰς $K\Pi n + 1 M$, $K\Pi n + 2 M$ κτλ. Τὸ M θεωρεῖται ἐνταῦθα, καθὼς καὶ ἀνωτέρω, ὡς ἡ τὸ πρῶτον τῶν ἀποσυνθέσεων συμμετέχουσα πρωτοπλασματικὴ μᾶζα. Ἐκ τῶν μετὰ τῆς ἐξωτερικῆς θρεπτικῆς οὐσίας ἀλληλεπιδράσεων αὐτῆς, γεννῶνται ἐν τῇ περιπτώσει ταύτῃ νέα ἄτομα Π , διὰ τῆς προσελεύσεως τῶν ὁποίων δὲν μεταβάλλονται οὐσιωδῶς αἱ χημικαὶ τοῦ συνολικοῦ μορίου ἰδιότητες, μόνον ἡ συνοχὴ τῶν ἐπὶ μέρους μορίων καθίσταται βαθμηδὸν ἀσθενεστέρα. Διὰ τοῦ τελευταίου τοῦτου ἀποτελέσματος προπαρασκευάζεται νέα τις λειτουργία προσαρμοζομένη εἰς τὰς ἐντὸς τῶν μορίων συντελουμένης διαλυτικῆς λειτουργίας, αἵτινες παρακολουθοῦσι τὰς συνθετικὰς λειτουργίας τῶν ζυμάδων, καὶ συνισταμένη ἐν τῇ **διασχίσει τοῦ συνολικοῦ μορίου** εἰς δύο ἢ πλείονα αὐτοτελῆ μόρια, ὡς πρὸς τὰ ὁποῖα παράγονται αὐθις οἱ ὄροι τῆς σταθερότητος, ἕως οὗ ἐπαναληφθῇ καὶ ὡς πρὸς αὐτὰ ἡ αὐτὴ διαδρομὴ τῆς πολυμερείας καὶ τῆς συμπαρομαρτούσης φθορᾶς. Τοιαύτη τις λειτουργία διασχίσεως τελεῖται, ὡς δυνάμεθα νὰ παραδεχθῶμεν, διὰ τῆς ὑπεμβολῆς, εἰς τὰς ἐντὸς τῶν μορίων διενεργουμένης ἀποσυνθετικῆς λειτουργίας, τῶν μορίων K , ἅτινα τέως εὑρίσκοντο ἐν καταστάσει σταθερότητος.

Ἐὰν τὰ μορφολογικὰ γεγονότα συνηγορῶσιν ὑπὲρ τῆς ὑποθέσεως, ὅτι τὰ ἐπὶ μακρὸν χρόνον σταθερὰ ταῦτα ἐπὶ μέρους μόρια ἐμπεριέχονται εἰς τὰ **πυρηνώδη πλάσματα** τοῦ κυττάρου, δυνάμεθα ἐκ τῶν κατὰ τὸν διαποχωρισμὸν τῶν κυττάρων συντε-

λουμένων μορφολογικῶν ἐνεργειῶν νὰ συναγάγωμεν περαιτέρω, ὅτι αὐτὰ ταῦτα τὰ πυρηνώδη πλάσματα συνίστανται πάλιν ἐκ δύο μοριακῶν συμπλεγμάτων, ὧν αἱ συγγένειαι πραγματοποιῶνται ἐκ τοῦ πρωτοπλάσματος δι' ἐπερχομένης ἀποσυνθέσεως. Ἐπὶ τούτῳ συμβαίνει μία πρὸς τὴν μόρφωσιν περιττωματικῶν οὐσιῶν συνδεομένη ἀμοιβαία ἀποσύνθεσις καὶ συνεπείᾳ ταύτης μόρφωσις νέων πυρήνων, ἐνῶ σῦναμα κατὰ τὴν διαδρομὴν τῶν ἐν τοῖς μορίοις τοῦ πυρήνος συντελουμένων ἐνεργειῶν τὰ μόρια φαίνονται ὑπέχοντα θέσιν διασχιστικῆς ζυμάδος ὡς πρὸς τὸ συνολικὸν μόριον. Ἀποτέλεσμα τῆς διασχίσεως τούτου εἶνε ἡ γέννησις πλειόνων, κατὰ τὸ πλεῖστον ὅμως δύο στοιχειῶδων ὀργανισμῶν ἐκ τῆς ὕλης τοῦ ἐκλιπόντος. Ὅθεν τὸ φαινόμενον τῆς *γεννήσεως* συμπίπτει εἰς τὴν ἀρχεγονωτάτην μορφήν του μὲ τὴν ἐξαφανισμὸν τοῦ γεννῶντος ὀργανισμοῦ. Ἀλλὰ συγχρόνως συστατικὰ μέρη τοῦ θνήσκοντος στοιχειώδους ὀργανισμοῦ μεταβιβάζονται εἰς τὸν γεννώμενον.

Οὕτως ὁ θάνατος εἶνε συγχρόνως ἀναγέννησις τοῦ ἐξαφανισθέντος ὀργανισμοῦ. Ἐπὶ τῇ βάσει ὅμως τοῦ γεγονότος τούτου δὲν δυνάμεθα βαβαίως νὰ παραδεχθῶμεν ἀνώλεθρόν τινα διάρκειαν τῆς ζωῆς, καθὼς δὲν δυνάμεθα ν' ἀποδώσωμεν αἰωνιότητα εἰς χημικὴν τινα ἔνωσιν, ἥτις, συνεπείᾳ κανονικῆς διαδοχικῆς σειρᾶς ἀποσυνθέσεων καὶ συνθέσεων, δύναται νὰ παράγῃ διαρκῶς τῆς αὐτῆς συστάσεως ἐνώσεις. Ὅντως δὲ ἡ γέννησις ἐν τῇ ἑαυτῆς ἀρχικῇ μορφῇ δύναται νὰ θεωρηθῇ ἀπὸ χημικῆς ἀπόψεως ὡς ἰδιαιτέρα τις περίπτωσις χημικοῦ διαποχωρισμοῦ, καθ' ὃν προκύπτουσιν ἐξ αὐτοῦ νέαι ἐνώσεις, ὁμοιάζουσαι μὲν πρὸς τὴν ἀρχικὴν ἔνωσιν, μὴ δυνάμεναι ὅμως νὰ συνταυτισθῶσι πλήρως πρὸς ταύτην, διότι τοῦ διαποχωρισμοῦ τούτου προηγήθησαν ἀπόληψις καὶ ἔκκρισις οὐσιῶν. Ἰδίᾳ διδάσκει ἡμᾶς ἡ μορφολογικὴ μελέτη, ὅτι ἡ ἀνανέωσις τῆς ζωῆς συνδέεται κανονικῶς πρὸς τὴν προηγηθεῖσαν καταστροφὴν τῶν συστατικῶν ἐκείνων μερῶν, ἅτινα μόνον μένουσι σταθερὰ κατὰ τὴν στάσιμον περιόδον τῆς ζωῆς τοῦ ἀτόμου, ἢτοι τῶν πλασμάτων τοῦ πυρήνος¹.

3. Περὶ τῆς τριπλῆς ἐρμηνείας τῶν φαινομένων τῆς ζωῆς.

Ἄμα τῇ γεννήσει τοῦ στοιχειώδους ὀργανισμοῦ, τὰ φαινόμενα τῆς ζωῆς εἰσέρχονται εἰς τι στάδιον, ἐν ᾧ συνδέονται μετὰ

1. Αἱ ἀνωτέρω καθὼς καὶ αἱ βραδύτερον ἐκτεθησόμεναι θεωρίαι ἀνεπτύχθησαν περαιτέρω ἐν τινι κατὰ τὸ ἔτος 1889 δημοσιευθείσῃ διατριβῇ μου ἐπιγραφομένη: *Biologische Probleme*, Philos. Stud. V, 327 καὶ ἐφεξῆς.

τῶν μέχρι τοῦδε μόνον ἐξετασθεισῶν χημικῶν ἀπόψεων ἐν μέρει μὲν *φυσικοφυσιολογικαί*, ἐν μέρει δὲ *ψυχοφυσικαὶ* ἔννοιαι. Ὑπὸ φυσικὴν ἔποψιν ἢ ἐνέργεια τῆς διασχίσεως εἶνε φαινόμενον κινήσεως, ὅπερ δεικνύει εἰς τὴν φυσιολογικὴν ἔρευναν κατὰ πρώτην ἤδη φορὰν τὴν λειτουργίαν *συστολῆς* τινος τοῦ πρωτοπλάσματος. Διὰ τῆς λειτουργίας ταύτης διενεργεῖται ὁ μηχανικὸς χωρισμὸς τῶν προϊόντων τῆς διασχίσεως, εἴτε τὰ προϊόντα ταῦτα ἀποβαίνουσιν αὐτοτελεῖς στοιχειώδεις ὀργανισμοί, εἴτε συνδέονται πρὸς ἄλληλα προεικονίζοντα οὕτω τὴν πρώτην βάσιν ἐνὸς συνθέτου ὀργανισμοῦ. Ἡ συστολὴ αὕτη δὲν διαφέρει, ὡς πρὸς οὐδὲν χαρακτηριστικὸν γνώρισμα, τῶν κινήσεων ἐκείνων τοῦ πρωτοπλάσματος, αἵτινες βραδύτερον ἐμφανίζονται ὡς βοηθητικὰ μέσα φυσιολογικῶν ἐνεργειῶν, καὶ αἵτινες ἐν τῷ συνθέτῳ ὀργανισμῷ μεταβιβάζονται βαθμηδὸν εἰς ὠρισμένα χωριστὰ κύτταρα. Πᾶσαν τοιαύτην συστολὴν ἀνάγομεν εἰς τινὰ ἔξωθεν προερχόμενον ἢ ἐν αὐτῷ τούτῳ τῷ πρωτοπλάσματι γεννώμενον ἐρεθισμόν, ὅστις σὺν τῇ παραγωγῇ τῆς κινήσεως γίνεται ἀφορμὴ ἀποσυνθέσεώς τινος, δι' ἧς ἐξαφανίζεται αὐτὸς οὗτος. Ὅθεν ὁ ἐρεθισμὸς δύναται νὰ ὑπάρξῃ μόνον ἐν τῇ διαπλάσει οὐσίας τινὸς προκαλούσης ἐν τῷ πρωτοπλάσματι μίαν ὑπὸ κινήσεως συνοδευομένην μετατόπισιν, ὅποτε ἢ οὕτωςι προκύπτουσα χημικὴ ἀποσύνθεσις ἐπιφέρει αὐθις τὴν ἐξαφάνισιν τῆς ἐρεθιστικῆς οὐσίας καὶ διὰ τοῦ τρόπου τούτου νέαν τινὰ κατάστασιν ἰσορροπίας. Οὕτως ἢ φυσικοφυσιολογικὴ αὕτη ἐνέργεια ὑποδεικνύει τὴν ὑπαρξίν *χημικῶν* ὄρων, δυνάμεθα δὲ νὰ παραδεχθῶμεν, ὅτι ἢ πρότερον ἀπὸ καθαρᾶς χημικῆς ἀπόψεως ὡς διασχιστικὴ ζυμᾶς θεωρηθεῖσα οὐσία εἶνε, ὑπὸ φυσιολογικὴν συγχρόνως ἐξεταζομένη ἔποψιν, ὁ χημικὸς ἐρεθισμὸς, ὁ παράγων τὴν εἰς μηχανικὸν διαποχωρισμὸν ἄγουσαν συστολήν. Ἄλλ' ἐπειδὴ ἢ συστολὴ τοῦ πρωτοπλάσματος ἔχει προφανῶς εἰς τὰς μεταγενεστέρους βαθμίδας τῆς ἐξελίξεως χαρακτηῖρα *ψυχοφυσικῆς* ἐνεργείας, τουτέστι φυσιολογικῆς λειτουργίας μετὰ συμπαρομαρτουσῶν ψυχικῶν ἐνεργειῶν, ὁ θεμελιώδης νόμος τῆς συνεχείας πάσης ἐξελίξεως προὑποθέτει, ὅτι ὁ χαρακτηῖρ οὗτος δὲν ἔλλειπει ἤδη ἀπὸ τῶν ἀρχικῶν τῆς συστολῆς καὶ τῆς διασχίσεως φαινομένων. Ταῦτα δέον νὰ ἐρμηνευθῶσιν ὡς μία *στοιχειώδης* ὑπό τε τῆς αἰσθήσεως καὶ τοῦ συναισθήματος καθοδηγουμένη *βουλητικὴ ἐνέργεια* ἢ, ὅπως συνήθως καλοῦνται τοιαῦτα ἀπλαῖ τῆς βουλήσεως ἐνέργειαί, ὡς μία *αὐθόρμητος κίνησις*.

Ἡ γενικὴ πιθανότης τῆς ἐφαρμογῆς τῶν ἐν τοῖς ἀνωτέρω μνημονευομένων γενικῶν ἀπόψεων, ἤτοι τῆς χημικῆς, τῆς φυσιολογικῆς καὶ τῆς ψυχολογικῆς, προέρχεται ἀμέσως ἐκ τούτου, ὅτι τὰ φαινόμενα ταῦτα ἀνήκουσιν εἰς ἕκαστον τῶν παραλλήλως ὑφισταμένων ἐπιστημονικῶν πεδίων καὶ ὅτι θέμα τῶν δύο τελευταίων εἶνε ἢ εἰς τὰ φαινόμενα ἐφαρμογῆ τῶν τρόπων τῆς ἐρεῦνης ἑκατέρου, μετὰ πάσης δυνατῆς λογικῆς ἀφαιρέσεως ἐκ τῶν ἐν τῷ ἑτέρῳ πεδίῳ κρατούντων. Καὶ αὕτη ἔτι ἡ χημικὴ δὲν εἶνε κατ' ἀκολουθίαν ὁμοία πρὸς τὴν φυσιολογικὴν ἀποψιν, καίτοι αὗται ὡς τὰ πολλὰ καθάπτονται ἀλλήλων. Πᾶν ὅ,τι ὁ χημικὸς ἀναλύει ἀπλῶς κατὰ τὰς φυσικοχημικὰς αὐτοῦ σχέσεις, διερευνᾷ ὁ φυσιολόγος σύναμα ὡς πρὸς τὴν σημασίαν, ἣν ἔχει διὰ τὴν ἀλληλουχίαν τῶν λειτουργιῶν τοῦ ὄργανισμοῦ. Κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον σχετίζεται ἡ φυσιολογικὴ πρὸς τὴν ψυχολογικὴν ἀποψιν. Βεβαίως καὶ ἡ ψυχολογία δὲν πρέπει ν' ἀγνοῇ τοὺς φυσιολογικοὺς συνειρμούς, ἀλλὰ τὸ ἐνδιαφέρον αὐτῆς προσελκύουσιν ἰδίως αἱ ἰδιότητες τῶν ψυχικῶν στοιχειῶδων λειτουργιῶν καὶ αἱ συνθέσεις αὐτῶν πρὸς περιπλοκωτέρας ψυχικὰς λειτουργίας, ἤτοι πρὸς λειτουργίας, αἵτινες αὗται καθ' ἑαυτὰς κεῖνται ἐκτὸς τῶν ἀποκλειστικῶς περὶ τὰ φυσικὰ τῆς ζωῆς φαινόμενα ἀσχολουμένων τῆς φυσιολογίας θεμάτων. Ἄλλως ὅμως ἔχει τὸ πρᾶγμα ὡς πρὸς τὸ ζήτημα, τὸ δικαιολογοῦν τὸν ψυχολογικὸν τρόπον τῆς παρατηρήσεως τῶν φαινομένων. Οὐδεὶς ἀμφισβητεῖ, ὅτι οὗτος ὀφείλει νὰ ἐφαρμοσθῇ ὡς πρὸς τὸν ἄνθρωπον καὶ τὰ συγγενῆ πρὸς αὐτὸν ζῶα. Ὅσον ὅμως ἀφορᾷ εἰς τὰ κατωτέρας τινος βαθμίδος ζῶα καὶ εἰς τὰ φυτὰ, οἱ ἀντιπρόσωποι τοῦ κατὰ πρῶτον ἐνταῦθα παρεμβαλλομένου πεδίου, ἀκολουθοῦντες τὸν νόμον τῆς φειδοῦς (*lex parsimoniae*), καθ' ὃν ἐκεῖ ἐνθα ἐπαρκεῖ μία ἐρμηνευτικὴ ἀρχὴ δὲν πρέπει νὰ ζητῶνται ἄλλαι τοιαῦται, νομίζουσιν ὅτι δέον νὰ περιορισθῶσιν εἰς τὴν ἀποκλειστικῶς φυσιολογικὴν τῶν φαινομένων ἐρμηνείαν, καὶ ἐν ἣ ἔτι περιπτώσει αἱ ἀντιδράσεις τῶν ἐν λόγῳ ὄργανικῶν ὄντων ὁμοιάζουσιν ἕξωθεν πρὸς τὰς ἀναμνηρίστως ψυχοφυσικὰς μετ' αἰσθημάτων καὶ συναισθημάτων συνδεδεμένας ζωϊκὰς ἐκφάνσεις τῶν τελειότερων ζῴων καὶ τοῦ ἀνθρώπου, ἐπειδὴ τοιαῦται ἐπιδράσεις δύνανται μεθ' ἱκανῆς πιθανότητος νὰ ἐρμηνευθῶσιν ὡς φυσικὰ φαινόμενα κινήσεως, προερχόμενα ἐκ τοῦ φωτός, τῆς θερμότητος, ἐκ μηχανικῶν ἢ χημικῶν ἐπενεργειῶν. Ἐὰν ὅμως παραδεχθῶμεν τὴν ἀποψιν ταύτην, πρῶτον μὲν ἀποβαίνει ἀπολύτως ἀδύνατος ὁ προσδιορισμὸς ἐπακριβοῦς τινος ὄριου, ἐκεῖ

ὅπου ἄρχεται ὁ ψυχικὸς βίος ἐν τῷ ζωικῷ βασιλείῳ, δεδομένου ὄντος ὅτι αἱ κινήσεις τῶν πρωτοζῶων ἔχουσιν ἤδη χαρακτηῖρα ψυχοφυσικῶν ἀντιδράσεων· δεύτερον δέ, — τοῦθ' ὅπερ εἶνε καθοριστικὸν ἐνταῦθα, — προσπαθοῦντες νὰ σώσωμεν τὴν ἀρχὴν τῆς ἐρμηνευτικῆς ἀπλοποιήσεως, προσβάλλομεν ἄλλην τινὰ μᾶλλον ἀπαραβίαστον ἀρχὴν, ἥτοι τὴν τῆς ἀποκλείσεως τῶν θαυμάτων. Ψυχικαὶ ἰδιότητες, ἐξαπίνης ἐμφανιζόμεναι εἰς τινὰ ὄργανικὰ ὄντα, ἀνήκουσιν εἰς τὴν σφαιρὰν τῶν θαυμάτων. Διότι ὡς θαῦμα δέον νὰ θεωρηθῇ πᾶσα μὴ εἰς τινὰ ὠρισμένον συνειρημὸν ἀνήκουσα νέα δημιουργία, καὶ ὡς τοιοῦτον ἀπᾶδει ἐντελῶς πρὸς τὴν ἀρχὴν τῆς ἐρμηνευτικῆς ἀπλοποιήσεως, ἅτε μὴ δυνάμενον νὰ υποβληθῇ εἰς θετικὸν ἐρμηνευτικὸν ἔλεγχον.

Τῷ ὄντι αἱ τρεῖς ἐκεῖναι ἀπόψεις, ἡ χημικὴ, ἡ φυσιολογικὴ καὶ ἡ ψυχοφυσικὴ, ἑκάστη κατ' ἄλλον, καὶ ἐν τούτοις ἀπασαι κατ' ἀνάλογον τρόπον, ἐξηγοῦσι τὴν αἰτίαν μιᾶς τῶν θεμελιωδεστέρων λειτουργιῶν τῆς ζωῆς, ἥτοι τὴν τῆς *περιοδικότητος*, (Periodizitat). Πᾶσα χημικὴ ἐνέργεια ὑπόκειται εἰς ὠρισμένους τινὰς νόμους τῆς χρονικῆς διαδρομῆς, εἴτε ἡ διαδρομὴ αὕτη εἶνε, καθὼς εἰς πλείστας στοιχειωδεστέρας ἐνεργείας, σχετικῶς ταχεῖα εἴτε, ὅπως ἐν τῇ περιπτώσει ταύτῃ βραδεῖα διαδρομὴ, περιέχουσα πολυάριθμα διάμεσα μέλη. Κατὰ κανόνα δυνατὰ συνεπῶς νὰ τελεσθῇ λειτουργία τις διασχίσεως, ὅταν ὑπὸ τῶν προηγηθεισῶν μοριακῶν ἐνεργειῶν δοθῶσι πρὸς τοῦτο προκαταρκτικοί τινες ὄροι, ἡ δὲ χρονικὴ στιγμή, προὑποτιθεμένων ἄλλως παρομοίων ὄρων, θὰ ἐπαναληφθῇ αὐθις κατὰ τὰ αὐτὰ διαστήματα.

Ἐὰν νοήσωμεν τὴν αὐτὴν ἐνέργειαν ὡς πρωτοπλασματικὴν συστολήν, θὰ ἴδωμεν, ὅτι οὐχὶ ὀλιγώτερον ὑπάγεται εἰς τὰς χρονικὰς σχέσεις τῶν φυσιολογικῶν τοῦ ἐρεθισμοῦ φαινομένων. Καὶ τὰ φαινόμενα ταῦτα δεικνύουσι μίαν περιοδικὴν διαδρομὴν, δοθέντος ὅτι ἐντὸς τῶν διαδεχομένων ἀλλήλας, ποσοτικῶς ὁμοίων ἐνεργειῶν, παρέρχεται ἐξ ἴσου μακρὸς χρόνος ὡς πρὸς τὴν ἐνέργειαν τῆς συσσωρεύσεως τῶν ἐρεθιστικῶν οὐσιῶν, τῆς διαδρομῆς τοῦ ἐρεθισμοῦ καὶ τῆς ἐξαφανίσεως τούτου. Τὰ αὐτὰ δυνάμεθα ἐν τέλει νὰ ὑποθέσωμεν, ἐὰν λάβωμεν πρὸ ὀφθαλμῶν τὴν εἰκαζομένην *ψυχικὴν* τῆς ἐνεργείας ὄψιν. Αὕτη ἢ ἐκεῖνη ἢ βουλευτικὴ ἐνέργεια ἀναλύεται εἰς πρῶτον στάδιον προπαρασκευαστικῆς ἐντάσεως τοῦ συναισθήματος (Gefühlsspannung), εἰς δεύτερον στάδιον αἰσθημάτων καὶ συναισθημάτων, παρακολουθούτων τὴν ἐνέργειαν, καὶ εἰς τελευταῖον στάδιον συναισθημάτων,

συνδεομένον πρὸς τὴν ἐκτέλεσιν τῆς ἐνεργείας. Ἐὰν στάδια ταῦτα, ἔαν δὲν μεταβληθῶσιν οἱ σχετικοὶ ὄροι, θὰ ἐπαναληφθῶσι κατ' ἀντίστοιχον διαδοχικὴν σειρὰν.

Κατὰ τὸν τρόπον τοῦτον τὰ ἀπλᾶ φαινόμενα τῆς ζωῆς ἐνὸς στοιχειώδους ὀργανισμοῦ ὑπάγονται ἐν γένει εἰς ἐκάστην τῶν ἀπόψεων ἐκείνων, ἅς, ἀπὸ τῆς γενικῆς τοῦ ὀργανικοῦ βίου ἀντιλήψεως ἀφορμώμενοι, ἐφαρμόζομεν εἰς ταῦτα. Συγχρόνως δὲ αἱ ἀπαραίτητοι ἀπόψεις αὗται συνδέονται στενῶς πρὸς ἀλλήλας. Ἢ εἰς τὴν φυσικὴν ἐρευναν δεικνυομένη κανονικὴ μεταβολὴ τῶν δυνάμεων εἶνε ἄμεσον προῖόν χημικῶν ἐπιδράσεων, ἢ δὲ μεταλλαγὴ τῶν ἐρεθισμῶν τοῦ συναισθήματος καὶ τῆς βουλήσεως, ἢν προϋποθέτει ἡ ψυχολογία, συνάδει πρὸς τὴν γενικὴν σχέσιν, τὴν ἐνυπάρχουσαν μεταξὺ φυσικῶν καὶ ψυχικῶν λειτουργιῶν. Ἐνεκὲν τοῦ συνειρμοῦ τούτου τῶν τριῶν ἀπόψεων δέον, ἵνα, καὶ ἐκεῖ ἔνθα εἰς τὴν ἐφαρμογὴν τῆς μιᾶς ἢ τῆς ἄλλης ἐπιπροσθῶσι δυσχέρεια, προερχόμενα ἐκ τοῦ μὴ δυνατοῦ τῆς ἀμέσου ἀποδείξεως τῶν ἀντιστοίχων στοιχειωδῶν λειτουργιῶν, ἐπιτρέπεται εἰς ἡμᾶς ἢ χρῆσις τῶν λοιπῶν. Οὕτως ἡ φυσιολογικὴ δὲν λαμβάνει πρὸ ὀφθαλμῶν τὴν χημικὴν ἀποψιν, ὅσῳ δίδονται μόνον τὰ ἐξωτερικὰ φαινόμενα μεταβολῆς τινος δυνάμεων, ἧς οἱ χημικοὶ ὄροι εἶνε ἄγνωστοι. Ὡσαύτως δὲν ἐφαρμόζεται ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἡ ψυχοφυσικὴ ἀποψις κατ' ἐκείνας τὰς περιπτώσεις, καθ' ἃς αἱ καθ' ἑκάστα ἐνέργεια δὲν δεικνύουσι περαιτέρω συνεχεῖς ψυχικὰς ἐπιδράσεις, μεθ' ὧν, συμφῶνως πρὸς τὰς γενικὰς ἀρχὰς τῆς ψυχικῆς αἰτιότητος, συναποτελοῦσι μίαν ἄλυσιν ἐλατηρίων καὶ σκοπῶν. Τοῦναντίον ἡ ψυχοφυσικὴ κατισχύει ἀντιστρόφως τῶν δύο ἄλλων ἐκεῖ, ἔνθα εὐρεῖται ἀλληλουχία ζωικῶν ἐνεργειῶν δεικνύει σκόπιμόν τινα, ψυχολογικῶς ἐρμηνευτέον συνειρμόν, καθ' ὃν χρόνον τὰ φυσιολογικὰ καὶ χημικὰ διάμεσα μέλη, τᾶποτελοῦντα τὴν ἐξωτερικὴν αἰτιώδη σύνδεσιν τῶν μερῶν, διαφεύγουσι πλήρως τὴν ἡμετέραν ἀντίληψιν.

Οὕτως ἡ τριπλῆ ἐκείνη τῶν ζωικῶν φαινομένων ἐρμηνεία ἐφαρμόζεται κατὰ τρόπον, ὥστε ἐν τῇ συνδέσει τῶν ἀμέσως ἀλλήλας διαδεχομένων ζωικῶν ἐνεργειῶν τῶν εἰς τὴν ἐποπτεῖαν προσιτῶν φαινομένων ἐπικρατεῖ ἡ φυσιολογικὴ καὶ ἡ χημικὴ ἀποψις, εἴτε ὁμοῦ εἴτε κεχωρισμένως, ἐνῶ ὡς πρὸς εὐρυτέρας ἐπὶ μείζονας συνειρμούς ἐκτεινομένας διαπλάσεις ἢ ἐπικουρία τῆς ψυχολογικῆς ἐρμηνείας εἶνε εἰς πολλὰς περιπτώσεις ἀπαραίτητος. Ἐνταῦθα εἶνε σχεδὸν περιττὸν νὰ παρατηρήσωμεν, ὅτι ἡ φυσιολογικὴ καὶ ἡ χημικὴ ἐποπτεῖα συνδέονται ἀθίς στε-

νῶς πρὸς ἀλλήλας, ἐφ' ὅσον αὐταὶ σχετίζονται πρὸς τὴν φυσικὴν ὄψιν τῆς ζωῆς, ἣτις διερευνᾶται φυσιολογικῶς μὲν ἀπὸ τῆς ἀπόψεως τῆς μεταβολῆς τῶν δυνάμεων, χημικῶς δὲ ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὴν ἐναλλαγὴν τῆς ὕλης. Ἐκεῖ ἔνθα εἶνε γνωστὴ ἢ τελευταία αὕτη, παρέχονται ἀμέσως ἐξ αὐτῆς αἱ καθοδηγητικαὶ πρὸς ἔλεγχον τῆς πρώτης ἀρχαί. Τοῦναντίον, ἡ μεταβολὴ τῶν δυνάμεων εἶνε, ἐν τῇ γενικῇ αὐτῆς ἀλληλουχίᾳ, οὐχὶ σπανίως προσιτὴ εἰς ἡμᾶς, καίτοι εἶνε ἀγνωστα τὰ συνοδεύοντα ταύτην συνθετικὰ καὶ ἀποσυνθετικὰ φαινόμενα. Μόνον ἔνεκεν τῶν ἐν τῇ γνώσει ἡμῶν τῶν χημικῶν τῆς ζωῆς φαινομένων ἐνυπαρχόντων κενῶν προαγόμεθα εἰς τὸ νὰ ἐρμηνεύωμεν ταῦτα συμπληρωματικῶς ἀπὸ καθαρᾶς φυσιολογικῆς ἀπόψεως. Ὅσον ὅμως συμπληροῦνται τὰ κενὰ ταῦτα, τοσοῦτον ἐνισχύεται ἡ ἀξίωσις μιᾶς ἀμφοτέρως τὰς ὄψεις περιλαμβανούσης φυσιολογικοχημικῆς ἐρμηνείας.

Ἄλλως ἔχει τὸ πρᾶγμα ὡς πρὸς τὸ **ψυχικὸν** περιεχόμενον τῶν βιολογικῶν φαινομένων. Τοῦτο ἀποτελεῖ αὐθυπόστατον αἰτιώδη συνειρμόν, ὅστις συνδέεται ἀείποτε πρὸς ἀντίστοιχα μέρη τῆς φυσιολογικοχημικῆς σειρᾶς. Ἐνεκεν ὅμως τοῦ ἀνομοειδοῦς τῶν ἐκεῖ καὶ ἐνταῦθα κρατουσῶν ἐννοιῶν, αὐταὶ δύνανται νὰ συναχθῶσι τόσον ὀλίγον ἐκ τῶν ἐννοιῶν ἐκείνων, ὅσον δύνανται νὰ παραχθῶσιν ἐκ τοῦ ψυχικοῦ συνειρμοῦ τὰ συστατικὰ μέρη τῆς φυσικῆς αἰτιότητος. Ἐνταῦθα ἡ φυσικὴ καὶ ἡ ψυχολογικὴ ἐρμηνεία παραμένουσι δύο ἀνεξάρτητα θέματα, ἅτινα δύνανται μὲν νὰ σχετισθῶσι πρὸς ἀλλήλα, οὐδέποτε ὅμως νὰ συνδεθῶσιν εἰς πλήρη ἐνότητα. Ἡ ἀσυμφωνία τῶν δύο ἀπόψεων ἐμφαίνεται εἰς τὴν ἐφαρμογὴν αὐτῶν, ἰδίᾳ δὲ εἰς τὰς ἰδιότητες ἐκείνας τῶν ψυχικῶν φαινομένων, αἵτινες καθιστῶσι καθ' ὑπόθεσιν **σταθερὰν** τὴν σχέσιν ἀμοιβαίας τινὸς ἐκπροσωπήσεως. Τὸ ψυχικὸν εἶναι ἀποκαλύπτεται τὸ πρῶτον εἰς ἡμᾶς ἐκεῖ ἔνθα αἱ καθ' ἕκαστα ψυχικαὶ ἐνέργειαι ἀρχονται διαμορφοῦσαι εὐρύντινα συνειρμόν, καθιστῶντα δυνατὰς τοιαύτας ζωικὰς ἐκφάνσεις, αἵτινες ὁμοιάζουσιν ὅπωςδῆποτε πρὸς τὰ φαινόμενα τῆς ἡμετέρας συνειδήσεως. Πρὶν ἢ ἐπιτευχθῇ ἡ βαθμὶς αὕτη, τὸ ψυχικὸν εἶναι τυγχάνει μὲν ἀναγκαία προὑπόθεσις διὰ τὴν κατανόησιν τῶν πραγματικῶν ψυχικῶν ἐνεργειῶν, δὲν δύνανται ὅμως ν' ἀποδειχθῇ αὐτὸ καθ' ἑαυτό. Ὅθεν ἅπασαι αἱ ζωικαὶ λειτουργίαι, αἱ ὑπὸ τὴν εἰρημένην βαθμίδα συντελούμεναι, δύνανται νὰ ὑποβληθῶσιν εἰς φυσιολογικὴν μόνον ἔρευναν.

Ἀντιστρόφως ὁ ἀντικειμενικῶς τελεολογικὸς χαρακτὴρ τῆς ψυχικῆς αἰτιότητος συνεπάγεται, ὡς πρὸς ταύτην, τὸ δυνατόν τῆς

εὐρέσεως συναφείας τινὸς μεταξὺ λίαν μακρὰν ἀπ' ἀλλήλων κειμένων γεγονότων, ἃν τὰ διάμεσα μέλη διαφεύγουσι πλήρως τὴν ἡμετέραν ἀντίληψιν, οὕτως ὥστε ἐνταῦθα ἡ φυσιολογικοχημικὴ ἔρμηνεία, ὡς πρὸς τὴν ὁποίαν εἶνε κανὼν ἢ κατὰ τὸν νόμον τοῦ ἀποχωρῶντος λόγου ἐκάστοτε τελουμένη σύνδεσις, δὲν δύναται νὰ παράσχη τὴν ἑαυτῆς ἐπικουρίαν. Ἐκ τούτου προκύπτει, ὅτι ἐν γένει αἱ δύο ἀπόψεις αὗται δύνανται νὰ ἐφαρμοσθῶσι μόνον ὡς πρὸς τινὰς ἐν τῷ μέσῳ τῶν ὀρμικῶν τούτων περιπτώσεων κειμένας σειρὰς φαινομένων, ἐνῶ τὰ μνημονευθέντα ἐπιστημονικὰ πεδία διαχωρίζονται ἀπ' ἀλλήλων κατὰ τοιοῦτον ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον τρόπον, ὥστε ἡ *φυσιολογικὴ* τῶν ζωικῶν φαινομένων κατὰληψις συνήθως τερματίζεται ἐκεῖ ἐνθα ἄρχεται ἡ *ψυχολογικὴ* αὐτῶν κατανόησις καὶ τ' ἀνάπαλιν.

4. Ἐξέλιξις τῶν συνθέτων ζωικῶν μορφῶν.

Γέννησις διὰ γονιμοποιήσεως.

Παρακολουθοῦντες, ἀπὸ τῶν ἀπέψεων τούτων ἀφορμώμενοι, τὴν περαιτέρω ἐξέλιξιν τοῦ στοιχειώδους ὀργανισμοῦ, παρατηροῦμεν, ὅτι ἡ ἐν τοῖς ἀνωτέρω ἐξετασθεῖσα ἀπλουστάτη βαθμὶς διαμορφοῦται περαιτέρω κατὰ δύο διαφόρους κατευθύνσεις. Ἡ πρώτη ἔγκειται ἐν τούτῳ, ὅτι οἱ ἐκ τῆς λειτουργίας τῆς διασχίσεως προερχόμενοι νέοι στοιχειώδεις ὀργανισμοὶ μένουσι συνηνωμένοι, οὕτως ὥστε γεννῶνται κυτταρώδη συμπλέγματα μεγαλύτερου ἢ μικροτέρου μεγέθους. Ἡ δευτέρα ἄγει εἰς καταμερισμὸν τινὰ τοῦ στοιχειώδους ὀργανισμοῦ, ὅστις φυσιολογικῶς δύναται νὰ νοηθῇ ὡς κατανομή τοῦ ἔργου, χημικῶς ὡς μὲρφοσις ἐπὶ μέρους μορίων μετ' αὐτοτελῶν ἐπιδράσεων συγγενῶν οὐσιῶν, καὶ ψυχολογικῶς ὡς τελειοποίησις τῶν ἀρχικῶν ἐνεργειῶν τῆς βουλήσεως. Ὁ πρῶτος οὗτος πρὸς τὰς ζωικὰς ἐνεργείας σχετιζόμενος καταμερισμὸς ἔγκειται δηλαδὴ ἐν τῇ ἀποχωρίσει περισταλτικῶν περιβλημάτων ἐκ τῆς λοιπῆς σωματικῆς μάζης, ἐνθα δύναται νὰ προσαρμολοθῇ ὡς περαιτέρω ἐνέργεια ἢ ἐξέλιξις ἰδιαιτέρων περισταλτικῶν ὀργάνων, ψευδοποδίων κτλ., ὡς παραρτημάτων τοῦ περιβλήματος, εἰς τινὰς δὲ περιπτώσεις καὶ περισταλτικῶν φυσαλίδων (Blasen) ἐντὸς τοῦ σώματος.

Αἱ οὕτω διαπλασθεῖσαι δύο μορφαὶ ἐξελίξεως, ἃς διαιροῦμεν εἰς *φυτικὴν* καὶ *ζωικὴν*, δεικνύουσιν ἤδη διὰ τοῦ τρόπου τῆς ἑαυτῶν γενέσεως, ὅτι ἡ μὲν πρώτη συγκροτεῖται κατ' ἐξοχὴν ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν ἐξωτερικῶν, ἡ δ' ἕτερα ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν