

ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 7^{ΗΣ} ΙΟΥΝΙΟΥ 1990

ΠΡΟΕΔΡΙΑ ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΒΛΑΧΟΥ

Ο ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΗΣ ΚΑΙ ΤΟ ΓΕΝΕΤΙΚΟΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

ΟΜΙΛΙΑ ΤΟΥ ΑΚΑΔΗΜΑΓΓΙΚΟΥ Κ. ΘΕΜΙΣΤΟΚΛΗ ΔΙΑΝΝΕΛΙΔΗ

Για τὸν Ἀριστοτέλη ὑπάρχει μεγάλης ἐκτάσεως βιβλιογραφία, τὸ μεγαλύτερο ὅμως μέρος αὐτῆς ἀναφέρεται σὲ θέματα περιορισμένου ἐνδιαφέροντος γιὰ τοὺς βιολόγους ἀπὸ ἀπόψεως ἐπιστημονικῆς εἰδικότητος.

Ὁ Ἀριστοτέλης ὅμως συνεδύαζε τὴ φιλοσοφία μὲ τὴ βιολογικὴ γνώση, γνώση ἀπαραίτητη γιὰ τὴ γεφύρωση ἐνδεχομένου κενοῦ μεταξὺ φιλοσοφίας καὶ βιολογίας. Ὁ Ἀριστοτέλης ἀσχολήθηκε μὲ ποικίλα βιολογικὰ προβλήματα καὶ θέματα, ὥστε σχεδὸν κάθε τμῆμα τῆς ἐπιστημονικῆς βιολογίας πρέπει ἱστορικῶς νὰ ἀρχίζει ἀπὸ τὸν Ἀριστοτέλη, διότι εἶναι ὁ πρῶτος ποὺ διέκρινε πολλοὺς εἰδικοὺς τομεῖς στὴ βιολογία καὶ τοὺς πραγματεύθηκε ὑπὸ τύπον μονογραφιῶν, ὅπως: Περὶ τὰ ζῶα ἱστορίαι, περὶ ζώων μορίων, περὶ γενέσεως καὶ φθορᾶς, περὶ ζώων γενέσεως, περὶ ζώων κινήσεως, περὶ ζώων πορείας, περὶ ζωῆς καὶ θανάτου, περὶ νεότητος καὶ γήρωσ, περὶ μακροβιότητος καὶ βραχυβιότητος, περὶ ὕπνου καὶ ἐγρηγόρσεως, περὶ μνήμης καὶ ἀναμνήσεως. Μὲ τὸ ἔργον του αὐτὸ ὁ Ἀριστοτέλης χαρακτηρίσθηκε ὡς ὁ θεμελιωτὴς τῆς ἐπιστημονικῆς βιολογίας. Ὡς πρὸς τὰ φυτὰ δὲν διεσώθησαν ἔργα του καὶ δὲν γνωρίζομε ἂν καὶ πόσον ὁ ἴδιος ἀσχολήθηκε μὲ φυτολογικὰ θέματα. Στὸ πέμπτο βιβλίον τοῦ ἔργου του «περὶ τὰ ζῶα ἱστορίαι» αἰνίσσεται θεωρία του ποὺ ἀφορᾶ στὰ φυτὰ. Ἔργα περὶ φυτῶν τῆς Σχολῆς τοῦ Ἀριστοτέλους ἐγράφησαν ἀπὸ τὸ μαθητὴ τοῦ Ἀριστοτέλους καὶ διάδοχό του στὴ διεύθυνση τῆς περιπατητικῆς Σχολῆς Θεόφραστο.

Ὁ Ἀριστοτέλης ὡς ἐρευνητὴς ἀναζητοῦσε τίς αἰτίαι γιὰ τὴν ἐξήγησιν τῶν φαινομένων. Μποροῦμε νὰ ποῦμε, ὅτι ἐρενοῦσε κατὰ σύγχρονον, σημερινό, μοντέρνον τρόπο

θέτων ἐρωτήματα, π.χ. γιατί και πῶς ἓνας ζῶν ὄργανισμὸς ἀναπτύσσεται ἀπὸ ἓνα γονιμοποιηθὲν ὠάριο ἐξελισσόμενος σταδιακῶς σὲ πλήρως αὐξημένη, τελειωμένη μορφή; Γιατί ὁ κόσμος τῶν ὄργανισμῶν εἶναι τόσο πλούσιος σὲ σκόπιμες δραστηριότητες (ἐνέργειες) καὶ τρόπους συμπεριφορᾶς, οἱ ὁποῖοι ὀδηγοῦν σὲ ἓνα τελικὸ ἀποτέλεσμα; Στὸ ἔργο του Ἐπιφανὲς *rosteriora* περιγράφει πῶς ἐπιχειρεῖ κανεὶς μία ἐπιστημονικὴ ἐρμηνεία, καθορίζει δηλαδὴ ἐπιστημονικὴ μέθοδο γιὰ τὴν ἐξήγηση τῶν φαινομένων.

Ὁ Ἀριστοτέλης ἀνεγνώρισε ὅτι ἡ πρώτη ὕλη στερεῖται ἰκανότητος νὰ παρα(γά)γει τὴν σύμπλοκο μορφή ἑνὸς ὄργανισμοῦ. Ἀπὸ τὴν ἀρχικὴ ὕλη δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ προέλθει ἓνας σύμπλοκος ὄργανισμὸς. Γιὰ νὰ συμβεῖ αὐτὸ ἔπρεπε νὰ ὑπάρχει καὶ κάτι ἄλλο, τὸ ὁποῖο ἐχαρακτήρισε μὲ τὴ λέξη «εἶδος». Τοῦτο δὲ καθόριζε κατὰ ἐντελῶς διάφορο τρόπο ἀπὸ ἐκεῖνο τοῦ διδασκάλου του, τοῦ Πλάτωνος. Δὲν θὰ ἀναφερθῶ στὴν κατὰ Πλάτωνα ἔννοια τοῦ ὄρου «εἶδος», ὑπεθυμίζω μόνον, ὅτι ὁ Πλάτων ἦτο «οὐσιολόγος» μὲ πίστη σὲ εἶδη σταθερά, ἀμετάβλητα, ἀπομονωμένα ἀπὸ τὶς ἐξωτερικὲς μορφὲς ἐμφανίσεώς των. Γιὰ τὸν Πλάτωνα ὁ μεταβαλλόμενος κόσμος τῶν φαινομένων ἦταν ὁ ἀντικατοπτρισμὸς περιορισμένου ἀριθμοῦ σταθερῶν καὶ ἀμεταβλήτων μορφῶν τὶς ὁποῖες ὀνόμαζε «εἶδη». Κατὰ τὸ Μεσαίωνα ὁ Thomas d'Aquin ἐχρησιμοποιεῖ τὸν ὄρου «οὐσία» (*Essentia*). Αὐτοὶ οἱ οὐσιώδεις τύποι εἶναι ὅ,τι πράγματι σημαντικὸ σὲ τοῦτο τὸν κόσμο.

Τὴν οὐσία τῶν πραγμάτων κατὰ τὸν Πλάτωνα συνιστοῦν αἱ «ιδέαι». Τὰ «εἶδη» ὡς «ιδέαι» δυνατὸν νὰ ὑπάρχουν ἀνεξάρτητες ἀπὸ ὅλα τὰ ἀντικείμενα. Ἡ εἰκόνα τὴν ὁποία ἀποκτᾷ ὁ ἄνθρωπος ἀπὸ τὰ πραγματικὰ ἀντικείμενα καὶ τὶς μεταξὺ των σχέσεις, τὶς ἀναλογίες των, εἶναι μία φευγαλέα σκιά τῶν «Ἰδεῶν». Ἡ σκέψη τοῦ Πλάτωνος ἦταν ριζωμένη στὴ Γεωμετρία, ἐκπλήσσει δὲ ὅτι πολὺ λίγο χρόνο διέθεσε γιὰ φυσιογνωστικὰ θέματα. Στὸν Τίμαιο λέγει, ὅτι ἡ παρατήρηση μὲ τὶς αἰσθήσεις φέρει εὐχαρίστηση στὰ μάτια, ἀλλὰ δὲν συμβάλλει στὴν ἀπόκτηση πραγματικῆς γνώσεως. Οἱ ἀκατάλληλες ὡς πρὸς τὴ Βιολογία ἔννοιες τοῦ Πλάτωνος εἶχαν δυσμενῆ ἐπίδραση ἐπὶ ἑκατονταετίες. Ἡ ἀντίληψη περὶ τῆς σταθερότητος, τοῦ ἀμεταβλήτου καὶ τῆς ἀσυνεχειᾶς τῶν εἰδῶν, ἰδιαιτέρας σημασίας γιὰ τοὺς οὐσιολόγους, δὲν συμβιβάζεται μὲ τὴν περὶ ἐξελίξεως τῶν ὄργανισμῶν θεωρία. Ἡ θέση τοῦ Ἀριστοτέλους ἦταν ἀντίθετη πρὸς αὐτὴν τοῦ διδασκάλου του, διότι αὐτὴ δὲν ἐξηγεῖ οὔτε τὶς πρωταρχικὲς αἰτίες τῆς γενέσεως τῶν εἰδῶν, οὔτε τῆς παρελεύσεώς των, τῆς παροδικότητός των στὴ φύση. Ἐκ τούτου δὲν ὑφίσταται καμία θεμελιώδης αἰτία νὰ ἰδοῦμε στὶς ιδέες τὴν κυρίως οὐσία τῶν πραγμάτων.

Ὁ Πλάτων γιὰ νὰ ἐξηγήσει τὴν τάξη στὴ φύση καὶ ἰδίως τὴν τάση πρὸς τὸ σύμπλοκο καὶ τὴν τάση πρὸς ἓνα σκοπὸ, δηλ. τὴν σκόπιμη διευθέτηση, ἐπεκαλεῖτο μία ἐξωτερικὴ δύναμη (*Δημιουργός*).

Ὁ Ἀριστοτέλης ἐδίδασκε, ὅτι οἱ φυσικὲς οὐσίαι συμπεριφέρονται ἀντιστοίχως πρὸς τὶς ἰδιαίτερες ἰδιότητές των καὶ ὅτι ὅλα τὰ φυσικὰ φαινόμενα εἶναι εἴτε διαδικασίες, εἴτε ἐκδηλώσεις, ἐξωτερικεύσεις, διαδικασιῶν. Ὡς πρὸς τὴ συμπεριφορὰ τῶν φυσικῶν οὐσιῶν, ὁ Ἀριστοτέλης ἀπεδέχετο μερικὲς ἰδέες τοῦ Δημοκρίτου, ὁ ὁποῖος φαίνεται ὅτι ἀσχολήθηκε καὶ μὲ ἱατροβιολογικὰ προβλήματα. Τοῦτο συνάγεται ἀπὸ ἀναφορὰς τοῦ Ἀριστοτέλους στὸ Δημοκρίτο¹. Παρεμπιπτόντως ἀναφέρω ὅτι ὁ Δημοκρίτος εἶναι ὁ πρῶτος, ὁ ὁποῖος ἔθεσε ἓνα πρόβλημα πὸν διεχώρισε τὴ φιλοσοφία: ἂν ἡ ὀργάνωση φαινομένων, ἰδιαίτερος στὸ ζῶντα κόσμος, εἶναι τυχαῖο φαινόμενο, ἀπλὸ ἀποτέλεσμα, ἢ αὐτὴ εἶναι ἀναγκαία ἐξ αἰτίας τῆς δομῆς τῶν στοιχειωδῶν συστατικῶν τῶν ἀτόμων². Τὸ θέμα αὐτὸ τυχαῖο γεγονός ἢ ἀναγκαιότης ἀπετέλεσε ἕκτοτε ἀντικείμενο συχῶν ἀντιθέσεων μεταξὺ τῶν φιλοσόφων. Στὴν ἐποχὴ μας ὁ Monod τὸ χρησιμοποίησε ὡς τίτλο βιβλίου του³.

Ὁ Ἀριστοτέλης ἀπορρίπτων τὶς ἰδέες τοῦ Πλάτωνος περὶ οὐσίας τῶν πραγμάτων καὶ μὲ βάση ἕτερο κεντρικὸ σημεῖο τῆς θεωρίας του περὶ ὕλης καὶ κινήσεως, θεωρεῖ ὅτι ἡ σὲ ἀδρανῆ κατάσταση ὕλη ἐνέχει δυναμικότητα (δυνάμει ὕλη), διὰ τῆς ὁποίας αὐτὴ λαμβάνει μορφή (μορφοποίηση τῆς ὕλης). Δηλαδή, ἡ ὕλη καὶ ἡ μορφή εὐρίσκονται σὲ σχέση δυνατότητας πρὸς πραγματοποίηση. Τὴ μετάβαση ἀπὸ τὴ δυναμικὴ κατάσταση στὴν πραγματοποίηση τῆς εἰς τὴν ὕλην ἐμπεριεχομένης μορφῆς ὁ Ἀριστοτέλης ἐχαρακτήριζε ὡς ἐνεργοποίηση. Μὲ τὸν τρόπο αὐτὸ ἐγίνε δυνατό στὸν Ἀριστοτέλη νὰ κάνει διάκριση μεταξὺ δυναμικῶν (ἐν δυνάμει) ἰδιοτήτων καὶ πραγματικῶν, ἐνεργῶν ἰδιοτήτων τῆς ὕλης. Ἐὰν ἡ σὲ δυναμικὴ κατάσταση ἀλλ' ἀδρανῆς ὕλη θεωρηθεῖ ὡς προβαθμίδα τῆς ἐνεργοῦ πραγματικῆς μορφῆς αὐτῆς, τότε προκύπτει, ὅτι τὸ κατώτερο στάδιο ἐξελίξεως πρέπει νὰ θεωρηθεῖ ὡς δυναμικὴ κατάσταση σὲ σχέση πρὸς ἀνώτερο στάδιο ἐξελίξεως. Εἰς τὶς ἀντιλήψεις του αὐτὲς ὁ Ἀριστοτέλης θεμελίωσε τὴ σχέση μεταξὺ τῆς μὴ ζώσης καὶ τῆς ζώσης φύσεως, καθὼς καὶ τῶν ἐπὶ μέρους μορφῶν τῆς ζώσης ὕλης μεταξὺ των. Ἡ ἄποψη αὐτὴ ὡς πρὸς στάδια ἐξελίξεως ἀνταποκρίνεται στὴν εἰκόνα μιᾶς κλίμακος βαθμίδων, τῆς ὁποίας οἱ κατώτερες βαθμίδες εἰκονίζουσι τὴν ἄνευ ζωῆς φύση στὶς ὁποῖες ἡ ὕλη κυριαρχεῖ ἀκόμη τῆς μορφῆς.

Γιὰ τὴν ταξινόμηση δὲ τῶν ζώντων ὀργανισμῶν ὁ Ἀριστοτέλης ἐστηρίζετο στὸ συλλογισμό, ὅτι γιὰ τὴ μορφοποίηση τοῦ ὄντος συντελεῖ κάποιος ἐσωτερικὸς παράγων, κάποια αἰτία, ἀρχὴ (prinzip), τὸν ὁποῖο δὲν ἠδύνατο νὰ ἰδεῖ καὶ ἐκ τούτου ἐδέχετο, ὅτι ἔπρεπε νὰ εἶναι κάτι αὐτὸν καὶ τὸ ἐταύτιζε μὲ τὴν ψυχὴ, ἢ ὁποία εἰκονίζει τὴν ἐντελέχεια

1. «Περὶ τὰ ζῶα ἱστορίαι» XX 39: 623 - 30 καὶ «περὶ ζώων μορίων» III, 4: 605 - 30.

2. Mayr E. (1984). Die Entwicklung der biologischen Gedankenwelt. s. 71. Springer Verl. Berlin-New York.

3. Monod, J. Le hasard et la nécessité. Seuil, Paris. (1970).

τοῦ ὄργανισμοῦ⁴. Αὐτὴ ὡς ἡ διαμορφοῦσα ἀρχὴ ἐκδηλοῦται στὴ μορφή, τὶς ἐκδηλώσεις ζωῆς καὶ τὶς σωματικὲς μεταβολές. Τοῦτο σημαίνει, ὅτι ὁ Ἄριστοτέλης ἀποδεχόμενος καὶ ἐφαρμόζων τὴ θεωρίαν τοῦ Πλάτωνος περὶ τοῦ τριμεροῦς τῆς ψυχῆς (σχετικὴ καὶ ἡ θεωρία τῶν προηγηθέντων, πυθαγορείων): ἤτοι μέρος αὐτῆς γιὰ τὸ λογικόν, μέρος γιὰ τὸ θυμικὸ καὶ μέρος γιὰ τὶς διαδικασίες τοῦ μεταβολισμοῦ, κατέληγε στὸ διαχωρισμὸ διαφόρων βαθμῶν τελειότητος. Ἔτσι ἔκαμε διάκριση μεταξὺ φυτῶν, τὰ ὅποια εἶχαν τὴν ἰκανότητα ἀφομοιώσεως καὶ ἀναπαραγωγῆς, ζώων, τὰ ὅποια εἶχαν ἐπὶ πλέον αἴσθησι, κίνηση καὶ ὀρεκτικὸν (ἐπιθυμίαν) καὶ τοῦ ἀνθρώπου, ὁ ὁποῖος πέραν τούτων διαθέτει καὶ νοῦν, λογικόν, καὶ δι' αὐτὸ ὄφειλε νὰ εἶναι τὸ τελειότερον τῶν ὄντων. Ἡ κατοχὴ ἡ μὴ ἐνὸς ὀρισμένου μέρους τῆς ψυχῆς, καθορίζει γιὰ πάντα τὶς ἐκδηλώσεις ζωῆς φυτοῦ, ζώου καὶ ἀνθρώπου.

Ὁ Ἄριστοτέλης κατὰ τὴ διάκριση μεταξὺ ἀδρανῶν ἐν δυναμικῇ καταστάσει (δυνάμει) καὶ ἐνεργῶν –πραγματικῶν– μορφῶν τῆς ὕλης, εἶχε ὑπ' ὄψιν τοῦ μόνο τὴν ἐξέλιξιν ἐντὸς ἐνὸς ὀρισμένου καθ' ἑαυτὸ τὸ ἴδιον μένον εἶδος ὄργανισμοῦ καὶ δὲν εἶναι τυχαῖο, ὅτι ἀκριβῶς αὐτὴ ἡ θεωρία τοῦ ρυθμιζε τὶς περὶ ἐξελίξεως τοῦ ὄργανισμοῦ κόσμου ἰδέες κατὰ τοὺς κατόπιν αἰῶνες. Ἄλλωστε ἡ πεποίθησι τοῦ Ἄριστοτέλους εἰς ἓνα τέλειο κόσμον ἀπέκλειε ὁποιαδήποτε πίστη πρὸς ἐξέλιξιν, ὅπως αὐτὴ προέκυψε ἀργότερα κατὰ τοὺς Lamarck καὶ Darwin γιὰ ἓνα βαθμιαίως ἐξελισσόμενο κόσμον.

Τὴν ἐποχὴ τοῦ σχολαστικισμοῦ (Μεσαίων) ἐκυριάρχησε ἡ φιλοσοφία τῶν ὀπαδῶν τοῦ Thomas d'Aquin, ἡ ὁποία προήρχετο κυρίως ἀπὸ τὴν ἀριστοτελικὴν φιλοσοφίαν. Οἱ Θωμαῖσται ἀνήγαγον τὸν Ἄριστοτέλη εἰς αὐθεντίαν των, ὅταν δὲ ὁ σχολαστικισμὸς ἐδυσφημίσθη, συμπάρεσυρε καὶ τὸν Ἄριστοτέλη. Γιὰ τὴν παρανόησι τοῦ Ἄριστοτέλους, ἐκτὸς τῆς εὐθύνης τῶν ἐρμηνευτῶν του, σπουδαιότερον εἶναι ὅτι κατὰ τὴν ἐπιστημονικὴ ἐπανάστασι τοῦ 16ου καὶ 17ου αἰῶνα ἀπὸ τοῦ Γαλιλαίου μέχρι τοῦ Νεύτωνος ὄλο τὸ βάρος τῶν ἐπιστημόνων καὶ τῶν φιλοσόφων ἐρρίφθη στὴ Φυσικὴ καὶ τὶς ἀκριβεῖς φυσικὲς ἐπιστῆμες.

Ἐνα μεγάλο μειονέκτημα τῆς φιλοσοφίας τοῦ Ἄριστοτέλους ἦταν ἡ πεποίθησι του, ὅτι μποροῦσε κανεὶς νὰ μεταχειρισθεῖ κατὰ τὸν ἴδιον τρόπο τὸ Μακρο- καὶ τὸ Μικρόκοσμον καὶ ἐφήρμοσε τὸ βιολογικὸν τρόπο σκέψεώς του στὴ Φυσικὴ καὶ τὴν Κοσμολογίαν. Τὸ σημεῖο αὐτὸ τῆς φιλοσοφίας του ἦταν ἀσυμβίβαστο πρὸς τὰ τότε νέα δεδομένα. Φιλόσοφοι ὅπως ὁ Fr. Bacon, ὁ Descartes καὶ ἄλλοι συγγραφεῖς τοῦ 16ου καὶ 17ου αἰῶνος ἐτόνιζαν τὴν ἀστοχίαν αὐτῆς θέσεως μέχρι καὶ χλευασμοῦ ἀκόμη. Τοῦτο φυσικὰ ἀπετέλει ὑπερβολὴ ἀπαράδεκτη, ἂν ληφθεῖ ὑπ' ὄψιν ἡ πρωτοτυπία καὶ τὸ μέγεθος τοῦ ἔργου τοῦ Ἄριστοτέλους.

4. «Περὶ ζώων μορίων» 64a, 18.

Ὡς πρὸς τὸ σημεῖο αὐτὸ καὶ γιὰ τὴν κατανόηση τῶν προβλημάτων τῆς βιολογίας καὶ τῶν θεωριῶν καὶ τῶν ἐρμηνειῶν ποὺ διευτυπώθησαν ἐκάστοτε, καὶ τῆς σημασίας αὐτῶν, πρέπει νὰ δίδεται ἔμφαση στὴν ἐποχὴ τῶν ἐπιστημόνων ποὺ διετύπωσαν αὐτές. Ποῖα ἦσαν τὰ προβλήματα τῆς ἐποχῆς των, ποῖα τὰ τεχνικὰ μέσα ποὺ διετίθεντο, ποῖες οἱ ἐφαρμοζόμενες μέθοδοι, οἱ ἐπικρατοῦσες ιδέες, κατευθυντήριες γιὰ τὴν ἐργασία των, καὶ ἐπηρεάζουσες τὶς κρίσεις των. Αὐτὰ πρέπει νὰ λαμβάνονται ὑπ' ὄψη, ἂν πρόκειται νὰ ἐκτιμηθεῖ ἡ ἐπιστημονικὴ συμβολὴ τῶν παλαιότερων καὶ ἐν προκειμένῳ τοῦ Ἀριστοτέλους. Ἐδῶ θὰ ἀναφέρω τὸν *Galilei Galileo*, τοῦ ὁποῖου οἱ ἰδιοφυεῖς ἀνακαλύψεις κατέρριψαν ἐν τέλει τὴν ἀριστοτελικὴ εἰκόνα περὶ τοῦ κόσμου, ἐν ἀντιθέσει ὅμως πρὸς τοὺς προαναφερθέντας *F. Bacon* καὶ ἄλλους, ἀνεγνώριζε τὸ μέγεθος τοῦ Ἀριστοτέλους, εἰπὼν ἐπὶ λέξει: «πολλὴ ἠδίκησαν τὸν Ἀριστοτέλην μὲ τὸ νὰ ἀναγάγουν τοὺς λόγους του εἰς αὐθεντίαν. Ὁ ἴδιος θὰ προσεχώρη στὶς νέες ἀντιλήψεις, ἐὰν εἶχεν ἓνα τηλεσκόπιον»⁵.

Ἰδιαιτέρας σημασίας εἶναι ἐπίσης, ὅτι ἡ κατανόηση τῶν ἀντιλήψεων τοῦ Ἀριστοτέλους ὡς πρὸς τὰ βιολογικὰ φαινόμενα σχετίζεται μὲ τὴν κατανόηση τῆς ὁρολογίας ποὺ χρησιμοποιοῦσε, ὅπως π.χ. οἱ ὄροι «εἶδος», «γένος» ποὺ ἰδιαιτέρως ἐνδιαφέρουν τόσο γιὰ τὴν ταξινόμηση ὅσο καὶ γενικότερης σημασίας γιὰ τὶς βιολογικὲς ἔννοιες [θεμελιώδης ἢ διαφορὰ μεταξὺ τοῦ κατὰ Πλάτωνα καὶ τοῦ κατ' Ἀριστοτέλην «εἶδους»].

Παραπλανητικὲς ἀποδόσεις σὲ μεταφράσεις κατὰ τὸν Μεσαίωνα, ὅποτε οἱ ὄροι στὰ λεξικά ἀφοροῦσαν στὶς ἀνθρωπιστικὲς ἐπιστῆμες, ἐπηρεάσαν κατ' ἀτυχῆ τρόπο τὴν κατανόηση τῆς σκέψεως τοῦ Ἀριστοτέλους ὡς βιολόγου. Σύγχρονοι ἐρευνῆται θεωροῦν ὅτι εἶναι δυνατὸν ἡ σκέψη τοῦ Ἀριστοτέλους νὰ συνδεθεῖ μὲ τὶς σύγχρονες ἀντιλήψεις, ἂν ἐρμηνευθεῖ μὲ τὴν χρῆση λέξεων καὶ ἐκφράσεων τῆς ἐποχῆς μας.

Μετὰ τὴν κατανόηση τῆς δυαδικῆς φύσεως τῶν ζώντων ὀργανισμῶν, ἀνεγνωρίσθη ὅτι ἡ τεθεῖσα ὑπὸ τοῦ Ἀριστοτέλους «διαμορφοῦσα ἀρχὴ» (εἶδος) ἀντιστοιχεῖ πρὸς ἓνα λεπτομερὲς σχέδιο γιὰ τὴν ἀνάπτυξη καὶ τὸ ἐνεργεῖν ἑνὸς ὀργανισμοῦ (σύγκρινε *E. Μουτσόπουλου*⁶). Αὐτὸ εἶχε ὡς συνέπεια νὰ ἀρχίσει νὰ ἀντιμετωπίζεται εὐνοϊκῶς τὸ ἔργο τοῦ Ἀριστοτέλους ὡς βιολόγου. Ἐπὶ αἰῶνες ὁ κόσμος τῶν φιλοσόφων καὶ τῶν φυσικῶν ἦταν ἀδιάφορος στὶς διαβεβαιώσεις τῶν παρατηρητῶν καὶ ἐρευνητῶν τῆς φύσεως, οἱ ὁποῖοι συμφωνοῦσαν μὲ τὴ γνώμη τοῦ Ἀριστοτέλους, ὅτι κάτι περισσότερο ἦταν ἀπαραίτητο καὶ ὄχι μόνον οἱ νόμοι τῆς φυσικῆς γιὰ νὰ προκύψει ἀπὸ τὸ αὐγὸ βατράχου βάτραχος καὶ ἀπὸ τῆς κότας τὸ αὐγὸ κότα. Χωρὶς αὐτὸ νὰ σημαίνει τὴν ἀποδοχὴ μιᾶς ζωϊκῆς (*vital*) δυνάμεως-*nisus formativus*- ἢ ἄλλως μία ἐντελέχεια ἢ ζωο-

5. *Moraux P.* - *BYZANTINA*, Vol. 3, σελ. 442 cit. εἰς ἄρθρον *I. Καραγιαννοπούλου* «περὶ τοῦ Ἀρχείου τοῦ Ἀριστοτέλους τοῦ Ἐλευθέρου Πανεπιστημίου τοῦ Βερολίνου» 1971.

6. *Moutsopoulos, E.* *Les dimensions "Kairiques" de la structure de l'être.* Publications Université de Provence, 1983, p. 121-133.

γονοῦν πνεῦμα, ἀλλὰ ἀπλῶς τὴν ἄποψη, ὅτι τὰ σύμπλοκα βιολογικὰ συστήματα εἶναι ἀποτέλεσμα ἑνὸς προγράμματος, τὸ ὁποῖο σήμερα ὀνομάζουμε «γενετικὸν πρόγραμμα». Ἡ ἱστορία τοῦ προγράμματος αὐτοῦ εἶναι παλαιότερα τῶν τριῶν δισεκατομμυρίων ἐτῶν.

Ἡ λέξις πρόγραμμα προέρχεται ἀπὸ τὴ γλῶσσα τῆς πληροφορικῆς. Ἐνας ἠλεκτρονικὸς ὑπολογιστὴς (computer) μπορεῖ νὰ λειτουργήσῃ πρὸς ὀρισμένο σκοπὸ γι' ὀρισμένο ἀποτέλεσμα, ὅταν αὐτὸς λαμβάνει ἀντιστοιχοῦς ὑποδείξεις, ὁδηγίες.

Στὴ βιολογία τῆς ἀναπτύξεως ἡ λέξις πρόγραμμα μπορεῖ νὰ καθορισθεῖ ὡς κωδικοποιημένη ἢ ἐκ τῶν προτέρων καθορισμένη πληροφορία, ἡ ὁποία κατευθύνει μίαν λειτουργίαν ἢ μίαν συμπεριφορὰ κατὰ τέτοιο τρόπο ὥστε νὰ ὁδηγεῖ σὲ ἓνα δεδομένο τέλος.

Κύριος φορεὺς τῶν γενετικῶν προγραμμάτων εἶναι ἡ μοριακὴ δομὴ τοῦ DNA. Αὐτὸ εἶναι ἡ οὐσία ποῦ ἐκφράζεται μὲ τὰ ἀρχικὰ γράμματα τῶν ὀνομάτων τῶν οὐσιῶν ἀπὸ τὶς ὁποῖες συνίσταται. Εἶναι τὸ Δεσοξυριβοζονουκλεϊνικὸν δξύ*. Αὐτὸ εἶναι ὅτι ἄλλως λέμε γονίδιο, δηλ. ἡ κληρονομικὴ οὐσία. Τὸ πρόγραμμα περιέχει ὄχι μόνον τὸ σχέδιο, ἀλλὰ καὶ τὶς ὑποδείξεις πῶς νὰ χρησιμοποιηθεῖ ἡ πληροφορία ἐπὶ τοῦ σχεδίου⁷.

Σήμερα γνωρίζομε ὅτι σὲ ὅλα τὰ βιολογικὰ συστήματα (μικροοργανισμοί, φυτὰ, ζῶα, ἄνθρωπος καὶ ἰοί) στὴ διαδικασία τῆς ζωῆς ὑπάρχει μίαν ἱεραρχικὴν τάξιν στὴν πληροφορία καὶ τὴν πραγματοποιήσῃ της. Ἀρχίζει ἀπὸ τὸ DNA, συνεχίζεται στὸ RNA (ριβοζονουκλεϊνικὸ δξύ), τὸ ὁποῖο προέρχεται ἀπὸ τὸ DNA καὶ τελειώνει στὸ σχηματισμὸ τοῦ σχετικοῦ ἐνζύμου (πρωτεΐνης).

Ἰδιαιτέρη σημασία ἔχει ὅτι τὸ γενετικὸ πρόγραμμα αὐτὸ καθ' ἑαυτὸ μένει ἀμετάβλητο, ὅταν ἐκπέμπει τὶς ὁδηγίες του (πληροφορίες), στὸ σῶμα, οἱ ὁποῖες καταλήγουν στὴ διαμόρφωση τῶν γνωρισμάτων τοῦ ὄργανισμοῦ καὶ τὴ ρύθμιση τῶν λειτουργιῶν του, φυσιολογικῶν καὶ συμπεριφορᾶς. Ἔτσι τὸ γενετικὸ πρόγραμμα ἐφοδιάζει τοὺς ὄργανισμοὺς μὲ ἰδιάζουσα δυαδικότητα συνισταμένη ἀπὸ γενότυπον καὶ φαινότυπον. Διὰ τοῦ γενετικοῦ προγράμματος οἱ ζῶντες ὄργανισμοὶ ἀποκτοῦν ἰκανότητες ποῦ λείπουν ἀπὸ τὸν ἀνόργανο, τὸν ἄνευ ζωῆς κόσμον.

Στὴν περίπτωσιν ἑνὸς προγράμματος ἠλεκτρονικοῦ ὑπολογιστοῦ, ὅπως καὶ τοῦ DNA τοῦ κυττάρου, τὸ πρόγραμμα εἶναι τελείως χωρισμένο ἀπὸ τὸ ἐκτελοῦν σύστημα Ἡ γνώση αὐτὴ δὲν θὰ ἦταν δυνατὴ χωρὶς τὴ Γενετικὴν, γνώσιν ποῦ συμπληρωθεῖσα ἀπὸ τὶς ἐρευνες χημικῶν καὶ φυσικῶν, ὡς πρὸς τὴν ὑλικὴν δομὴν τῶν γονιδίων, ὁδήγησε στὴ μοριακὴν βιολογίαν καὶ τὴν κατανόησιν τοῦ γενετικοῦ προγράμματος.

* Ἀποτελεῖται ἀπὸ τέσσερα νουκλεοτίδια. Κάθε μόριον νουκλεοτιδίου συνίσταται ἀπὸ φωσφορικὸν δξύ, σάκχαρον καὶ μίαν ἀζωτοῦχο βᾶσιν πουρίνης ἢ πυριμιδίνης.

7. Raven, C. P. (1960). *The formalization of finality*. *Folia Biotheoretica*, 5, 1-27.

Τὰ γενετικά προγράμματα ἢ εἶναι ἀποτεθειμένα πλήρως στὸ DNA τοῦ γενοτύπου, ὁπότε χαρακτηρίζονται ὡς «κλειστά προγράμματα» ἢ ἔχουν τέτοια δομὴ ὥστε νὰ εἶναι δυνατὸν νὰ ἀποκτοῦν, νὰ προσλαμβάνουν, πρόσθετον πληροφορίαν διὰ τῆς κωδικοποιήσεως τῆς μαθήσεως ἢ ἄλλων ἐμπειριῶν, ὁπότε θεωροῦνται ὡς «ἀνοικτὰ προγράμματα». Ἡ συμπεριφορὰ τῶν ἀνωτέρων ἰδίως ὀργανισμῶν κατευθύνεται κατὰ τὸ μεγαλύτερο μέρος δι' ἀνοικτῶν προγραμμάτων (παρατηρήσεις σὲ θηλαστικὰ καὶ πτηνὰ). Ἡ πρόσθετη πληροφορία ἐξ ἐμπειρίας ἢ μαθήσεως θεωρεῖται, ὅτι δὲν ἐγγράφεται στὸ γενετικὸ πρόγραμμα, ἀφοῦ δὲν ἰσχύει κληρονομίση ἐπικτήτων ἰδιοτήτων, ἀλλὰ προστίθεται στὸ πρόγραμμα ποῦ ἔχει μεταφρασθεῖ (μεταγλωττισθεῖ στῆ γλῶσσα τῆς γενετικῆς) στὸ νευρικὸ σύστημα. Στὰ θέματα αὐτὰ ποῦ ἀφοροῦν στῆ Νευροβιολογία, κυρίως θέματα συμπεριφορᾶς, ὑστερεῖ ἡ ἔρευνα.

Στὴν ἀντίληψη τοῦ Ἀριστοτέλους, ὅτι κάτι πρέπει νὰ ὑπάρχει ποῦ ρυθμίζει τὴν ὠμὴ, τὴν πρώτη ὕλη, γιὰ τὴ διαμόρφωσὴ τῆς σὲ σύστημα μὲ ὕψή, δομὴ καὶ λειτουργία ζῶντος ὀργανισμοῦ, δὲν ἐδόθη προσοχὴ παρὰ μόλις τὸ 1971, ὅτε τὸ «εἶδος» τοῦ Ἀριστοτέλους παρελληλίσθη πρὸς τὸ γενετικὸ πρόγραμμα⁸, ἔστω καὶ ἂν αὐτό, δηλ. τὸ εἶδος, ἴσχυε ὡς ἀόρατο, ὡς ἀῦλο, ὡς ἐννοια ὅμως εἶναι πρακτικῶς ταυτόσημο πρὸς τὸ γενετικὸ πρόγραμμα. "Ἄλλωστε ἀόρατη ἦταν καὶ διὰ τὸν Ἀριστοτέλη καὶ ἡ ψυχὴ.

Ἡ μεταβίβαση καὶ δράση τοῦ γενετικοῦ προγράμματος στῆ διαδικασία τῆς αὐξήσεως καὶ τῆς διαφοροποιήσεως τῶν κυττάρων, τῶν ἰστῶν καὶ τῶν ὀργάνων θέτει τὴ μεγαλύτερη πρόκληση στῆ βιολογία τῆς ἀναπτύξεως. Ὁ ἀριθμὸς τῶν ποιοτικῶς διαφορῶν κυττάρων ἐνὸς ἀνωτέρου ὀργανισμοῦ ὑπερβαίνει σχεδὸν μὲ βεβαιότητα τὰ ὄρια τοῦ ἐνὸς δισεκατομμυρίου. "Ἄν καὶ ὅλα ἢ τὰ περισσότερα κύτταρα ἔχουν τὸν αὐτὸ ἀριθμὸ γονιδίων, ἐν τούτοις διαφοροποιοῦνται αὐτὰ ὡς πρὸς τὴ δράση των, λόγω ἀναστολῆς καὶ ἐπαναλήψεως τῆς δράσεως ὀρισμένων ἀτομικῶν τόπων (μουντόνια) ἐκάστου τῶν γονιδίων. Ἐπίσης ἡ διαφοροποίησή των αὐτῆ εἶναι ἀνάλογη διαφορῶν στὸ ἐκ κυττάρων περιβάλλον των.

Δὲν χρειάζεται νὰ τονισθεῖ πόσο σύμπλοκο πρέπει νὰ εἶναι τὸ γενετικὸ πρόγραμμα γιὰ νὰ εἶναι δυνατὸ νὰ δίδει τὰ ἀναγκαιοῦντα ὀρθὰ σήματα σὲ κάθε κατηγορία κυττάρων, οὕτως ὥστε τὰ κύτταρα αὐτὰ νὰ πραγματοποιοῦν τὸ μεταβιβασθὲν εἰς αὐτὰ ἔργο, νὰ κάμουν τὴν ἀναγκαίαν σύνθεση καὶ μίξη μορίων οὐσιῶν. Ὅμοιως τὸ ἴδιο ἰσχύει καὶ διὰ προβλήματα συμπεριφορᾶς.

Βιολογικὰ συστήματα εἶναι πολύπλοκες συναρμογὲς καὶ εὐρίσκονται σὲ κατάσταση ρευστῆς ἰσορροπίας. Ὑπάρχει εἰς αὐτὰ ὁμοιόσταση καὶ διατήρηση τοῦ ἐσωτερικοῦ

8. Delbrück Max (1971). Aristotle-totle-totle. In *Microbes and life*. Monod, J., Borek, E. (eds) New York: Columbia University Press.

περιβάλλοντος. Οί δράσεις, λοιπόν, αὐτῶν τῶν συστημάτων εἶναι προγραμματισμένες, ρυθμισμένες πρὸς ἓνα τέλος καὶ ὅταν ἀκόμη τὸ τέλος αὐτὸ ἀφορᾷ μόνο στὴ διατήρηση τοῦ *status quo*. Οἱ δράσεις αὐτὲς κατὰ μὲν τὸν ὄρο τοῦ Ἀριστοτέλους εἶναι τελεολογικές, κατὰ σημερινή δὲ προσαρμογὴ τοῦ ὄρου αὐτοῦ τελεόνομοι ἢ τελεονομικὲς διαδικασίες.

Ἐν τῷ ὄρῳ τελεονομία προτάθηκε γιὰ ἀντικατάσταση τοῦ ὄρου τελεολογία τὸ 1958 (Pittendrigh)⁹. Γιὰ τὸν ὄρο τελεολογία ὑπῆρξαν ἀμφισβητήσεις καὶ ἀρνητικὲς θέσεις ἀπὸ τοῦ 17ου αἰῶνος, οἱ ὁποῖες ὁδήγησαν στὴ δημιουργία συγχύσεως καὶ φθορᾶς τοῦ ὄρου. Διέξοδος γιὰ τὴ σκέψη ὑπὲρ τῆς τελεολογίας στὴ βιολογία δημιουργήθηκε ἀπὸ τὴν εἰσαγωγὴ ἀντιλήψεων ἀπὸ τὴν περιοχὴ τῆς Κυβερνητικῆς καὶ ἀπὸ τὴ θεωρία τῆς πληροφορικῆς. Τὸ ἀποτέλεσμα εἶναι ἡ γέννηση μιᾶς νέας τελεολογικῆς γνώσης, ἡ ὁποία ἐφιστᾷ τὴν προσοχὴ στὴ σύγχρονη ἀξία τοῦ τελεολογικοῦ τρόπου ἐκφράσεως, χωρὶς νὰ θίγονται οἱ ἐπικρατήσασες ἀντιρρήσεις ἀπὸ θεωρία μηχανιστικῶν ἀντιλήψεων κ.ά. Ἡ ἀνακάλυψη τοῦ γενετικοῦ προγράμματος κατέστησε δυνατὴ τὴν ἐξήγηση μιᾶς τάξεως τελεολογικῶν φαινομένων μηχανιστικῶς. Μιὰ φυσιολογικὴ διαδικασία ἢ μιὰ συμπεριφορὰ μὲ σπὸπιμη κατάληξη, ἡ ὁποία ὀφείλει τὴν ἐξέλιξή της εἰς ἓνα πρόγραμμα, δύναται νὰ χαρακτηρισθεῖ ὡς τελεόνομος (τελεονομικὴ) (Pittendrigh 1958. Mayr E, 1976)¹⁰. Ὅλα τὰ ἀτομικὰ φαινόμενα, φυσιολογικὲς λειτουργίες, ὄντογένεση, καθὼς καὶ ὅλοι οἱ ἐμφανῶς σκόπιμοι τρόποι συμπεριφορᾶς τῶν ἀτόμων, ἐμπίπτουν σ' αὐτὴν τὴν κατηγορία καὶ χαρακτηρίζονται ἀπὸ δύο στοιχεῖα. Πρῶτον κατευθύνονται ἀπὸ ἓνα πρόγραμμα καὶ δεύτερον ἐξαρτῶνται ἀπὸ τὴν ὑπαρξὴ ἐνὸς τελικοῦ σημείου ἢ σκοποῦ, ὁ ὁποῖος προβλέπεται στὸ τρόπο ἐξελίξεως τοῦ κατευθύνοντος προγράμματος. Τὸ τέλος αὐτὸ δυνατόν νὰ εἶναι μία ὕψις, δομὴ, μία φυσιολογικὴ λειτουργία ἢ μιὰ ρέουσα ἰσορροπία, ἡ ἐπίτευξη ἐνὸς γεωγραφικοῦ τόπου (ἀποδημία πτηνῶν) ἢ ἡ ἱκανοποίηση ἐνὸς ἐνστίκτου. Ὁ Ἀριστοτέλης τὴν ὑπεύθυνη αἰτία γιὰ τὴν τακτὴ ἐπιτυχία ἐνὸς δεδομένου τελικοῦ σκοποῦ ὀνόμαζε «τελικὴ αἰτία» (*causa finalis*) (Gotthelf 1976)¹¹.

Ἀνασκοποῦντες τὶς ἰσχύουσες καταστάσεις καὶ συνθήκες εἰς ἓνα σύμπλοκο σύστημα εὐρισκόμενο σὲ κατάσταση ρευστῆς ἰσορροπίας, ὅπως ἡ ζῶσα οὐσία, καθὼς καὶ τὴ διαχρονικὴ ἐξέλιξη τῆς ἐρένης βιολογικῶν φαινομένων, βλέπομε ὅτι γιὰ νὰ φθάσει ἡ ἐπιστήμη στὰ σήμερον γνωστὰ καταπληκτικὰ συμπεράσματά της, ἐχρειάσθη νὰ περάσουν αἰῶνες καὶ νὰ ἐφαρμοσθοῦν μέθοδοι καὶ τρόποι ἐρένης σὲ συνδυασμὸ μὲ ἐφευρεθέντα τεχνικὰ μέσα καταπληκτικῆς ἀκριβείας καὶ δυνατοτήτων, καθὼς καὶ ἡ

9. Pittendrigh Colin S. 1958. *Adaptation, natural Selection and Behavior*, in *Roe and Simpson* p. 390-416. Cit in Mayr 1984.

10. Mayr E. *Evolution and the Diversity of Life*. Harvard University Press Cambridge, 1976.

11. Gotthelf Allan (1976). *Aristotle's conception of final causality*. *Rev. Metaphysics* 30:226-254.

συνεργασία πολλῶν ἐπιστημόνων διαφόρων ἐπιστημονικῶν κλάδων π.χ. γιὰ τὴ δομὴ τοῦ μορίου τοῦ DNA, γενετικῆς, χημείας, φυσικῆς, κρυσταλλογραφίας. Ὑπὸ τίς προϋποθέσεις αὐτὲς εἶναι θαυμαστὸ πῶς ὁ πανεπιστήμιων Ἀριστοτέλης μόνον διὰ τῆς ἀξιολογήσεως ἀπλῶν παρατηρήσεων, τῆς σκέψεώς του καὶ τοῦ διαλογισμοῦ τοῦ καταπληκτικοῦ πνεύματός του, ἔφθασε νὰ διατυπώσῃ ἀπόψεις γιὰ τὴν ἐρμηνεῖα φαινομένων τῆς φυσιολογικῆς ἀναπτύξεως τῶν ὄντων. Οἱ θεωρητικὲς αὐτὲς ἀπόψεις του τὸν φέρουν πρόδρομο ἰσχυουσῶν σήμερον ἀντιλήψεων στὴ Βιολογία.