

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ  
ΤΟΜΕΑΣ ΦΙΛΟΣΟΦΙΑΣ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΡΕΥΝΩΝ ΝΕΟΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΦΙΛΟΣΟΦΙΑΣ  
ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ: ΕΠ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ Θ. ΠΕΤΣΙΟΣ

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟΝ

Η ΘΕΜΕΛΙΩΣΙΣ ΤΗΣ ΝΕΩΤΕΡΑΣ ΦΥΣΙΚΗΣ

Ε.Υ.Δ της Κ.τ.Π  
ΙΩΑΝΝΙΝΑ 2006

# ΦΥΣΙΚΟΙ ΦΙΛΟΣΟΦΟΙ

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οὐδεμία ἐπιστήμη ἀπεσπάσθη ἐν καιρῷ ἀπὸ τῆς μεσαιωνικῆς παραδόσεως τόσον ὀριστικῶς καὶ παγίως, ὅσον ἡ φυσική. Ἡ περὶ τὴν φύσιν φιλοσοφία τῆς Ἀναγεννήσεως ἐξηκολούθει νὰ ἔχῃ μεταφυσικὰς καὶ ἐν μέρει θεολογικὰς προκαταλήψεις. Αὕτη δ' εἶναι ἡ αἰτία, δι' ἣν ἄνδρες ἐπιφανεῖς ἐν τῇ διανοήσει, οἷοι ὁ Βροῦνος καὶ ὁ Καμπανέλλας, δὲν κατῴρθωσαν νὰ παραγάγωσιν ἔργα ἐπιστημονικῆς διαρκείας καὶ σταθερότητος. Τοιαῦτα ἐπιτεύγματα ἀπῆτουν νηφαλιωτέραν ἔρευναν, ἥτις τὰ διδάγματα τῆς ἐμπειρίας θὰ συνεπλήρου οὐχὶ διὰ λογικῶν ἐπινοήσεων καὶ καλῶν ἐμπνεύσεων, ἀλλὰ διὰ τῆς μαθηματικῆς θεωρίας. Μόλις κατὰ τὸν 17ον αἰῶνα, τὸν λεγόμενον αἰῶνα τῆς φυσικῆς, ἐτέθησαν διὰ τῆς μαθηματικῆς φυσικῆς (Μηχανικῆς) αἱ βάσεις πρὸς ἀσφαλεστέραν γνῶσιν τῆς φύσεως. Ἐκ τῆς ἀνθρωπιστικῆς δηλαδὴ κινήσεως καὶ τῆς ἐπὶ τὸ πρακτικώτερον τροπῆς τῆς ζωῆς προῆλθε νέα περὶ ἀνθρώπου θεωρία<sup>1</sup>. Ἐκ δὲ τῆς ἀνθούσης βιομηχανίας τῶν Ἰταλικῶν πόλεων ἀνεπτύχθη ἡ μηχανικὴ Φυσική. Ἡ πρακτικὴ χρῆσις τῶν φυσικῶν δυνάμεων ηὔξησε τὴν γνῶσιν τοῦ τρόπου τῆς ἐπενεργείας αὐτῶν καὶ διήγειρε τὸ διαφέρον πρὸς εὑρεσιν τῶν οἰκείων νόμων. Πρὸς δ' ἔτι ἐκ τῶν ἀνθρωπίνων ἔργων ἐχώρησαν οἱ ἐρευνηταὶ εἰς τὰ μεγάλα ἔργα τῆς φύσεως, ἀφοῦ ἐβασίζοντο μᾶλλον ἢ ἤττον συνειδητῶς ἐπὶ τῆς ἀναλογίας τῆς ὑπαρχούσης μεταξὺ

---

1. Ἐνταῦθα ἀνήκει ἡ ἀνακαίνισις τῆς ἀρχαιότητος καὶ ἰδίᾳ ἡ σπουδὴ τῶν συγγραμμάτων τοῦ Ἀρχιμήδους. Ὁ ἰδρυτὴς οὗτος τῆς στατικῆς καὶ ὑδροστατικῆς (κατὰ τὸν τρίτον αἰῶνα π.Χ.) προήνεγκε γνῶμας περιεχούσας τὸν σπόρον τῆς μηχανικῆς ἐρμηνείας τῆς φύσεως. Ὁ σπόρος ἐκεῖνος ἀνεπτύχθη ὕστερον, ἔνεκα τῆς δυσμενείας τῶν καιρῶν, μόλις μετὰ δύο χιλιετηρίδας. Ὅπωςδῆποτε εὐμενέστεροι χρόνοι διὰ τὰ διδάγματα τοῦ μεγάλου μαθηματικοῦ καὶ φυσικοῦ ἀνεφάνησαν κατὰ τὴν 16ην ἑκατονταετηρίδα. Τότε τὰ ἔργα αὐτοῦ μετεφράσθησαν καὶ μετὰ ζήλου ἐμελετῶντο.

τῆς μηχανικῆς δεξιότητος τῶν ἀνθρώπων καὶ τῆς ἐνεργείας τῆς φύσεως.

Ἡ νέα Φυσικὴ ἐδημιούργησε νέαν μέθοδον. Ἀντὶ τῆς θεωρίας καὶ τῆς ἐκ τῶν προτέρων κατασκευῆς ἢ τῆς ἀπλῆς συλλογῆς παρατηρήσεων εἰσῆχθη ἡ ἐξέτασις καὶ τὸ πείραμα, ἡ ἀνάλυσις καὶ ὁ ὑπολογισμός. Ἡ ἀνθρωπίνη διάνοια ἀνέπτυξε νέας λειτουργίας, ὧν ἡ οὐσία καὶ ἀξία προέβαλλον εἰς τὴν γνωσιολογίαν νέα προβλήματα. Ἐπειδὴ δὲ ἡ νέα μέθοδος ἐφηρμόζετο σχεδὸν ἀποκλειστικῶς ἐπὶ τῆς ὕλης, ἡ ἐννοία ταύτης προήχθη πλείοτερον· ἦτο ἤδη καιρὸς νὰ καθορισθῇ ἀκριβέστερον τὸ πρόβλημα τῆς σχέσεως ὕλης καὶ πνεύματος. Ἀλλὰ καὶ εἰς τὴν ἠθικὴν καὶ τὴν φιλοσοφίαν τῆς ὀρησκείας παρείχοντο νῦν νέα δεδομένα· ἡ πίστις τοῦ ἀνθρώπου εἰς ἑαυτὸν ἠϋξήθη, ὁ δὲ κοινωνικὸς βίος ἀνεπτύχθη καὶ προσέλαβε νέας μορφάς ἰδίᾳ ἕνεκα τοῦ προϊόντος καταμερισμοῦ τῆς ἐργασίας, ὃν κατέστησαν ἀναγκαῖον αἱ μηχανικαὶ ἐφευρέσεις. Προστελήτω ὅτι ἡ αἰὲ μᾶλλον κρατυνομένη πεποίθησις περὶ τοῦ κράτους σταθερῶν φυσικῶν νόμων μετέθετε καὶ ἅμα καθίστα ὀξύτερον τὸ θεολογικὸν πρόβλημα. Οὕτω πως ἡ πρὸς τὸν κόσμον θεωρητικὴ καὶ πρακτικὴ σχέσις τοῦ ἀνθρώπου ὑπέστη σπουδαίαν μεταβολήν.

Εὐνόητον ὅτι ἐν χρόνοις τοιαύτης ἐπιστημονικῆς κινήσεως ἡ διάνοια ἔμελλε νὰ ἐλευθερωθῇ ὀριστικῶς ἀπὸ πάσης ἐκκλησιαστικῆς ἐξαρτήσεως. Εἰς ἐμπέδωσιν τῆς νεωτέρας φυσικῆς καὶ προοδοποίησιν τῆς νεωτέρας φιλοσοφίας εἰργάσθησαν οἱ ἐπόμενοι ἄνδρες.

## 1. ΛΕΟΝΑΡΔΟΣ DA VINCI

1. Βίος καὶ συγγραφή. Ὁ Λεονάρδος da Vinci ἐγεννήθη τῷ 1452 ἐν χωρίῳ τινὶ (Vinci), παρὰ τὴν Φλωρεντίαν κειμένῳ. Πρωτῶς δ' ἐπέδειξεν ἰσχυρὰν ῥοπὴν εἰς τὰ μαθηματικὰ καὶ τὴν καλλιτεχνίαν. Τὸ κατ' ἀρχὰς ἠσχολήθη περὶ τὴν ζωγραφικὴν καὶ πολλὰ παρσκευάσεν ἐξάίρετα ἔργα<sup>1</sup> μετελλθὼν ἐν τῇ τέχνῃ νέου.

<sup>1</sup>. Ὑπέροχος εἶναι ἡ εὐδοκίμησις τοῦ Λεονάρδου ἐν τῇ ζωγραφικῇ, ἐν ἣ πολλὰ ἐποίησε καὶ ἐκαινοτόμησεν. Εἶναι δὲ σημειῶδες ὅτι συνειργάσθη μετὰ τοῦ Μιχαὴλ Ἀγγέλου.

τρόπους. Πεπροικισμένος ὑπὸ τῆς φύσεως δι' εὐρείας καὶ πολυμεροῦς διανοίας διέτριψε περὶ πάντα που τὰ μέρη τοῦ ἐπιστητοῦ. Ὑπῆρξε ζωγράφος καὶ γλύπτης, ἀρχιτέκτων καὶ μουσικός· ἐθεράπευσεν εὐδοκίμως τὰ μαθηματικά καὶ τὴν φυσικὴν, τὴν γεωμετρίαν καὶ τὴν γεωλογίαν, τὴν μηχανικὴν καὶ τὴν βοτανικὴν, τὴν ἀνατομίαν καὶ τὴν φυσιολογίαν· προῆλθε δ' εἰς πλῆθος ἀξιολόγων παρατηρήσεων καὶ ἐφευρέσεων. Διὰ τὰς εὐρείας γνώσεις καὶ πολυειδεῖς ἐπιτυχίας ἐθαυμάσθη καὶ ἐτιμήθη ὑπὸ τε τῶν συγχρόνων καὶ τῶν μεταγενεστέρων. Ὑπὸ τοῦ ἡγεμόνος Λουδοβίκου Μῶρου προσεκλήθη εἰς Μεδιόλανον, ὅπου ἔδρασεν ὡς καλλιτέχνης καὶ ἴδρυσεν τὴν Ἀκαδημίαν τῶν ἐπιστημῶν· ὕστερον δ' ἔδρασεν ἐν Φλωρεντία καὶ Ρώμῃ καὶ τέλος ἐν Γαλλίᾳ. Μετὰ πολυτάραχον δὲ βίον ἔπαθε κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη παράλυσιν τῆς δεξιᾶς χειρός· ἐτελεύτησε τῷ 1519 ἐν τῇ ἀγκάλῃ, ὡς λέγεται, τοῦ προστάτου αὐτοῦ βασιλέως Φραγγίσκου τοῦ δεκάτου.

Πλὴν τῶν καλλιτεχνικῶν ἔργων κατέλιπεν ὁ Λεονάρδος πλῆθος χειρογράφων, ὑπερβαινόντων τὰ 5000 φύλλα, ζῶν δ' ἐξέδωκε μόνον τὸ «Ἐγχειρίδιον τῆς ζωγραφικῆς» (*Trattato della Pittura*). Τὰ χειρόγραφα ἐκληροδότησεν εἰς τινὰ φίλον, ὅστις πιστῶς καὶ εὐστόργως διεφύλαξεν. Ἀλλὰ μετὰ τὸν θάνατον αὐτοῦ παρημελήθησαν καὶ διεσπάρησαν· περισυλλεγένητα δ' ὕστερον, τοῦλάχιστον τὰ πλεῖστα, διετηροῦντο ἐν τῇ βιβλιοθήκῃ τοῦ Μεδιολάνου. Ἐκεῖθεν μετηνέχθησαν εἰς Παρισίους, ὅτε οἱ Γάλλοι ἐκυρίευσαν τὴν Ἰταλίαν. Καὶ ὑπεχρεώθησαν μὲν, μετὰ τὴν πτώσιν τοῦ Ναπολέοντος, νὰ ἀποδώσωσι τὰ χειρόγραφα, ἀλλὰ τὴν ὑποχρέωσιν κατ' ἐλάχιστον μόνον ἐξεπλήρωσαν· διότι μικρόν τι μέρος ἀπέστειλαν διατεινόμενοι ὅτι τὰ ἄλλα δὲν ἀνευρίσκοντο. Οὕτω τὰ πλεῖστα τῶν χειρογράφων τοῦ ἀνδρὸς ἀπόκεινται νῦν ἐν τῇ βιβλιοθήκῃ τῆς Ἀκαδημείας τῶν Παρισίων<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>. Ἐκδοσὶν τῶν χειρογράφων τούτων παρέσχεν ὁ Κάρολος Ravaisson-Mollieu, (ἐν 6 τόμ.) τῷ 1881-1891. Ἐκλεκτὰ μέρη ἐξέδωκεν ὁ T. P. Richter (*Literary Works of L. D. Vinci compiled and edited from the original manuscripts*, 2 τόμ. 1883), γερμανικὴν δὲ μετάφρασιν μετὰ εἰσαγωγῆς ἡ Μαρία Herzfeld (*L. da Vinci, der Denker, Forscher und Poet*,



2. Ἐπιστημονικὴ ἐνέργεια. Προσῆκον εἶναι νὰ ἀναγράψωμεν ἐνταῦθα ὀλίγα τινὰ τῶν θεωρητικῶν καὶ πρακτικῶν ἐπιτευγμάτων τοῦ Λεονάρδου. Οὗτος κατεσκεύαζε χρώματα χάριν τῶν εἰκόνων αὐτοῦ καὶ εἶχε γνῶσιν τῆς κατασκευῆς τῆς πυρίτιδος· καθὰ δὲ γράφει ἐν ἐπιστολῇ τοῦ ἔτους 1482 ἐγίνωσκε νὰ διαγράφη ἐντέχνως καὶ κατασκευάζῃ χερσαῖα καὶ θαλάσσια ὀχυρώματα, αὐλακας καὶ γεφύρας, πολεμικὰ πλοῖα καὶ πολιορκητικὰς μηχανάς, ὑπονόμους καὶ ἀνθυπονόμους, τηλεβόλα καὶ τηλεβολίσκους (κάνονια καὶ τυφέκια), εὐφλέκτους ὕλας καὶ ἰδίᾳ πυρίτιδα. Λί τοιαῦται γνώσεις παρῆχον αὐτῷ ἀφορμὴν νὰ ἀπορρίπτῃ τὴν ἀλχυμείαν ὡς ἀπατηλὴν καὶ ὀλεθρίαν τέχνην. Ἀπέδειξε δὲ διὰ πειράματος ὅτι πᾶν σῶμα ἡρεμοῦν τείνει εἰς τὸ νὰ μείνῃ ἐν ἡρεμίᾳ καὶ προὔπετύπωσεν τὸν νόμον τῆς ἀδρανείας. Ὡσαύτως προείκασε τοὺς νόμους τοῦ ἐκκρεμοῦς καὶ τῆς βαρύτητος. Ἐμελέτησε δὲ καὶ τὸ πρόβλημα τῆς ἐλευθέρως πτώσεως καὶ προσήγγισεν πρὸς τὴν ὀρθὴν ἀποφιν· ἀλλ' ὑπέλαβεν ὅμως ὅτι ἡ ταχύτης τῆς πτώσεως ἀυξάνεται ἀναλόγως τοῦ διανυσθέντος διαστήματος καὶ ὅτι τὰ εἰδικῶς βαρύτερα σῶματα πίπτουσι ταχύτερον τῶν εἰδικῶς ἐλαφροτέρων<sup>1</sup>.

Ζωηροτέραν κλίσιν καὶ στοργὴν ἐπέδειξε πρὸς τὰ μαθηματικὰ ζητήματα· ἐπενόησεν ἐλλειπτικὸν κύκλον καὶ ἠσχολήθη περὶ τὰς σχέσεις τῆς χρυσῆς τομῆς· προήνεγκε δὲ καὶ τὴν ἀπόφασιν ὅτι ὁ τετραγωνισμὸς τοῦ κύκλου εἶναι ἀδιάλυτον πρόβλημα<sup>2</sup>. Τὰ μαθηματικὰ ἐτίμα μέγਾਲως ἐν τῇ ἐφαρμογῇ αὐτῶν, τῇ Μηχανικῇ· «ἡ μηχανικὴ, λέγει, εἶναι ὁ παράδεισος τῶν μαθηματικῶν, διότι δι' αὐτῆς φθάνομεν εἰς τὸν καρπὸν τῆς μαθηματικῆς γνώσεως»<sup>3</sup>. Ἐσπούδαζε λοιπὸν ἐνδελεχῶς νὰ ἐξεύρη

ἐκδ. Jona 1911). Γαλλικὴ μετάφρασις ἐγένετο ὑπὸ Poladam (L. d. V. Textes choisis. Paris 1907).

<sup>1</sup>. E. Dühring, Kritische Gesch. d. allg. Prinzipien d. Mathematik, σ. 12 ἐξ. P. Duhem, Les sources des théories physiques. Les origines de la statique, Paris 1905.

<sup>2</sup>. S. Günther, Geschichte der Mathematik 1, 308 ἐξ.

<sup>3</sup>. Leon. da Vinci ἐκδ. J. Richter 2, 289. Aphorismus N. 1155. Ἰβλ. E. Dühring, ἐνθ. ἄνωτ. σελ. 13 ἐξ.

μέσα πρὸς κατάκτησιν τῆς φύσεως· καὶ πολλὰ μὲν ἐφεῦρε, πολλὰ δ' ἐσχεδίασεν <sup>1</sup>. Οὕτως ἐπενόησε μηχανικὴν πρὸς ἐκσκαφὴν διωρύγων, κύλινδρον διὰ λυχνίαν (γυαλί τῆς λάμπας) <sup>2</sup>, ὕφαντικὴν συσκευὴν, σωσίβιον καὶ ἀλεξίπτωτον.

Ἐν τῇ Μηχανικῇ ἐξετάζει καὶ τὴν ἔννοιαν τοῦ χρόνου παρατηρῶν ὅτι οὗτος εἶναι παράδειγμα καὶ εἶδος τοῦ συνεχοῦς μεγέθους, πλὴν δὲν ἀνήκει ἐντελῶς εἰς τὴν περιοχὴν τῆς γεωμετρίας. Ὡς ἔχει τὸ σημεῖον πρὸς τὴν γραμμὴν, οὕτως ἔχει ἡ στιγμή πρὸς τὴν πεπερασμένην ἔκτασιν τοῦ χρόνου. Ἐπί τε τοῦ χώρου καὶ τοῦ χρόνου κρατεῖ ὁ αὐτὸς θεμελιώδης νόμος τοῦ ἀπείρου μερισμοῦ. Ἡ σχέσις ὅμως αὕτη δὲν πρέπει νὰ παρασύρῃ ἡμᾶς εἰς τὸ νὰ παρίδωμεν τὰς εἰδικὰς τούτων διαφοράς. Ἐπιμένει δὲ ὁ Λεονάρδος ἐν τῇ περιγραφῇ τοῦ ἰδιάζοντος χαρακτῆρος τοῦ χρόνου, ἀνεξαρτήτου ἀπὸ τῶν προσδιορισμῶν τῆς γεωμετρίας <sup>3</sup>.

Ἀπεφήνατο ὅτι ὁ ἀήρ ἔχει δύο συστατικὰ μέρη, διότι ὑπὸ τοῦ πυρὸς καὶ τῆς ἀναπνοῆς καταναλίσκεται μόνον ἐν μέρει, οὐχὶ παντελῶς. Ἐν μεμολυσμένῳ δηλαδὴ ἀέρι, ὅπου οὐδεμίᾳ φλόξ ἀνάπτεται καὶ οὐδὲν ζῶον ἀναπνέει, ζῶσι φυτά· ὁ τοιοῦτος ἀήρ καθίεται μάλιστα ὑπὸ τῶν φυτῶν καὶ καθίσταται ἀναπνεύσιμος. Ὅθεν συνάγεται ὅτι ὁ κακὸς ἀήρ χρησιμεύει εἰς τὰ φυτὰ ὡς τροφή <sup>4</sup>. Ἐκ τῆς ἐρεύνης τοῦ ἀέρος καὶ τῆς παρατηρήσεως τῆς πτήσεως τῶν πτηνῶν ἤχθη εἰς τὸ πρόβλημα τῆς κατασκευῆς πτητικῶν μηχανῶν (ἀεροπλάνων)· ἐκ δὲ τῆς ἐναλλαγῆς τῶν μετεωρολογικῶν καταστάσεων προῆλθεν εἰς τὴν θεωρίαν τῆς ὑγρότητος τοῦ ἀέρος καὶ ἐπενόησε τὸ ὑγρόμετρον.

<sup>1</sup>. Ὁ Λεονάρδος ἐγένετο εἰς ἐκ τῶν ἰδρυτῶν τῆς νεωτέρας Μηχανικῆς.

<sup>2</sup>. Fr. Dannemann, Die Naturwissenschaften in ihrer Entwicklung 1, 387.

<sup>3</sup>. «Scrivi la qualità del tempo, separato della geometrica» L. da Vinci ἐκδ. J. Richter 2, 171 ἐξ. N. 916. 917.

<sup>4</sup>. Συναφῆς εἶναι καὶ ἡ ἤδη μνημονευθεῖσα ἐφεύρεσις τοῦ κυλίνδρου τῆς λυχνίας. Παρατήρησε δηλαδὴ ὅτι, εὐθύς ὡς ὑπὲρ φλόγα ἀκαλύπτως καιομένην τεθῆ ὑάλινος κύλινδρος, ἡ φλόξ καίεται ἡρεμώτερον καὶ λάμπει πλειότερον. (Fr. Dannemann, ἐνθ. ἄνωτ.).

Ἡ ἔκπαλαι σκοτεινὴ καὶ ὄντολογικῶς πολυσήμαντος ἐννοία τῆς δυνάμεως ἦτο κατ' ἐξοχὴν περισπούδαστος ἐν τοῖς χρόνοις ἐκείνοις τῆς ἀναφαινομένης Δυναμικῆς, ἐμελλε δ' εὐλόγως νὰ ἀπασχολήσῃ τὸν Λεονάρδον. Οὗτος δίδει ὄρισμόν, καθ' ὃν «δύναμις εἶναι ἡ αἰτία τῆς κινήσεως καὶ ἡ κίνησις εἶναι ἡ αἰτία τῆς δυνάμεως». Εἶναι δὲ ἡ δύναμις πνευματικὴ οὐσία, «θυγάτηρ τῆς ὑλικῆς καὶ ἐγγόνη τῆς πνευματικῆς κινήσεως»<sup>1</sup>. Ἴν' συναφείᾳ διεῖδε τὴν κινητήριον δυνάμιν τοῦ ὕδατος καὶ τοῦ ἀτμοῦ<sup>2</sup>. Εἰς τὴν γεωλογίαν δὲ ἀνήκει ὅπερ εἶπεν, ὅτι τὸ ὕδωρ εἶναι ὁ ἀμαξεὺς τῆς φύσεως<sup>3</sup>.

Ὁ Λεονάρδος εἶχε σαφῆ ἐπίγνωσιν τῆς ἐργασίας τῆς κινήσεως ἐντεῦθεν ὠρμήθη εἰς τὴν ἀπόφασιν ὅτι τὸ ἀεικίνητον (*mobile*) εἶναι ἀδύνατον<sup>4</sup>. διέγνω δὲ ὅτι αἱ ἀποστάσεις καὶ αἱ προστριβαὶ διακωλύουσι τὴν δραστηκὴν ἰκανότητα τῆς κινουμένης ὕλης.

Ἡ μελέτη τῆς φύσεως ἤγαγεν αὐτὸν εἰς τὴν ἀγάπην καὶ ἐξέτασιν τῶν φυτῶν· κατ' ἐξοχὴν δὲ προσεῖχεν εἰς τὴν μορφήν καὶ τὴν διάταξιν τῶν φύλλων καὶ τῶν ἀνθῶν· ἐπέτυχεν νὰ δείξῃ ὅτι ἡ θέσις τῶν φύλλων ὑπηρετεῖ εἰς ὀρισμένους σκοποὺς καὶ διέγνω ὅτι τὰ φύλλα τῶν φυτῶν καὶ τῶν δένδρων ζητοῦσι φῶς καὶ ἀέρα<sup>5</sup>.

---

1. Ἡ τελευταία αὕτη ἔκφρασις ἐρμηνεύεται ἐκ τῆς κρατούσης τότε θεωρίας, καθ' ἣν ἡ φύσις ὅλη εἶναι ἐμψυχος (L. da Vinci ἐκδ. K. Mollieu A, φύλ. 22· ἰδὲ καὶ ἐκδ. J. Richter 2, 137. N. 859 Ἴβλ. Fr. Dannemann, ἐνθ. ἀνωτ. 1, 386).

2. Ἐπεχείρησε νὰ κατασκευάσῃ ὑδραυλικοὺς τροχοὺς καὶ νὰ κινήσῃ δι' ἀτμοῦ λέμβον καὶ ἀντλίαν· ἐσχέδιασε δὲ καὶ πυροβόλον ἐνεργοῦν δι' ἀτμοῦ.

3. Fr. Dannemann ἐνθ. ἀνωτ. 1, 391.

4. Ἐν τῇ ὕλῃ δὲν παράγεται κίνησις ἐκ τοῦ μηδενός· ὁ ζητῶν ἄρα τὸ ἀεικίνητον πρέπει νὰ καταλέγηται εἰς τοὺς ἀλχυμιστάς. (L. da Vinci, ἐκδ. Richter 2, 301. N. 1206.).

5. Παρατηρεῖται ὅτι οἱ ἐξώτατοι κλάδοι ἀυξάνονται καὶ καθίστανται ἰσχυρότεροι καὶ πλουσιώτεροι, ὅταν εὐμοιρήσωσιν ἀέρος καὶ φωτός.



Οὐ μικρὸν διέτριψε καὶ περὶ τὴν ἰατρικὴν, ἰδίᾳ δὲ περὶ τὴν ἀνατομίαν τοῦ ἀνθρώπου. Ταύτην ἐθεράπευσεν ὁμοῦ μετὰ τοῦ ἐν Παδούῃ καθηγητοῦ τῆς ἰατρικῆς Marcantonio della Torre. Καρπὸς δὲ τῶν κοινῶν σπουδῶν ἦσαν 235 φύλλα μετὰ 779 εἰκόνων· ἐνταῦθα παρέχονται εὐστοχοὶ ἰχνογραφίαι ὀστέων καὶ μυῶν καὶ αἰμοφόρων ἀγγείων, ἐγκεφάλων καὶ νεύρων, ὠτων καὶ ὀφθαλμῶν καὶ σπλάγγνων. Περαιτέρω ἐχώρησεν εἰς τὴν μελέτην τῆς στατικῆς καὶ δυναμικῆς τοῦ σώματος ἀνθρώπων καὶ ζώων· ἐξήτασεν ἕκαστον μέλος τοῦ σώματος καθ' ἑαυτὸ καὶ ἐν σχέσει πρὸς τὰ ἄλλα μέλη, ἔτι δὲ τὰς ἀναλογίας τῶν μελῶν πρὸς ἄλληλα καὶ πρὸς τὸ ὅλον.

Ἄλλὰ προσέτι καὶ τὴν γνῶσιν τῶν ἀστέρων ἐπεδίωξε· κατάρθωσε δὲ νὰ καταβάλλῃ τὰ θεμέλια τῆς ἐπιστημονικῆς ἀστρονομίας. Διότι πρῶτος αὐτὸς κατεῖδεν ὅτι ἡ γῆ εἶναι ἄστρον, ὅπως καὶ ἡ σελήνη, ἣτις δὲν εἶναι αὐτόφωτος, ἀλλὰ φωτίζεται ὑπὸ τοῦ ἡλίου· ἐνόησε δὲ καὶ τοῦτο, ὅτι ἡ γῆ δὲν εἶναι, ὡς ἐπιστεύετο, τὸ κέντρον τοῦ κόσμου καὶ ὅτι στρέφεται μὲν περὶ τὸν ἴδιον αὐτῆς ἄξονα, περιφέρεται δὲ καὶ περὶ τὸν ἥλιον<sup>1</sup>.

Ταῦτα καὶ τὰ τοιαῦτα μαρτυροῦσι περιφανῶς τὴν καταπληκτικὴν εὐρύτητα τῶν ἐρευνῶν καὶ τὴν ἀσυνήθη ἐπινοητικότητά τοῦ Λεονάρδου.

3. Φιλοσοφικαὶ θεωρίαι. Διὰ τῶν ἔργων τοῦ ἐρευνητοῦ τούτου διήκουσι θεωρίαι φιλοσοφικαὶ καὶ μάλιστα γνωσιολογικαί. Μὴ ἀφιστάμενος τῶν συγχρόνων αὐτῷ δοξασιῶν θεωρεῖ τὴν φύσιν ὡς ζῶντα ὀργανισμόν καὶ εἰκονίζει αὐτὴν ὡς καλλιτέχνης<sup>2</sup>. Ἡ φύσις λοιπὸν ζῆ ζωὴν παρεμφερῆ πρὸς τὴν τοῦ ἀνθρώπου· ὅπως ὁ ἄνθρωπος ὀρμᾶ ἀεὶ πρὸς νέαν ἀνθησιν καὶ ἀναμένει ἀνυ-

<sup>1</sup>. L. da Vinci, ἐκδ. J. Richter ἐνθ. ἄνωτ. N. 858. 865. 866. 886.

<sup>2</sup>. Ἡ γῆ εἶναι αὐτῷ ἔμψυχον ὄν, οὗτινος τοὺς μὲν παλμούς τῆς καρδίας καὶ τὴν ἀναπνοὴν ἐπαισθανόμεθα ἐν τῇ ἐναλλαγῇ τῆς πλημμυρίδος καὶ τῆς ἀμπώτιδος, τὴν δὲ ζωϊκὴν θερμότητα ἐν τοῖς φαινομένοις τοῦ ἡφαιστείου. (Αὐτ. 2, 220 ἐξ. N. 1000).



πομονήτως τὸ μέλλον, ἀναμένων δὲ ἔρχεται εἰς τὴν διάλυσιν αὐτοῦ, οὕτω καὶ τὰ στοιχεῖα τῆς φύσεως πάντα τείνουσιν εἰς τὸ νὰ ἐπανέλθωσιν εἰς τὸ σύμπαν<sup>1</sup>. Ἐν τῇ φύσει ἐξαίρετον θέσιν κατέχει ὁ ἄνθρωπος, ὅστις συνέστηκεν ἐκ σώματος καὶ ψυχῆς. Ἡ δὲ ψυχὴ εἶναι ἀρχὴ τῆς αἰσθήσεως καὶ τῆς παρατηρήσεως, ἀναμνήσεως καὶ νοήσεως, πρὸς δ' ἔτι μορφωτικὴ ἀρχὴ τοῦ σωματικοῦ ὀργανισμοῦ. Ἀλλὰ τοσοῦτο μόνον γινώσκουμεν περὶ τῆς ψυχῆς· ἐὰν θέλωμεν πλείονα περὶ αὐτῆς νὰ μάθωμεν, θὰ δεήσῃ νὰ καταφύγωμεν εἰς τοὺς ἀγαθοὺς μοναχοὺς, οἵτινες τὰ πάντα γινώσκουσιν ἐξ ἐπιπνοίας. Κύριον ἡμῶν μέλημα θὰ εἶναι ἡ γνῶσις τῆς φύσεως καὶ ἡ κατήκτησις αὐτῆς. Ἐνταῦθα ἐντόνως ἀπορρίπτονται αἱ μαγικαὶ τέχναι καὶ θεωρίαι, ἐφ' ὧν ἐστηρίζετο ἡ περὶ φύσεως γνῶσις τοῦ 14ου καὶ 15ου αἰῶνος. Κηρύττεται δ' ἐμφαντικῶς καὶ ἐπαναλαμβάνεται τοῦτο, ὅτι τὰ φυσικὰ φαινόμενα εἶναι σύνολον σωματικῶν μεταβολῶν, ἃς δυνάμεθα καὶ ὀφείλομεν νὰ παρακολουθῶμεν λεπτομερῶς. Πᾶσα ἄρα ὑπερφυσικὴ ἐπέμβασις εἰς τὰ ὑλικά φαινόμενα, πᾶσα ἐπὶ τὴν ὕλην ἐπίδρασις πνευματικῶν δυνάμεων ἀπορραπίζεται<sup>2</sup>. Ὡσαύτως ἀποκρούεται ἡ πίστις εἰς τὴν παράδοσιν καὶ τὴν αὐθεντίαν.

Ἴνα γνωρίσωμεν τὴν φύσιν, ὀφείλομεν νὰ στραφῶμεν μόνον πρὸς τὴν ἐμπειρίαν· διότι ἡ ἐμπειρία εἶναι ἡ μεγάλη καὶ ἀέναος διδάσκαλος, ἡ μήτηρ τῆς σοφίας<sup>3</sup>. Ὅσω μᾶλλον ἐμβά-

<sup>1</sup>. Αὐτ. 2, 287. 291. N. 1142. 11--62. Ὁ Λεονάρδος προήνεγκε γνώμην (ὡς ὕστερον ὁ Montaigne καὶ ὁ Βροῦνος) περὶ ἀνακυκλήσεως τῆς ὕλης ἐν τε τῷ ὀργανικῷ καὶ τῷ ἀνοργάνῳ κόσμῳ, συνήγαγε δὲ συμπεράσματα, ἅτινα μετὰ μακρὸν χρόνον ἀνεφάνησαν πάλιν παρὰ τῷ Didot.

<sup>2</sup>. «Ὡ μαθηματικοί, λέγει, νὰ ἀπαλλαγῆτε τῆς πλάνης. Ἐὐ πνεῦμα δὲν ἔχει φωνήν· διότι φωνὴ ὑπάρχει μόνον ἐκεῖ, ὅπου ὑπάρχει κίνησις καὶ δόνησις ἀέρος, δόνησις δὲ τοῦ ἀέρος ὑπάρχει μόνον ὅπου ὑπάρχει ὄργανον· ἀλλὰ τὸ ὄργανον δὲν εἶναι ἀσώματον. Κατὰ ταῦτα τὸ πνεῦμα οὔτε φωνὴν ἔχει οὔτε δύναμιν.....» (Αὐτ. 2, 303 ἐξ. N. 1211. 1215). Τοιαῦται θεωρίαι παρέσχον τὸ ἐνδόσιμον εἰς τὴν κατηγορίαν ὅτι ὁ Λεονάρδος κατήντησεν εἰς αἵρεσιν, ὥστε εἰς οὐδεμίαν ἀνήκει ὀρησκείαν.

<sup>3</sup>. Θὰ στραφῶμεν εἰς αὐτὴν ταύτην τὴν φύσιν καὶ οὐχὶ εἰς βιβλία καὶ αὐθεντίας. (Αὐτ. 1, 15. N. 11. 12. 18).

θύνομεν εἰς τὴν ζῶσαν πραγματικότητα, τὴν φύσιν, τόσῳ μᾶλλον πειθόμεθα ὅτι αὕτη δὲν εἶναι ἄθροισμα αὐθαιρέτων καὶ τυχαίων φαινομένων, ἀλλὰ σύμπλεγμα ἀναγκαίων συναφειῶν καὶ αἰτιότητων, λογικῶν σχέσεων καὶ νόμων. Μετὰ παντὸς δρῶντος στοιχείου (potentia) τῆς φύσεως συνάπτονται ἐνέργειαι ὠρισμένης ποιότητος, αἵτινες ἀναπτύσσονται καθ' ὠρισμένην τάξιν. Ἡ ἀνάγκη εἶναι ὁ αἰδιος κανὼν τῆς φύσεως (freno et regula eterna)<sup>1</sup>. Πρὸς εὐρεσιν δὲ καὶ κατάληψιν τούτου δὲν ἐξαρκεῖ ἡ αἴσθησις, ἀλλὰ προσαπαιτεῖται ὁ νοῦς. Ὁ νοῦς χρησιμοποιοῖ προσφόρως τὸ πείραμα καὶ τὴν ὀρθὴν μέθοδον, οἷα εἶναι ἡ μαθηματικὴ. Ζητῶν τὰ αἷτια καὶ τὰ ἀποτελέσματα ἀντιστρέφει τὴν ἐν τῇ φύσει κρατοῦσαν σχέσιν αὐτῶν. Ἐνῶ δηλαδὴ ἡ φύσις χωρεῖ ἀπὸ τῶν ἀπλῶν ἐπὶ τὰ σύνθετα, ἀπὸ τῶν ὅρων εἰς τὰ ἀποτελέσματα, ὁ νοῦς πορεύεται τὴν ἐναντίαν ὁδὸν· ἀρχεται ἀπὸ τῶν συνθέτων καὶ ἀναλύων ἀνάγει αὐτὰ εἰς τὰ θεμελιώδη στοιχεῖα· ὀρμώμενος ἀπὸ τῶν ἀπείρων ὁμοειδῶν περιπτώσεων τῆς ἐμπειρίας ἀνέρχεται εἰς τὸν καθολικὸν νόμον, ὅστις ὑπέρκειται τῶν ἐπὶ μέρος καὶ δεσπόζει αὐτῶν<sup>2</sup>. Ἡ γνῶσις τοῦ νόμου καὶ ἡ θεωρία ὁμματοῖ ἡμᾶς καὶ καθοδηγεῖ ἐν μέσῳ τῆς ἀπειρίας τῶν μερικῶν φαινομένων τῆς ἐμπειρίας· ἄνευ ἐκείνης θὰ ἐπελαγοδρομοῦμεν ἀκυβέρνητοι, θὰ ἤμεθα τυφλοὶ<sup>3</sup>. Πλὴν δὲν ἀρκεῖ νὰ ἐξαγγείλωμεν τὸν νόμον τῆς φύσεως κατὰ τρόπον ἀφηρημένον· ὀφείλομεν νὰ ἀναπαραστήσωμεν αὐτὸν ἐν τῇ ζώσῃ ἐνεργείᾳ του καὶ ἐν συγκεκριμένη ἐποπτείᾳ. Τὴν δὲ πρὸς ἐπιτέλεσιν τοῦ διττοῦ τούτου ἔργου διανυστέαν ὁδὸν ὑφηγεῖται ἡ γεωμετρία, ἣτις κατέχει μὲν τοὺς καθολικοὺς κανόνας τοῦ νοῦ, ἀναπαριστᾷ δὲ αὐτοὺς ζωηρῶς καὶ ἐφαρμόζει<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>. Αὐτ. 2, 288. N. 1149.

<sup>2</sup>. Αὐτ. 2, 288. N. 1151 «La natura è piena d'infinite ragioni che non furon mai in isperientia». Αὐτ. N. 1147. L. da Vinci ἔκδ. Marie Herzfeld 1. N. 11.

<sup>3</sup>. Αὐτ. 2, 290. N. 1160, 1161. «La scientia è il capitano, e la pratica i soldati».

<sup>4</sup>. Παρεμφερῆ ποιεῖ καὶ ἡ ζωγραφικὴ· ὅθεν ἡ ἀπόφανσις, ὅτι «ὁ περιφρο-  
νῶν τὴν ζωγραφικὴν εἶναι ἐχθρὸς καὶ τῆς φιλοσοφίας καὶ τῆς φύσεως». (Ἐνθ.,  
άνωτ. 1, 326. N. 652).

Ἐκ τούτων γίνεται φανερόν, ὅποιαν ἀξίαν ἔχει ἡ μαθηματικὴ μέθοδος, ἡ ἀγούσα εἰς τὸν καθορισμὸν καὶ τὴν ἀνάλυσιν τῆς ἐννοίας τῆς αἰτιότητος<sup>1</sup>, ὁπόσῃν δὲ σπουδαιότητα καλλόλου ἡ μαθηματικὴ ἐπιστήμη πρὸς τὴν φυσικὴν. Ἡ μαθηματικὴ εἶναι ἡ ἀπαραίτητος προβαθμὶς πρὸς παγίωσιν τῆς ἐννοίας τοῦ κανόνος καὶ τοῦ νόμου τῆς φύσεως. Ἐφ' ἑσὸν ἡ φύσις θεωρεῖται καθ' ἑαυτήν, φαίνεται ὡς κυκεὼν κεκρυμμένων δυνάμεων καὶ θαυμαστῶν ἐνεργειῶν. Ἰπὸ τῆς μαθηματικῆς δὲ παρέχεται τὸ κριτήριον, καθ' ὃ χωρίζομεν τὴν ἀπαράβατον τάξιν τοῦ νόμου ἀπὸ τῶν αὐθαιρέτων πλασμάτων τῆς φαντασίας<sup>2</sup>. Ἐνταῦθα οὐ μικρὰν ἔχει σημασίαν ἡ δημιουργικὴ φαντασία, ἥτις εἶναι ἕως τῆς θεωρητικῆς ἐρεύνης. Διότι μόνον ἐκεῖνο κατανοοῦμεν, ἕπερ πρότερον διεγράψαμεν καὶ προετυπώσαμεν ἐν τῇ διανοίᾳ ἡμῶν. Πάντοτε δ' ὅμως ὀφείλομεν νὰ διαστέλλωμεν τὴν γνησίαν ἐποπτεῖαν καὶ θεωρίαν τοῦ ἐρευνητοῦ ἀπὸ τῆς περιπλανωμένης φαντασίας τῶν «ὄνειροπόλων πνευμάτων»<sup>3</sup>.

Εἶναι σημειῶδες ὅτι ὁ Λεονάρδος εἶχεν ἠρθὴν γνώμην περὶ τοῦ μέτρου τῆς ἀξίας τῆς γνώσεως. Ἀντιτιθέμενος δηλαδὴ πρὸς τὴν κρατοῦσαν περὶ γνώσεως ἐκδοχὴν<sup>4</sup> ἀποφαίνεται ὅτι ἡ ἀξία τῆς γνώσεως ἤρτηται οὐχὶ ἐκ τοῦ ἀντικειμένου αὐτῆς, ἀλλ' ἐκ τοῦ βαθμοῦ τῆς βεβαιότητος, ἣν ἔχει<sup>5</sup>.

1. Αὐτ. 2, 289. N. 1155.

2. Ἡ μαθηματικὴ εἶναι τὸ μεθόριον τὸ μεταξὺ σοφιστείας καὶ ἐπιστήμης. Ὁ περιφρονῶν, λέγει, τὴν βεβαιότητα τῆς μαθηματικῆς ἐπιστήμης τρέφει τὸ πνεῦμα τῆς συγχύσεως καὶ παρέχει ἕδαφος εἰς σοφιστικὰς δοξασίας, αἵτινες πάντοτε καταλήγουσι μόνον εἰς λογομαχίας. Ἡ μαθηματικὴ μετὰ τῶν αὐστηρῶν αὐτῆς μεθόδων ἀντιμάχεται πρὸς πάντα τὰ φανταστικά πλάσματα καὶ τὴν πίστιν εἰς ἐπεμβάσεις πνευμάτων· ἔχει τὴν ρίζαν ἐν τῇ ἐννοίᾳ τῆς ἀνάγκης καὶ ταύτην ἐπιβάλλει εἰς τὰ ἀντικείμενα αὐτῆς. (Αὐτ. 2, 289. N. 1157. 2. 285. N. 1135).

3. Αὐτ. 2, 293. N. 1168.

4. Ἐπιθι ὅσα ἐν τοῖς πρόσθεν (σ. 75) ἐλέχθησαν περὶ τοῦ Πιρποννατίου.

5. Ἡ ἀλήθεια, λέγει, καὶ ἂν ἐτι ἀφορᾷ εἰς μικρὰ καὶ χαμαιζήλα, ὑπερβάλλει



4. 'Επισκόπησις. Ἡ βραχεῖα ὑποτύπωσις τῶν θεωριῶν τοῦ Λεονάρδου da Vinci μαρτυρεῖ περιφανῶς, ὅποσον οὗτος ὑπῆρξε ῥηξικέλευθος. Ἀντὶ τῶν γενικῶν ἐννοιῶν (εἶδους, συμβεβηκότων, μεταβολῆς), ἃς ἡ παλαιότερα (ἡ ἀριστοτελίζουσα σχολαστικῆ) φιλοσοφία ἐχρησιμοποιοῦσε πρὸς ἐρμηνείαν τῆς φύσεως, ὑπέθετο τὴν ὕλην καὶ τὰς δρώσας δυνάμεις <sup>1</sup>. ἀντὶ τῆς ἐννοίας τοῦ σκοποῦ παρεδέξατο τὰς ἐνεργούσας αἰτίας. Καταλιπὼν λοιπὸν τὴν ψιλὴν θεωρίαν ἐστράφη πρὸς τὴν ἐμπειρίαν καὶ ἐξῆρε τὴν ἀνάγκην ὅπως μὴ ἀρκώμεθα εἰς τὰ ἐπὶ μέρους φαινόμενα, ἀλλ' ἐπεξεργαζόμενοι τὴν ὕλην τῆς ἐμπειρίας ἀναζητῶμεν τὰς γενικὸν κῦρος ἐχούσας συναφείας τῶν πραγμάτων, τουτέστι τοὺς νόμους. Πρὸς εὔρεσιν δὲ αὐτῶν ὀφείλομεν νὰ χρησιμοποιοῦμεν ὁμοῦ ἐπαγωγὴν καὶ συλλογισμόν, ἐμπειρίαν καὶ μαθηματικὴν. Μόνον διὰ τῆς ἐφαρμογῆς τῶν μαθηματικῶν θὰ προέλθωμεν εἰς ἀσφαλῆ γνῶσιν. Βεβαίως ταῦτα πάντα προϋποθέτουσι τοῦτο ὡς βέβαιον, ὅτι τὰ φυσικὰ φαινόμενα ρυθμίζονται καὶ συνάπτονται ὑπὸ δυνάμεων, αἵτινες ἀναγκαίως καὶ διὰ τοῦτο αἰεὶ ὁμοιοτρόπως ἐνεργοῦσιν.

Πῶς νὰ μὴ θαυμάσῃ τις τὸν ἀνεξάντλητον πλοῦτον τῶν γνώσεων τοῦ Λεονάρδου, τὴν εὐκινησίαν καὶ βαθύτητα καὶ καθολικότητα τῆς διανοίας αὐτοῦ; Ὁ δραστηριώτατος ἀνὴρ ἔστρεψε ζωηρὸν τὸ διαφέρον πρὸς πάντα τὰ μέρη τοῦ ἐπιστητοῦ καὶ οὐδὲν ζήτημα ἀφῆκεν ἀδιερεύνητον· ὅλην δὲ τὴν περιοχὴν τῶν τότε γνώσεων ἠδυνήθη νὰ συγκεντρώσῃ ἐν τῷ νῷ αὐτοῦ <sup>2</sup>. Ἔτι δὲ θαυμαστότερον καὶ ἀξιολογώτερον εἶναι τοῦτο, ὅτι κατεῖδε τὴν ἀνάγκην ὅπως ἡ ποικιλία τῶν γνώσεων συνάπτηται εἰς ἐνότητα διὰ μεθοδικῆς ἐρεύνης. Εἰς τὸν ἀληθῶς ὑπέροχον τοῦτον ἄνδρα

---

ἀπέριως τὰς ἀσταθεῖς καὶ ψευδεῖς δοξασίας τὰς περὶ τῶν ἐκπρεπεστάτων καὶ ὑψίστων προβλημάτων τοῦ νοῦ. «Meglio è la piccola certezza che la gran bugia». (Αὐτ. 2, 292. N. 1168, 2, 296. N. 1184).

<sup>1</sup>. Ὡς ἀρχαὶ τῶν φαινομένων ἐρμηνευτικαὶ χρησιμεύουσιν ἤδη τὸ μέγεθος, τὸ σχῆμα, ὁ ἀριθμὸς, ἡ κίνησις, ὁ νόμος.

<sup>2</sup>. Ὀλίγον θὰ ἠδύνατο νὰ μειωθῇ ὁ θαυμασμὸς ἡμῶν, καὶ ἂν ἠλῆθευεν ἡ γνώμη ὅτι ὁ Λεονάρδος ἠντλησε πολλὰ ἐκ τῶν Ἀράβων. Τοιαύτην γνώμην προήνεγκον ὁ E. Wiedermann καὶ ὁ Werner.

ὀφείλει πολλά οὐ μόνον ἢ ἱστορία τῶν ἐπιστημῶν, ἀλλὰ κυρίως καὶ κατ' ἐξοχὴν ἢ ἱστορία τῆς γνώσεως. Διότι καὶ νέα πορίσματα προσεπόρισε διὰ τῶν ἐνδελεχῶν ἐρευνῶν του καὶ νέαν μορφήν γνώσεως ὑπέδειξεν ἀπαιτήσας τὸν συνδυασμὸν ἐμπειρίας καὶ αὐστηρᾶς νοήσεως. Συντόμως εἰπεῖν, οἱ ἐν τοῖς χειρογράφοις αὐτοῦ περιεχόμενοι ἀφορισμοὶ ἐμφανίζουσι τὸ κατὰ πρῶτον ἐναργῶς τὰς ἀρχὰς καὶ τὰς μεθόδους τῆς ἀπηκριβωμένης ἐπιστήμης.

Αἰῶν ὅλος ἐδέησε νὰ παρέλθῃ μέχρῃς οὐ ἀναπτυχθῶσιν εὐρύτερον αἱ αὐταὶ που θεωρίαι, εἰς ἃς κατ' ἴδιον τρόπον κατέληξαν μεγάλοι ἐρευνηταί <sup>1</sup>.

4. 'Επίδρασις. 'Οποῖα τις ὑπῆρξεν ἢ πρὸς τοὺς προγενεστέρους καὶ τοὺς μεταγενεστέρους σχέσις τοῦ Λεονάρδου, δὲν δυνάμεθα ἀσφαλῶς νὰ καθορίσωμεν. 'Αλλ' εἶναι πιθανόν <sup>2</sup> ὅτι ἐν τῇ Δυναμικῇ ἔλαβε φυσικὰς καὶ φιλοσοφικὰς ἀφορμὰς ἐξ ἄλλων τε καὶ μάλιστα τοῦ Ν. Κουζανοῦ <sup>3</sup>. Καὶ ἐν τοῖς ζητήμασι τῆς Μηχανικῆς καὶ τῆς Γεωλογίας ἐπωφελήθη ἄλλους <sup>4</sup>. 'Αντίγραφα δὲ πάλιν καὶ συνόψεις τῶν χειρογράφων τοῦ Λεονάρδου ἦσαν ἤδη ἐν τῇ 16ῃ ἑκατον-

---

<sup>1</sup>. Περὶ τοῦ da Vinci ἰδὲ Wolf J., Lion. da Vinci als Ästhetiker. Stass. 1901.—Herzfeld Marie, L. d. V. der Denker, Forscher und Poet. Leip. 1904 καὶ 1906 <sup>2</sup>. Duhem P., Étude sur L. d. V. Paris 1906. Β' μέρος τῷ 1908 καὶ I' τῷ 1913.—Garra de Vaux, L. d. Vinci. Paris 1910.—Gentile C., Bruno e il pensiero del rinascimento. Flor 1920.

<sup>2</sup>. Τὸ πρᾶγμα ἐδείξαν μετὰ πειστικότητος αἱ ἐρευναι τοῦ P. Duhem, Études sur Leonard da Vinci: ceux qui'il a lus et ceux qui l'on lu. Paris 1909.

<sup>3</sup>. 'Ο Λεονάρδος εἶχε πρὸ ὀφθαλμῶν τὴν ἀνάλυσιν τοῦ συνεχοῦς καὶ τὴν περὶ συμπτώσεως τοῦ μεγίστου καὶ τοῦ ἐλαχίστου θεωρίαν τοῦ Κουζανοῦ· ἀλλ' ἐκ τῆς ὄντολογικῆς ἐκείνης θεωρίας ἔλαβε μόνον τὸ μαθηματικὸν περιεχόμενον. "Ὅπως ἂν ἔχη, φαίνεται ὑποστὰς ἰσχυρὰν τὴν ἐπίδρασιν ἐκείνου, εἰ καὶ μηδαμοῦ τῶν συγγραμμάτων του ποιεῖται μνείαν αὐτοῦ.

<sup>4</sup>. 'Εν τῇ Μηχανικῇ εἶχε πρὸ ὀφθαλμῶν πλὴν ἄλλων τὰ διδακτικὰ βιβλία τοῦ 'Ιορδάνου Nemorarius' ἐν τῇ διδασκαλίᾳ τῇ περὶ τοῦ κέντρου τῆς γῆς καὶ τῆς ἰσορροπίας τῶν θαλασσῶν παραπέμπει εἰς 'Αλβέρτον τὸν Σάξωνα, ἐν δὲ τῇ θεωρίᾳ τῇ περὶ πλημμυρίδος καὶ ἀμπώτιδος εἰς τὸν σχολαστικὸν Θέωνα.

ταετηρίδι εὐρέως διαδεδομένα καὶ μετὰ ζήλου ἐχρησιμοποιοῦντο<sup>1</sup>.  
"Ὅτι τόσον πολυμερῆς καὶ ἐπινοητικὸς ἀνὴρ ἔμελλε νὰ ἔχη με-  
γάλην ἐπὶ πολλοὺς ῥοπὴν, ἦτο εὐλογον καὶ αὐτόδηλον<sup>2</sup>.

## 2. ΚΟΠΕΡΝΙΚΟΣ

1. Βίος καὶ συγγραφή. Ὁ Νικόλαος Κοπέρνικος (Ko-  
pernik ἢ Kopernigk, Λατ. Copernicus) ἐγεννήθη τῷ 1473  
ἐν Thorn, πόλει κειμένη παρὰ τὸν ποταμὸν Βιστούλαν, καὶ ἀνῆ-  
κεν εἰς εὐπορον οἶκον<sup>3</sup>. Μετὰ τὸν θάνατον τοῦ πατρὸς υἱοθετήθη  
ὑπὸ τοῦ θείου αὐτοῦ, ἐπισκόπου, καὶ ἐπέμφθη εἰς Κρακοβίαν, ἧς τὸ  
πανεπιστήμιον ἠκμαζεν. Ἐκεῖ ἐσπούδασε (1491–1494) φιλολο-  
γίαν καὶ φιλοσοφίαν, μαθηματικὴν καὶ ἀστρονομίαν, ἐξηκολού-  
θησε δὲ τὴν μελέτην τῆς λατινικῆς καὶ τῆς ἑλληνικῆς γλώσσης,  
ἧτις ἀπέβη αὐτῷ πολύτιμος εἰς τὸ ἐπιστημονικὸν στάδιον. Ὑστε-  
ρον δὲ παρέμεινεν ἐν Ἰταλίᾳ, πλήν τινων διαλειμμάτων, ἐπὶ δε-  
καετίαν (ἀπὸ τοῦ 1496 μέχρι τοῦ 1506) καὶ δὴ καὶ ἐν Βολωνίᾳ,  
Παδούῃ καὶ Φερράρα, ἔνθα ἀνηγορεύθη διδάκτωρ τοῦ κανονικοῦ  
δικαίου. Τῷ 1497 διωρίσθη ἱερεὺς εἰς τὴν μονὴν τοῦ Frauen-  
burg. Μὴ τις δ' ὅμως ὑπολάβη ὅτι διῆγεν ὡς μοναχὸς ἐν τῷ ἀσκη-

---

1. Ὁ P. Duhem (ἐνθ. ἄνωτ.) ἐπειράθη νὰ δείξῃ ὅτι ὁ Γάρδανος ἰδίᾳ  
ἐξαρτᾶται ἐκ τοῦ Λεονάρδου. Ὁ δὲ Fr. Dannemann (1, 385) θεωρεῖ ὡς  
βεβαίαν τὴν ἐπίδρασιν αὐτοῦ ἐπὶ τὸν περιώνυμον Γάλλον καλλιτέχνην καὶ ἐφευ-  
ρέτην Fayence Palissy (1510–1589).

2. Εἶναι δύσκολον νὰ ὑπολάβωμεν ὅτι ὁ Γαλιλαῖος καὶ ὁ Βάκων ἔμειναν  
ὅλως ξένοι τῆς ἐπιδράσεως τοῦ Λεονάρδου da Vinci. Καὶ ἂν τὰ χειρόγραφα  
ἐκείνου ἦσαν εἰσέτι τεθαμμένα, ἢ ἡχῶ τῆς διδασκαλίας αὐτοῦ δὲν θὰ εἶχεν  
ἀποσβεσθῆ.

3. Πολωνοὶ καὶ Γερμανοὶ ἐρίζουσιν οἰκειούμενοι τὸν ἐπιφανῆ ἀστρονόμον.  
Ἀληθὲς δ' εἶναι ὅτι ἡ οἰκογένεια αὐτοῦ ἦτο γερμανικῆς καταγωγῆς καὶ ἐπω-  
νομάσθη ἐκ τοῦ χωρίου Kopernik τῆς Σιλεσίας. Ὁ πατὴρ του μετώκησεν εἰς  
Thorn, πόλιν προσαρτηθεῖσαν εἰς τὴν Πολωνίαν τῷ 1466. Ὅπως ἂν ἔχη,  
ὁ Κοπέρνικος συνησθάνετο ἑαυτὸν Γερμανὸν καὶ ἔγραφε πάντοτε γερμανιστί,  
ὁσάκις δὲν ἐχρησιμοποιοῖ τὴν λατινικὴν γλῶσσαν. Ἀναγινώσκεται δ' ἐν τινι  
Album παρὰ τὸ ὄνομα αὐτοῦ ἢ συμπλήρωσις : «Nationis Germanorum».



τηρίῳ αὐτοῦ· δέκα περίπου ἔτη κατηνάλωσεν ὁ νεαρὸς ἱερεὺς ἐν Ἰταλίᾳ ἀφωσιωμένος εἰς τὰς ἐπιστήμας. Ἐπανελθὼν τῷ 1504 εἰς τὴν Πολωνίαν ὑπηρέτησε παρὰ τῷ θείῳ αὐτοῦ ἐν τῇ ἐπισκοπῇ τοῦ Heilsberg· ἀποθανόντος δ' ἐκείνου τῷ 1520 ἐγκατεστάθη μονίμως ἐφημέριος ἐν Frauenburg, ὅπου παρέμεινεν ἀσκῶν ποικίλην δρᾶσιν καὶ μετὰ ζήλου ἀσχολούμενος, εἰ καὶ μὴ ἀποκλειστικῶς<sup>1</sup>, περὶ τὴν ἀστρονομίαν μέχρι τοῦ θανάτου.

Ὁ Κοπέρνικος προσεκλήθη ἕνα συνεργασθῆ πρὸς διόρθωσιν τοῦ ἡμερολογίου, ἀλλ' ἤρνήθη. Οὐδ' εἰς τὴν ὑπὸ τοῦ Λουθήρου ἐπιχειρηθεῖσαν ὀρθοσκευτικὴν καὶ ἐκκλησιαστικὴν μεταρρύθμισιν ἠκολούθησε, καίπερ κατὰ βάλλος ἐγκρίνων αὐτήν<sup>2</sup>· διότι ἀνελογίζετο τοὺς κινδύνους τῶν ἐπαναστάσεων καὶ ἄλλων διαταραχῶν τοῦ δημοσίου βίου<sup>3</sup>. Τὰς κυρίας καὶ θεμελιώδεις ἀρχὰς τοῦ κοσμικοῦ συστήματος αὐτοῦ συνέλαβεν, ὅτε ἦγε τὸ βίβιον τῆς ἡλικίας ἔτος· αὐτὸς οὗτος παρατηρεῖ ὅτι ἀπὸ τοῦ 1506 ἤρξατο διατυπῶν τὴν θεωρίαν αὐτοῦ. Πλὴν ὅμως ἐδίσταζε νὰ προβῆ εἰς τὴν ἔκδοσιν παρὰ τὰς παρακλήσεις τῶν φίλων. Ἀπὸ τοῦ 1520 ἐκυκλοφοροῦντο ἀντίγραφα συγγραμματος αὐτοῦ ἐπιγραφομένου «Commentariolus»<sup>4</sup>, ἐν ᾧ ἐξετίθετο ἐν περιλήψει ἡ περὶ τοῦ ἡλιο-

1. Ὁ Κοπέρνικος πλὴν τῶν ἐκκλησιαστικῶν ἔργων ἐπετέλει καλλήκοντα ἐπιτρόπου τῆς ἐπισκοπῆς Βαρμίας ἅμα δ' ἤσκει εὐδακίμως τὴν λατρικὴν νοσηλεύων πένητας καὶ πλουσίους. Ἀλλὰ καὶ τὰς φιλολογικὰς μελέτας φαίνεται ὅτι ἐξηκολούθησεν, ὡς μαρτυρεῖ ἡ εἰς τὴν λατινικὴν μετάφρασιν τῶν ἐπιστολῶν τοῦ (ἐπὶ Μαυρικίου καὶ Ἰρακλείου ἀκμάσαντος) ῥήτορος καὶ ἱστορικοῦ Θεοφυλάκτου Σιμοκάττου. Πρὸς δ' ἔτι ἠσχολήθη περὶ τὴν μεταρρύθμισιν τοῦ νομίσματος καὶ οἰκεῖον ἐξέδωκεν ἔργον τῷ 1522.

2. Εἰ καὶ μὴ μετέστη πρὸς τοὺς διαμαρτυρομένους, ὅμως φαίνεται ὅτι ἀνῆκεν εἰς τὴν ἐλευθερόφρονα μερίδα τοῦ Ἰεράσμου.

3. Τοιοῦτους φόβους ἐξέθηκεν ὁ ὁμόφρων καὶ φίλος αὐτοῦ O. Giese ἐν ἰδίᾳ συγγραφῇ, ἀποκρουούσῃ τὰς θεωρίας τοῦ Λουθήρου (Proseulorum Lutherarorum de fide et operibus ἀνθολογικόν. Κρακεν 1525.)

4. Ἡ πλήρης ἐπιγραφή τοῦ συγγραμματος εἶναι «Nicola Copernici de hypothesis motuum coelestium a se constitutis commentariolus. Heft. 1. Leipzig 1878. Ἐπὶ τῇ βάσει δ' ἑτέρου χειρογράφου ἐξεδόθη καὶ ὕστερον ἐν Στοκχόλμῃ τῷ 1881.

κεντρικοῦ συστήματος θεωρία. Οὕτω πως αἰ γινῶμαι τοῦ Κοπερ-  
νίκου διεδίδοντο ὁσημέραι εὐρύτερον<sup>1</sup> καὶ ἐτύγγανον παρά τῶν  
ἐπιστημόνων ἀποδοχῆς. Τὴν ὀριστικὴν δὲ παρόρμησιν πρὸς ἔκδο-  
σιν ἔδωκεν ὁ ἐν Βυττεμβέργῃ νεαρὸς καθηγητῆς τῶν μαθηματικῶν  
Ἰωακεῖμ Rheticus, ὅστις μετέβη τῷ 1539 εἰς Frauenburg καὶ  
παρέμεινε δύο ἔτη παρά τῷ Κοπερνίκῳ, ἵνα σπουδάσῃ τὰ ἔργα  
αὐτοῦ. Οὗτος λοιπὸν ἐξήνεγκεν εἰς φῶς τὴν πρώτην διεξοδικὴν  
ἐκθεσιν τοῦ νέου συστήματος ἐπιγραφομένην «Narratio prima»<sup>2</sup>  
καὶ ἅμα ἔπειτε τὸν διδάσκαλον νὰ καταλίπη τοὺς δισταγμοὺς καὶ  
πέμψῃ εἰς Νυρεμβέργην πρὸς ἔκδοσιν τὸ ἔργον αὐτοῦ. Τῆς ἐκτυ-  
πώσεως ἐπεμελήθη ὁ λουθηρανὸς θεολόγος καθηγητῆς Osiander,  
ὅστις ἀυθαιρέτως, χωρὶς νὰ λάβῃ τὴν ἀδειαν τοῦ συγγραφέως,  
προέταξεν ἴδιον πρόλογον<sup>3</sup>. Τὸ ἔργον ἐξεδόθη τῷ 1543 καὶ μόλις  
ἠδυνήθη νὰ λάβῃ ἀνά χειρᾶς ἐν ἀντίτυπον αὐτοῦ ἐπὶ τῆς ἐπιθανα-  
τίου κλίνης ὁ συγγραφεύς<sup>4</sup>. Τῷ 1616 κατεδικάσθη ὡς αἰρετικὸν

1. εἶναι παράδοξον ὅτι τὰς διδασκαλίας τοῦ Κοπερνίκου ἀπεδέξατο  
καὶ ὁ τότε πάπας Κλήμης ὁ ἕβδομος. Ἐκ τοῦ ἐναντίου ὁ Λούθηρος καὶ ὁ Με-  
λλάγχιον ἐκηρύχθησαν κατὰ τῆς νέας θεωρίας.

2. Ἡ πλήρης ἐπιγραφή εἶναι «De libris revolutionum Doctoris Nicolai  
Coppernici narratio prima». Danzig 1540. Ὁ αὐτὸς ἐξέδωκε μετὰ δύο ἔτη  
ἐν ἰδίῳ τεύχει τὴν ἐν τῷ κυρίῳ ἔργῳ τοῦ Κοπερνίκου ἐνηρμονισμένην τριγωνο-  
μετρίαν ὑπὸ τὴν ἐπιγραφὴν «De lateribus et angulis triangulorum, tum  
planorum sectilineorum tum sphaericorum. Witt. 1542».

3. Ὅτι ὁ πρόλογος προήρχετο ἐκ τοῦ Osiander, ἐγένετο τὸ κατὰ πρῶτον  
γνωστὸν διὰ τοῦ Κεπλέρου. Ὁ Osiander ἐνόμισε καλὸν νὰ προτάξῃ ἴδιον πρό-  
λογον φανταζόμενος ἴσως ὅτι οὕτω θὰ ἀπαλλάξῃ τὴν νέαν θεωρίαν ἀπὸ ἐπι-  
θέσεων καὶ ἐλέγχων. Ἐν τῷ προλόγῳ λοιπὸν ἐπεζήτησε νὰ ἐξασθενήσῃ τὸ περι-  
εχόμενον ἐμφανίζων τὴν θεωρίαν ὡς ἀπλήν ὑπόθεσιν βοηθοῦσαν εἰς τοὺς ἀστρο-  
νομικοὺς ὑπολογισμοὺς, ἐνῶ αὐτὸς ὁ Κοπερνίκος οὐδαμῶς ἀμφέβαλλε περὶ  
τῆς ἀληθείας αὐτῆς.

4. Τὸ σύγγραμμα εἶναι ἀφιερωμένον εἰς τὸν πάπαν Παῦλον τὸν τρίτον  
καὶ ἐπιγράφεται «Nicolai Coppernici Torinensis de revolutionibus or-  
bium coelestium libri VI. Nürnberg 1543. Ἐξεδόθη δὲ ὕστερον πολλάκις καὶ  
τῷ 1891 ἐν Thorn. Ἐνταῦθα ἐξεδόθη καὶ γερμανιστὶ μετάφρασις τῷ 1879  
ὑπὸ τοῦ Menzer.

ὑπὸ τῆς δυτικῆς ἐκκλησίας καὶ ἀνεγράφη εἰς τὸν πίνακα τῶν ἀπηγορευμένων βιβλίων (*index librorum prohibitorum*), ἣτις καταδίκη ἤρθη ὕστερον μετὰ 150 περίπου ἔτη (τῷ 1757)<sup>1</sup>. Τὰ τελευταῖα ἔτη τοῦ Κοπερνίκου δὲν ἦσαν εὐτυχῆ. Σφοδρὰ ὑπῆρξεν ἡ κατ' αὐτοῦ ἀντίδρασις τῶν κληρικῶν καὶ μάλιστα τοῦ ἄλλοτε φίλου καὶ ἔπειτα ἐπισκόπου Ἰω. Δαντίσκου. Πλήρης ὢν βαρυθυμίας προσεβλήθη ὑπὸ ἀποπληξίας τῷ 1542 καὶ τῷ ἐπομένῳ ἔτει ἀπέθανεν (τῇ 24 Μαΐου 1543).

2. Ἐπιστημονικαὶ θεωρίαι. (1) Κοπέρνικος κατέρριψε τὴν ἐπὶ μίαν καὶ ἡμίσειαν περίπου χιλιετηρίδα κρατοῦσαν ἀστρονομίαν τοῦ Πτολεμαίου, τὴν λεγομένην *Almagest*<sup>2</sup>. Κατὰ τὸ πτολεμαϊκὸν σύστημα, ὅπερ κατὰ μέγα μέρος ἐστηρίζετο ἐπὶ τῶν ἐργασιῶν προγενεστέρων ἀστρονόμων καὶ μάλιστα τοῦ Ἰππάρχου, ἡ γῆ οὖσα σφαιροειδής, ὅπως καὶ ὁ οὐρανός, ἠρεμεῖ μένουσα ἀκίνητος ἐν τῷ κέντρῳ τοῦ σύμπαντος. Περὶ ἐκείνην κινουῦνται οἱ ἑπτὰ πλανῆται κατὰ τὴν ὑπὸ τοῦ Ἰππάρχου διευκρινηθεῖσαν τάξιν (Σελήνη, Ἑρμῆς, Ἀφροδίτη, Ἡλιος, Ἄρης, Ζεὺς, Κρόνος), ἐνῶ πέραν αὐτῶν εὐρίσκεται ἡ σφαῖρα τῶν ἀπλανῶν. Διακρίνονται δ' ἐπὶ τοῦ οὐρανοῦ δύο διάφοροι κινήσεις· ἡ μὲν ἑτέρα αὐτῶν εἶναι ἀπλή, ἡμερησία περιστροφικὴ κίνησις ἐξ ἀνατολῶν πρὸς δυσμὰς τελομένη περὶ τὸν ἴδιον ἄξονα τοῦ κόσμου· ἡ δὲ ἄλλη εἶναι σύνθετος κίνησις, ἀποτελουμένη ἀπὸ τῶν κινήσεων τῶν πλανητῶν, αἵτινες γίνονται καθόλου ἐκ δυσμῶν πρὸς ἀνατολὰς ἐπὶ ἐπιπέδων σχεδὸν παραλλήλων πρὸς τὴν ἐκλειπτικὴν.

Ἄλλὰ καὶ τὸ σύστημα τοῦτο, ὡς καὶ ἄλλα προγενέστερα, ἐνεί-

<sup>1</sup>. Τὴν πρώτην βιογραφίαν τοῦ Κοπερνίκου ἔγραψεν ὁ P. Grassmann ἐν τῷ παραρτήματι τῆς βιογραφίας τοῦ Τύχωνος Brahe. Ἐν Παρισίῳ 1654. Ἀκριβεστέρα δ' εἶναι ἡ τοῦ L. Frome 1883-84.

<sup>2</sup>. *Almagest* ἐκλήθη ὑπὸ τῶν Εὐρωπαίων ἢ ὑπὸ τῶν Ἀράβων μεταφρασθεῖσα καὶ *Tabair al magast* ἐπιγραφεῖσα «Μεγάλη σύνταξις τῆς ἀστρονομίας», περιώνυμον ἔργον, ὅπερ πρὸς πολλοῖς ἄλλοις συνέταξε περὶ τὰ μέσα τοῦ δευτέρου μ. Χ. αἰῶνος ὁ Πτολεμαῖος Κλαύδιος. Ἡ μεγάλη αὕτη σύνταξις, ἐκ βιβλίων 13 συγκειμένη, ἐπωνομάσθη μεγίστη πρὸς διάκρισιν ἀπὸ τῆς ἄλλης, τῆς «τετραβίβλου συντάξεως».



χόντο εἰς δυσκολίας. Ὁ Κοπέρνικος, θεωρητικὸς ὢν μᾶλλον ἢ παρατηρητῆς ἀστρονόμος καὶ κυρίως ἐπὶ παλαιῶν (ὀρθῶν) θεωριῶν ἐρειδόμενος, μᾶλλον δὲ καὶ ἀκριβέστερον εἶπεῖν ταύτας ἀνακαινίζων, παρῆλθεν εἰς τὸ μέσον ὡς καθαιρέτης τοῦ κρατοῦντος πτολεμαϊκοῦ συστήματος, τουτέστι τοῦ γεωκεντρικοῦ, καὶ ἐξάγγελος ἑτέρου, τοῦ ἡλιοκεντρικοῦ. Μὴ δυνάμενοι νὰ εἰσέλθωμεν εἰς τὰ καθ' ἕκαστα τῶν διδαγμάτων τοῦ Κοπέρνικου περιοριζόμεθα μόνον εἰς ὅ,τι διαφέρει ἡμῖν ἀπὸ ἀπόψεως φιλοσοφικῆς. Παρατηροῦμεν λοιπὸν ὅτι δύο ἦσαν αἱ κύριαι προϋποθέσεις καὶ ἀρχαί, ἀφ' ὧν ὠρμήθη ὁ ἐπιφανὴς ἀνὴρ καὶ αἵτινες ἀπετέλεσαν τὴν βάσιν τοῦ μεγάλου ἔργου αὐτοῦ, τουτέστιν ἡ ἀρχὴ τῆς ἀπλότητος καὶ ἡ τῆς σχετικότητος. Ἡ περιττοτεχνία δηλαδή καὶ ἡ σύγχυσις τοῦ κρατοῦντος συστήματος οὐδαμῶς ἤρεσεν· ἡ παραδοχὴ πολλαπλῶς συναπτομένων σφαιρῶν καὶ ἐπικύκλων ἐφαίνετο ἀντικειμένη πρὸς τὴν διαλάμπουσαν ἀπλότητα καὶ σκοπιμότητα τῆς φύσεως. Διότι ἡ σύνεσις τῆς φύσεως (*naturae sagacitas*) ἐπιτυγχάνει τοῦ σκοποῦ αὐτῆς κατὰ τρόπους ἀπλουστάτους, ἄνευ περιστροφῶν καὶ μετ' ἐναρμονίου ἀλληλουχίας τῶν ἐνεργῶν στοιχείων· δὲν αὐξάνει τὸν ἀριθμὸν τῶν αἰτίων, ἀλλὰ τὸναντίον συνάγει τὰ πολλὰ ἀποτελέσματα καὶ ἀνάγει εἰς μίαν μόνην αἰτίαν<sup>1</sup>. Θὰ ἀντέκειτο ὅμως πρὸς τὴν ἀρχὴν τῆς ἀπλότητος καὶ θὰ ἦτο ἄτοπον, εἰάν ὅλον τὸ σύμπαν ἐκινεῖτο περὶ μικρὸν κοσμικὸν σῶμα, οἷον εἶναι ἡ γῆ, καὶ οὐχ ἦττον ἄτοπον εἰάν αἱ κινήσεις τῶν πλανητῶν δὲν διέγραφον ἀπλοῦς κύκλους, ἀλλ' ὑπεράγαν σύνθετα συστήματα ἐπικύκλων. Ἐκ τοῦ ἐναντίου θὰ ἦτο ἀπλούστερον καὶ φυσικώτερον, εἰάν ὁ ἥλιος ἦτο τὸ κέντρον τοῦ κόσμου καὶ περὶ ἐκεῖνον περιεφέροντο ἡ γῆ καὶ οἱ πλανῆται<sup>2</sup>.

1. Ἐὰν ἠρωτῶμεν, πόθεν εἶναι γνωστὸν ὅτι ἡ φύσις μετέρχεται τὴν ἀπλουστάτην μέθοδον, δὲν θὰ ἐλαμβάνομεν οὐδεμίαν ἀπάντησιν. Διότι ἡ τῆς φύσεως ἀπλότης ἦτο εἰς τὸν Κοπέρνικον καὶ τοὺς διαδόχους ἀμεσος βεβαιότης καὶ θρησκευτικὴ πίστις, ἐχρησίμευε δὲ αὐτοῖς οὐ μόνον ὡς μεθοδολογική, ἀλλὰ καὶ ὡς ὄντολογικὴ ἀρχή. Ἡ ἐρευνα τοῦ λόγου τοιούτων προϋποθέσεων ἐγένετο σπουδαῖον πρόβλημα εἰς τὴν φιλοσοφίαν τῶν μετέπειτα χρόνων.

2. Τὴν ἀρχὴν τῆς ἀπλότητος ἀνέπτυξεν ὁ Κοπέρνικος ἐν τῷ πρώτῳ αὐτοῦ

Πρὸς τὴν ἀρχὴν τῆς ἀπλότητος συνάπτεται ἡ τῆς σχετικότητος τῆς κινήσεως, ἣτις ἀρχὴ ἀνεπτύχθη ἤδη ὑπὸ τοῦ Κουζανουῦ καὶ ἤγαγεν αὐτὸν πέρα τοῦ ἀρχαίου κοσμικοῦ συστήματος χωρὶς ὅμως νὰ ὀδηγήσῃ εἰς ἄλλο νέον. Τὸ αἶσθημα δηλαδὴ τῆς κινήσεως γεννᾶται κατὰ διαφόρους τρόπους· ἐὰν τελῆται κίνησις ἐν τόπῳ, δὲν δύναται ἢ κατ' αἰσθησὶν ἀντίληψις νὰ εἴπῃ ἀμέσως, τί κινεῖται. Διότι ἐνδέχεται τὸ παρατηρούμενον πρᾶγμα νὰ μεταβάλλῃ πράγματι θέσιν ἐν τόπῳ· ἐνδέχεται ὅμως νὰ κινῆται αὐτὸς ὁ παρατηρῶν <sup>1</sup>. τέλος δ' ἐνδέχεται ἀμφότερα, τὸ τε πρᾶγμα καὶ ὁ παρατηρῶν, νὰ κινῶνται μετὰ διαφόρου ταχύτητος ἢ κατὰ διάφορον κατεύθυνσιν. Ἐὰν λοιπὸν παραδεχθῶμεν ὅτι αὐτὴ αὕτη ἡ γῆ, ἐξ ἧς παρατηροῦμεν τὰς κινήσεις τῶν οὐρανίων σωμάτων, διατελεῖ ἐν κινήσει (περὶ τὸν ἑαυτῆς ἄξονα καὶ περὶ τὸν ἥλιον), ἢ ἔχωμεν τότε ἀπλουστέραν καὶ φυσικωτέραν ἐξήγησιν καὶ ἀντίληψιν τοῦ κόσμου ἢ ἐὰν ὑπολάβωμεν κατὰ τὸν ἀρχαῖον τρόπον ὅτι τὰ οὐράνια σώματα κινουῦνται περὶ τὴν ἡρεμοῦσαν γῆν <sup>2</sup>. Ἐπειτα δὲ τὸ πτολεμαϊκὸν σύστημα, παραδεχόμενον τὴν θεωρίαν τῶν ἐπικύκλων, δὲν παρέχει ἐνιαίαν καὶ λογικὴν εἰκόνα τοῦ κόσμου, ἀλλ' εἶναι ἠναγκασμένον ἵνα δι' ἕκαστον σύνολον φαινομένων, ἅτινα παρατηρεῖ, διαγράψῃ ἰδίαν εἰκόνα. Διὸ καὶ παραβάλλει εὐστόχως ὁ Κοπέρνικος τὴν θεωρίαν ἐκείνην πρὸς πίνακα, ἐν ᾧπερ ὁ καλλιτέχνης ἐφρόντισε νὰ ζωγραφήσῃ ἐκπρεπῶς πάντα τὰ κατ' ἕκαστον μέλη, χωρὶς ὅμως νὰ ἀπεικονίσῃ ἐν μόνον σῶμα καὶ οὕτως ἀγάγῃ τὰ μέρη εἰς ἑναρμόνιον σχέσιν. Συναπτόμενα δ' ἐκεῖνα ἢ ἀποτελέσωσιν ὅλον, ὕπερ ἢ ὁμοιάζῃ πρὸς τέρας μᾶλλον ἢ πρὸς ἄνθρωπον <sup>3</sup>.

διαγράμματι, τῷ Commentariolus, (ιδὲ L. Prowe, N. Copernicus τόμ. 1, μέρ. 2, σ. 286 ἐξ.), καὶ ἐν τῷ μεγάλῳ ἔργῳ του De revolutionibus (1, 10).

<sup>1</sup>. "Ὅταν ἐπὶ παραδείγματος πλέωμεν, νομίζομεν ὅτι ἡ ἀκτὴ κινεῖται καὶ ἀπομακρύνεται ἀφ' ἡμῶν, ἐνῶ πράγματι κινουμένη ἡμεῖς.

<sup>2</sup>. Ἡ ἀρχὴ τῆς σχετικότητος τῆς κινήσεως ἀναπτύσσεται ἐν τῷ De revolutionibus. (1, 5, 8).

<sup>3</sup>. Δὲν ἀρκεῖ δηλαδὴ τὰ κατ' ἕκαστον νὰ εἶναι κατ' ἑαυτὰ ὁραῖα ἀλλὰ πρέπει πρὸς ἄλληλα νὰ εὐρίσκωνται ἐν σχέσει ἀναλογίας καὶ συμμετρίας, ὥστε νὰ συναποτελῶσιν ἐν ἑναρμόνιον ὅλον. (Ταῦτα διατυποῦνται ἐν τῷ προλόγῳ (Praefatio) τοῦ μεγάλου ἔργου.)

Πλήν τῶν εἰρημένων ἀρχῶν καὶ ὑποθέσεων προσάγεται ὑπὲρ τῆς νέας θεωρίας λόγος καλολογικὸς (αἰσθητικὸς) ἅμα καὶ μυθολογικός. Ἐν τῷ μέσῳ, λέγει, τοῦ κόσμου ἵσταται ὁ ἥλιος. Διότι τίς θὰ ἠδύνατο νὰ δώσῃ εἰς αὐτὸν ἐν τῷ περιλάμπρῳ τούτῳ ναῶ τοῦ σύμπαντος ἄλλην κρείττονα θέσιν παρὰ ταύτην, ἐξ ἧς δύναται νὰ φωτίζῃ τὸ σύμπαν; Εὐλόγως ἄρα ὠνόμασαν τὸν ἥλιον φανὸν τοῦ κόσμου, ψυχὴν καὶ κυβερνήτην τοῦ σύμπαντος, ὄρατὸν καὶ πανόπτην θεόν. Οὗτος, ἐπὶ βασιλικῷ καθήμενος θρόνου, κατευθύνει τὸ πλῆθος τῶν ἀστέρων, οἵτινες περιδινούνται περὶ αὐτὸν, κατὰ τρόπον παρέχοντα τοιαύτην ἑναρμόνιον συνάφειαν τῆς κινήσεως καὶ τοῦ μεγέθους, οἷαν οὐδαμοῦ ἀλλαχοῦ εὐρίσκομεν<sup>1</sup>.

Κατὰ ταῦτα δὴ οὐχὶ ἐπὶ λογικῶν ἐπιχειρημάτων (ἀποδείξεων), ἀλλὰ ἐπὶ εὐλογοφανῶν ὑποθέσεων καὶ μυθολογικῶν λόγων στηρίζει ὁ Κοπέρνικος τὴν ὡς νέαν προβαλλομένην εἰκόνα τοῦ κόσμου, καθ' ἣν ὁ ἥλιος εἶναι τὸ κέντρον καὶ ἡ φωτεινὴ πηγὴ τοῦ κόσμου. Περὶ τὸν ἥλιον κινουῦνται οἱ πλανῆται<sup>2</sup>, ἐν οἷς ἡ γῆ κατέχει θέσιν μέσην μεταξὺ Ἀφροδίτης καὶ Ἀρεως· κινεῖται δὲ ἡ γῆ περὶ τὸν ἥλιον<sup>3</sup> ὡς καὶ περὶ τὸν ἑαυτῆς ἄξονα<sup>4</sup>. Ἐξωτάτῳ περιβάλλεται τὸ σύμπαν ὑπὸ τοῦ οὐρανοῦ τῶν ἀπλανῶν ἀστέρων, ὅστις εἶναι ἀκίνητος. Ἐδόξαζε δὲ ὅτι ὁ οὐρανὸς ἐκεῖνος εἶναι τὸ ὄριον τοῦ κόσμου καὶ ἐθεώρει ὡς βέβαιον ὅτι ἡ διάμετρος

1. De revolutionibus 1, 10.

2. Περὶ τῆς αἰτίας, δι' ἣν οἱ πλανῆται κινουῦνται περὶ τὸν ἥλιον, οὐδὲν ἀκριβὲς λέγει ὁ Κοπέρνικος. Φαίνεται δὲ ὅτι ἐγκρίνει τὴν ἀντίληψιν τῶν παλαιῶν, οἵτινες κατὰ ποιητικὸν τινα τρόπον αἰτίαν ἔλεγον τὴν ἐπιθυμίαν, τὸν ἔρωτα, τουτέστι τὴν ἔλξιν. Πάντως θεωρεῖ, ὡς καὶ οἱ ἀρχαῖοι Ἕλληνες, τὴν κυκλικὴν κίνησιν ὡς φυσικὴν. Ἡ εὐθύγραμμος κίνησις ἀρμόζει μόνον εἰς μέρος, ὅπερ ἀπεσπάσθη ἐκ τοῦ ὅλου. (Τὴν ἐκδοχὴν ταύτην, καταγομένην ἐκ τῶν παλαιῶν, παρέλαβον ὕστερον ὁ Βροῦνος καὶ ὁ Κέπλερος).

3. Ἡ γῆ κινεῖται περὶ τὸν ἥλιον ἐκ δυσμῶν πρὸς ἀνατολάς. Ἐντεῦθεν προέρχονται αἱ τέσσαρες ὥραι τοῦ ἔτους.

4. Ἡ γῆ συντελεῖ τὴν περὶ τὸν ἄξονα αὐτῆς περιστροφὴν ἐντὸς 24 ὡρῶν. Ἐντεῦθεν ἡ γένεσις τῆς ἡμέρας καὶ τῆς νυκτός. Ῥητέον ὅτι κατὰ τὸν Ἡρακλείδην τὸν Ποντικόν, τὸν πυθαγόρειον Ἐκφαντον καὶ τὸν Νικήταν τὸν Συρακόσιον ἡ γῆ περιστρέφεται περὶ τὸν κοσμικὸν ἄξονα.



τῆς τροχιάς τῆς γῆς, ἐν συγκρίσει πρὸς τὴν ἀπόστασιν τῆς γῆς ἀπὸ τοῦ οὐρανοῦ τῶν ἀπλανῶν, εἶναι ὡς ἐλάχιστη. Ἡ ὑπέροχος αὕτη διεύρυνσις καὶ ἔκτασις τοῦ σύμπαντος ἦτο μία τῶν μεγάλων δυσχερειῶν<sup>1</sup>, ἣν καὶ αὐτὸς ὁ Κοπέρνικος συνησθάνετο. Πλὴν ὅμως προετίμα τὴν δυσκολίαν ταύτην παρὰ τὴν παραδοχὴν κύκλων περιεγομένων περὶ τὴν γῆν ὡς κέντρον. Ἐπειτα δὲ ἡ σφαῖρα τῶν ἀπλανῶν θεωρεῖται ὡς ὁ ἀπόλυτος τόπος (coelestis universorum locus), πρὸς ὃν ρυθμίζεται πᾶς ἄλλος τόπος καὶ πᾶσα κίνησις. Τέλος ὁ οὐρανὸς εἶναι τὸ τιμιότατον μέρος τοῦ σύμπαντος καὶ διὰ τοῦτο ἀρμόζει αὐτῷ ἡ ἀκίνησις<sup>2</sup>.

Σημειωθῆτω ὅτι καὶ ἡ ἐννοια τῆς βαρύτητος δὲν εἶναι ξένη πρὸς τὸν Κοπέρνικον. Εἶναι δὲ κατὰ τοῦτον ἡ βαρύτης αὐδὲν ἄλλο ἢ εἶδος τι φυσικῆς τάσεως τῶν μερῶν, ὅπως μορφωθῶσιν εἰς ἐνιαῖον ὅλον σφαιρικόν<sup>3</sup>. Οὕτως ἐρμηνεύεται τὸ σφαιροειδὲς σχῆμα τοῦ ἡλίου, τῆς σελήνης καὶ τῶν λοιπῶν πλανητῶν<sup>4</sup>.

3. Ἐπισκόπησις. Ἡ θεωρία τοῦ Κοπέρνικου φέρει περιγραφικὸν χαρακτῆρα καὶ πειρᾶται νὰ δείξῃ, πῶς τὰ πράγματα τοῦ κόσμου φαίνονται σκοπούμενα ἀπὸ ὀρισμένης ἀπόψεως· ἀδυνατεῖ ὅμως νὰ ἀποδείξῃ ὅτι πρέπει κατ' ἀνάγκην νὰ λάβωμεν τὴν ἀποψιν ταύτην. Ἐνταῦθα ἐφαρμόζεται ἡ μέθοδος τῶν ὑποθέσεων, τουτέστι τῶν προὑποθέσεων, ὑπομιμνήσκουσα τὴν πλατωνικὴν φιλοσοφίαν. Ἦσαν δ' αἱ προὑποθέσεις τολμηραὶ, ἀλλ' ἅμα καὶ εὐλογοί. Ὁ πολὺς Γαλιλαῖος ἐνεκωμίασε τὸν Κοπέρνικον διὰ

<sup>1</sup>. Εἰς ταύτην προσέκρουσαν ἄλλοι τε καὶ ὁ Τύχων καὶ ὁ Γαλιλαῖος.

<sup>2</sup>. Ἐὰν ἐκινεῖτο ὁ οὐρανός, παρατηρεῖ ὁ Κοπέρνικος, θὰ ἐκινεῖτο μετὰ τοσαύτης ταχύτητος, ὥστε θὰ ὑπῆρχε φόβος νὰ διασπασθῇ. Θὰ ἦτο δὲ ὁ φόβος περὶ τοῦ οὐρανοῦ πολλῶν μείζων ἢ περὶ τῆς γῆς κινουμένης. Ὡς πρὸς δὲ τὸ ὕδωρ καὶ τὸν ἀέρα παρατηρεῖ ὅτι ταῦτα ἀποτελοῦσι μετὰ τῆς γῆς ἓν ὅλον καὶ κατ' ἀκολουθίαν μετέχουσι τῆς κινήσεως αὐτῆς. Οὕτω πῶς ἀναιρεῖ ὁ Κοπέρνικος τὰς φυσικὰς ἐνστάσεις, ὅσαι κατὰ τῆς θεωρίας αὐτοῦ προεβλήθησαν.

<sup>3</sup>. De revolut. 1, 1.

<sup>4</sup>. Ἐνθ. ἄνωτ. Ταῦτα λέγονται προφανῶς ἐν συμφωνίᾳ καὶ ἀκολουθίᾳ πρὸς ὅσα διδάσκει ὁ Ἀριστοτέλης ἐν τῷ Περὶ οὐρανοῦ Β, 14.