

Προσωκρατικοί:  
Οι Θεμελιωταί της περί Φύσιος Επιστήμης

Χαράλαμπος Χ. Σπυρίδης  
Καθηγητής Τμήματος Μουσικών Σπουδών  
Φιλοσοφικής Σχολής Πανεπιστημίου Αθηνών,  
Κοσμήτωρ της Διεθνούς Επιστημονικής Εταιρείας της Αρχαίας Ελληνικής  
Φιλοσοφίας  
[hspyridis@music.uoa.gr](mailto:hspyridis@music.uoa.gr)  
<http://users.uoa.gr/~hspyridis>

Κυρίαί και κύριοι σύνεδροι, εσκέφθην να αναφερθώ εις τους φιλοσόφους τους διδάξαντας την χρονικήν περίοδον εκ των αρχών του 6<sup>ου</sup> π.Χ. αιώνος έως το τέλος περίπου του 5<sup>ου</sup> π.Χ. αιώνος, τους αποκαλουμένους Προσωκρατικούς φιλοσόφους, χαρακτηρίζων αυτούς θεμελιωτάς της περί Φύσιος Επιστήμης.

Είναι οι φιλόσοφοι οίτινες δια πρώτην φοράν εστίασαν απαξάπαντες εις τα περί Φύσιος με κριτικόν πνεύμα και ανεζήτησαν μίαν προσέγγισιν του μηχανισμού λειτουργίας αυτής μέσω του ορθού λόγου.

Η τοιαύτη ενέργειά των υπήρξεν καθοριστική δια την εξέλιξιν της παγκοσμίου φιλοσοφίας και επιστήμης.

Εξ αυτής της δηλώσεώς μου και μόνον πιθανώς να σπεύσουν τινές να με ψέξουν ότι ως Φυσικός ώφειλον να γνωρίζω ότι η Επιστήμη προϋποθέτει παρατήρησιν κι επαλήθευσιν δια του πειράματος.

Εκ των έργων των Προσωκρατικών, κυρίαί και κύριοι σύνεδροι, σώζονται, ως γνωστόν, ελάχιστα σπαράγματα. Εκ των πληροφοριών των συναγομένων εξ αυτών των σπαραγμάτων προσπαθούμε να αντλήσωμεν γνώσιν περί των παρατηρήσεων επί των οποίων εδράζονται αι θεωρίαί των.

Οι Πυθαγόρειοι και εν γένει οι προσωκρατικοί φιλόσοφοι πάμπρωτοι εισήγαγον την κατ' εξοχήν επιστημονικήν μέθοδον των μαθηματικών εις την διερεύνησιν των φυσικών φαινομένων, οίτινες αποδεδειγμένως εχρησιμοποίησαν και την παρατήρησιν και το πείραμα εις τας θεωρίας των.

Ο Θαλής ο Μιλήσιος (640 ή 624 - 546 π.Χ.), ο σπουδαίος γεωμέτρης, εκέρδισεν τον θαυμασμόν των Αιγυπτίων ιερέων υπολογίζων το ύψος των πυραμίδων επί τῆ βάσει των ομοίων τριγώνων μετρών το μήκος της σκιάς των και το μήκος της σκιάς μιας ράβδου, την οποίαν ενέπηξεν εις το έδαφος.

Ο νεοπλατωνικός φιλόσοφος Ιάμβλιχος εις το έργον του «Περί Πυθαγορικού βίου (*De vita Pythagorica*, κεφ. 26, §115-118)» αναφέρει ένα πείραμα Ακουστικής με χορδάς, το οποίον φέρεται ότι επραγματοποίησεν ο Πυθαγόρας και δια του οποίου χρεούται εις αυτόν προσωπικώς η τιμή της ανακαλύψεως των αριθμητικών λόγων των μουσικών συμφωνιών *διαπασών* (οκτάβας) (2/1),

διαπέντε (πέμπτης) (3/2), διατεσσάρων (τετάρτη) (4/3) και επόγδοον (τόνος) (9/8).

Ο Νικόμαχος ο Γερασηνός εκ των τελευταίων αξιολόγων φιλοσόφων του υστερού πυθαγορισμού, (*Αρμονικόν Εγχειρίδιον*, κεφ. 6, §Τ, γρμ. 1 κ.εξ.) εξιστορών και αυτός το ίδιο πείραμα προσθέτει -και αυτό είναι λίαν βασικόν- ότι τα πορίσματά του εξ αυτού του πειράματος ο Πυθαγόρας τα εφήρμοσεν εις ηχητικά βάζα περιέχοντα συγκεκριμένους όγκους ύδατος (*λεκίδων κροῦσιν*), εις καμπάνας, εις ηχητικούς σωλήνας μετά καλαμίδος (*αὐλοῦς*), εις ηχητικούς σωλήνας άνευ καλαμίδος (*σύριγγας*) ως επίσης εις πλήθος εγχόρδων μουσικῶν οργάνων (*τρίγωνα καὶ τὰ παραπλήσια*).

Υπάρχει ισχυρισμός του Πλατωνικῶν Φιλοσόφου και Μαθηματικῶν του 1<sup>ου</sup> - 2<sup>ου</sup> αι. μ.Χ. Θέωνος του Σμυρναίου (*Περὶ τῶν κατὰ τὸ μαθηματικὸν χρησίμων εις τὴν Πλάτωνος ἀνάγνωσιν*, σελίς 59, στίχος 11 – σελίς 60, στίχος 11) ὅτι ἔνιοι τῶν Πυθαγορείων υπολογίζουν τὰς αριθμητικὰς σχέσεις τῶν συμφωνιῶν χρησιμοποιούντες βάρη και ἕτεροι χρησιμοποιούντες μεγέθη· τινές με τὴν κίνησιν και ἄλλοι με δοχεῖα.

Ο μέγας φιλόσοφος Πλάτων εις τὸν διάλογόν του Φαίδων εκθέτει ἓνα πείραμα Ἀκουστικῆς, τὸ οποίον αφορά εις τὰ κρουστά μουσικὰ ὄργανα, τὸ οποίον ἐπραγματοποίησεν ὁ Ἴππασος<sup>1</sup>. Ὁ Ἴππασος ἐπειραματίσθη ἐπὶ ἰσοδιαμετρικῶν ἀνισοπαχῶν χαλκίνων δίσκων και ἐμελέτησεν δι' ὀρθοῦ κατὰ τὴν σύγχρονον Φυσικὴν τρόπον τὰς συχνότητας τῶν παραγομένων ἤχων. Σημειωτέον ὅτι μέχρι τὰ τέλη του 20<sup>ου</sup> αἰῶνος ἡ μελέτη τῶν τρόπων δονήσεως τῶν μεταλλικῶν δίσκων (διαγράμματα Chladni) ἀπετέλει δυσεπίλυτον μετ' ἀκριβείας πρόβλημα τῆς ἐπιστήμης τῆς Φυσικῆς τῶν μουσικῶν οργάνων, διότι ἀπαιτοῦντο ἐξόχως δύσκολα μαθηματικὰ εργαλεῖα.

Βάσει αὐτῶν τῶν πειραματισμῶν ἕτερος μουσικός μετὰ θεωρητικῶν και πρακτικῶν γνώσεων, ὁ Γλαῦκος, «πάμπρωτος» κατεσκεύασεν μεταλλόφωνον και συνέθεσεν μουσικὴν. Ἐκτοτε οἱ ἄνθρωποι ομιλοῦν περὶ τῆς Γλαύκου τέχνης.

Αὐτὰ ἀναφέρει ὁ Ἀριστόξενος εις τὸ ἔργον του «περὶ τῆς μουσικῆς ἀκροάσεως» και ὁ Νικοκλῆς εις τὸ ἔργον του «περὶ θεωρίας».

Ὁ Ἀρχύτας, ὁ Ταραντίνος, ὡς ἀναφέρουν ὁ Γέλλιος και ὁ Φαβωρίνος, πρῶτος κατεσκεύασεν «πετομηχανήν» δια πεπιεσμένου ἀέρος, ἥτις ἐπέταξεν εις ἀπόστασιν 200 μέτρων και ἦτο, πιθανῶς, τὸ πρῶτον αεριοθούμενον.

«... ἐποίησεν περιστερὰν ξυλίην πετομένην».

<sup>1</sup> Τὸ κείμενον ὁ μιλεῖ ἀορίστως περὶ κάποιου Ἰππασοῦ «Ἴππασος γάρ τις» και δὲν υπονοεῖ κατὰ τὴν ἀποψίν μου τὸν Ἴππασον τὸν Μεταποντίνον.



Η περισσότερά η πετωμένη του Αρχύτου δεν προήλθεν ούτε εκ παρθενογεννήσεως, ούτε εξ αποκαλύψεως, αλλά κατόπιν πειραματισμών επί των νόμων της ορμής.

Και ο Ηράκλειτος, ο Εφέσιος (540 – 480 π.Χ.), μεταξύ της λακωνικότητος του αποφθέγματος και της ασαφείας του χρησμού εις την βαθυστόχαστον φιλοσοφικήν του διδασκαλίαν εις έμπειρος μελετητής διακρίνει ότι αναφέρεται εις στοιχεία πειραματισμού.

Προσωπικώς, εργασθείς επί του υπ' αριθμόν 51 Ηρακλειτείου αποσπάσματος «οὐ ξυνιαῖσιν ὄκως διαφερόμενον ἑωυτῶι ὁμολογέει· παλίντροπος ἄρμονή ὄκωσπερ τόξου καὶ λύρης» απέδειξα ότι τούτο μεταφέρεται εις την θεωρίαν εξ ἐπόψεως Φυσικῆς της λειτουργίας των εγχόρδων μουσικῶν ὀργάνων μετά τόξου. Πάντα ταῦτα ετεκμηρίωσα επί τῆ βάσει της επιστήμης της Φυσικῆς και δη της Μουσικῆς Ακουστικῆς, παρουσιάσας ἐγχόρδα μουσικά ὀργανα μετά τόξου του 4<sup>ου</sup> και του 3<sup>ου</sup> π.Χ. αι.

Σήμερον οι διάφοροι μελετηταί, αγνοούντες πιθανῶς εσκεμμένως,

- το γεγονός ότι οι Προσωκρατικοί τον 6<sup>ου</sup>-5<sup>ου</sup> π.Χ. αι. επεδίωξαν την πειραματικήν ἀπόδειξιν των θεωριῶν των με την ὅποια υποτυπώδη διατιθεμένην τεχνολογίαν, τα περιορισμένα τεχνικά μέσα πειραματισμού και ὀργανα μετρήσεως (διοπτρίαν, σταθμά, χορδᾶς, μονόχορδον).
- ότι πάμπρωτοι υπέδειξαν «νοητικά» εργαλεία και ποιοτικὰς μεθόδους προσεγγίσεως και κατανοήσεως του φυσικῶν κόσμου, ἅτινα χρησιμοποιούνται δημιουργικῶς ἕως την σήμερον ως λ.χ. είναι η τετρακτύς, ο ρυθμός, το μέτρον, η αναλογία, η συμμετρία, η τάξις, ο κόσμος κ.α.

αποδέχονται ότι η ιστορία της συγχρόνου επιστήμης εκκινεί εκ της Αναγεννήσεως και δέχονται τον Galileo Galilei (1564-1642) ως τον θεμελιωτήν της συγχρόνου πειραματικῆς επιστήμης.

Η σύλληψις μιας υποθέσεως ή θεωρίας επιτυγχάνεται είτε δια της ενοράσεως, είτε δια της ορθολογικῆς κρίσεως. Ο πρώτος απαντάται εις ὅλους τους λαούς· ο δεύτερος αποτελεί μοναδικόν και ἴδιον επίτευγμα του πνεύματος των προσωκρατικῶν φιλοσόφων.

Ο αρμονικός οὔτος συνδυασμός της ενοράσεως μετά της ορθολογικῆς κριτικῆς αποτελεί την επίπονον ὁδόν της συλλήψεως μιας θεωρίας.

Ο Richard Feynman, βραβεῖο Nobel Φυσικῆς 1965, δεν εθεώρει αντιεπιστημονικόν το γεγονός της διατυπώσεως εικασιῶν περί μίαν θεωρίαν. Η εικασία περί μίαν θεωρίαν στερείται μεν βεβαιότητος, ἀλλά καθοδηγεί την παρατήρησιν, δεδομένου ότι η θεωρία αποφασίζει τί δύναται τις να παρατηρήσει.

Εκ των πλέον τολμηρῶν, επαναστατικῶν και θαυμασιῶν ιδεῶν-εικασιῶν εις ὁλόκληρον την ιστορίαν του ἀνθρωπίνου πνεύματος είναι η θεωρία του Αναξιμάνδρου (610 π.Χ. - 547 π.Χ.) περί γενέσεως κόσμου. Κατ' αὐτόν ο

κόσμος προήλθεν εκ του αφθάρτου και αιωνίως κινουμένου «απείρου», ποιοτικώς και ποσοτικώς απροσδιορίστου, ήτοι εκ μιας πρωτοϋλης.

Ο Αναξίμανδρος, επειδή δεν εδέχετο ότι η Γη στηρίζεται κάπου, την εθεώρει αιωρουμένην ελευθέρως εις το κενόν ακριβώς εις το κέντρον του σφαιρικού κόσμου, λόγω των αλληλοεξουδετερουμένων επ' αυτής δυνάμεων.

Κατά τον Ψευδοπλούταρχον (*Στρωματείς* 2) ο Αναξίμανδρος όσον αφορά εις το σχήμα της Γης έδωσεν μίαν ενδιάμεσον θεώρησιν μεταξύ της θεωρίας του Θαλού -ότι η γη είναι δίσκος- και της θεωρίας των Πυθαγορείων -ότι η γη είναι σφαίρα- δεχόμενος την Γην ως έχουσαν μορφήν κυλίνδρου με ύψος ίσον προς το 1/3 της διαμέτρου του.

Εφ' όσον η Γη αιωρείται ελευθέρως, ευρισκομένη εις το κέντρον του κόσμου, έχει σύμμετρον απόστασιν εξ όλων των σωμάτων εις την σφαίραν του σύμπαντος και περί αυτήν κινούνται κυκλικώς ο Ήλιος, η Σελήνη και οι αστέρες. Ο κύκλος, τον οποίον διαγράφει ο Ήλιος είναι είκοσι επτά φορές μεγαλύτερος της διαμέτρου της Γης, ο κύκλος της σελήνης είναι δέκα οκτώ φορές και ο κύκλος των απλανών αστέρων είναι εννέα φορές μεγαλύτερος της διαμέτρου της Γης.

Η ιδέα αυτή της μηχανικής ερμηνείας της κυκλικής αστρικής κινήσεως διασώζεται υπό του Αετίου και υπήρξεν αποφασιστικής σημασίας εις την ιστορίαν της Αστρονομίας.

Κατ' εμέ το μήκος της διαμέτρου της κυκλικής διατομής του κυλίνδρου δέον όπως εκφράζεται δι' ενός κυκλικού αριθμού· συνεπώς θα είναι είτε 5, είτε 6 μονάδες μήκους. Η τιμή 5 απορρίπτεται, διότι το ύψος του κυλίνδρου ως 1/3 του 5 δεν εκφράζεται δι' ακεραίου αριθμού. Συνεπώς, το μήκος της διαμέτρου της κυκλικής διατομής του κυλίνδρου δέον όπως είναι 6 μονάδες μήκους και το ύψος του κυλίνδρου θα είναι ίσο προς 2 μονάδας μήκους.

Η διάμετρος του κύκλου, τον οποίον διαγράφει ο Ήλιος περί την Γην θα έχει μήκος  $27 \times 6 = 162$  μονάδας μήκους, η διάμετρος του κύκλου, τον οποίον διαγράφει η Σελήνη περί την Γην θα έχει μήκος  $18 \times 6 = 108$  μονάδας μήκους και η διάμετρος του κύκλου, επί του οποίου ευρίσκονται καθηλωμένοι οι απλανείς αστέρες θα έχει μήκος  $9 \times 6 = 54$  μονάδας μήκους.

Εξ αυτών των δεδομένων προκύπτει:

1. Πλησιέστερον της Γης ευρίσκονται οι απλανείς αστέρες, μετά η Σελήνη και, τέλος ο Ήλιος.
2. Αι προκύψασαι αριθμητικά τιμαί των διαμέτρων δεν είναι τυχαία, αλλά δομούν εύφωνα μουσικά διαστήματα:

$$\frac{\text{Ήλιος}}{\text{Σελήνη}} = \frac{27 \times 6}{18 \times 6} = \frac{3}{2} \text{ διαπέντε,}$$



$$\frac{\text{Σελήνη}}{\text{Απλανείς αστέρες}} = \frac{18 \times 6}{9 \times 6} = \frac{2}{1} \text{ διαπασών,}$$

$$\frac{\text{Ήλιος}}{\text{Απλανείς αστέρες}} = \frac{27 \times 6}{9 \times 6} = \frac{3}{1} \text{ τριπλάσιον.}$$

$$\frac{\text{Ήλιος}}{\text{Απλανείς αστέρες}} = \frac{\text{Ήλιος}}{\text{Σελήνη}} \cdot \frac{\text{Σελήνη}}{\text{Απλανείς αστέρες}} \rightarrow \frac{3}{1} = \frac{3}{2} \cdot \frac{2}{1}$$

Η έκφρασις αὐτή κατά την 12<sup>ην</sup> Πρότασιν της Ευκλείδειου κατατομῆς κανόνος λέγει: «Φανερόν δὴ, ὅτι καὶ τὸ διὰ πέντε καὶ διὰ πασῶν τριπλάσιόν ἐστιν.»

Γνωρίζομεν ὅτι παρομοίως ἐνήργησεν καὶ ὁ Πυθαγόρας, ὅστις ἐθεώρησεν ὅτι τὸ μουσικόν διάστημα μεταξύ Γῆς καὶ Σελήνης εἶναι εἷς μείζων τόνος. Μετέτρεψεν τούτο τὸ μουσικόν διάστημα εἰς μετρικὴν ἀπόστασιν υποθέσας διὰ τινὰ λόγον ὅτι τὸ μουσικόν διάστημα τοῦ ἐνός μείζονος τόνου ἀντιστοιχίζεται εἰς μετρικὴν ἀπόστασιν ἴσην πρὸς 126.000 Δελφικά στάδια, ἤτοι 126.000X177,55 m = 22.371.300 m.

Τοιοῦτοτρόπως κατέστη αἰσθητός καὶ μετρητός ὁ διαστηματικός χώρος, γεγονός ἀποτελοῦν τὸ μυστικόν τοῦ Κόσμου διὰ τὸν Πυθαγόρα.

Κυρίαὶ καὶ κύριοι σύεδροι, οἱ προσωκρατικοὶ ἀρχιτέκτονες τοῦ Σύμπαντος ἦσαν συγχρόνως Μουσικοὶ καὶ Ἀστρονόμοι.

- Ἐκκινούντες ἐκ τῆς θρησκείας, ἀναγνωρίζουν τὸν Θεὸν ὡς τέλειον Ὄν.
- Ἐκκινούντες ἐκ τῆς Ἀριθμητικῆς καὶ τῆς Γεωμετρίας, ἀναγνωρίζουν τὸν μὲν κύκλον ὡς τὸ τελειότερον τῶν σχημάτων, τὴν δὲ σφαῖραν ὡς τὸ τελειότερον τῶν στερεῶν σωμάτων.
- Ἐκκινούντες ἐκ τῆς Φιλοσοφίας καὶ ἐκ τῆς Ἀστρονομίας θεωροῦν τὰ οὐράνια σώματα ὡς θεῖα γενητά (Πλάτων, *Πολιτεία*, 546, b, 4) καὶ ὡς θεοκίνητα (Πλάτων, *Επινομίς*, 983, b, 3).

Τὰ οὐράνια σώματα, ὡς θεῖα γενητά, θὰ ὄφειλον νὰ εἶναι τέλεια καὶ νὰ προσομοιάζουν τὴν τελειότητα τοῦ δημιουργοῦ τῶν Θεῶν. Συνεπῶς, πρέπει νὰ εἶναι σφαῖραι.

Αὐτὸ εἶναι ἓνα συμπέρασμα εἰς τὸ ὁποῖον ὠδηγήθη ὁ ἔλλογος ἄνθρωπος ὁ φιλοσοφῆσας δύο καὶ ἡμίσειαν χιλιάδας ἔτη πρὸ τῆς ἀνακαλύψεως τοῦ τηλεσκοπίου!

Ἐν κατακλιδί, κυρίαὶ καὶ κύριοι σύεδροι, παραφράζων μίαν ῥῆσιν τοῦ Winston Churchill θὰ ἐδυνάμην νὰ εἶπω ὅτι ποτέ εἰς τὴν ἱστορίαν τῆς ἀνθρωπότητος τόσον ὀλίγοι εἰς τοσοῦτον μικρόν χρονικόν διάστημα δὲν ἐξέφρασαν διὰ τόσον περιορισμένων τεχνικῶν μέσων ἓναν τοσοῦτον μέγαν πλοῦτον ἰδεῶν.