

ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΕΠΙΣΤΗΜΗ – ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΜΕ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΕΡΓΟ ΤΟΥ ΚΕΠΛΕΡ

Πολυχρόνης Καραγκιοζίδης χημικός
info@polkarag.gr

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στα καταστατικά των ερασιτεχνικών σωματείων αστρονομίας, υπάρχει η δέσμευση, «η ενασχόληση με το αντικείμενο να είναι επιστημονική».

Τι είναι όμως επιστήμη; Ποια είναι τα κριτήρια με τα οποία θα χαρακτηρίσουμε μια άποψη ως επιστημονική ή ως αντιεπιστημονική; Μήπως η απόπειρα ορισμού της επιστήμης συνεπάγεται οριοθέτησή της και, κάτι που θα ήταν αντιεπιστημονική διαδικασία;

Η ίδια η επιστήμη ίσως να μην βλέπεται από την παντελή έλλειψη οριοθέτησής της. Δημιουργείται όμως σύγχυση στους αμύητους, καθώς κάποια ανθρώπινα πνευματικά δημιουργήματα διεκδικούν τον τίτλο της επιστήμης ενώ δεν είναι. Κάποιοι συναρτούν την έννοια της επιστήμης με τη μετάφραση της αρχαίας ελληνικής λέξης «επίσταμαι», που σημαίνει γνωρίζω καλά.

Ακόμη σε κάποιο σχολικό σύγγραμμα της Β' Λυκείου, έκδοση 2005, αναφέρονται μεταξύ των άλλων ότι: «η επιστήμη **δεν χρησιμοποιεί τη φαντασία** και **δεν έχει σχέση με τον πνευματικό πολιτισμό**» (σελίδα 200).

Για τους παραπάνω λόγους, θεωρώ επιβεβλημένο να επιχειρήσουμε τη διατύπωση του ορισμού της επιστήμης.

Πριν από τον ορισμό και την απάντηση στα προαναφερθέντα ερωτήματα, που είναι μάλλον φιλοσοφικά, θα αναφερθώ στην περίπτωση κατά την οποία όταν στη σκέψη του ίδιου του ερευνητή υπερίσχυαν οι επιστημονικές απόψεις έναντι των προκαταλήψεων και των παγιωμένων μεταφυσικών πεποιθήσεων, αυτός κατάφερε να παράγει υψηλού επιπέδου επιστημονική σκέψη.

Ο Kepler αποτελεί ίσως τη χαρακτηριστικότερη περίπτωση τέτοιου επιστήμονα.

ΣΥΝΤΟΜΟ ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ ΤΟΥ ΚΕΠΛΕΡ

Γεννήθηκε το 1571 στο Weil der Swabia της Γερμανίας. Ο πατέρας του ήταν επαγ-

γελματίας στρατιώτης, η δε μητέρα του μάζευε και πουλούσε βότανα για τα οποία πίστευε ότι έχουν μαγικές ιδιότητες. Τη μητέρα του τη μεγάλωσε μια θεία της η οποία κάηκε στην πυρά ως μάγισσα. Η ίδια η μητέρα του κατηγορήθηκε επίσης ως μάγισσα και γλίτωσε την τελευταία στιγμή από παρόμοια μοίρα.

Ο Kepler κατά τη νεότητά του ασχολήθηκε με πάθος με την αστρολογία. Η πρώτη του παιδεία ήταν θρησκευτική, καθώς οι γονείς του τον προόριζαν για κληρικό και για τον λόγο αυτό τον έστειλαν σε προτεσταντικό μοναστήρι. Το 1588 όμως, συνέχισε τις σπουδές του στο πανεπιστήμιο Tübingen, όπου σπούδασε θεολογία, φιλοσοφία, μαθηματικά και αστρονομία. Στο ίδιο πανεπιστήμιο δίδαξε αργότερα μαθηματικά, αστρονομία αλλά και αστρολογία.

Το 1605 εξασφάλισε μια θέση στην ιστορία με τη δημοσιοποίηση των νόμων κινήσεως των πλανητών.

ΣΥΝΔΕΣΗ ΤΟΥ ΑΣΤΕΡΑ ΤΟΥ ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΤΗ ΜΑΤΘΑΙΟΥ ΜΕ ΟΥΡΑΝΙΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ

Ο Kepler ήταν ο πρώτος ο οποίος διατύπωσε την άποψη ότι ο αστέρας της Γέννησης Του Χριστού ήταν ουράνιο φαινόμενο. Στο συμπέρασμα αυτό κατέληξε με συνδυασμό μαθηματικών υπολογισμών, αστρονομικών παρατηρήσεων, **αλλά και αστρολογικών συμπερασμάτων**. Συγκεκριμένα υπέθεσε ότι επρόκειτο για μια σπάνια **σύνοδο** πλανητών στον αστερισμό των Ιχθύων το 7 π.Χ. σύμφωνα με το ισχύον ημερολόγιο.

Σύνοδος πλανητών είναι το φαινόμενο της μεγαλύτερης προσέγγισης, συνήθως δύο πλανητών, όπως φαίνονται στην προοπτική τους από τη Γη.

Ο Kepler το 1600, προέβλεψε μια σύνοδο των πλανητών Δία, Κρόνου και Άρη στον αστερισμό του Τοξότη, η οποία θα γινόταν το 1603 και το 1604.

Οι προβλέψεις του Kepler επαληθευτήκαν.

Όμως, στις 8 Δεκεμβρίου του 1604 έλαβε χώρα ένα αξιολογότερο και σπανιότερο αστρονομικό φαινόμενο. Στον αστερισμό του Οφιούχου, όχι πολύ μακριά από τη θέση συνόδου των πλανητών, εξερράγη ένας σουπερνόβα, που είναι γνωστός ως SN 1604.

Σουπερνόβα είναι αστέρας κατά τη διάρκεια της έκρηξής του. Αστέρες, των οποίων η μάζα υπερβαίνει κάποιο όριο, κατά την τελευταία φάση της ζωής τους εκρήγνυνται οπότε η λαμπρότητά τους αυξάνεται κατά εκατοντάδες εκατομμύρια φορές.

Η επαλήθευση της πρόβλεψης της συνόδου των πλανητών, καθώς και η εμφάνιση του σουπερνόβα, είχαν εξάψει τη φαντασία του Kepler, ο οποίος στη συνέχεια και μετά την ανακάλυψη των νόμων κίνησης των πλανητών, υπολόγισε ότι οι τρεις προαναφερθέντες πλανήτες ήρθαν σε σύνοδο το 7π.Χ στον αστερισμό των Ιχθύων και ισχυρίστηκε ότι το φαινόμενο αυτό ήταν το Αστέρι της Βυθλέμ.

Σύμφωνα με την αστρολογία ο Κρόνος ήταν ο πλανήτης προστάτης των Εβραίων. Ο Δίας ο πλανήτης της βασιλείας και της καλής τύχης. Ο Άρης ο πλανήτης της δύναμης. Ο αστερισμός των Ιχθύων ήταν η αποτύπωση της Παλαιστίνης στον

ουράνιο θόλο. Σύμφωνα λοιπόν με την αστρολογία, κατά την άποψη του Kepler, το 7π.Χ. έπρεπε να είχε γεννηθεί σημαντικός Εβραίος βασιλιάς στην Παλαιστίνη. Οι παραπάνω αστρολογικές αναφορές, δεν έχουν καμιά απολύτως επιστημονική ισχύ. Αναφέρονται για λόγους ιστορικούς, αλλά και για την πληρότητα του αναπτυσσομένου θέματος.

Η ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΗ ΘΕΩΡΙΑ ΤΗΣ ΚΡΥΜΜΕΝΗΣ ΘΕΪΚΗΣ ΑΡΜΟΝΙΑΣ ΚΑΙ Η ΔΙΑΤΥΠΩΣΗ ΤΩΝ ΝΟΜΩΝ ΤΟΥ KEPLER

Το 1596 ο Kepler συνέγραψε βιβλίο με τον τίτλο *Mysterium Cosmographicum* στο οποίο προσπαθεί να ανακαλύψει το μυστήριο της κρυμμένης αρμονίας μέσα από την οποία θα αποκαλυπτόταν η σκέψη του Θεού ως Δημιουργού.

Τον απασχολεί το ερώτημα γιατί υπάρχουν έξι πλανήτες (που μέχρι τότε ήταν γνωστοί) και όχι κάποιος άλλος αριθμός. Πιστός στην άποψη της απόλυτης θεϊκής αρμονίας, πιστεύει ότι αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι υπάρχουν μόνον πέντε κανονικά πολύεδρα. Η εγγεγραμμένη και περιγεγραμμένη σφαίρα κάθε πολυέδρου περιλαμβάνει την τροχιά δύο διαδοχικών πλανητών. Επομένως επειδή υπάρχουν μόνον πέντε κανονικά πολύεδρα, υπάρχουν έξι επιτρεπτές τροχιές πλανητών. Οι τροχιές αυτές κατά την άποψή του, θα έπρεπε να είναι οι μέγιστοι κύκλοι των έξι σφαιρών, οι οποίες περικλείουν τα πέντε κανονικά πολύεδρα, αν αυτά τοποθετηθούν το ένα μέσα στο άλλο.

Δηλαδή ο Kepler διατύπωσε μια θεωρία, στηριζόμενος στη μεσαιωνική άποψη της ιεράρχησης του κόσμου σε «φθαρτή» και «άφθαρτη» περιοχή. Στην άφθαρτη περιοχή έπρεπε τα πάντα αν είναι τέλεια και αρμονικά.

Η ορθότητα των συλλογισμών του έπρεπε να επαληθευθεί από ακριβείς μετρήσεις των θέσεων των πλανητών οι οποίες έπρεπε να είχαν πραγματοποιηθεί σε διάστημα κάποιων δεκαετιών.

Την εποχή εκείνη αρχείο με τέτοιες μετρήσεις είχε ο διάσημος Δανός αστρονόμος Tycho Brahe. Οι μετρήσεις αυτές είναι οι πλέον ακριβείς πριν από την ανακάλυψη του τηλεσκοπίου και η ακρίβειά τους μας εκπλήσσει ακόμη και σήμερα.

Όταν ο Kepler απέκτησε πρόσβαση στα αρχεία του Tycho Brahe, γνώρισε μεγάλη απογοήτευση, καθώς από αυτά δεν αποδεικνυόταν ότι οι τροχιές των πλανητών είναι τέλειοι κύκλοι. Αφιέρωσε πολύ χρόνο σε αναποτελεσματικές προσπάθειες εναρμόνισης των παρατηρήσεων του Brahe σε κυκλικές τροχιές.

Εγκλωβισμένος στην μεταφυσική αποδοχή της τελειότητας και αρμονίας του ουρανού, αδυνατούσε να συνθέσει νόμους κίνησης των πλανητών.

Σήμερα δεχόμαστε ότι οι νόμοι φυσικής και χημείας ισχύουν αναλλοίωτοι σε κάθε περιοχή του Σύμπαντος. Αντίθετα τον μεσαίωνα ο κόσμος ήταν ιεραρχημένος. Με κέντρο τη Γη χωριζόταν στην άφθαρτη υποσελήνια περιοχή στην οποία όλα τα έμβια και άβια όντα υφίστανται φθορά και στην περιοχή πέραν της σελήνης στην οποία οι υπάρξεις ήταν άφθαρτες, αθάνατες και χαρακτηρίζονταν από τελειότητα (τέλειοι κύκλοι, τέλεια πολύγωνα κ.λ.π).

Ο Kepler παρόλον ότι αποδεχόταν το ηλιοκεντρικό και όχι το γεωκεντρικό σύστημα, πίστευε στην τελειότητα και αρμονία των ουράνιων αντικειμένων και φαινομένων πέραν της Γης.

Του ήταν δύσκολο να απαρνηθεί τη μεταφυσική του πίστη στην τελειότητα αυτή και να αποδεχθεί τις κωνικές τομές και συγκεκριμένα τις ελλείψεις, ως τροχιές των πλανητών.

Οι νόμοι κινήσεως των πλανητών διατυπώθηκαν όταν ο Kepler αποφάσισε να δοκιμάσει κάποιο άλλο μαθηματικό πρότυπο (γεωμετρικό) εκτός από αυτό των τέλειων κυκλικών τροχιών, που είχε επικρατήσει για πολλούς αιώνες.

ΟΙ ΝΟΜΟΙ ΤΟΥ KEPLER ΚΑΙ ΟΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΑΣΤΡΟΛΟΓΙΑ

Κατά τους αστρολόγους οι θέσεις των πλανητών σε διάφορα σημεία του ζωδιακού κύκλου, οι σύνοδοί τους και οι ανάδρομες κινήσεις τους προαναγγέλλουν τα μέλλοντα να συμβούν στη γη.

Αντίθετα, για την αστρονομία τα φαινόμενα αυτά δεν έχουν κάποια ιδιαίτερη σημασία καθώς οφείλονται στις σχετικές θέσεις της Γης και των άλλων πλανητών κατά την περιφορά τους γύρω από τον Ήλιο.

Οι αστρονόμοι έχοντας ως εργαλείο τους νόμους αυτούς, μπορούσαν να προσδιορίσουν τη θέση των πλανητών στον ουράνιο θόλο, στο μέλλον αλλά και στο παρελθόν, ενώ μέχρι τότε, μόνον βραχυχρόνιους υπολογισμούς των θέσεών τους μπορούσαν να πραγματοποιήσουν.

Έχοντας ως εργαλείο τους νόμους του Kepler μπορούμε να ανατρέξουμε στο παρελθόν και να εξετάσουμε αν οι συγκεκριμένες θέσεις συμβαδίζουν με τα ίδια ή έστω παρόμοια γεγονότα, με αυτά που προβλέπει η αστρολογία. Με τον τρόπο αυτό μπορούμε να ελέγξουμε τις αστρολογικές προβλέψεις και να αποδείξουμε τη σαθρότητά τους.

Επομένως οι νόμοι του Kepler έδωσαν στην αστρολογία το ισχυρότερο επιστημονικό πλήγμα.

Το πρώτο όμως επιστημονικό πλήγμα στην αστρολογία, όπως είναι γνωστό, έδωσε ο Κοπερνίκος ο οποίος παίρνοντας τη Γη από το κέντρο του κόσμου ουσιαστικά την απομάκρυνε από το επίκεντρο των υποτιθέμενων κοσμικών επιδράσεων.

Η πρώτη νομική καταδίκη της αστρολογίας προήλθε από τον Colber, υπουργό του Βασιλιά της Γαλλίας Λουδοβίκου 14ου. Ο Colber με νομοθέτημά του το 1666, απαγόρευσε τη διδασκαλία της αστρολογίας στα Γαλλικά Πανεπιστήμια. Στη συνέχεια το παράδειγμα της Γαλλίας ακολούθησαν και άλλες χώρες.

Ο Kepler όμως με την διατύπωση των νόμων του, δεν είχε ως στόχο να πλήξει το κύρος της αστρολογίας. Αντίθετα μάλιστα πίστευε ότι με την ανακάλυψη των νόμων του, θα προσέδιδε κύρος και επιστημονικότητα σ' αυτήν. Με τους νόμους του ευελπιστούσε ότι θα μπορούσε να βελτιώσει τις αστρολογικές προβλέψεις, οι οποίες δεν τον ικανοποιούσαν.

Εξ' άλλου όπως προαναφέρθηκε, εκτός από τις ιδιότητες του αστρονόμου και μαθηματικού, είχε και την ιδιότητα του αστρολόγου. Άρχισε να διατυπώνει απόψεις κατά της αστρολογίας σαφώς μετά την ανακάλυψη των νόμων του.

ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ

Όσο ο Kepler ήταν προσκολλημένος σε επιστημονικώς αιρετικές απόψεις, αδυνατούσε να καταλήξει στο επιθυμητό επιστημονικό αποτέλεσμα. Πέτυχε το σκοπό του όταν άρχισε να σκέπτεται ελεύθερα.

Αξιολογώντας και εκτιμώντας τις προσπάθειες και τους στόχους του Kepler, μπορούμε να εξάγουμε χρήσιμα συμπεράσματα για τον ορισμό της επιστήμης.

Ό, τι αναφερθεί στη συνέχεια ισχύει, (ή ισχύει κυρίως) στις φυσικές επιστήμες.

Επιστήμη είναι:

Σύνολο παρατηρήσεων, υποθέσεων, θεωριών, μαθηματικών μοντέλων και επαληθεύσεων, ικανό να περιγράψει και να ερμηνεύσει μέρος του φυσικού κόσμου, αλλά και να προβλέψει την εμφάνιση και εξέλιξη φαινομένων. Πρέπει επίσης να πληρεί τις παρακάτω προϋποθέσεις:

Να επιδέχεται μερική ή ολική αμφισβήτηση. (Κατ' επέκταση να είναι ανθρωπογενής και όχι θεόπνευστη)

Να υπάρχει δυνατότητα επαλήθευσης των θεωριών.

Οι ίδιες πειραματικές διαδικασίες να οδηγούν στα ίδια αποτελέσματα.

ΔΙΕΥΚΡΥΝΙΣΕΙΣ ΤΟΥ ΟΡΙΣΜΟΥ

Ίσως κάποιοι αναρωτηθούν, γιατί απουσιάζει η λέξη «πείραμα». Το πείραμα εμπεριέχεται στις παρατηρήσεις και επαληθεύσεις. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για καλύτερη παρατήρηση σε διαφορετική κλίμακα, ή για επαλήθευση θεωριών.

Πρόβλεψη: Η κάθε φυσική επιστήμη πραγματοποιεί προβλέψεις στον τομέα της δικαιοδοσίας της. Η φυσική μπορεί να προβλέψει την ταχύτητα με την οποία ένα αντικείμενο θα φθάσει στο έδαφος, αν αφαιρεθεί από συγκεκριμένο ύψος. Η χημεία μπορεί να προβλέψει αν θα πραγματοποιηθεί μια χημική αντίδραση, να προβλέψει την ποσότητα των προϊόντων καθώς και τον ακριβή τρόπο εξέλιξης του φαινομένου. Η αστρονομία μπορεί να προβλέψει εκλείψεις.

Αμφισβήτηση: Η δύναμη της επιστήμης οφείλεται κυρίως στην αμφισβήτησή της. Με την αμφισβήτηση παρέχεται η δυνατότητα διαρκούς βελτίωσης των επιστημονικών θέσεων.

Παραδείγματα μαθηματικών μοντέλων: Από την αστρονομία: «Η ύλη που καταβροχθίζεται από μια μαύρη τρύπα, διολισθαίνει μέσω μιας άλλης διάστασης σε άλλη περιοχή του χωρόχρονου ή σε παράλληλο σύμπαν». (Τα περί διαστάσεων υπάγονται στη δικαιοδοσία των μαθηματικών).

ΚΑΙ ΜΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Η αστρολογία και η αλχημεία δεν είναι επιστήμες αλλά παραεπιστήμες. Ένας από τους λόγους είναι ότι δεν επιδέχονται αμφισβήτηση σε κάποιους τομείς, όπως στις ιδιότητες που αποδίδει η αστρολογία στους πλανήτες και η αλχημεία στον «βασιλέα των μετάλλων».

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<http://kepler.nasa.gov/johannes/>

<http://galileo.rice.edu/sci/kepler.htm>

<http://scienceworld.wolfram.com/biography/Kepler.html>

<http://www.thefreedictionary.com/science>

<http://www.wsu.edu:8080/~dee/SCIENCE/BASELINE.HTM>

<http://www.olats.org/schoffer/defsci.htm>

<http://www.jamet.org/Reflexions/Science/Definition.html>