

Αστρονομία και Αστροφυσική (Μάνος Δανέζης, Αστροφυσικός)

/ [Πεμπουσία· Ορθοδοξία-Πολιτισμός-Επιστήμες](#)



Η μελέτη του κόσμου των άστρων είναι ένα μέσον να διερευνήσουμε τους ευρύτερους συμπαντικούς νόμους. Η πλήρης γνώση των συμπαντικών νόμων θεωρείται ότι, αργά ή γρήγορα, θα οδηγήσει τον άνθρωπο στη λύση πολλών προαιώνιων ερωτημάτων, όπως το από που ερχόμαστε, τι είμαστε, πιο είναι το μέλλον μας σαν είδος.



Όπως γνωρίζουμε σήμερα, 2000 περίπου χρόνια μετά τους παγετώνες οι άνθρωποι ζούσαν σε οργανωμένες κοινωνικές ομάδες καλλιεργώντας τη γη, ή κυνηγώντας ομαδικά για την εξεύρεση τροφής. Η γεωργική καλλιέργεια και το κυνήγι, όμως, προϋποθέτουν τη συνειδητοποίηση της ύπαρξης των τεσσάρων εποχών του έτους που διαδέχονται περιοδικά η μία την άλλη σε ένα αιώνιο κοσμικό παιχνίδι. Ο ακριβής αυτός υπολογισμός έγινε μέσω της παρατήρησης της θέσης των άστρων των πλανητών και της Σελήνης. Με τον τρόπο αυτό γεννήθηκε η Αστρονομία. Βεβαίως τα ουράνια αντικείμενα που χρησιμοποιήθηκαν στη συνέχεια, λόγω της μεγάλης τους χρησιμότητας, θεοποιήθηκαν και γύρω από αυτά δημιουργήθηκε ένα σύνολο λατρευτικών διαδικασιών. Αυτή ήταν η απαρχή και η ρίζα της στενής σχέσης και, σε κάποιες περιπτώσεις, της ταυτοποίησης, επιστήμης και θεολογίας.

Η εξέλιξη της αστρονομίας

Τα πλέον κομβικά σημεία στην ιστορία της Αστρονομίας είναι ακριβώς τα ίδια με τα κομβικά σημεία του ανθρώπινου πολιτισμού. Τα σημεία αυτά είναι:

1. Η πρώτη επιστημονική επανάσταση. Η περίοδος, δηλαδή, ανάπτυξης της Προσωκρατικής θετικής σκέψης, στα πλαίσια της οποίας οριοθετήθηκαν οι σχέσεις μεταξύ Θεολογίας και Επιστήμης και δόθηκε επιστημονική ερμηνεία, σωστή ή όχι, στο σύνολο των φυσικών φαινομένων. Η ερμηνεία αυτή δεν στηριζόταν πλέον στη δράση θεών και υπερφυσικών δυνάμεων αλλά στην ίδια τη δομή και την εξέλιξη του φυσικού κόσμου. Οι απαντήσεις που δόθηκαν σε μια σειρά

αστρονομικών προβλημάτων, αλλά και η ανάπτυξη της ουρανογραφίας, σήμαναν την απαρχή της δυτικής Αστρονομίας.

2. Η δεύτερη επιστημονική επανάσταση του 17ου αιώνα στη Δύση, με την ανάδειξη των μεγάλων μορφών της επιστήμης. Η χρήση του τηλεσκοπίου από τον Γαλιλαίο, υπήρξε η απαρχή μιας νέας εποχής για την παρατηρησιακή Αστρονομία. Χαρακτηριστικό γνώρισμα αυτής της επανάστασης ήταν ότι συνήθως οι επιστήμονες πρώτα παρατηρούσαν τα φυσικά γεγονότα και μετά τα ερμήνευαν θεωρητικά, αναζητώντας τους νόμους που τα διέπουν. Βασική φιλοσοφική της θέση υπήρξε ότι, «πραγματικό -άρα και επιστημονικό- ήταν μόνο οτιδήποτε βρισκόταν μέσα στο πεδίο των ανθρώπινων αισθήσεων και μετρήσεων. Δηλαδή η χονδρή ύλη. Κάθε τι άλλο θεωρείτο Θεολογικό». Η άποψη αυτή μας ταλαιπωρεί μέχρι σήμερα.

3. Η Τρίτη επιστημονική επανάσταση που αναπτύχθηκε κατά τη διάρκεια του εικοστού αιώνα και ανέτρεψε τις κλασικές απόψεις για τη συγκρότηση του φυσικού Σύμπαντος, με την διατύπωση νέων επιστημονικών θεωριών όπως, της Σχετικότητας, της Κβαντικής Φυσικής, της Φυσικής των στοιχειωδών σωματιδίων, και τη στενή σύνδεση μαθηματικών θεωριών και Φυσικής πραγματικότητας (μη Ευκλείδειες Γεωμετρίες, περισσότερες διαστάσεις, Τοπολογία, κλπ).

Χαρακτηριστικό γνώρισμα αυτής, της 3^{ης} επιστημονικής επανάστασης είναι ότι, συνήθως, πρώτα σκεφτόμαστε και συλλαμβάνουμε νοητικά τη φυσική αλήθεια (π.χ. στοιχειώδη σωματίδια, σωματίδια αντιύλης κ.ά.) και μετά την επιβεβαιώνουμε πειραματικά. Σε φιλοσοφικό επίπεδο θεωρείται σχεδόν δεδομένο ότι η φυσική πραγματικότητα δεν εκφράζεται μόνο στο πεδίο της αισθητής χονδρής ύλης, γεγονός που το επιτρέπουν πλέον, τόσο οι ιδιότητες των χρησιμοποιούμενων μη Ευκλείδειων Γεωμετριών περισσότερων διαστάσεων, όσο και οι νέες απόψεις για το τι είναι η ύλη και ποια είναι η σχέση της με την έννοια της Ενέργειας. Σαν παράδειγμα αναφέρουμε τη φύση της σκοτεινής ενέργειας αλλά και των κβαντικών καναλιών που αποτελούν τη βάση ανάπτυξης της τεχνολογίας των κβαντικών υπολογιστών.

Η αστροφυσική

Η μελέτη του κόσμου των άστρων δεν είναι αυτοσκοπός. Απλώς γνωρίζουμε ότι οι πραγματικοί νόμοι της φύσης εξελίσσονται κάτω από συνθήκες π.χ. πίεσης και θερμοκρασίας που δεν μπορούν να υπάρξουν στη γη. Αυτό σημαίνει ότι εδώ στη Γη μπορούμε να αντιληφθούμε ελαχιστότατες εκδηλώσεις ευρύτατων συμπαντικών νόμων τους οποίους πολύ θα θέλαμε να γνωρίζουμε σε ολόκληρη την έκτασή τους.

Έτσι αναγκαζόμαστε να απευθυνθούμε στο μεγάλο εργαστήριο του κόσμου των άστρων. Εκεί οι συνθήκες είναι καταλληλότερες και πολλοί φυσικοί νόμοι εξελίσσονται σε όλη τους την έκταση. Ο κόσμος των άστρων, δηλαδή, και η μελέτη του είναι ένα μέσον να διερευνήσουμε τους ευρύτερους συμπαντικούς νόμους. Αυτό γίνεται διότι, όπως πιστεύουμε σήμερα, η πλήρης γνώση των συμπαντικών νόμων, αργά ή γρήγορα, θα οδηγήσει τον άνθρωπο στη λύση πολλών προαιώνιων ερωτημάτων, όπως το από που ερχόμαστε, τι είμαστε, πιο είναι το μέλλον μας σαν είδος.

Η φασματοσκοπία

Όπως είναι γνωστό, από τη γέννησή της η Αστρονομία υπήρξε η επιστήμη που μελετούσε τις θέσεις και τις κινήσεις των ουράνιων σωμάτων.

Αργότερα, ο Νεύτωνας παρατήρησε την ανάλυση του λευκού φωτός σε μια έγχρωμη ταινία, που ονομάστηκε φάσμα, ενώ 150 χρόνια αργότερα ο Γιόζεφ φον Φραουνχόφερ συνέδεσε το φάσμα με το μαγικό κόσμο των άστρων. Η σύνδεση αυτή έγινε όταν ο Φραουνχόφερ ανακάλυψε τις μαύρες φασματικές γραμμές στο φάσμα του ήλιου οι οποίες μπορούσαν να μας δώσουν πληροφορίες για το αστρικό υλικό που τις δημιουργούσε. Η τέχνη της μελέτης του φυσικού κόσμου μέσω των φασμάτων ονομάστηκε «φασματοσκοπία» και η χρήση της στην Αστρονομία, δημιούργησε ένα δυναμικό κλάδο της Αστρονομίας, την Αστροφυσική.

Η Αστροφυσική λοιπόν έχει σαν στόχο της τη μελέτη «της φύσης» των άστρων και όχι των κινήσεων και των θέσεών τους. Με τον όρο «φύση των άστρων» εννοούμε π.χ. τη χημική τους σύσταση, την πυκνότητα και την ακτινική κίνησή τους, καθώς και τη μέθοδο παραγωγής και την ποσότητα ενέργειας στις περιοχές τους.

Η αστρική φασματοσκοπία λοιπόν είναι ένα ισχυρότατο εργαλείο μελέτης του σύμπαντος και την χρησιμοποιεί το μεγαλύτερο μέρος των αστρονόμων με διαφορετικούς τρόπους. Δυστυχώς όμως, παρόλο που η τέχνη της φασματοσκοπίας χρησιμοποιείται ευρέως από τους αστρονόμους, από όσα βέβαια γνωρίζω, δεν διδάσκεται συγκροτημένα σε κανένα Ελληνικό Πανεπιστήμιο.

Όρια για την αστρική φασματοσκοπία και τις τεχνικές της δεν υπάρχουν, εφόσον η χρήση της και οι εφαρμογές της οριοθετούνται από τον ανθρώπινο νου, ο οποίος συνεχώς εξελίσσεται.

Η διδασκαλία της αστρονομίας

Το θέμα της διδασκαλίας της Αστρονομίας και Αστροφυσικής στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση δεν είναι δυνατόν να αντιμετωπιστεί παρά στο πλαίσιο μιας ευρύτερης

αναμόρφωσης της «φιλοσοφίας» του εκπαιδευτικού συστήματος. Είναι αδιάφορο αν εισαχθεί ή όχι ένα μάθημα Αστρονομίας και Αστροφυσικής στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, αν το περιεχόμενο του μαθήματος δεν περιλαμβάνει τη διδασκαλία σύγχρονων γνώσεων, χωρίς κοινωνικές ή επιστημονικές αγκυλώσεις. Όμως, ακόμα και αν γίνει κάτι τέτοιο, πώς θα κατανοήσουν οι μαθητές τις σύγχρονες αυτές αστρονομικές γνώσεις αν δεν έχουν διδαχθεί τη νέα επιστημονική λογική και την αναγκαία σύγχρονη γνώση στα μαθήματα της Φυσικής, των Μαθηματικών, της Χημείας, της Βιολογίας κ.α.;

Η εισαγωγή ενός μαθήματος δεν πρέπει να γίνεται με κριτήριο την εξεύρεση εργασίας των δασκάλων ή την αύξηση του κύρους μιας επιστήμης αλλά με κριτήριο τις αναγκαιότητες των μαθητών.

Η ερασιτεχνική αστρονομία

Σε παγκόσμιο επίπεδο οι ερασιτέχνες αστρονόμοι αποτελούν τον ισχυρό βραχίονα της επαγγελματικής αστρονομίας, συμμετέχοντας σε μια σειρά σπουδαίων αστρονομικών παρατηρήσεων και ανακαλύψεων.

Για μένα όμως προσωπικά, ο ερασιτέχνης αστρονόμος αποτελεί μια παγκόσμια πολιτισμική ελπίδα. Πατώντας στέρεα στη Γη, λόγω των επιτακτικών βιοτικών αναγκών του, δεν ξεχνάει ποτέ ότι είναι ένα παιδί των άστρων και πάντα προς τα εκεί στρέφει το βλέμμα. Δεν ξεχνάει ποτέ ότι τα μικρά και καθημερινά, όσο επιτακτικά και αν είναι, αποτελούν μια παρένθεση της ζωής του, μιας ζωής που είναι φτιαγμένη για τα μεγάλα και τα ουράνια.

Αστροφυσική και μεταφυσική

Η σύγχρονη φυσική έχει διεμβολίσει δραματικά κομμάτια που άνηκαν στη μεταφυσική ή, ας το πούμε κι αυτό, στην τρέχουσα θεολογία. Εξακολουθεί όμως η φυσική να κρατάει μέσα της όλο το θετικό χαρακτήρα της. Τα κομμάτια τα οποία πήρε για τον εαυτό της εξακολουθούν να είναι αποδεικτικά. Η επιστήμη έχει ερμηνεύσει σε πολλές περιπτώσεις με τις σύγχρονες θεωρίες της πολλά φαινόμενα, που κάποτε θεωρούνταν ως μεταφυσικά ή θεολογικά, εντάσσοντας τα στο σώμα των θετικών επιστημών. Για το λόγο αυτό, όπως λέγεται χαριτολογώντας από τους φυσικούς, η κβαντική φυσική είναι η θεολογία του μέλλοντος. Αυτό βέβαια μην το πάρουμε σοβαρά και δημιουργηθούν προβλήματα. Απλώς ο προηγούμενος αστεϊσμός σημαίνει ότι θα αποδειχθούν με τέτοιο τρόπο θεολογικές ή φιλοσοφικές ιδέες ώστε πλέον δε θα ανήκουν στη θεολογία, τη φιλοσοφία ή τη μεταφυσική αλλά στη σύγχρονη φυσική.

Για παράδειγμα, ας πάρουμε δυο φωτόνια τα οποία στο παρελθόν είχαν επιδράσει

στενά μεταξύ τους. Ας θεωρήσουμε ότι μετά από την επίδραση αυτή απομακρύνθηκαν τόσο πολύ ώστε να βρίσκονται στα δυο άκρα του σύμπαντος. Αυτό που γνωρίζουμε σήμερα είναι ότι αφού κάποτε είχαν επιδράσει μεταξύ τους δεν είναι δυο ανεξάρτητα φωτόνια, θεωρούνται σαν ένα. Για το λόγο αυτό ονομάζω πολλές φορές χαριτολογώντας τα φωτόνια αυτά «ερωτευμένα φωτόνια.» Τι σημαίνει όμως αυτό; Ότι παρότι βρίσκονται στα δυο άκρα του σύμπαντος, αν γεμίσω με κάποιες πληροφορίες το ένα αυτομάτως οι πληροφορίες θα βρεθούν και στο άλλο. Αυτό δεν είναι μεταφυσική, είναι φυσική και μάλιστα αποδεδειγμένη πειραματικά. Και καταλαβαίνει κανείς τις θεολογικές και φιλοσοφικές προεκτάσεις που μπορεί να δοθούν σ' αυτό το φαινόμενο. Αυτό σημαίνει ότι εάν το ένα φωτόνιο βρίσκεται στη Γη και το άλλο στο «α» του Κενταύρου, τότε αν στον «α» του Κενταύρου συμβεί κάτι, την ίδια στιγμή η πληροφορία αυτή έχει μεταφερθεί στο φωτόνιο που βρίσκεται στη Γη. Το φωτόνιο αυτό βέβαια μπορεί να βρίσκεται στον εγκέφαλό μας. Το αν θα πάρουμε αυτή την πληροφορία είναι πρόβλημα δικό μας και των αισθήσεών μας. Η πληροφορία υπάρχει εδώ. Ας αναπτύξουμε λοιπόν αυτό που λέγεται άνθρωπος, αυτό που λέγεται νους, αισθήσεις, για να μπορέσουμε να καταλαβαίνουμε τις πληροφορίες από το «α» του Κενταύρου την ίδια στιγμή που γεννιόνται εκεί.