

## **B. Κωνσταντούδης: Η Φυσική και η ζωή των ανθρώπων**

[Ορθοδοξία και Ορθοπραξία / Θεολογία και Ζωή](#)



Βασίλης Κωνσταντούδης\*

Φαντασθείτε ένα παιδί, ίσως εσείς, ίσως εγώ, πριν από λίγα ή πολλά χρόνια, να κάθεται στα μαθητικά θρανία και να βλέπει τους καθηγητες της φυσικής να παρελαύνουν μπροστά του και μαζί τους η ταχύτητα και η επιτάχυνση, οι μονάδες μέτρησης SI, οι νόμοι του Νεύτωνα, και ο νόμος της Παγκόσμιας Έλξης, η ελεύθερη πτώση, η τριβή στα κεκλιμένα επίπεδα, ο νόμος του Coulomb, η ηλμ επαγωγή, οι μονωτές και οι ημιαγωγοί, οι εξισώσεις του Maxwell, οι ταλαντώσεις και ο συντονισμός, τα κύματα, ο 2ος νόμος της θερμοδυναμικής, η σταθερά των ιδανικών αερίων και της ταχύτητας του φωτός, τα άτομα και τα μόρια, η εντροπία, η κβαντική μηχανική, ο Αϊνστάιν και οι μαύρες τρύπες.

Το ίδιο παιδί, εσείς ή εγώ, λίγα ή πολλά χρόνια μετά, μιά καλοκαιρινή νύχτα με ξαστεριά σε κάποια ακροθαλασιά, σηκώνει το κεφάλι και δίχως να ξέρει το γιατί,

κοιτάει τον απέραντο μαύρο θόλο του ουρανού κατάστικτο με τα αναβοσβήνοντα φωτεινά σημαδάκια των αστεριών, καθηλωτικό στη απόλυτη σιωπή και την μακρινή ομορφιά του. Τα κοιτάει και θέλει να πεί κάτι αλλά δεν ξέρει τι, θέλει να σκεφθεί κάτι αλλά πάλι δεν ξέρει τι. Μέσα στο μυαλό του αποσπασματικές επιστημονικές γνώσεις για την μεγάλη έκρηξη, το χρόνο που χρειάζεται για να φτάσει το φως των αστεριών σε εμάς, για άλλα πλανητικά συστήματα, για τη ζωή των αστεριών, για το άπειρο του σύμπαντος. Και μαζί, το θάμβος, η απορία, το μυστήριο που αποπνέει η θέα του έναστρου ουρανού, ξεχασμένοι στίχοι ποιημάτων, φιλοσοφικά αποφθέγματα που κάποτε διάβασε και ίσως κάποια παλιά δόξα σοι να στριμώχνονται στο λαβύρινθο του βλέμματος αναζητώντας τη διέξοδό του. Αλλά μπορεί και τίποτε από τα παραπάνω. Μόνο ένα βλέμμα και ένα ερώτημα: Γιατί υπάρχουν όλα αυτά;

Αυτό το παιδί, λίγο πριν λίγο μετά δεν έχει σημασία, θα προσπαθήσει να κάνει φιλίες, θα προδωθεί και θα προδώσει, θα συγχωρήσει και θα πειστώσει, και κάποια στιγμή θα ανθίσει μέσα του το λουλουδάκι του έρωτα με τις ευωδιές αλλά και τα αγκάθια του. Θα ματώσει και θα ωριμάσει. Θα ανακαλύψει το σώμα του, θα προσπαθήσει να χορέψει, να τραγουδήσει, θα γραφεί σε αθλητικές ομάδες, θα δοκιμάσει τις αντοχές του. Και ακόμη πιά μετά, θα προσπαθήσει να στήσει το σπιτικό του, θα παλαίψει με τη διαφορετικότητα του άλλου, θα χαρεί τη συνύπαρξη, θα γιορτάσει τη γέννηση των παιδιών, θα ξενυχτήσει στο κλάμα τους, θα γελάσει με το γέλιο τους, θα αισθανθεί μία νέα ευθύνη να ξεπηδά από μέσα του.

Παράλληλα, θα βγει στην κοινωνία, θα αναρωτηθεί για τα ευρύτερα πλαίσια της ζωής του, τη σχέση του με την πολιτεία που ζει, το κράτος, τον τρόπο οργάνωσης της κοινωνίας και τους νόμους της. Θα συντονισθεί με αυτούς χωρίς πολλές φορές να το καταλάβει, θα τον διαμορφώσουν, άλλες φορές θα διαμαρτυρηθεί, θα ονειρευτεί και ίσως παλαίψει για κάτι καλύτερο, θα διαψευσθεί και ξανά θα ονειρευτεί. Ταυτόχρονα, θα έλθουν οι δύσκολες επιλογές, ο πονοκέφαλος των κρίσιμων αποφάσεων, τα διλήμματα, τα αδιέξοδα προβλήματα. Και μαζί θα συνοδεύσει αγαπημένα πρόσωπα στον δύσκολο δρόμο της αρρώστειας, και ίσως στον τελικό αποχαιρετισμό. Και έτσι θα συνεχίσει...

Και η φυσική που έμαθε; Οι νόμοι, οι ορισμοί, οι εξισώσεις, οι εξηγήσεις των φαινομένων, τα πειράματα, η γνώση του φυσικού κόσμου των μαθητικών του χρόνων και όχι μόνο; Τι σχέση έχουν με όλα αυτά, δηλ. με τη ζωή του; Τόσες ώρες, διαβάσματα, ασκήσεις, εξετάσεις, και τελικά τι μένει; Ποιά η σχέση της Φυσικής με τη ζωή του στο σπίτι, στην κοινωνία, στη δουλειά, με τη ζωή μέσα του; Ποιά η σχέση της Φυσικής με τη ζωή των ανθρώπων;

Γράφω αυτές τις γραμμές πατώντας κάποια πλήκτρα και βλέποντας τα αντίστοιχα γράμματα να ξεπηδούν διαδοχικά στη λευκή οθόνη του υπολογιστή. Πώς γίνεται αυτό; Τι διαμεσολαβεί τη σύνδεση του αιτίου και του αποτελέσματος; Μα και φυσικά ... η Φυσική. Τα εκατομμύρια τρανζίστορς που υπάρχουν στο εσωτερικό των επεξεργαστών των υπολογιστών αλλά και όλων των ηλεκτρονικών συσκευών (κινητά, tablets, αισθητήρες σε αυτοκίνητα και όλες τις ηλεκτρικές συσκευές) λειτουργούν με βάση τη φυσική των ημιαγωγών, την ηλεκτρική συμπεριφορά τους που καθορίζεται κυρίως από την κβαντική μηχανική. Αλλά δεν είναι μόνο οι επεξεργαστές και τα τρανζίστορς. Η φυσική με τους διάφορους κλάδους της διατρέχει οριζόντια σχεδόν όλη την τεχνολογική βάση του πολιτισμού μας, αυτής που μεταφορικά μπορεί να χαρακτηριστεί ως το τεχνολογικό ασυνείδητο της κοινωνίας μας, αφού μας επηρεάζει χωρίς οι περισσότεροι να το γνωρίζουμε. Ας σκεφτούμε τους δορυφόρους που παρέχουν πλήθος χρήσιμων πληροφοριών και οι οποίοι κινούνται γύρω από τη γή και σε τροχιές που καθορίζονται από την κλασική μηχανική και τους νόμους του Νεύτωνα, όλη την τεχνολογία των τηλεπικοινωνιών που βασίζεται στην ηλεκτρομαγνητική θεωρία και τις εξισώσεις του Maxwell, αλλά και τις εφαρμογές στην Ιατρική: Την μαγνητική, αξονική και ποζιτρονική τομογραφία, την παλαιότερη αλλά και σήμερα σωτήρια ακτονογραφία ακτίνων Χ, την εκτεταμένη χρήση των λέιζερ και των υπερήχων σε πολλούς τομείς της Ιατρικής, αλλά και το πιο πολύτιμο δώρο της φυσικής στις υπόλοιπες επιστήμες: τα μικροσκόπια (οπτικό, ηλεκτρονικό, ιοντικό, ατομικό) που βασίζονται στη φυσική της αλληλεπίδρασης του φωτός, των ηλεκτρονίων, ιοντων και ατόμων με την ύλη.

Αλλά δεν είναι μόνο το τεχνολογικό ασυνείδητο της κοινωνίας που φέρνει κοντά τη φυσική με τη ζωή μας, όσο μπορεί να τη φέρει. Είναι και η συμβολή της στην κατανόηση του κόσμου που μας περιβάλλει και μας απαρτίζει. Και αυτό γιατί η φυσική κυρίως με τους κλάδους της ατομικής και μοριακής φυσικής αποτελεί τις ρίζες του δένδρου της γνώσης του κόσμου αφού προσφέρει τη βάση και τα εργαλεία για την ερμηνεία των χημικών διεργασιών και φαινομένων, και αυτά με τη σειρά τους βοηθούν στην κατανόηση της βιολογίας στις διάφορες βαθμίδες της από τα μικρομόρια, και τα κύτταρα ως τους ιστούς, τους οργανισμούς και τις κοινωνίες τους. Κατά συνέπεια η φυσική αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της εικόνας που έχουμε για τον κόσμο μας και της ιεραρχικής δομής του αφού καθορίζει τη συμπεριφορά των θεμελιακών στοιχείων του. Πίσω από κάθε τι που κοιτάμε και πιάνουμε υπάρχουν άτομα και μόρια και μέσα σε αυτά τα περίφημα στοιχειώδη σώματα. Και αυτή η ατομική σύσταση των πάντων (η σημαντικότερη γνώση της φυσικής κατά τον Φέινμαν) μπορεί να θεωρηθεί σαν ένα ενοποιό νήμα

που διατρέχει και φέρνει κοντά όλο το σύμπαν. Οι διαφορές δεν είναι τόσο στη στοιχειακή δομή των πραγμάτων όσο στα ανώτερα επίπεδα οργάνωσής τους.

Ακούγονας τα παραπάνω σίγουρα θα σκέφτεστε ότι κάτι έχουμε ξεχάσει σε αυτή την περιγραφή των σχέσεων της φυσικής με τη ζωή μας. Ο άνθρωπος δεν περιορίζεται μόνο στην τεχνολογία, τη χημεία και τη βιολογία. Έχει βαθύτερες επιδιώξεις. Θέλει να καταλάβει το ίδιο το σύμπαν, να ξεκλειδώσει τα μυστικά του και να βρει έναν κώδικα επικοινωνίας μαζί του. Και σε αυτό η συμβολή της φυσικής είναι μοναδική. Η βασική γενέθλια ιδέα της επιστημονικής επανάστασης του 17ου αιώνα ήταν η ενοποίηση της φυσικής των ουράνιων και γήινων φαινομένων. Η ίδια βαρυτική έλξη καθορίζει την πτώση μιάς μικρής πέτρας στη Γη αλλά και την κίνηση ενός αστέρα σε έναν μακρινό γαλαξία. Η ιδέα αυτή μαζί με τις σύγχρονες διατυπώσεις και ερμηνείες από τις θεωρίες σχετικότητας του Αϊνστάιν, όπως και τη συγχρονη τεχνολογία των τηλεσκοπίων οδήγησαν σε μία επαναθεώρηση των παλαιότερων δοξασιών για ένα σταθερό και αμετάβλητο σύμπαν και αποτελούν τη βάση της σύγχρονης κοσμολογίας της μεγάλης έκρηξης και του συνεχώς διαστελλόμενου σύμπαντος, της σκοτεινής μάζας και της ακόμη σκοτεινότερης ενέργειας.

Το παιδί της αρχής της ομιλίας μας, γυρίζει και με κοιτάει ξανά. Ναι η φυσική είναι η γλώσσα του τεχνολογικού ασυνείδητου των κοινωνιών μας. Η γνώση της μας βοηθάει να το καταλάβουμε καλύτερα και να το φωτίσουμε. Ναι η φυσική είναι η βάση του οικοδομήματος των φυσικών επιστημών και η γνώση της αποκαλύπτει τη συμπεριφορά των θεμέλιων στοιχείων του. Ναι η φυσική είναι το μεγάλο παράθυρο που ανοίξαμε για να κοιτάξουμε την πραγματική δομή του σύμπαντος. Αυτό είναι όλο ή Υπάρχει και κάτι πέρα από αυτά που πηγαίνει βαθύτερα στην ψυχή του ανθρώπου που αγγίζει τις ουσιαστικότερες ευαισθησίες του; Τι βαθύτερο αποκάλυψε για τη σχέση του ανθρώπου με τη φύση αλλά και για τον ίδιο τον άνθρωπο; Με άλλα λόγια, ποιά είναι η ανθρωπιστική κληρονομιά της φυσικής, η συμβολή της στην ίδια την εμβάθυνση της εμπειρίας του ανθρώπου;

Ας ξανασκεφτούμε για λίγο και από απόσταση όλη αυτή την εποποιία της φυσικής των τελευταίων αιώνων. Ποιά είναι τα βασικά της χαρακτηριστικά;

Το πρώτο και το οποίο υπαινιχθήκαμε παραπάνω είναι ότι αποτελεί μία επιτυχημένη σύνθεση των βαθύτερων φιλοσοφικών/μετφυσικών ανησυχιών του ανθρώπου με τις πιό πρακτικές ανάγκες του. Της νοσταλγίας του για Ουρανό με τη γήινη εμπειρία του και γνώση, της επιθυμίας του για βαθιές κατανοήσεις με την αντιμετώπιση καθημερινών προβλημάτων. Στην ιστορία της φυσικής αυτή η σύνθεση αποδείχθηκε εξαιρετικά επιτυχημένη και νομίζω ότι αποτελεί ένα μεγάλο σχολείο έμπνευσης για τη γόνιμη προσέγγιση κάθε πλευράς της ζωής μας.

Το δεύτερο χαρακτηριστικό είναι αυτό που ο Αινσταιν ονόμαζε το πιό ακατανόητο πράγμα: δηλ. η κατανοησιμότητα του σύμπαντος. Είναι όντως ακατανόητο μυστήριο πώς ένα αποτέλεσμα, αναβαθμός της συμπαντικής εξέλιξης όπως ο άνθρωπος μπορεί να κατανοήσει το σύνολο του σύμπαντος έστω μερικά. Αυτό αποκαλύπτει μία βαθιά φιλότιτα του σύμπαντος ως προς τον άνθρωπο για να θυμηθούμε τον Εμπεδοκλή, υπαινίσσεται ότι υπάρχει μία ανεξιχνίαστη αρμονία μεταξύ ανθρώπου και σύμπαντος, μία συγγένεια τους ίσως. Σήμερα που όλο και πιό πολύ τα μικροσκόπια και τηλεσκόπιά μας στρέφονται προς την ίδια την κοινωνία μας και τα πολύπλοκα δίκτυα της, αυτή η τέχνη της φυσικής να αποκαλύπτει βαθύτερες φιλίες και κρυμμένες συγγένειες μπορεί να αποδειχθεί καταλυτική και χρήσιμη στην κατανόηση εντέλει των ίδιων των εαυτών μας και των πολύπλοκων εκφάνσεών τους.

Τέλος πίσω από τα βασικά ερωτήματα της φυσικής κρύβεται μία παιδικότητα να θέτεις τετριμένα ερωτήματα (όπως γιατί πέφτουν τα πράγματα όταν τα αφήνουμε από κάποιο ύψος μόνα τους) και να ψάχνεις βαθιές απαντήσεις σε αυτά (όπως αυτές της Γενικής Θεωρίας Σχετικότητας για την καμπύλωση του χωροχρόνου στο προηγούμενο ερώτημα). Η έκπληξη της απάντησης δηλ. απαιτεί μία παιδικότητα στην ερώτηση συνδυασμένη με απαιτητικότητα στην αναζήτηση. Και πίσω από όλα αυτά μία βαθιά αισιοδοξία ότι τα ερωτηματά μας θα βρουν τελικά το δρόμο τους και άρα αξίζει να διερευνηθούν.

Σύνθεση ουράνιων αναζητήσεων με γήινες ανάγκες, η ικανότητα κατανόησης ως τέχνη φιλίας και η σύνδεση παιδικότητας και εμπάθυνας αποτελούν τρεις ευρύτερες συνεισφορές της φυσικής στη ζωή των ανθρώπων. Μέχρι τώρα. Γιατί το ερώτημα της σχέσης της φυσικής με τη ίδια τη ζωή μας σε όλες τις άπειρες εκφάνσεις της αποτελεί το μεγάλο στοίχημα και τη μεγάλη πρόκληση της φυσικής σήμερα. Ένα από τα πιό χαρακτηριστικά στοιχεία της κρίσιμης φάσης που διανύει. Δεν ξέρουμε ποιό θα είναι το επόμενο βήμα και πώς θα μοιάζει η φυσική του μέλλοντος. Ένα μόνο ξέρουμε. Ότι για να είναι αντάξιο της δυναμικής και των προσδοκιών των προηγούμενων βημάτων αλλά και της καθολικότητας του ανθρώπου που υπηρετεί μας χρειάζεται όλους, φυσικούς και μη. Χρειάζεται τη

συνάντηση με την κοινωνία σε όλες τις πτυχές της. Να συντονιστεί μαζί της, να δανειστεί και να δανείσει σε έναν κύκλο θετικής ανάδρασης και διαρκούς όσμωσης.

Το παιδί της ιστορίας μας που έχει πιά μεγαλώσει ξαναγυρνά στα μαθητικά θρανία, ξεφυλίζει τα σχολικά βιβλία φυσικής, θυμάται τον κ. Νεύτωνα και τους νόμους του, τον Γαλιλαίο και την ελεύθερη πτώση, το Μάξγουέλ και την ηλμ θεωρία του φωτός, τον Άλμπερτ Αϊνστάιν και τη σχετικότητα και μαζί τους όλους τους καθηγητές φυσικής που αγωνίστικαν να τον κάνουν μέτοχο αυτων όλων των γνώσεων. Θυμάται τα δικά του ερωτήματα κάτω από τα αστέρια, τις νεανικές ελπίδες του, τις μεταγενέστερες διαψεύσεις του, τα διλήμματα, τα νέα ερωτήματα. Κλείνει τα βιβλία και κατευθύνεται προς το ανοιχτό παράθυρο. Κοιτά έξω τον απέραντο κόσμο και ναι τώρα είναι έτοιμος για το μεγάλο ταξίδι.

\* Κύριος Ερευνητής στο Ινστιτούτο Νανοεπιστήμης και Νανοτεχνολογίας - ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος»

Εκδήλωση της ΕΕΦ για τον καθ. Π. Βαρώτσο του ΒΑΝ. ΤΕΙ Αθηνών 17/12/2016.

πηγή: [Αντίφωνο](#)