

# Η ΕΠΑΓΩΓΙΚΗ ΚΑΙ ΟΛΙΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΚΟΣΜΟΥ

## 1. Ο Κόσμος στον οποίο ζούμε

Ο φυσικός κόσμος στον οποίο ζούμε έμπειρέχει τὸ κάθε τι πὸν ὑπάρχει: τὰ πολὺ μεγάλα, τὰ πολὺ μικρά, τὰ πολὺ ἀπλᾶ καὶ τὰ ἰδιαιτέρως πολὺπλοκα πράγματα καὶ συστήματα· ὑπάρξεις τοποθετημένες στὸν χῶρο, ὅπως ὑλικά ἀντικείμενα σὲ ἀποστάσεις πὸν δυνατὸν

νὰ μετρήσουν πράγματα πὸν δὲν τὰ βλέπουμε, ὑπάρχουν ἀκόμη ἀναρίθμητα πράγματα πὸν τὰ ὄργανα τῆς ἐπιστήμης δὲν μποροῦν νὰ μετρήσουν ἢ νὰ ἀνιχνεύσουν, ἀλλὰ πὸν ὑπάρχουν. Ὁ φυσικὸς αὐτὸς κόσμος ἄρχισε πρὶν ἀπὸ 13,67 δισεκατομμύρια χρόνια. Ἡ ἐμπειρία του μπορεῖ νὰ ἀποκτηθεῖ καὶ νὰ συμμερισθεῖ ἀπὸ τὸν καθέννας μας.

Στὸν φυσικὸ κόσμο πὸν ζούμε, μᾶς διακατέχει ἡ ἀγωνία καὶ ἡ τυραννία τοῦ

---

*Ἡ σύγχρονη ἐπιστήμη, καθ' αὐτήν, προφανῶς δὲν ἔχει ὄρια· ὁ ὀρίζοντάς της εὐρύνεται, ὅταν καὶ ὅσο ἡ ἐπιστήμη προχωρεῖ. Ἡ ἐπιστήμη χαρακτηρίζεται ἀπὸ τὴν ἀντικειμενικότητα τῆς ἐπιστημονικῆς μεθόδου, τὴν πανανθρώπινη συμμετοχὴ καὶ τὴ χρήση της στὶς τεχνολογικὲς ἐφαρμογὲς γιὰ νέα ἀγαθὰ καὶ γιὰ τὴν ἐπίλυση τῶν προβλημάτων τῆς κοινωνίας. Ἔτσι, τὰ πάντα σήμερα προσπαθοῦν νὰ εἶναι ἐπιστημονικά – τὰ πάντα, ὅμως, ΔΕΝ εἶναι ἐπιστημονικά. Οὔτε ἀκόμη καὶ οἱ ἐπιστημονικὲς θεωρίες διαρκοῦν γιὰ πάντα. Δὲν ἀντιτίθεται ἡ σημερινὴ κοινωνία στὴν ἐπιστήμη, πολλοί, ὅμως, συνάνθρωποί μας ἀντιτίθενται σὲ μιὰ τεχνολογικὴ ζωὴ καὶ θεωροῦν ὅτι ἡ ἐπιστήμη δὲν εἶναι ὁ μόνος δρόμος πρὸς τὴ γνώση. Φοβοῦνται, ὡς ἄκρως ἐπικίνδυνη, μιὰ κοινωνία πὸν θὰ βρῖσκεται κάτω ἀπὸ τὸν ἔλεγχο τῆς ἐπιστήμης.*

---

νὰ ἀπέχουν μεταξύ τους κατὰ ἓνα παράγοντα μεγαλύτερο ἀπὸ  $10^{40}$  σὲ σχέση μὲ τὸ μέγεθός τους, μεγαλύτερο ἀπὸ 1 ἀκολουθούμενο ἀπὸ 40 μηδενικά. Καὶ ἐνῶ τὰ ὄργανα τῆς ἐπιστήμης δύνανται

ἐπείγοντος· παντοῦ ἡ ἀδιάκοπη ἀλλαγὴ δημιουργεῖ ἀστάθεια καὶ ἀβεβαιότητα. Ἡ ἀλλαγὴ αὐτὴ διαφέρει ἐν πολλοῖς ἀπὸ ἐκείνη στὸ παρελθόν – εἶναι πιὸ ἐπικίνδυνη, πιὸ ἰσχυρὴ, πιὸ συχνὴ καὶ πιὸ γενικὴ.

Συνάμα, στις κουλτούρες τῶν περισσοτέρων λαῶν ποὺ κοσμοῦν σήμερα τὴν οἰκουμένη, διαπιστώνει κανεὶς ἔντονα τὴν ὑπαρξὴ βασικῶν τελικῶν, ἀναπάντητων ἐρωτημάτων.

Ὁ χῶρος στὸν ὁποῖο ζοῦμε ἔχει τὴν ἱστορία του. Δὲν ὑπάρχει πολιτισμὸς χωρὶς ἱστορία, χωρὶς παρελθόν. Ἦλθαμε καὶ εἴμαστε αὐτοὶ ποὺ εἴμαστε *ὄχι τυχαία*, ἀλλὰ μὲ εἰδικὴ κουλτούρα καὶ εἰδικὸ τρόπο ζωῆς καὶ παράδοσης. Εἴμαστε τὸ πιὸ ἐλεύθερο ζῶο ποὺ ὑπάρχει στὸν κόσμο· ἔχουμε περισσότερες ἐπιλογὲς καὶ εὐκαιρίες ἀπὸ ὅ,τι στὸ παρελθόν, καὶ αὐτὸ εἶναι συχνὰ σὲ βάρος ἄλλων συνανθρώπων μας, ποὺ ἔχουν περιορισμένες ἐπιλογὲς ἢ καὶ καμμία ἐπιλογή.

Ἀκούγονται, ἀκόμη, στὶς μέρες μας πολλὲς φωνὲς ἀγωνίας ἀπὸ κάθε κατεύθυνση, ποὺ προειδοποιοῦν ὅτι «τὸ προσωπικὸ μας εἶδωλο ἔχει σημαντικὰ μειωθεῖ», ὅτι «ὁ κοινὸς μας ἀνθρωπισμὸς βρίσκεται ὑπὸ ἀμφισβήτηση», ὅτι «ἡ ζωὴ ποὺ ζοῦμε ἔχει χάσει τὴν ἀξία της». Ἀκούγονται, ἐπιπλέον, ἄλλες φωνὲς ἀγωνίας, ποὺ τονίζουν ὅτι ἡ βαρβαρότητα ἔχει πλέον εἰσέλθει ὀριστικὰ σὲ πολλὰ ἰδρύματα τοῦ ἀνθρώπου, ὅτι χάσαμε τὶς ἠθικὲς μας ἀξίες καὶ παραδόσεις. Καθ' ἣν στιγμὴν ἔχουμε κάθε εὐκαιρία νὰ ἐξαφανίσουμε τὶς κοινωνικὲς διακρίσεις καὶ κυρίως τὴν ἀκραία φτώχεια τοῦ συνανθρώπου μας, δὲν ἐμπνέουμε τέτοια ἐλπίδα στὸν συνάνθρωπό μας. Δυστυχῶς, συνεχίζουμε νὰ βλέπουμε, ἀδιάκοπα θὰ ἔλεγα, ὀλοκληρωτικὰ καθεστῶτα, στρατοὺς καὶ «ἐπιστημονικὰ ὄπλα», γενοκτονίες, ἀδιανομία, διαφθορὰ καὶ ἐγκατάλειψη τοῦ συνανθρώπου μας. Συνεχῶς ἐρχόμαστε ἀντιμέτωποι μὲ πεινασμένους πρόσφυγες καὶ ὁμοιογενοποιημένα, ταπεινωμένα καὶ ὑποβαθμισμένα πρόσωπα.

Ἡ σύγχρονη ἐπιστήμη, καθ' αὐτήν, προφανῶς δὲν ἔχει ὅρια· ὁ ὀρίζοντάς της εὐρύνεται, ὅταν καὶ ὅσο ἡ ἐπιστήμη προ-



χωρεῖ. Ἡ ἐπιστήμη χαρακτηρίζεται ἀπὸ τὴν ἀντικειμενικότητα τῆς ἐπιστημονικῆς μεθόδου, τὴν πανανθρώπινη συμμετοχὴ καὶ τὴ χρῆση της στὶς τεχνολογικὲς ἐφαρμογὲς γιὰ νέα ἀγαθὰ καὶ γιὰ τὴν ἐπίλυση τῶν προβλημάτων τῆς κοινωνίας. Ἔτσι, τὰ πάντα σήμερα προσπαθοῦν νὰ εἶναι ἐπιστημονικά – *τὰ πάντα, ὅμως, ΔΕΝ εἶναι ἐπιστημονικά*. Οὔτε ἀκόμη καὶ οἱ ἐπιστημονικὲς θεωρίες διαρκοῦν γιὰ πάντα. Δὲν ἀντιτίθεται ἡ σημερινὴ κοινωνία στὴν ἐπιστήμη, πολλοί, ὅμως, συνάνθρωποί μας ἀντιτίθενται σὲ μιὰ *τεχνολογικὴ ζωὴ* καὶ θεωροῦν ὅτι ἡ ἐπιστήμη δὲν εἶναι ὁ μόνος δρόμος πρὸς τὴ γνώση. *Φοβοῦνται, ὡς ἄκρως ἐπικίνδυνη, μιὰ κοινωνία ποὺ θὰ βρίσκεται κάτω ἀπὸ τὸν ἔλεγχο τῆς ἐπιστήμης*.

Ἡ σύγχρονη ἐπιστήμη καὶ ἡ ἐπιστημονικὴ τεχνολογία ἔχουν ἄρρηκτα διασυνδέσει τοὺς λαοὺς τῆς Γῆς, καὶ ἡ ἐπιστήμη φαίνεται ἔτοιμη νὰ ἀλλάξει τὴ σκοπιὰ τοῦ ἀνθρώπου σὲ ὅ,τι ἀφορᾷ τὸν ἑαυτό του καὶ τὴ σχέση του μὲ τὸν συνάνθρωπό του. Μάλιστα, φοβίζει τὸν σημερινὸ ἄνθρωπο τὸ γεγονός ὅτι ἡ ἐπιστήμη ἔχει θέσει τὴν ἰσχύ γιὰ τὴν ἀλλαγὴ τῆς συμπεριφορᾶς τοῦ ἴδιου τοῦ ἀνθρώπου στὰ χέρια ἑνὸς σχετικὰ μικροῦ ἀριθμοῦ ἀνθρώπων, *τῶν τεχνοκρατῶν*. Διερωτᾶται, συνεπῶς, κανεὶς ἐὰν ἡ ἐπιστημονικὴ ἔρευνα καὶ ἡ ἐπιστημονικὴ γνώση ταυτίζονται πλέον μὲ τὴν παραδοσιακὴ ἔρευνα τῆς ἐπιστήμης γιὰ τὴν ἀλήθεια. *Δὲν εἶναι πιὰ δυνατόν νὰ διαχωρίσει κανεὶς τὴν ἐπιστημονικὴ γνώση ἀπὸ τὴ συνείδηση καὶ τὴν ἐπιστη-*

μονική πρόοδο από τις συνέπειές της. Άνεξάρτητα, η έλευθερία του ανθρώπου φαίνεται να λιγοστεύει, όσο η γνώση και η έμπειρία του αυξάνονται.

Ιδιαίτερα σήμερα, χάσαμε, σε ένα μεγάλο βαθμό, τη σθεναρή επιδίωξη, τη συνήθεια, θά έλεγα, της αλήθειας, και διερωτάται κανείς αν σταδιακή ή επιστήμη έγινε όχι μόνο η κύρια πηγή πρωτοποριακής γνώσης για τον φυσικό κόσμο, αλλά, σταδιακά, και για την ήθική συμπεριφορά του ανθρώπου. Η επιστήμη σήμερα παρουσιάζεται, σε αντίθεση με το παρελθόν, ως άκρως αντικειμενική, ενώ η θρησκεία παρουσιάζεται ως άκρως υποκειμενική. Πολλοί επιστήμονες όμολογούν ότι ο Θεός της πίστης τους είναι επίσης και ο θεός της ίδιας της επιστήμης, στον οποίο μπορεί κανείς να προσευχηθεί στο εργαστήριο, στην εκκλησία και όπουδήποτε. Πολλοί άλλοι επιστήμονες, ωστόσο, διακηρύττουν σε κάθε ευκαιρία την άθεϊά τους.

Διαφαίνεται, λοιπόν, μια κρίση στην επιστήμη, που προέρχεται ίσως από την έλλειψη κατανόησής της από την ευρύτερη κοινωνία. Έν πολλοίς, αυτό οφείλεται στην ανυπαρξία ενός ανοικτού διαλόγου μεταξύ της επιστημονικής κοινότητας και της ευρύτερης κοινωνίας. Πολλά από τα πλεονεκτήματα της επιστήμης δεν φτάνουν στις κοινωνίες και στους τόπους που τα έχουν μεγαλύτερη ανάγκη. Σήμερα, λόγου χάρι, οι πλουσιώτερες χώρες του κόσμου καταναλώνουν το 85% των προϊόντων/άγαθων που διατίθενται, ενώ ένα μεγάλο μέρος των έπιτευγμάτων της επιστήμης οδηγεί σε άρνητικές και βίαιες χρήσεις, και δεν κατανοείται από την κοινωνία.

Μερικά από τα πλέον διακριτά χαρακτηριστικά του πολιτισμού των τελευταίων δύο αιώνων που είναι άμεσα συνδεδεμένα με τις έπιπτώσεις της επιστήμης και της επιστημονικής τεχνολογίας στην

κοινωνία είναι και τα εξής:

– η αύξηση της κοινωνικής πολυπλοκότητας,

– η αύξηση του πληθυσμού της γης και των αστικών κέντρων,

– η αύξηση των έπιπτώσεων της έπιστήμης και της επιστημονικής τεχνολογίας στον άνθρωπο,

– η αύξηση της μόλυνσης του περιβάλλοντος και η κλιματική αλλαγή,

– η αύξηση του χάσματος μεταξύ των ενεργειακά πλούσιων και των ενεργειακά φτωχών λαών,

– η αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας και του ρόλου της ενέργειας ως βασικού στοιχείου του σύγχρονου πολιτισμού, και

– η αύξηση της άρνητικής χρήσης της ενέργειας (χρήση της ενέργειας για καταστρεπτικούς σκοπούς). Δεν είναι πλέον δυνατόν να διαχωρίσει κανείς την επιστημονική γνώση από τη συνείδηση και την ήθική, να διαχωρίσει κανείς την επιστημονική πρόοδο από τις συνέπειές της.

Παρά ταύτα, ο σύγχρονος πολιτισμός υποβαστάζει την επιστήμη και την επιστημονική τεχνολογία, τα έπιτεύγματα των οποίων έδωσαν φωνή στον καταπιεσμένο άνθρωπο σε πολλά μέρη της Γης. *Ό σημερινός άνθρωπος δύσκολα μπορεί να φανταστεί την κοινωνία του μέλλοντος χωρίς την επιστήμη.* Ό σημερινός άνθρωπος, όμως, διακατέχεται από ένα σοβαρό προβληματισμό για την ίδια την επιστήμη. *Σημαντικό μέρος της ανθρωπότητας σήμερα φοβάται ότι ο επιστήμονας έπιχειρεί να έπιβληθεί στη σύγχρονη κοινωνία.* Και η αντίπαράθεση μεταξύ της επιστήμης και των παραδοσιακών αρχών και αξιών της κοινωνίας όξύνεται με την πάροδο του χρόνου. Πρέπει όμως να τονιστεί και να κατανοηθεί καλύτερα ότι δεν είναι η επιστήμη και η επιστημονική τεχνολογία που λογοδοτούν για τις έπιλογές που κάνει ο άνθρωπος· ο ίδιος ο άνθρωπος

είναι εκείνος που κάνει τις επιλογές, οί όποίες είτε εμπλουτίζουν είτε μειώνουν την ποιότητα της ζωής.

Χαρακτηριστικά, ό Stanley Hoffman [1] ύποστηρίζει ότι ό αιώνας της επιστημονικής τεχνολογίας που διανύσαμε (ό 20<sup>ος</sup>) μās έφερε κοντά στον συνάνθρωπό μας όχι ως αδελφούς, αλλά ως συναγωνιστές:

Παρατηρείται, επίσης, σήμερα, ότι τó πλέον έντυπωσιακό χαρακτηριστικό γνώρισμα της επιστήμης του 20<sup>ου</sup> αϊ. είναι ό έντυπωσιακός συγκερασμός, ή σύντηξη, άν θέλετε, των παραδοσιακών άνεξάρτητων πεδίων της Φυσικής, της Χημείας και της Βιολογίας σε ένα κλάδο, τή *Μοριακή Βιολογία*, σε ένα επιστημονικό πεδίο

*Διαφαίνεται μιὰ κρίση στην επιστήμη, που προέρχεται ίσως από την έλλειψη κατανόησής της από την εύρύτερη κοινωνία. Έν πολλοίς, αυτό όφείλεται στην άνυπαρξία ένός άνοικτοϋ διαλόγου μεταξύ της επιστημονικής κοινότητας και της εύρύτερης κοινωνίας. Πολλά από τὰ πλεονεκτήματα της επιστήμης δέν φτάνουν στις κοινωνίες και στους τόπους που τὰ έχουν μεγαλύτερη άνάγκη. Σήμερα, λόγω χάρη, οί πλουσιότερες χώρες του κόσμου καταναλώνουν τó 85% των προϊόντων/ άγαθών που διατίθενται, ένϋ ένα μεγάλο μέρος των έπιτευγμάτων της επιστήμης όδηγεϊ σε άρνητικές και βίαιες χρήσεις, και δέν κατανοείται από την κοινωνία.*

και τó χειρότερο, μās έφερε άκόμη κοντά στον συνάνθρωπό μας ως έχθρούς. Άλλοι, περαιτέρω, άγωνιούν, γιατί βλέπουν ένα κόσμο γεμάτο από φόβο, παγκόσμιας κλίμακας φόβο, φόβο παντοϋ. Ός άποτέλεσμα, ή διεθνής κοινωνία, γράφει ό Hofmann, μοιάζει σαν να βρίσκεται σε κατάσταση έκτεταμένου πολέμου, όπου ό καθένας μας βρίσκεται άντιμέτωπος με όλους τούς συνανθρώπους του – «όπου ό κάθε άνθρωπος είναι έχθρός του κάθε άλλους άνθρωπου». Διαφαίνεται, λοιπόν, έπιτακτική ή άνάγκη να άπελευθερωθεί ό άνθρωπος από τόν φόβο. Να άποκτήσουμε τή δυνατότητα και την ίκανότητα να μιλούμε ξανά και άνετα ό ένας στον άλλο. Να άφουγκρασθοϋμε επί τέλους τὰ λόγια του Ίωάννη του Εύαγγελιστῆ, ότι ό φόβος είναι άσυμβίβαστος με την άγάπη.

που άσχολεϊται με τί «Μοριακή Βάση της Ζωής». Παράλληλα, όμως, παρατηρείται και ή αντίθετη τάση, ή τάση για έξειδίκευση του επιστήμονα, που όδήγησε στον περαιτέρω κατακερματισμό της επιστήμης και στα στενά πεδία της γνώσης, έτσι ώστε οί διάφοροι επιστημονικοί κλάδοι να μην επικοινωνούν πλέον έπαρκώς ό ένας με τόν άλλο, και να γίνονται, πολλές φορές, άσύμφωνοι μεταξύ τους. Η επέκταση και ό κατακερματισμός της επιστήμης συνιστούν έμπόδιο στην άποτελεσματικότητα της επιστήμης. Πολλοί στην κοινωνία αισθάνονται ότι ή επιστήμη δέν βρίσκεται πλέον στα χέρια των επιστημόνων, και τέτοιες άντιλήψεις περιορίζουν άρνητικά την επιστήμη. Άρχισαν, θά έλεγα, κυρίως πριν από 80 περίπου χρόνια, από τόν Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο και από τούς

φυσικούς επιστήμονες, που μόνοι εκείνοι ήξεραν τότε να κατασκευάζουν ατομικές βόμβες, και συνεχίζουν σήμερα με τους επιστήμονες άλλων κλάδων, κυρίως των βιολόγων, και μάλιστα των βιολόγων σε απολυταρχικά και ολοκληρωτικά καθεστώτα.

Οι επιστήμονες σήμερα θεωρούν ως δεδομένο ότι ζούμε σε ένα λογικό και οργανωμένο φυσικό κόσμο, που βρίσκεται κάτω από την επίρεια ακριβών νόμων, οι οποίοι δύνανται να ανακαλυφθούν από την ανθρώπινη λογική και την επιστημονική έρευνα. Οι νόμοι της φύσης, ισχύουν, λένε, σε όλη την επιστήμη· φρονώ ότι δεν ισχύουν, όμως, και για το κάθε τι που υπάρχει. Η πρόοδος της επιστήμης απαιτεί να αποδεχθεί κανείς την αλλαγή· ποιά όμως αλλαγή; Αυτήν που υποστη-

## 2. Η Έπαγωγική Μέθοδος της Φυσικής Επιστήμης

Έπαγωγικά, κυρίως ο φυσικός επιστήμονας οδηγήθηκε στη μελέτη του μικρόκοσμου και στην απομονωμένη κατάσταση των μικροσκοπικών σωματιδίων του. Μελέτησε έπαγωγικά και σε βάθος τις ιδιότητες του μικρόκοσμου και συνήγαγε τους βασικούς νόμους που διέπουν τη συμπεριφορά του, και, άκολούθως, προσπάθησε να προχωρήσει από αυτή τη γνώση στα επί μέρους συστατικά του μικρόκοσμου, όμως, περιορίστηκε ο επιστήμονας τουλάχιστον κατά δύο ουσιώδεις τρόπους: (1) στη φυσική ύλη και (2) στα μετρήσιμα στοιχεία του ύλικου (του φυσικού) κόσμου, πώς και γιατί υπάρχει, και πώς και γιατί έχει τις ιδιότητες και τους νόμους που έχει. Και παρατήρησε

---

*Παρατήρησε ο επιστήμονας ότι το όλον δεν μπορεί να κατανοηθεί με το άθροισμα της γνώσης των επί μέρους συστατικών του. Παρατήρησε ότι οι νόμοι της έπαγωγικής επιστήμης δεν εξηγούν τα φαινόμενα της ζωής. Όλα τα έπεξηγηματικά βέλη ΔΕΝ δείχνουν προς τα κάτω..., όπως, αντίθετα, ισχυρίστηκε ο φυσικός Steven Weinberg.*

---

ρίζουν πολλοί επιστήμονες, ότι δηλαδή η επιστημονική μέθοδος και η επιστήμη γενικότερα έχουν αντικαταστήσει την ιδέα του Θεού; Ή μήπως εκείνη της γενετικής μηχανικής, όπου, ενώ διαμαρτυρόμαστε ότι οι τρόποι με τους οποίους χειριζόμαστε τη φύση μας οδήγησαν στην καταστροφή του φυσικού περιβάλλοντος, θέλουμε σήμερα να τους επεκτείνουμε στον ίδιο τον άνθρωπο, ώστε να τον καταστρέψουμε κι αυτόν, δημιουργώντας χίμαιρες από όμορφες ανθρώπινες υπάρξεις;

Άς δούμε, λοιπόν, τί λέει η Έπαγωγική Μέθοδος της Φυσικής Επιστήμης.

ο επιστήμονας ότι το όλον δεν μπορεί να κατανοηθεί με το άθροισμα της γνώσης των επί μέρους συστατικών του. Παρατήρησε ότι οι νόμοι της έπαγωγικής επιστήμης δεν εξηγούν τα φαινόμενα της ζωής. Όλα τα έπεξηγηματικά βέλη ΔΕΝ δείχνουν προς τα κάτω..., όπως, αντίθετα, ισχυρίστηκε ο φυσικός Steven Weinberg [2].

Η συνεχιζόμενη μελέτη της πολυπλοκότητας (complexity)[3] κάνει την έπαγωγική επιστήμη ένιμερη για το ότι, όσες λεπτομέρειες και να ανακαλυφθούν και όση κατανόηση και να έπιτευχθεί, πάντοτε θα υπάρχουν άγνωστοι παρά-

*Ἐνῶ ἡ ἐπαγωγικὴ ἔρευνα συνεχίζεται στὴ φυσικὴ ἐπιστήμη, παρατηρεῖται πρωτοποριακὴ ἐργασία καὶ σημαντικὴ πρόοδος στὴν ἀντίθετη μεθόριον, ἐκείνη τῆς Φυσικῆς, τῆς Χημείας καὶ τῆς Βιολογίας, ὅπου ὁ σκοπὸς εἶναι ἡ κατανόηση τοῦ τρόπου μὲ τὸν ὁποῖο τὰ σωματῖα τοῦ μικροκόσμου συναρμολογοῦνται, ὥστε τὰ σύνθετα σώματα (οἱ σύνθετες δομές) ποὺ προκύπτουν νὰ λειτουργοῦν ὡς ὀλοκληρωμένα πολὺπλοκα σύνολα, ὡς ξεχωριστὲς ὀντότητες. Ἐδῶ, ὅπως τονίζει ὁ καθηγητῆς Davies, οἱ κύριες ἔννοιες, οἱ κύριες παράμετροι, εἶναι ἡ πολυπλοκότητα (complexity), ἀντὶ ἡ ἀπλότητα, καὶ ἡ καταπληκτικὴ ὀργάνωση καὶ ἰδιότητες τῶν σύνθετων δομῶν. Πολλοὶ ἐπιστήμονες (λ.χ., ὁ Anderson, ὁ Laughlin, ὁ Davies, ὁ Kaufmann) παρατηροῦν ὅτι ἡ πολυπλοκότητα εἶναι ἡ ἐσωτερικὴ τάση τῆς φύσης γιὰ αὐτο-ὀργάνωση· δὲν εἶναι τὸ ἀποτέλεσμα τοῦ συνδυασμοῦ πολλῶν ἀπλῶν φαινομένων, ποὺ λαμβάνουν χώρα σὲ ἓνα πιὸ στοιχειῶδες ἐπίπεδο.*

γοντες πέραν τοῦ συνόλου τῆς γνώσης ποὺ ἀποκτᾶται. Ὁ φυσικὸς ἐπιστήμονας γνωρίζει ὅτι οἱ δομές τῶν ὑλικῶν σωματιδίων καὶ τὰ φαινόμενα στὴ φύση στὸ ὑπο-ατομικὸ ἐπίπεδο τῆς ὕλης ἀφοροῦν δομοστοιχειωτά (modular), ἐναλλάξιμα, διαρκῶς ἐπαναλαμβανόμενα καὶ ἀδιάκοπα ὁμοιογενῆ σωματῖδια. *Ἡ ἰσχὺς ἐνὸς φυσικοῦ νόμου, ἐπομένως, ἐξετάζεται μὲ τὴν ἐφαρμογὴ του σὲ ἓνα σύνολο ὁμοίων σωματιδίων.* Αὐτὸ ὅμως δὲν ἰσχύει γιὰ τὴ μακροσκοπικὴ κλίμακα, ὅπου ὑπάρχει ἀμέτρητη πολυπλοκότητα, ποικιλία καὶ διαφοροποίηση. Ὑπάρχει, ἐπομένως, μία οὐσιώδης διαφορὰ μεταξὺ τῆς φύσης στὸ ὑπο-ατομικὸ καὶ τὸ μακροσκοπικὸ ἐπίπεδο, ἡ ὁποία πρέπει νὰ μελετηθεῖ καὶ νὰ ἐξηγηθεῖ ἐπιστημονικά. Ὅσο, ὅμως, μελετᾶμε συστήματα μεγαλύτερης πολυπλοκότητας, τόσο ἡ ἔννοια τῆς τάξης ὁμοίων συνόλων σωματιδίων γίνεται λιγότερο σχετικὴ, γιὰτὶ μία ἀπὸ τὶς οὐσιώδεις ἰδιότητες ἐνὸς πολὺπλοκου καὶ ὀργανω-

μένου συστήματος εἶναι ἡ μοναδικότητά του (*its uniqueness*)[5].

Καὶ ἐνῶ αὐτὴ ἡ ἐπαγωγικὴ ἔρευνα συνεχίζεται στὴ φυσικὴ ἐπιστήμη, παρατηρεῖται πρωτοποριακὴ ἐργασία καὶ σημαντικὴ πρόοδος στὴν ἀντίθετη μεθόριον, ἐκείνη τῆς Φυσικῆς, τῆς Χημείας καὶ τῆς Βιολογίας, ὅπου ὁ σκοπὸς εἶναι ἡ κατανόηση τοῦ τρόπου μὲ τὸν ὁποῖο τὰ σωματῖα τοῦ μικροκόσμου συναρμολογοῦνται, ὥστε τὰ σύνθετα σώματα (οἱ σύνθετες δομές) ποὺ προκύπτουν νὰ λειτουργοῦν ὡς ὀλοκληρωμένα πολὺπλοκα σύνολα, ὡς ξεχωριστὲς ὀντότητες. Ἐδῶ, ὅπως τονίζει ὁ καθηγητῆς Davies [5], οἱ κύριες ἔννοιες, οἱ κύριες παράμετροι, εἶναι ἡ πολυπλοκότητα (complexity), ἀντὶ ἡ ἀπλότητα, καὶ ἡ καταπληκτικὴ ὀργάνωση καὶ ἰδιότητες τῶν σύνθετων δομῶν.

Πολλοὶ ἐπιστήμονες (λ.χ., ὁ Anderson [6], ὁ Laughlin [7], ὁ Davies [5], ὁ Kaufmann [8]) παρατηροῦν ὅτι ἡ πολυπλοκότητα εἶναι ἡ ἐσωτερικὴ τάση τῆς

φύσης για αυτο-οργάνωση· δὲν εἶναι τὸ ἀποτέλεσμα τοῦ συνδυασμοῦ πολλῶν ἀπλῶν φαινομένων, ποὺ λαμβάνουν χώρα σὲ ἓνα πρὸ στοιχειώδες ἐπίπεδο. Ἡ αὐτο-οργάνωση τῆς ὕλης αὐξάνεται σταθερά, καὶ ἡ ὕλη γίνεται συνεχῶς πρὸ πολυπλοκῆ. *Κάθε ἐπίπεδο πολυπλοκότητας, ἐπομένως, ἔχει τοὺς δικούς του νόμους.*

Ὡστόσο, τὰ τελικὰ ἐρωτήματα παραμένουν ἀναπάντητα, πέραν τοῦ σκοποῦ τῆς ἐμπειρικῆς ἐπιστήμης, ὅπως αὐτὴ συνήθως ὀρίζεται. Ποιὸς εἶναι ὁ μηχανισμὸς μὲ τὸν ὁποῖο ἡ ὕλη ἐπιδρᾷ στὸν νοῦ τοῦ

ἀποτελεῖ τὸ μοναδικὸ ζῷο ποὺ μπορεῖ νὰ διερευνᾷ τὰ δικά του κριτήρια, γιὰ νὰ κατανοήσει πῶς ἡ φύση καὶ ὁ ἄνθρωπος εἶναι συνδεδεμένα σὲ μία ἐνότητα. Εἶναι, ἀκόμη, ὁ ἄνθρωπος τὸ μόνο ζῷο ποὺ γνωρίζει ὅτι ἡ φυσικὴ πραγματικότητα περιλαμβάνει καὶ περιορίζει τὸν ἑαυτό του, τὶς ἐνέργειες τῆς συνείδησης καὶ τοῦ νοῦ του. Καὶ διαφέρει ριζικὰ ὁ ἄνθρωπος ἀπὸ τὰ ἄλλα ζῶα, γιὰτὶ ἐπικοινωνεῖ μὲ τοὺς συνανθρώπους του καὶ εἶναι φορέας τῆς ἐλευθερίας, προικισμένος μὲ πνευματικὴτητα. *Ἡ ὑψιστὴ πρόκληση τοῦ πολυ-*

---

*Ζοῦμε σὲ ἓνα σύμπαν διαφορετικὸ ἀπὸ ἐκεῖνο ποὺ περιγράφει ἡ ἐπαγωγικὴ μέθοδος τῆς φυσικῆς ἐπιστήμης. Καὶ ἐνῶ αὐτὴ ἡ ἐπαγωγικὴ διερεύνηση συνεχίζεται στὴ φυσικὴ ἐπιστήμη, σημαντικὴ πρόοδος λαμβάνει χώρα στὴ μεθόριο τῆς Φυσικῆς καὶ τῆς Βιολογικῆς ἐπιστήμης, ὅπου σκοπὸς εἶναι ἡ κατανόηση ὅχι τοῦ ἀπὸ τί ἀποτελοῦνται τὰ διάφορα ἀντικείμενα (ὀργανικὰ ἢ ἀνόργανα), ἀλλὰ τοῦ πῶς τὰ ἐπὶ μέρους μέρη των συναρμολογοῦνται καὶ λειτουργοῦν ὡς ὀλοκληρωμένα σύνολα. Καὶ ἐδῶ, οἱ κύριες ἔννοιες δὲν εἶναι πλέον ἡ ἀπλότητα, ἀλλὰ τὸ ἀντίθετο, ἡ πολυπλοκότητα, ἡ ὀργάνωση, ἡ πληροφορία καὶ οἱ νέες, ἀναδυόμενες ιδιότητες τῆς ὕλης.*

---

ἀνθρώπου, καὶ ὁ νοῦς τοῦ ἀνθρώπου ἐπιδρᾷ στὴν ὕλη; Ἐπιδρᾷ πράγματι ὁ νοῦς στὴν ὕλη, σὲ ἀντίθεση μὲ τὶς θεμελιώδεις ἀρχές τῆς ἐπαγωγικῆς φυσικῆς; Ὑπάρχουν ὄντως δύο αἰτίες κίνησης στὸν ὕλικό κόσμο, μία ποὺ ὀφείλεται στὶς συνήθειες ὕλικές ἀντιδράσεις, καὶ μία ἄλλη, ποὺ ὀφείλεται σὲ διανοητικὲς διαδικασίες; Ὁ ἄνθρωπος σηματοδοτεῖ τὴν ἀρχὴ τῆς ἐποχῆς τῆς διάνοησης καὶ τῆς συνείδησης. Τί εἶναι ἐκεῖνο ποὺ κάνει τὸν ἄνθρωπο τόσο μοναδικὸ ζῷο ἀνάμεσα στὰ ἄλλα ζῶα; Ἐνα ἀπὸ τὰ ἰδιαίτερα χαρακτηριστικά του γνωρίσματα εἶναι ὅτι ὁ ἄνθρωπος

τισμοῦ, ἐπομένως, εἶναι ἡ προστασία τῆς ἀνθρωπότητας καὶ ὁ σεβασμὸς τῆς.

Τὸ ἐπιχείρημα ὅτι ἡ ἀνόργανη καὶ ἡ ὀργανικὴ ὕλη ὑπόκεινται καὶ οἱ δύο στὶς ἴδιες δυνάμεις δὲν εἶναι ἀποδεδειγμένο ἀπὸ τὴ φυσικὴ ἐπιστήμη. Ἡ ἐπαγωγικὴ μέθοδος ἀδυνατεῖ νὰ ἀναγνωρίσει ὅτι κάθε στάθμη πολυπλοκότητας ἐνὸς βιολογικοῦ συστήματος ἔχει νέες ιδιότητες, ποὺ ἀπαιτοῦν νέες ἐπεξηγηματικὲς ἀρχές, οἱ ὁποῖες εἶναι ἄγνωστες στὴν ἐπαγωγικὴ φυσικὴ ἐπιστήμη. Πρὸ ἀπλᾶ: *Οἱ νόμοι τῆς ἐπαγωγικῆς ἐπιστήμης δὲν εἶναι ἱκανοὶ νὰ ἐξηγήσουν τὰ φαινόμενα τῆς ζωῆς.*

Ανεξάρτητα, *ή αρχή τῆς συνείδησης –ὅπως καὶ ἡ ἀρχὴ τῆς ζωῆς– δὲν ἔχουν ἐρμηνευθεῖ ἀπὸ τῆ μέθοδο τῆς ἐπιστήμης.* Ἡ συνείδηση εἶναι χαρακτηριστικὸ τοῦ προσώπου, ἡ δὲ ἀνθρώπινη ὑπαρξη, ἡ ζωή, δὲν εἶναι ἀπλῶς ἓνα ἐπιστημονικὸ φαινόμενο, ὅπως πολλοὶ ἐπιστήμονες στὶς βιολογικὲς κυρίως ἐπιστῆμες ὑποστηρίζουν, *χωρὶς ὅμως νὰ τὸ ἀποδεικνύουν.* Ἡ ζωή, ἀκόμη καὶ στὰ βακτήρια, εἶναι ἀρκετὰ πολύπλοκη, γιὰ νὰ ἔχει γίνῃ τυχαία. Πόσο μᾶλλον ὁ ἐνσυνείδητος ἑαυτὸς τοῦ ἀνθρώπου!

Ἡ ἐπικρατοῦσα ἄποψη μεταξὺ τῶν ἐπιστημόνων εἶναι ὅτι ἡ ζωὴ εἶναι μιὰ φυ-

σημαντικὸ, γιὰτὶ αὐτὸ πού πιστεύουμε γιὰ τὴ φύση τοῦ ἀνθρώπου ἐπιηρεάζει τὸν τρόπο μὲ τὸν ὁποῖο συμπεριφερόμαστε σ' αὐτόν, ἐπιηρεάζει τὸν τρόπο μὲ τὸν ὁποῖο συμπεριφερόμαστε στὸν συνάνθρωπό μας. Ἡ κατανόηση τοῦ φυσικοῦ κόσμου ὡς διαχωρισμένου σὲ διακριτὲς κατηγορίες εἶναι βασικὴ ὀργανωτικὴ ἀρχὴ τοῦ πολιτισμοῦ καὶ ἐπιβάλλει τὴ διατήρηση αὐτοῦ τοῦ διαχωρισμοῦ. Αὐτὸς ἦταν, λοιπόν, ὁ λόγος γιὰ τὸν ὁποῖο οἱ *χίμαιρες* στὴν Ἑλληνικὴ μυθολογία ἦταν *τέρατα*. Πὼς ἄλλιῶς θὰ περιγράψει κανεὶς ἓνα ἀρνὶ ἢ μιὰ αἶγα μὲ ἀνθρώπινο πρόσωπο; Θεωρῶ, λοιπόν, ὅτι στὶς μέρες μας ἔχουμε

*Τὸ ἐπιχείρημα ὅτι ἡ ἀνόργανη καὶ ἡ ὀργανικὴ ὕλη ὑπόκεινται καὶ οἱ δύο στὶς ἴδιες δυνάμεις δὲν εἶναι ἀποδεδειγμένο ἀπὸ τὴ φυσικὴ ἐπιστήμη. Ἡ ἐπαγωγικὴ μέθοδος ἀδυνατεῖ νὰ ἀναγνωρίσει ὅτι κάθε στάθμη πολυπλοκότητας ἑνὸς βιολογικοῦ συστήματος ἔχει νέες ιδιότητες, πού ἀπαιτοῦν νέες ἐπεξηγηματικὲς ἀρχές, οἱ ὁποῖες εἶναι ἄγνωστες στὴν ἐπαγωγικὴ φυσικὴ ἐπιστήμη. Πιὸ ἀπλᾶ: Οἱ νόμοι τῆς ἐπαγωγικῆς ἐπιστήμης δὲν εἶναι ἱκανοὶ νὰ ἐξηγήσουν τὰ φαινόμενα τῆς ζωῆς.*

σικὴ ἂν καὶ ἀπίθανη κατάσταση τῆς ὕλης. Αὐτὸ ὅμως δὲν εἶναι ἐπιστημονικὰ ἀποδεδειγμένο, *οὔτε ἔχει ἀποδειχθεῖ πὼς ἀπὸ τὴν ἀνόργανο ὕλη προέκυψαν ἡ πρώτη ὀργανικὴ ὕλη καὶ οἱ πρῶτοι ὀργανισμοί.* Διακριτικὸ χαρακτηριστικὸ τῆς ἐπιστήμης εἶναι ἡ ἐπιστημονικὴ ἐπόδειξη. Καί, ἐν προκειμένῳ, τέτοια ἐπιστημονικὴ ἀπόδειξη δὲν ὑπάρχει.

Τόσο ἡ ἀρχὴ τῆς ζωῆς, ὅσο καὶ ὁ ἐνσυνείδητος ἑαυτὸς μας, βρίσκονται καὶ ἐκτὸς τῆς Δαρβινικῆς ἐξελικτικῆς θεωρίας. Ἡ μόνη βεβαιότητα πού ἔχουμε, γράφει ὁ βιολόγος Sir John Eccles [9], εἶναι ὅτι εἴμαστε ζωντανὰ ὄντα, μοναδικά, ἐνσυνείδητα, ἀνεπανάληπτα. Καὶ τοῦτο εἶναι

ἓνα διαφορετικὸ εἶδος ἀκράϊου ἐπαγωγισμοῦ: αὐτὴ τὴ φορὰ, μᾶς λένε μὲ ἔμφαση, *«εἶστε τὰ γονιδιά σας καὶ τίποτε ἄλλο»* [10]. *Ἀπόδειξη ζητᾶμε, κύριοι συνάδελφοι, καὶ μάλιστα ἐπιστημονικὴ.* Ἄλλοι συνάδελφοι ἐρωτοῦν, *«καὶ τί εἶναι τὸ γονίδιο;»* [11]. Καὶ ἐνῶ δὲν γνωρίζουμε ἐπιστημονικὰ ἀπὸ πού προῆλθε ἡ φυσικὴ ἐνέργεια στὴν ἀρχὴ τῆς δημιουργίας, παραμένουσιν ἴσως ἄγνωστες ἀκόμη πολλὲς μορφές τῆς, πολλοὶ μετασχηματισμοὶ καὶ πολλὲς ροές αὐτῆς τῆς φυσικῆς ἐνέργειας, καὶ ιδιαίτερα οἱ μετασχηματισμοὶ τῆς ἐνέργειας πού ἀφοροῦν στὴ μὴ φυσικὴ πραγματικότητα ὅπως τὴ συνείδηση, τὸν νοῦ, τὴν ψυχὴ καὶ τὸ πνεῦμα τοῦ ἀνθρώπου [12]. Ἡ



ἐπιστήμη δὲν μπορεῖ νὰ ἐρμηνεύσει ἀπὸ ποῦ προῦλθε ἡ ἀρχικὴ ἐνέργεια ἢ ὅλες οἱ γνωστὲς καὶ οἱ ἀγνωστες μορφές τῆς [12, 13].

Ἡ ἐπιστήμη, ὑποστηρίζουν πολλοὶ ἐπιστήμονες, δὲν εἰσπνέεται τὴν ὑπαρξὴ μιᾶς ἀγνωστης, τυχαίας ἀνθρώπινης πραγματικότητας. Ἡ ἐπιστήμη ἔχει τὰ δικά τῆς ὄρια, ποῦ δὲν μποροῦν νὰ εἶναι δικαιολογία γιὰ τὴ θρησκεία. Ἡ ὑπαρξὴ τοῦ Θεοῦ πρέπει νὰ δικαιολογηθεῖ μὲ ἄλλο τρόπο: γιὰ τὸν πιστὸ ἄνθρωπο, ὁ Θεὸς εἶναι προσωπικὴ ὄντοτητα, ὁ δημιουργός, ὁ φίλος, ὁ πατέρας, αὐτὸς ποῦ σκορπᾷ ἀγάπη, αὐτὸς ποῦ ὑπόσχεται αἰωνιότητα καὶ ἀθανασία.

στὴ φυσικὴ ἐπιστήμη, σημαντικὴ πρόοδος λαμβάνει χώρα στὴ μεθόριο τῆς Φυσικῆς καὶ τῆς Βιολογικῆς ἐπιστήμης, ὅπου σκοπὸς εἶναι ἡ κατανόηση ὄχι τοῦ ἀπὸ τί ἀποτελοῦνται τὰ διάφορα ἀντικείμενα (ὄργανικά ἢ ἀνόργανα), ἀλλὰ τοῦ πῶς τὰ ἐπὶ μέρους μέρη τῶν συναρμοζοῦνται καὶ λειτουργοῦν ὡς ὁλοκληρωμένα σύνολα. Καὶ ἐδῶ, οἱ κύριες ἐννοιες δὲν εἶναι πλέον ἡ ἀπλότητα, ἀλλὰ τὸ ἀντίθετο, ἡ πολυπλοκότητα, ἡ ὀργάνωση, ἡ πληροφορία καὶ οἱ νέες, ἀναδυόμενες ιδιότητες τῆς ὕλης. Ὑπάρχουν νόμοι ποῦ ἀφοροῦν τὴ συμπεριφορὰ τῆς ὀργάνωσης, τῆς πληροφορίας, τῆς πολυπλοκότητας, οἱ ὁποῖοι

---

*Δύο ἀπὸ τὰ χαρακτηριστικὰ γνωρίσματα τῶν ζώντων ὀργανισμῶν ποῦ ἀπαιτοῦν αὔξηση τῆς ἐνέργειάς τους καὶ ἐλάττωση τῆς ἐντροπίας τους (αὔξηση τῆς ἀρνητικῆς ἐντροπίας – τῆς negentropy) εἶναι ἡ πολυπλοκότητα καὶ ἡ ὀργάνωσή τους. Ἡ τάση γιὰ αὔξηση τῆς πολυπλοκότητας ὀδηγεῖ στὴν αὔξηση τῆς διαφοροποίησης. Ὁ ἀριθμὸς τῶν δυνατῶν νέων δομῶν αὐξάνει τοὺς δυνατοὺς τρόπους ἀντιδράσεων τους, καὶ ἐπομένως τὶς δυνατότητες νέων δομῶν καὶ συστημάτων (emergence).*

---

Ἡ πίστη καὶ ἡ θρησκεία, ἔχει λεχθεῖ, προβάλλουν τὴν ὠραιότητα τοῦ προσώπου. Ἡ θρησκεία δὲν συμπληρῶνει τὴν ἐπιστήμη· ἡ θρησκεία συμπληρῶνει τὴ γνώση τοῦ ἀνθρώπου.

### 3. Ἡ Ὀλιστικὴ Μέθοδος τῆς Ἐπιστήμης

Ὅπως ἤδη ἀνέφερα, ἡ πίστη στὴν «ἀπλότητα» τοῦ φυσικοῦ κόσμου, στὴ μικροσκοπικὴ κλίμακα, ἀνίκει, σύμφωνα μὲ πολλοὺς ἐπιστήμονες, στὸ παρελθόν. Ζοῦμε σὲ ἓνα σύμπαν διαφορετικὸ ἀπὸ ἐκεῖνο ποῦ περιγράφει ἡ ἐπαγωγικὴ μέθοδος τῆς φυσικῆς ἐπιστήμης. Καὶ ἐνῶ αὐτὴ ἡ ἐπαγωγικὴ διερεύνηση συνεχίζεται

εἶναι θεμελιακοί, διότι δὲν δύνανται λογικὰ νὰ ἀναχθοῦν στοὺς νόμους τῆς ἐπαγωγικῆς φυσικῆς.

Εἴμαστε, ἀλλὰ συνεχῶς ἀλλάζουμε κάτω ἀπὸ τὴν ἀέναυ καὶ τὴν κρίσιμν ἀλλαγὴ τοῦ φυσικοῦ κόσμου. Μάλιστα, δὲν ὑπάρχει καθαρὴ κατάσταση τοῦ «εἶναι», τοῦ ὑπάρχειν (τοῦ being), διότι αὐτὸ ποῦ ὑπάρχει πάντοτε καὶ συνεχῶς γίνεται. Τὰ πάντα συνεχῶς κινοῦνται, τὰ πάντα συνεχῶς ἀλλάζουν, ἔλεγε πρὶν ἀπὸ πολλοὺς αἰῶνες ὁ Ἡράκλειτος. Ἡ δραστηριότητα τῆς ὕλης συνιστᾷ τὴ μοναδικότητα τῆς ὑπαρξῆς τῆς [14, 15].

Ἡ μὴ ἀναστρεψιμότητα ὄλων τῶν φυσικῶν φαινομένων εἶναι βασικὸ ἐμπει-

ρικό γεγονός. Μόνο μη άναστρέψιμα φαινόμενα συμβάλλουν στην παραγωγή της έντροπίας, της άταξίας. Η τάξη, όμως, έμφανίζει νέες δομές, που διατηρούνται με την παροχή ενέργειας στο σύστημα, ή όποια έπιτρέπει στο σύστημα να κινηθεί ενάντια στην αύξηση της έντροπίας και να διατηρήσει τη μορφή του. Δύο από τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα των ζώντων οργανισμών που απαιτούν αύξηση της ενέργειάς τους και έλάττωση της έντροπίας τους (αύξηση της άρνητικής έντροπίας

του δομής, και ιδιαίτερα από τις τροχιές των έξωτερικών ήλεκτρονίων των ατόμων, Η και Ο, που το άπαρτίζουν. Το μόριο του νερού, όμως, έχει δικές του χαρακτηριστικές φυσικές και χημικές ιδιότητες, π.χ., πολικότητα, που, αν και όφειλεται στα άτομα που το συγκροτούν και στη στερεοχημική τους διάταξη, δεν άποτελούν ιδιότητες αυτών των ατόμων. Η πολικότητα και η γεωμετρική δομή του μορίου του νερού καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό τους τρόπους αντίδρασής του με άλλα μόρια.

*‘Ο σημερινός άνθρωπος άτενίζει το μέλλον βαριά προβληματισμένος. Τόν βασανίζουν πολλά έρωτήματα: Θα διαφυλαχθεί ό άνθρωπος; Θα προστατευτούν οι άξίες του; Θα έξασφαλιστούν τα αναγκαία υλικά και τα αγαθά για τις βασικές ανάγκες του; Θα προστατευτούν η ανθρωπότητα και ό σεβασμός της αξιοπρέπειας του ανθρώπου; Δυστυχώς, ό σημερινός έπιστήμονας συχνά συμπεριφέρεται άνταγωνιστικά προς την κοινωνία άκόμην και σε θέματα μη άνταγωνιστικά. Συχνά όμιλει έκ μέρους της έπιστήμης σε θέματα έπιστημονικά, αλλά και σε θέματα μη έπιστημονικά, σκορπίζοντας, για παράδειγμα, κριτική στο πεδίο της πίστης, βασισμένης όχι στην έπιστήμην, αλλά στην προσωπική του φιλοσοφία και τις πεποιθήσεις του.*

– της negentropy) είναι η πολυπλοκότητα και η όργάνωσή τους. Η τάση για αύξηση της πολυπλοκότητας όδηγει στην αύξηση της διαφοροποίησης. ‘Ο αριθμός των δυνατών νέων δομών αύξάνει τους δυνατούς τρόπους αντιδράσεών τους, και έπομένως τις δυνατότητες νέων δομών και συστημάτων (emergence).

Άς δοϋμε ένα τυπικό παράδειγμα, ενός πολϋ γνωστού μορίου, εκείνου του νερού H<sub>2</sub>O [6, 13]. Η συμπεριφορά του μορίου του νερού καθορίζεται από την κυματομηχανική περιγραφή της άτομικής

Βάλτε, όμως, μερικά τρισεκατομμύρια τρισεκατομμυρίων μόρια νερού σε ένα ποτήρι, και το σύνολο των μορίων αυτών, το υγρό νερό, άποκτᾶ μια νέα ιδιότητα, ρευστότητα, που κανένα από τα μόρια του νερού δεν έχει. Η ρευστότητα, τονίζει ό φυσικός Philip Anderson [6, 13] είναι άναδυόμενη ιδιότητα του νερού.

#### 4. Άτενίζοντας το μέλλον

‘Ο σημερινός άνθρωπος άτενίζει το μέλλον βαριά προβληματισμένος. Τόν βασανίζουν πολλά έρωτήματα: Θα διαφυλα-

χθει ὁ ἄνθρωπος; Θὰ προστατευτοῦν οἱ ἀξίες του; Θὰ ἐξασφαλιστοῦν τὰ ἀναγκαῖα ὕλικά καὶ τὰ ἀγαθὰ γιὰ τὶς βασικὲς ἀνάγκες του; Θὰ προστατευτοῦν ἡ ἀνθρωπότητα καὶ ὁ σεβασμὸς τῆς ἀξιοπρέπειας τοῦ ἀνθρώπου;

Δυστυχῶς, ὁ σημερινὸς ἐπιστήμονας συχνὰ συμπεριφέρεται ἀνταγωνιστικὰ πρὸς τὴν κοινωνία ἀκόμη καὶ σὲ θέματα μὴ ἀνταγωνιστικά. Συχνὰ ὀμιλεῖ ἐκ μέρους τῆς ἐπιστήμης σὲ θέματα ἐπιστημονικά, ἀλλὰ καὶ σὲ θέματα μὴ ἐπιστημονικά, σκορπίζοντας, γιὰ παράδειγμα, κριτικὴ στὸ πεδίο τῆς πίστεως, βασισιμῆς ὄχι στὸ ἐπιστήμη, ἀλλὰ στὴν προσωπικὴ του φιλοσοφία καὶ τὶς πεποιθήσεις του, ὅπως, λόγου χάριν, στὴν περιοχὴ τῆς Δαρβινικῆς

μονα περιορίζει, μάλιστα πολλὰ φορὲς ἀνεπανόρθωτα, τὸ κύρος τῶν ἐπιστημόνων καὶ τῆς ἐπιστήμης. Ἡ ἐμπιστοσύνη τῆς κοινωνίας στὴν ἐπιστήμη καὶ στὸν ἐπιστήμονα πρέπει νὰ προστατευθοῦν, καὶ μάλιστα πρέπει, νομίζω, νὰ ἀυξηθοῦν. Καὶ ὁ πλέον ἰσχυρὸς παράγοντας γιὰ τὴν ἐπιτεῦξη τοῦ σκοποῦ αὐτοῦ εἶναι ἡ *αὔξησις τῆς ὑπευθυνότητος τοῦ ἐπιστήμονα*.

Φρονῶ ὅτι οἱ ἐπιστήμονες, ὡς ἐπιστήμονες, ἔχουν καθῆκον νὰ ἀντιμετωπίσουν τοὺς φόβους τῆς κοινωνίας μὲ ταπεινοφροσύνη καὶ μὲ σεβασμὸ τῆς ἀξιοπρέπειας τοῦ ἀνθρώπου. Καὶ ἡ ἐπιστήμη πρέπει νὰ ἀσχοληθεῖ σοβαρὰ μὲ τὰ σημερινὰ προβλήματα τῆς ἀνθρωπότητας, ἰδιαίτερα μὲ ἐκεῖνα τοῦ πολέμου, τῆς βίας, τῆς παγκό-

---

*Ἔφτασε πλέον ὁ καιρὸς μιᾶς κρίσιμης ἀλλαγῆς στὴν ἐπιστήμη καὶ στὴν τεχνολογία: πρέπει νὰ συνεργασθοῦν συστηματικὰ οἱ θετικὲς ἐπιστῆμες καὶ ἡ ἐπιστημονικὴ τεχνολογία μὲ τὶς ἀνθρωπιστικὲς ἐπιστῆμες, τὶς κοινωνικὲς ἐπιστῆμες καὶ τὴν εὐρύτερη κοινωνία.*

---

θεωρίας τῆς ἐξέλιξης. Ἐξίσου ἐνοχλητικὸ εἶναι τὸ γεγονὸς ὅτι συχνὰ οἱ ἐπιστήμονες ἀποποιοῦνται τὴν εὐθύνη τοὺς στοὺς παραδοσιακοὺς κανόνες τῆς ἴδιας τῆς ἐπιστήμης πρὸς ὄφελος ἐθνικῶν, ἐμπορικῶν καὶ οικονομικῶν συμφερόντων. Καὶ ὅσο τὸ ποσοστὸ τῶν ἐπιστημόνων ποὺ ἐργάζονται γιὰ κυβερνήσεις καὶ βιομηχανίες αὐξάνει—καὶ ὅσο ὁ ἀριθμὸς τῶν ἐπιστημόνων ποὺ κτίζουν τὶς δικές τους ἐταιρεῖες αὐξάνει—, τόσο αὐξάνονται καὶ τὰ προβλήματα τῆς ἐλεύθερης διερεύνησης, τῆς ἐπαφῆς τῶν ἐπιστημόνων μὲ ἄλλους συναδέλφους των, καὶ τόσο ἡ ὑπακοή τους στοὺς παραδοσιακοὺς κανόνες τῆς ἴδιας τῆς ἐπιστήμης ὠχρῶνται.

Ὁ ὑποβιβασμὸς τῆς ἐκτίμησής καὶ τῆς ἐμπιστοσύνης τῆς κοινωνίας στὸν ἐπιστή-

μιας πολιτικῆς ἡγεσίας, τῶν σοβαρῶν ἐπιπτώσεων στὸ περιβάλλον, τῆς ἀνέχειας καὶ τῆς ἀνισότητος. Γιὰ ὅλα αὐτά, προφανῶς, μὴ ἰσχυρὴ ἐπιστήμη εἶναι ἀναγκαῖα, ὄχι ὅμως καὶ ἰκανὴ προϋπόθεσις. Γιὰ παράδειγμα, *θὰ ἦταν ἀπάτη, ἂν ἡ ὑπαρξὴ τοῦ ἀνθρώπου ἔληγε μὲ τὴ φθορά*. Ἡ ἐπιστήμη δὲν ἀποφαίνεται γι' αὐτό, γιατί δὲν δίνει τελικὲς ἀπαντήσεις σὲ ἀκραία ἐρωτήματα ποὺ βρίσκονται *πέραν τοῦ χώρου τῆς*.

Ἐπιτρέψτε μου, τελικά, νὰ δώσω μερικὰ παραδείγματα κρίσιμων ἀλλαγῶν ποὺ ἔγιναν τόσο στὴν ἱστορία τοῦ ἀνθρώπου ὅσο καί, ἰδιαίτερα, στὴν ἐπιστήμη. Ὅπως ἀναφέρει ὁ Van Fraassen [16], πολλὰς *κρίσιμες ἀλλαγές* ἔγιναν στὸν δρόμο ἀπὸ τὴν ἀρχαία Ἰωνία στὴν κλασικὴ Ἑλλάδα. Γιὰ τὸν Ὅμηρο, λόγου χάριν, ἡ οὐσία τῆς

ζωής ήταν ο γυρισμός στην πατρίδα – ο Όδυσσέας έπρεπε να γυρίσει στο σπίτι του, στην Ίθάκη. Για τον Περικλή όμως, μερικούς αιώνες αργότερα, μιὰ ήρωική ζωή όπουδήποτε ήταν αρκετή: κάθε τόπος μπορεί να είναι τιμητικός τάφος για τον άνδρειο και τον έπιφανή άνθρωπο. Ένα άλλο παράδειγμα κρίσιμης αλλαγής ήταν η βασική αλλαγή στη σκέψη των αποστόλων του Ίησου που θεμελίωσε τον Χριστιανισμό. Ο δρόμος που διάνυσε ο Παύλος – από τη Δαμασκό στην Ίερουσαλήμ – ήταν χρονικά και τοπικά πολύ μικρός. Ο Παύλος, όμως, γύρισε στην Ίερουσαλήμ όχι πλέον ως διώκτης, αλλά ως απόστολος του Χριστιανισμού – και αυτό έγινε δεκτό από τους αποστόλους, κυρίως από τον Πέτρο. Έτσι, έντος μιας γενιάς από τον θάνατο του Ίησου, ο Χριστιανισμός έγινε παγκόσμια θρησκεία.

Πολλές κρίσιμες αλλαγές διαμόρφωσαν την ιστορία, έκτοτε, κυρίως την ανθρώπινη σκέψη, τη σχέση του ανθρώπου με τον συνάνθρωπό του και τη σχέση του ανθρώπου με τη φύση. Δυστυχώς, οι αυτόνομες αξίες των κουλτούρων του ανθρώπου συνεχώς ωχρούν και αμύνονται για να επιζήσουν: με την πάροδο του χρόνου οδηγούνται στη σύγκρουση με άλλους πολιτισμούς και παύουν να υπάρχουν [17].

Οι κρίσιμες αλλαγές στην επιστήμη είναι πολλές. Δεν ήταν απλώς κρίσιμες αλλαγές στη γνώση του ανθρώπου για τον φυσικό κόσμο που άλλαξε, αλλά και οι ιδέες του ανθρώπου για τη φύση της γνώσης του και της συμπεριφοράς του προς τη φύση και το περιβάλλον. Δύο σημαντικές κρίσιμες αλλαγές στην επιστήμη ήταν: (1) η εισαγωγή της πειραματικής μεθόδου στην περίοδο της Ευρωπαϊκής Αναγέννησης, και (2) στους τελευταίους δύο αιώνες οι όντως έντυπωσιακοί τρόποι με τους οποίους ο άνθρωπος διαχειρίζεται τις ενεργειακές πηγές του και το φυσικό περιβάλλον.

Μεταξύ των πολλών κρίσιμων αλλαγών σήμερα που πρέπει να αντιμετωπίσει σοβαρά ο άνθρωπος, αναφέρω:

- τα πυρηνικά όπλα,
- την περιβαλλοντική κρίση,
- τη γενετική μηχανική και
- τον σεβασμό του ανθρώπου.

Τελικά, ως περάσουμε προς τό «Όλον», στήν «Ολόγνια».

## 5. Προς τό Όλον. Διεθνείς Διάλογοι μεταξύ των Θετικών Έπιστημών, της Έπιστημονικής Τεχνολογίας, των Άνθρωπιστικών και των Κοινωνικών Έπιστημών και της Κοινωνίας

Στη συνεδρίαση της Ολομέλειας της Ακαδημίας Αθηνών την 26<sup>η</sup> Ιανουαρίου 2023 [18] είχα την τιμή να παρουσιάσω για πρώτη φορά τό θέμα αυτό. Πιστεύω για ακράδαντα ότι έφτασε πλέον ο καιρός μιὰς κρίσιμης αλλαγής στην επιστήμη και στην τεχνολογία: *πρέπει να συνεργασθούν συστηματικά οι θετικές επιστήμες και η επιστημονική τεχνολογία με τις ανθρωπιστικές επιστήμες, τις κοινωνικές επιστήμες και την ευρύτερη κοινωνία.*

Πολλοί συνάδελφοι από τις θετικές επιστήμες, τις ανθρωπιστικές και τις κοινωνικές επιστήμες, αλλά και από άλλους φορείς, παρότρυναν την Ακαδημία Αθηνών να οργανώσει τά “international Interdisciplinary Permanent Fora of the Academy of Athens” (τά Διεθνή Διεπιστημονικά Μόνιμα Συνέδρια της Ακαδημίας Αθηνών), όπου επιστήμονες από διάφορες χώρες του κόσμου στίς θετικές επιστήμες θα συνεδριάζουν σε μόνιμη βάση, θα συζητούν και θα κατανοούν τά προβλήματά τους και από κοινού θα επικοινωνούν με την ευρύτερη κοινωνία και θα συνεργάζονται μ’ αυτήν για την επίλυση των πολλών σοβαρών προβλημάτων που αντιμετωπίζει η παγκόσμια κοινωνία, λόγω μάλιστα της ταχείας προόδου και εξέλιξης της σμηρινής επιστημονικής τεχνολογίας.

*Ἔθεσα, λοιπόν, ὑπὸ τὴν κρίση τῆς Ὀλομέλειας τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν στὶς 26-1-2023 τὸ ἐρώτημα· ἐὰν θεωροῦσε ὅτι ἡ Ἀκαδημία Ἀθηνῶν, ὁ ἐμβληματικὸς αὐτὸς θεσμὸς διεθνῶς κύρους, θὰ πρέπει*

*νὰ ἀναλάβει τὸ ἀπαιτητικὸ αὐτὸ ἔργο.*

*Θεωρῶ ὅτι μὰ τέτοια προσπάθεια εἶναι ὄντως οὐσιώδης καὶ ἀποτελεῖ μὴ μακροχρόνια, κρίσιμη ἀλλαγὴ.*

---

*Ὁ ὑποβιβασμὸς τῆς ἐκτίμησης καὶ τῆς ἐμπιστοσύνης τῆς κοινωνίας στὸν ἐπιστήμονα περιορίζει, μάλιστα πολλὰς φορὰς ἀνεπανόρθωτα, τὸ κῦρος τῶν ἐπιστημόνων καὶ τῆς ἐπιστήμης. Ἡ ἐμπιστοσύνη τῆς κοινωνίας στὴν ἐπιστήμη καὶ στὸν ἐπιστήμονα πρέπει νὰ προστατευθοῦν, καὶ μάλιστα πρέπει, νομίζω, νὰ αὐξηθοῦν. Καὶ ὁ πλέον ἰσχυρὸς παράγοντας γιὰ τὴν ἐπίτευξη τοῦ σκοποῦ αὐτοῦ εἶναι ἡ αὐξηση τῆς ὑπευθυνότητος τοῦ ἐπιστήμονα.*

---

## ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ

1. Stanley Hoffman, Thoughts on Fear in Global Society, Social Research 71 (no. 4) Winter 2004. 1-14.
2. Steven Weinberg, Dreams of a Final Theory: The Scientist's Search for the Ultimate Laws of Nature, Random House Inc., New York 1994
3. Peter Coveney and Roger Highfield, Frontiers of Complexity, Ballantine Books, New York 1995.
4. Paul Davies, The Cosmic Blueprint, Templeton Foundation Press, Pennsylvania 1988.
5. Paul Davies, God & the New Physics, Simon & Schuster, Inc., New York 1983.
6. Phillip W. Anderson, More is Different, Science 177, 4 August 1972, pp. 393-396.
7. Robert Laughlin, A Different Universe: The Universe from the Bottom Down, Basic Books, New York 2005.
8. Stuart A. Kauffman, Reinventing the Sacred, Basic Books, New York 2008.
9. John C. Eccles, in Timothy G. L. Robinson (Ed.), The Future of Science-1975 Nobel Conference, John Wiley & Sons, Inc., New York 1977, pp. 98-101.
10. Genes and Behavior, Science 264, 17 June, 1994, p. 1685.
11. Helen Pearson, What is a gene?, Nature 441, 25 May 2006, pp. 399-401.
12. Loucas G. Christophorou, Emerging Dynamics: Science, Energy, Society and Values, Springer 2018.
13. Λουκάς Γ. Χριστοφόρου, Ἐνέργεια – Ἐπιστημονική, Φιλοσοφική καὶ Θεολογική Διάσταση, Πρακτικά τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν, τ. 89 Α', 2014.
14. Loucas G. Christophorou, Energy – Scientific, Philosophical, and Theological Dimension, Academy of Athens, Vol. 89 Α', 2014
15. Ilya Prigogine, From Being to Becoming, W. H. Freeman and Company, San Francisco 1980.
16. Louκάς Γ. Χριστοφόρου, Ἡ Ἐπαγωγικὴ Μέθοδος τῆς Φυσικῆς Ἐπιστήμης (Ἀπὸ τὰ Μόρια στὸν Ἄνθρωπο), Πρακτικά τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν, Τ. 82 (2007), ΤΕΥΧ. Α'. Loucas G. Christophorou, The Inductive Method of Physical Science (from Molecules to the Human?), Academy of Athens Vol. 82, Α', 2007.
17. Bas C. Van Fraassen, The Empirical Stance, Yale University Press, New Haven 2002.
18. Francis Fukuyama, Our Posthuman Future, Picador, New York 2002, ISBN 0-312-42171-0
19. Λουκάς Γ. Χριστοφόρου, «Ἀνακοίνωση», Ὀλομέλεια τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν τὴν 26η Ἰανουαρίου 2023. Loucas G. Christophorou, "Announcement" at the Academy of Athens, January 26, 2023.

**ΛΟΥΚΑΣ Γ. ΧΡΙΣΤΟΦΟΡΟΥ**  
**Ἄκαδημαϊκός**