

ΕΚΤΑΚΤΗ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 8ΗΣ ΙΟΥΝΙΟΥ 1999

ΠΡΟΕΔΡΙΑ ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΜΗΤΣΟΠΟΥΛΟΥ

Η ΣΥΝΔΕΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΚΟΣΜΟΥ ΜΑΣ

ΟΜΙΛΙΑ ΤΟΥ ΑΚΑΔΗΜΑΓΓΚΟΥ Κ. ΠΑΝΟΥ ΛΙΓΟΜΕΝΙΔΗ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ: Ο ΣΥΜΒΟΛΙΚΟΣ ΚΟΣΜΟΣ ΜΑΣ

Πρέπει πρώτα να συνειδητοποιήσουμε ότι ο κόσμος τὸν ὁποῖο παρατηροῦμε καὶ ἀντιλαμβανόμαστε εἶναι ἡ περιγραφή ποῦ μᾶς ἀποκαλύπτει ἡ ἐπιστημονικὴ ἔρευνα, καὶ ποῦ μᾶς ἐπιτρέπουν οἱ αἰσθήσεις μας, ἡ γλῶσσα τῆς ἐμπειρίας καὶ οἱ σημασιολογικὲς δυνατότητες τῶν περίτεχνων μαθηματικῶν καὶ τῆς ἀφηρημένης ἀναπαράστασης. Στὴν προσπάθειά μας νὰ κατανοήσουμε τὴν πραγματικότητα τοῦ κόσμου μας, διαπιστώνουμε ὅτι ἡ ἀντικειμενικότητα τῆς περιγραφῆς του εἶναι, ἴσως, μιὰ ἀφελὴς πλάνη. Κάθε φορὰ ποῦ ἀναφερόμαστε στὴν «πραγματικότητα» μὲ τὴν σκέψη μας, ἴσως μᾶς διαφεύγει τὸ αὐτονόητο γεγονός ὅτι ἀναφερόμαστε στὴν περιγραφή μιᾶς πραγματικότητας, τὴν ὁποία ἔχουμε ἀποτυπώσει στὴν συνειδησιακὴ μνήμη μας. Ἐτσι ἡ ἀντίληψη τοῦ κόσμου μας εἶναι «ἡ περιγραφή τῶν πολλῶν ποῦ παρατηροῦν, θεωρητικοποιοῦν καὶ συμφωνοῦν». Τὰ ἀντικείμενα καὶ οἱ διαδικασίες τοῦ φυσικοῦ κόσμου εἶναι οὐσιαστικὰ τὰ σύμβολα, ὁ κόσμος τῶν παραστάσεων καὶ τῆς περιγραφῆς, ἡ ἐννοιολογικὴ καὶ σημασιολογικὴ δημιουργία μας μέσα ἀπὸ τοὺς ἐννοιολογικοὺς περιορισμοὺς ποῦ μᾶς ἐπιβάλλουν οἱ λέξεις καὶ τὰ σύμβολα. Σὲ μεγάλο μέρος, ἡ ἀντίληψή μας γιὰ τὴν «πραγματικότητα» εἶναι καὶ ἀποτέλεσμα πολιτιστικῶν καταβολῶν καὶ παραδοσιακῶν δεισιδαιμονιῶν. Ἐνας τέτοιος κόσμος τῆς περιγραφῆς καὶ τῶν συμβόλων δὲν εἶναι περισσότερο «πραγματικὸς» ἀπὸ ὅτι εἶναι ὁ κόσμος, οἱ ἄνθρωποι, τὰ ἀντικείμενα καὶ ἡ δράση, ποῦ περιγράφουν τὰ τυπωμένα σύμβολα καὶ οἱ παραστάσεις μιᾶς ἐφημερίδας.

2. ΑΤΑΞΙΑ ΚΑΙ ΤΑΞΗ. Η ΜΗΧΑΝΙΣΤΙΚΗ ΚΑΙ Η ΟΛΙΣΤΙΚΗ ΑΠΟΨΗ ΤΟΥ ΚΟΣΜΟΥ ΜΑΣ

Τάξη: Ἡ ἔννοια τῆς «τάξεως» διαποτίζει κάθε τι πού εἴμαστε ἢ κάνουμε στήν σκέψη, τίς γλῶσσες τῆς ἐπικοινωνίας μας, τήν ἐπιστήμη, τήν θρησκεία καί τήν τέχνη. Παρ' ὅλα αὐτά, ἡ ἔννοια τῆς «τάξεως» παραμένει σέ τελευταία ἀνάλυση ἀπροσδιόριστη. Στήν σημερινή ὁμιλία θά ἀναζητήσουμε τήν ἔννοια τῆς κοσμικῆς τάξεως καί τῆς συνδετικότητος πού παράγει τήν τάξη, ἀφοῦ πρῶτα ποῦμε δυό λόγια γιά τήν ἀντίληψη πού ἀναπτύσσουμε γιά τήν πραγματικότητα μέσα ἀπό τίς κοσμοθεωρήσεις τῆς «μηχανιστικῆς» καί τῆς «ὀλιστικῆς» λειτουργίας τοῦ κόσμου.

... καί **Ἀταξία:** Ἡ μυθολογία, ἡ λαϊκή παράδοση καί ἡ ἀρχαία φιλοσοφία παρουσίαζαν τήν ἀταξία καί τήν τάξη τοῦ κόσμου, καί τίς σχέσεις μεταξύ ἀταξίας καί τάξεως, μέ διάφορους τρόπους. Γιά παράδειγμα, ὁ Ἡσίοδος στήν *Θεογονία* του πρόβαλε τόν ἰσχυρισμό πώς στήν ἀρχή τῆς δημιουργίας τοῦ κόσμου ἦταν ἡ ἀταξία καί τὸ χάος, καί πῶς ἀκολούθησε ἡ «εὐρύτερος Γῆ». Ἀπό τοὺς Ἀρχαίους Αἰγυπτίους καί τοὺς Βαβυλώνιους, μέχρι τίς μονοθεϊστικὲς θρησκείες καί τόν Χριστιανισμό, κάποια μορφή ἀμοιβαιότητος μεταξύ τῆς ἀταξίας καί τῆς τάξεως σχετιζόταν μέ τήν κοσμική δημιουργικότητα. Στήν Παλαιὰ Διαθήκη, στὸ βιβλίο τῆς Γενέσεως, ἀναφέρεται ἡ Δημιουργία τῶν δομῶν τοῦ χώρου καί τοῦ χρόνου ἀπὸ μιὰ ἄμορφη ἀρχέγονη κατάσταση, ἀφοῦ «... ἡ δὲ Γῆ ἦν ἄόρατος καί ἀκατασκεύαστος, καί σκότος ἐπὶ τῆς ἀβύσσου...».

Οἱ πρῶτοι Ἕλληνες φιλόσοφοι βελτίωσαν τήν μυθολογική καί τήν θρησκευτική ἰδέα τῆς ἀταξίας μέ τήν ἐπιστημονική τους προσέγγιση. Ὁ Θαλῆς, ὁ Ἀναξίμανδρος καί ὁ Ἀναξαγόρας ἀπέδωσαν τήν δημιουργία τῶν μορφῶν τοῦ φυσικοῦ κόσμου στήν χαοτική ροή μιᾶς εἰδικῆς οὐσίας (νεροῦ ἢ ἀέρα), μέ ἐξελικτική πορεία ἐπιστροφῆς πάλι στὸ κοσμικὸ χάος ἀπὸ τὸ ὁποῖο θά ἔκανε τήν ἐμφάνισή του ἓνα νέο σύμπαν. Ὁ Ἀριστοτέλης ἀποστασιοποιήθηκε ἀπὸ τήν ἀταξία θεωρώντας τήν τάξη ὡς τήν ὑπόσταση πού διαποτίζει τὰ πάντα σὲ ἀναπτυσσόμενες σύνθετες ἱεραρχίες πολυπλοκότητας. Οἱ ἀντιλήψεις του ἔγιναν ἀντικείμενο ἐπεξεργασίας ἀπὸ τοὺς στοχαστές, τοὺς ἐρμητιστὲς καί τοὺς ἀλχημιστὲς τοῦ Μεσαίωνα. Τὸ ἐλληνικὸ ἐπιστημονικὸ πνεῦμα τοῦ Ἀριστοτέλη, τοῦ Εὐκλείδη, τοῦ Δημόκριτου, τοῦ Πυθαγόρα καί τοῦ Ἱπποκράτη πάλαιε τις παλιὲς μυθολογίες, μέχρι τήν ἐποχὴ τοῦ Γαλιλαίου, τοῦ Κέπλερ, τοῦ Νεύτωνα καί τοῦ Καρτέσιου, ὅταν τὸ ἐπιστημονικὸ πνεῦμα, μέ βάση τοὺς γνωστοὺς φυσικοὺς νόμους, τὰ μαθηματικὰ καί τήν μηχανική, πῆρε τὸ πᾶνω χέρι στήν καταστολὴ τοῦ χάους καί τῆς ἀταξίας.

Ἡ «μηχανιστικὴ» κοσμοθεώρηση: Ἀπὸ τίς ἐμπειρίες τῆς καθημερινῆς ζωῆς ἀναπτύχθηκε ἡ «μηχανιστικὴ» ἀντίληψη τοῦ φυσικοῦ κόσμου, συμφῶνως πρὸς τήν

όποια τὰ φυσικά ἀντικείμενα δροῦν ἀνεξάρτητα καὶ ἐπιδροῦν ἀλλήλων («ἐξωτερικά») μὲ «δυνάμεις - ἀπὸ — ἀπόσταση», οἱ ὅποιοι ἐπιδροῦν χωρὶς νὰ ἀλλοιώνουν τὴν φύση τῶν πραγμάτων.

Ὅσον ἀφορᾷ στὶς συσχετίσεις τῶν ξεχωριστῶν ἀντικειμένων τοῦ «μηχανιστικοῦ» φυσικοῦ κόσμου, οἱ φυσικοὶ ἐπιστήμονες ἀπὸ τὴν ἐποχὴ τοῦ Νεύτωνα ἐπινόησαν τὸ ἔξυπνο μύθευμα τῆς ἐπιδράσεως μυστηριωδῶν «δυνάμεων - ἀπὸ - ἀπόσταση», ὅπως αὐτὲς ποὺ ἐκδηλώνονται μὲ τὸ φαινόμενο τῆς βαρύτητας, μόνο γιὰ νὰ κρύψουν τὴν ἄγνοιά τους σχετικὰ μὲ τὰ αἷτια αὐτῶν τῶν ἀλληλεπιδράσεων, τῶν «πεδίων δυνάμεων» ὅπως εἶναι γνωστά. Σήμερα, αὐτὲς οἱ «δυνάμεις - ἀπὸ - ἀπόσταση» ἀποδίδονται σὲ γεωμετρικὲς ιδιότητες τοῦ χώρου. Ἀποτελοῦν μορφές, δηλαδὴ πληροφορία ποὺ ἀπορρέει ἀπὸ τὴν γεωμετρία τοῦ χωρόχρονου.

... καὶ ἡ Ἀναγωγικὴ προσέγγιση: Ἡ μελέτη τῶν ιδιοτήτων τῶν πραγμάτων καὶ τῶν φαινομένων τοῦ φυσικοῦ κόσμου ἐπεκράτησε νὰ γίνεται μὲ ἀναγωγὴ στὶς ιδιότητες τῶν συστατικῶν καὶ μὲ ἐπακλόουθη συμπερασματικὴ σύνθεση. Ἡ μηχανιστικὴ ἀντίληψη τῆς ἀποσυναρμολογήσεως, μελέτης καὶ ἐπανασυναρμολογήσεως ἐνὸς φυσικοῦ συστήματος, ὅπως μιᾶς μηχανῆς ποὺ λειτουργεῖ μὲ βάση μιᾶς ἀλυσίδας αἰτίου-ἀποτελέσματος, ἐπεκράτησε σχεδὸν καθολικὰ στὴν ἐπιστημονικὴ ἔρευνα. Αὐτὴ ἡ προσέγγιση στὴν ἐπιστημονικὴ μελέτη τοῦ φυσικοῦ κόσμου εἶναι καὶ σήμερα ἡ κυριαρχοῦσα ἀντίληψη γιὰ τὴν φύση καὶ τὴν λειτουργία τοῦ σύμπαντος. Οἱ ἀναγωγιστὲς θεωροῦν πὼς οἱ ιδιότητες τῶν φυσικῶν συστημάτων προκύπτουν ἀπὸ τὴν σύνθεση τῶν ιδιοτήτων τῶν συστατικῶν τους, καὶ ἔτσι ἀντιμετωπίζουν μὲ ἀντίστοιχες μεθοδολογίες τὰ πολύπλοκα φυσικά φαινόμενα. Ἐπίσης ἀναζητοῦν ἐξακολουθητικὰ τὰ θεμελιώδη συστατικὰ τοῦ φυσικοῦ κόσμου.

Ἡ ἀναγωγιστικὴ μέθοδος ἔχει ἱστορικὰ νὰ ἐπιδείξει λαμπρὲς ἐπιτυχίες. Ἡ θερμοδυναμικὴ τοῦ 19ου αἰῶνα στερέωσε τὴν ἀναγωγιστικὴ ἄποψη μὲ τὶς θριαμβευτικὲς ἐφαρμογές της στὴν ἀνάπτυξη τῶν θερμικῶν μηχανῶν. Ἦταν τόσο βαθιὰ ἡ πεποίθηση στὴν ἰσχὺ τῆς ἀναγωγιστικῆς μεθοδολογίας, ποὺ καὶ στὴν ψυχολογία ὁ Φρόυντ ἀνέπτυξε θεωρίες μὲ ὅρους θερμοδυναμικῆς, ἀνάγοντας τὴν διανοητικὴ λειτουργία σὲ ἀλληλεπιδράσεις στοιχειωδῶν δυνάμεων.

Ἀπὸ τὰ μέσα τοῦ 18ου αἰῶνα, οἱ ἐπιστήμονες σπαζοκεφάλιαζαν μὴ μπορῶντας νὰ ἐξηγήσουν γιατί δὲν μποροῦσαν νὰ ἐπινοήσουν μιὰ ἀεικίνητη μηχανή, γιατί πάντα ἔνα μέρος τῆς ωφέλιμης ἐνέργειας πρέπει νὰ ἀποδιοργανώνεται προοδευτικὰ καὶ νὰ μετατρέπεται σὲ χαοτικὴ θερμικὴ μορφή ἐνέργειας ποὺ εἶναι ἀδύνατο νὰ ξανα-ἀνακτηθεῖ καὶ νὰ ξαναχρησιμοποιηθεῖ. Ἡ πρόκληση τῆς ἀμείλικτης αὐξήσεως τῆς ἐντροπίας, τῆς ἰσχυρῆς παρουσίας τῆς ἀταξίας στὸν φυσικὸ κόσμο, ἀπειλοῦσε τὴν ἀντίληψη τῆς παγκόσμιας μηχανιστικῆς τάξεως. Οἱ μορφὲς τοῦ σύμπαντος ἔμοιαζαν

νά εξαντλοῦν ἀναπόφευκτα ὅλη τὴν ἐνέργεια ποὺ τὶς κρατάει συνδεδεμένες, καὶ τὸ μέλλον τοῦ σύμπαντος φάνταζε ὡς μιὰ πορεία κατάρυσης ὅποιασδήποτε συνδετικότητας, πρὸς μιὰ κατάσταση χαοτικῆς ὁμοιογένειας, χωρὶς διαφοροποιήσεις, χωρὶς ἀντικείμενα, χωρὶς μορφή, χωρὶς νόημα.

Ἐκατὸ χρόνια πρὶν, ὁ Boltzmann εἰσήγαγε τὶς ἔννοιες τῆς πιθανότητας στὴν φυσικὴ, θεώρησε τὸ παθητικὸ χάος τῆς θερμικῆς ἐντροπίας ὡς μιὰ ἀπλὴ ἔκφραση τῆς νευτώνειας τάξεως, καὶ ἔσωσε τὸν ἀναγωγισμό ἀπὸ τὴν διάβρωση καὶ τὴν ἀπειλή τοῦ χάους. Τὸν ἴδιο περίπου καιρό, ὁ Charles Darwin καὶ ὁ Alfred Russel Wallace ἀνακοίνωναν μιὰ θεωρίαν ποὺ ἐξηγοῦσε τὴν βιολογικὴ ἐξέλιξη μὲ μηχανιστικὲς φυσικὲς διαδικασίες ποὺ περιελάμβαναν τὴν «τυχαιότητα», δηλαδὴ τὴν πιθανότητα, ὡς παράγοντα-κλειδί στὴν ἐμφάνιση νέων, πρὶν πολὺπλοκων, μορφῶν ζωῆς. Τὴν φορὰ αὐτή, ἡ τύχη, ἡ πιθανότητα ἔμπαινε πάλι στὴν ὑπηρεσία τῆς φύσεως, ὄχι γιὰ νὰ καταστρέφει τὴν πολὺπλοκὴ τάξη, ἀλλὰ γιὰ νὰ διαφοροποιεῖ τὴν τάξη καὶ νὰ ὀδηγεῖ σὲ νέες μορφές.

Στὸν αἰῶνα μας, ἡ ἀναγωγιστικὴ προσέγγιση ὀδήγησε τὴν ἐπιστημονικὴ ἔρευνα βαθιὰ μέσα στὸ ἄτομο, ἀπελευθέρωσε τὶς τρομερὲς πυρηνικὲς δυνάμεις, καὶ κατηύθυνε τὴν ἀναζήτηση τῶν δομικῶν λίθων τῆς φύσεως καὶ τῆς πιθανῆς ἀρχέγονης δυνάμεως ποὺ γέννησε τὸ Σύμπαν, μὲ τὴν κατασκευὴ ὅλο καὶ μεγαλύτερων καὶ ἰσχυροτέρων ἐπιταχυντῶν. Καὶ στὴν μοριακὴ βιολογία, ἡ ἀνάλυση σὲ συστατικὰ καὶ ἐπανασυναρμολόγηση μὲ γνώμονα τὴν ἀνάγκη καὶ τὴν φαντασία, ἔχει ὀδηγήσει στὴν ἐπανάσταση τῆς γενετικῆς καὶ τῆς βιοτεχνολογίας. Ἡ πρόβλεψη καὶ ὁ ἔλεγχος τῆς φύσεως ἀπὸ τὴν ἀνθρώπινη διάνοηση παραμένει ἡ κεντρικὴ ἐπιδίωξη τοῦ ἀναγωγισμοῦ.

Τὰ ὄρια τοῦ ἀναγωγισμοῦ: Ἡ ἀναγωγικὴ καὶ μηχανιστικὴ ἀντίληψη τοῦ φυσικοῦ κόσμου κυριαρχεῖ ἀπὸ καταβολῆς τῆς συνειδήσεως, καὶ καλλιεργεῖται ἀπὸ τὴν ἐπιστῆμὴ μέχρι καὶ στίς μέρες μας, ἀλλὰ τὸ κόστος ποὺ καταβάλλεται γιὰ νὰ διατηρηθεῖ αὐξάνει, ἰδιαιτέρως στὴν διάρκεια τῶν τελευταίων δεκαετιῶν. Γιὰ παράδειγμα, ἰδιαίτερες προσπάθειες καταβάλλονται γιὰ τὴν ἀκριβέστερη κατανόηση τῆς παγκόσμιας μηχανιστικῆς τάξεως, ὅπως στὴν περίπτωση τῆς προβλέψεως καὶ τοῦ ἐλέγχου τοῦ παθητικοῦ ἐντροπικοῦ χάους. Ἡ μηχανιστικὴ ἐξηγήση τῶν φυσικῶν φαινομένων βασίζεται στὴν ἐφαρμογὴ τοῦ σχήματος αἰτίου-αἰτιατοῦ καὶ ἀναπαρίσταται ἀπὸ γραμμικὲς διαφορικὲς ἐξισώσεις, στίς ὁποῖες μικρὲς μεταβολὲς παράγουν μικρὰ ἀποτελέσματα, ἐνῶ μεγάλα ἀποτελέσματα προκύπτουν ἀπὸ τὴν πρόσθεση πολλῶν μικρῶν μεταβολῶν.

Ὡστόσο, ἡ ἀναγωγιστικὴ πορεία πρὸς τὰ θεμέλια τῆς φύσεως ξεσκέπασε καὶ σημαντικὲς ἰδέες γιὰ τὰ ὄρια τοῦ ἀναγωγισμοῦ. Φαινόμενα παράξενης συμπεριφορᾶς στὸν κβαντικὸ μικρόκοσμο ἀπεκάλυψαν τὴν μυστηριώδη «κβαντικὴ ὁλότητα),

τῆς ὁποίας οἱ τεράστιες συνέπειες ἔχουν μόλις ἀρχίσει νὰ ἐρευνῶνται κατὰ τὶς πρόσφατες δεκαετίες.

Ἡ ὀλιστική συμπεριφορά: Στὶς προσπάθειες ἀκριβέστερης κατανόησης τῆς μηχανιστικῆς λειτουργίας τοῦ φυσικοῦ κόσμου, πολλοὶ ἐπιστήμονες γρήγορα ἀνακαλύπτουν πὼς τὰ μάγια τοῦ ἀναγωγισμοῦ διαλύονται προοδευτικά. Ἡ πρόοδος τῶν μαθηματικῶν καὶ ἡ ἀνάπτυξη τῶν ἠλεκτρονικῶν ὑπολογιστῶν ὑψηλῆς ταχύτητας ἔδωσαν τὴν δυνατότητα στοὺς ἐπιστήμονες νὰ ἐρευνήσουν πιὸ ἀποτελεσματικά τὰ μυστήρια τῆς συμπεριφορᾶς τῆς φύσεως στὴν πολυπλοκότητα καὶ τὶς παράξενες ιδιότητες τῶν μὴ-γραμμικῶν ἐξισώσεων. Οἱ νεαρὲς ἐπιστῆμες τοῦ χάους, τῆς οὐσιαστικῆς μὴ-προβλεψιμότητας τῆς φύσεως, τῆς πολυπλοκότητας, τῆς ὀλιστικῆς συνδετικότητας, καὶ τῆς θεμελιώδους σημασίας τῆς κίνησης καὶ τῆς μεταβολῆς, ἀναπτύσσονται μὲ γοργοὺς ρυθμούς. Οἱ «δημιουργικὲς δυνατότητες» τῆς ὀλιστικῆς συμπεριφορᾶς ἀντικαθιστοῦν τὰ αἰτιοκρατικὰ μοντέλα καὶ ἐξηγοῦν περίεργες συμπεριφορὲς τοῦ φυσικοῦ κόσμου. Ἡ ἐπιστήμη τῆς ἀναταραχῆς, τῆς μορφογενέσεως ποὺ παρατηρεῖται σὲ φυσικά, χημικά, βιολογικά καὶ σὲ κοινωνικά συστήματα μακριὰ ἀπὸ καταστάσεις ἰσορροπίας, παρέχει ἐναλλακτικὲς λύσεις γιὰ προβλήματα ἐκτενοῦς συνδετικότητας καὶ πολὺπλοκης συμπεριφορᾶς.

Τὰ ὅρια τοῦ ἀναγωγισμοῦ γίνονται ὀλοένα καὶ πιὸ ὀρατά, χωρὶς αὐτὸ νὰ σημαίνει πὼς ἡ ἀναγωγικὴ μεθοδολογία παύει νὰ ἰσχύει γιὰ τὴν κατανόηση τῆς μεγάλης πλειοψηφίας τῶν φυσικῶν φαινομένων. Τὸ ἄφθαρτο ὄνειρο τῆς ἀναγωγιστικῆς προσεγγίσεως, ποὺ εἶναι ἡ πρόβλεψη καὶ ὁ ἔλεγχος τῆς φύσεως ἀπὸ τὸν ἄνθρωπο, ἐξακολουθεῖ νὰ ὑπάρχει παρὰ τὶς ἰδιάζουσες φανταχτερὲς περιπτώσεις ἀποτυχίας. Στὴν ἀντιμετώπιση τῆς παράξενης συμπεριφορᾶς πολυπλόκων συστημάτων, πολλὲς φορὲς ὑποδεικνύεται ἡ ὑβριδικὴ χρησιμοποίηση τῶν δύο προσεγγίσεων. Εἰδικότερα, ἡ ὀλιστικὴ συνδετικότητα ποὺ χαρακτηρίζει παράδοξες συλλογικὲς συμπεριφορὲς στὸν χῶρο καὶ τὸν χρόνο, παίζει καθοριστικὸ ρόλο στὶς ἀναπτυσσόμενες ἐπιστῆμες τῆς πληροφορικῆς, τῆς κυβερνητικῆς καὶ τῆς πολυπλοκότητας. Ἡ ὀλιστικὴ προσέγγιση διαποτίζει ὀλοένα καὶ περισσότερο τὶς οἰκονομικὲς, κοινωνικὲς, ψυχιατρικὲς καὶ ἰατρικὲς ἐπιστῆμες, στὴν ἀντιμετώπιση προβλημάτων πρόβλεψης, διάγνωσης καὶ θεραπείας δυσλειτουργιῶν ποὺ ἀνακύπτουν σὲ συστήματα καὶ ὁργανισμούς ποὺ χαρακτηρίζονται ἀπὸ ἐντυπωσιακὸ πλῆθος βρόχων ἀναδράσεων, ὅπως εἶναι τὰ κοινωνικά συστήματα καὶ οἱ βιολογικοὶ ὁργανισμοί. (Νὰ σημειώσουμε ἐδῶ, πὼς βρόχοι ἀρνητικῆς ἀναδράσεως ἐμφανίζονται γιὰ πρώτη φορὰ στὴν τεχνολογία ἀπὸ τὸ 250 π.Χ., ὅταν ὁ Ἑλληνας Κτησίβιος χρησιμοποίησε ἕναν τέτοιον βρόχο γιὰ νὰ ρυθμίσει τὸ ὕψος τοῦ νεροῦ ἐνὸς ὑδάτινου ρολοιοῦ).

Ἡ τεχνολογία, τὴν ὁποία στὸ παρελθὸν σχεδιάσαμε μὲ γνῶμονα τὴν μυωπικὴ ἀντιμετώπιση ἐπὶ μέρους προβλημάτων καὶ ἀναγκῶν, σήμερα μᾶς τιμωρεῖ πού δὲν σκεφτήκαμε ὁλοκληρωμένα, δηλαδή μὲ ὁλοκληρωμένες ἐποπτεύσεις τῶν προβλημάτων. Προβλήματα δεκατισμοῦ οἰκοσυστημάτων καὶ ἀλλοιώσεων τοῦ περιβάλλοντος εἶναι δείγματα αὐτῶν τῶν συνεπειῶν.

Ἡ ὀλιστική κοσμοθεώρηση: Τὸ σύμπαν εἶναι μιὰ ρέουσα “ὀλότητα,,. Πολλοὶ διαπρεπεῖς ἐπιστήμονες τῆς ἐποχῆς μας ξαναδιατυπώνουν μιὰ ἐκπληκτικὴ ἀρχαία ἐλληνικὴ ἀντίληψη, ὅτι τὸ σύμπαν εἶναι ἀπὸ τὴν φύση του ἀδιάαιρετο, ὅτι εἶναι μιὰ «ρέουσα ὀλότητα». Κατὰ τοὺς David Bohm καὶ John A. Wheeler, ἡ συνδετικότητα τοῦ σύμπαντος εἶναι τέτοια πού δὲν ἐπιτρέπει τὴν διάκριση τοῦ συνειδητοῦ παρατηρητῆ ἀπὸ τὸ παρατηρούμενο φαινόμενο. Στὴν καρδιὰ αὐτῆς τῆς προτάσεως συναντᾷ κανεὶς τὴν βαθιὰ σημασία τῆς μὴ-γραμμικότητας στὴν λειτουργία τῆς φύσεως, ἓνα θέμα πού θὰ μπορούσε νὰ μᾶς ἀπασχολήσει σὲ μιὰ εἰδικὴ ξεχωριστὴ διάλεξη.

3. Η ΣΥΝΔΕΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΚΟΣΜΟΥ

Θὰ ἤθελα στὸ σημεῖο αὐτὸ νὰ ἀναφερθῶ πρὸς συγκεκριμένα στὴν αἰνιγματικότερη, ἴσως ἔννοια τῆς φυσικῆς, τὴν ἔννοια τῆς «συνδετικότητας» τοῦ φυσικοῦ κόσμου. Ὅπως ἔχει διαπιστωθεῖ ἀπὸ τὴν νέα φυσικὴ, ἡ συμπεριφορὰ τῶν στοιχειωδῶν συστατικῶν τῆς ὕλης καὶ τῆς ἀκτινοβολίας καθορίζεται ἀπὸ ιδιότητες πεδίου, δηλαδή ἀπὸ συλλογικὲς ὀλιστικὲς συμπεριφορὲς λειτουργικὰ συσχετισμένων ὁμάδων «κυματοσωματιδίων». Τέτοιες ὀλιστικὲς συμπεριφορὲς «πεδίου» χαρακτηρίζουν καὶ τὶς λειτουργίες τῆς ζωῆς, καθὼς καὶ τὶς διακασίες παραγωγῆς τῆς σκέψης, τῆς νόησης καὶ τῆς συνείδησης.

Στὴν διάρκεια τῶν τελευταίων δεκαετιῶν ἔχει εὐρέως ἐνισχυθεῖ ἡ ἄποψη ὅτι ἡ ἐξελικτικὴ συμπεριφορὰ τῶν πολύπλοκων φυσικῶν συστημάτων καὶ βιολογικῶν ὀργανισμῶν δὲν εἶναι δυνατὸ νὰ ἀναλυθεῖ πάντοτε μὲ ἀπλὸ αἰτιατὸ τρόπο, δηλαδή μὲ τὴν ἀναγωγικὴ ἀναφορὰ στὶς συμπεριφορὲς τῶν συστατικῶν καὶ τῶν λεπτομερειῶν τοῦ συστήματος. Τὰ πολύπλοκα λειτουργικὰ φυσικὰ συστήματα καὶ οἱ ὀργανισμοὶ τοῦ βιολογικοῦ κόσμου παρουσιάζουν ὀλιστικὲς ιδιότητες, οἱ ὁποῖες χαρακτηρίζουν τὸ σύνολο τῆς δομῆς καὶ τῆς συμπεριφορᾶς τους. Ἀναδεικνύουν ιδιότητες πού δὲν ἀναλύονται στὶς ιδιότητες τῶν συστατικῶν τους. Στὶς περιπτώσεις αὐτές, ἡ ὀλιστικὴ συμπεριφορὰ ὀφείλεται σὲ ὁλοκληρωτικὴ συνδετικότητα, ἔτσι ὥστε τὸ κάθε συστατικὸ τοῦ συστήματος, μονάδα ἢ ὁμάδα, νὰ ἐπηρεάζει κάθε ἄλλο συστατικὸ. Ὀλιστικὲς συμπεριφορὲς καὶ ιδιότητες γίνονται κατανοητὲς μόνο μὲ τὴν μελέτη τῆς πολυπλοκότητας τοῦ συστήματος.

Πρέπει νὰ σημειώσουμε ἐδῶ ὅτι οἱ τέχνες καὶ ἡ λογοτεχνία ἔχουν τὴν δύναμη νὰ προάγουν τὴν βαθύτερη κατανόηση τοῦ ὀλισθητικοῦ μορφογενετικοῦ γίνεσθαι τοῦ κόσμου μας μέσα ἀπὸ τὴν αἰσθητικὴ διάσταση. Ἡ διαχρονικὴ αἰσθητικὴ ἀξία τοῦ φυσικοῦ κόσμου μας πὺν ἀνακαλύπτεται στοὺς νόμους καὶ τὶς ἐξισώσεις τῆς ἐπιστήμης, ἐκφράζεται καὶ μὲ τὴν αἰσθητικὴ δύναμη τοῦ γραπτοῦ λόγου, τῆς μουσικῆς, καὶ τῶν εἰκαστικῶν τεχνῶν. Ἴσως αὐτὲς οἱ διαχρονικὲς αἰσθητικὲς ἀξίες βρίσκονται κρυμμένες βαθιὰ στὰ θεμέλια τοῦ φυσικοῦ κόσμου καὶ τῆς ἀνθρώπινης ὑπάρξεως. Εἶναι ἀξιοσημείωτο ὅτι δείγματα ἐπιβλητικῆς τέχνης μὲ παγκόσμια ἀπήχηση τῶν ἀποκαλούμενων «πρωτόγονων» λαῶν, ὅπως εἶναι οἱ ἀπεικονίσεις στὰ πολὺπλοκα σχέδια τελετουργικῶν ἀναπαραστάσεων, τοὺς λαβυρίνθους τῶν μύθων, ἀκόμη καὶ στὰ τραγούδια καὶ τὰ γλωσσικὰ παιγνίδια τῶν αὐτῶν κοινωνιῶν, ἐμφανίζουν τὸν δυναμισμό τῆς ὀλισθητικῆς τάξης μὲ αἰσθητικὴ μαγεία.

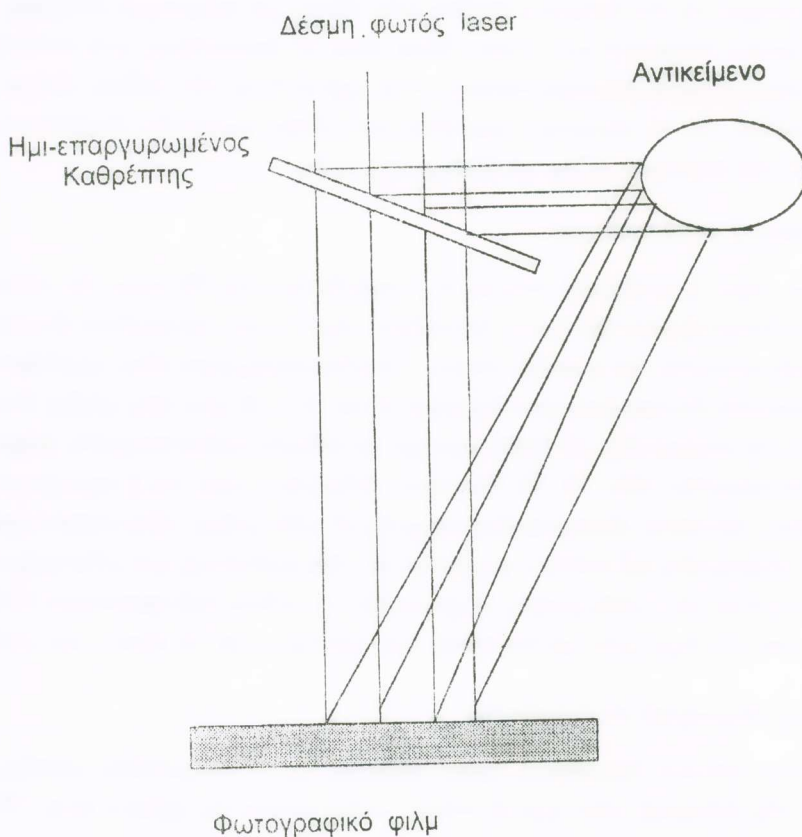
Ἡ ὀλογραφικὴ συνδετικότητα.

Εἶναι τώρα ἡ κατάλληλη στιγμή νὰ ἀναφερθοῦμε στὴν ιδιότητα τῆς «ὀλογραφικῆς» κωδικοποιήσεως τὴν ὁποία ἐμφανίζουν περιπτώσεις φαινομένων ὀλοκληρωτικῆς συνδετικότητος τοῦ φυσικοῦ κόσμου. Τὰ «ὀλογραφήματα» εἶναι τρισδιάστατες εἰκόνες φυσικῶν ἀντικειμένων πὺν δημιουργοῦνται ὅταν τὸ φῶς ἐνὸς λήξερ διαπερνάει ἓνα φωτογραφικὸ φιλμ τὸ ὁποῖο περιέχει τὴν εἰδικῶς κωδικοποιημένη πληροφορία τοῦ ἀντικειμένου (Εἰκ. 1). Τὸ ἰδιαίτερος ἐνδιαφέρον εἶναι ὅτι ἡ περιγραφή τοῦ ἀντικειμένου βροίσκεται ἀδιαίρετα ἀποτυπωμένη σὲ κάθε τμήμα τοῦ κωδικοποιημένου φιλμ. Ἡ πληροφορία τοῦ συνόλου περιέχεται σὲ κάθε συστατικὸ, καὶ κάθε τμήμα τοῦ κωδικοποιημένου φιλμ, κάθε μονάδα πληροφορίας τοῦ κώδικα πὺν ἀποτυπώνει τὸ ἀντικείμενο, ἀποκτᾷ νόημα μόνο μὲ τὸν τρόπο πὺν σχετίζεται μὲ τὸ σύνολο τοῦ κώδικα.

Συλλογικὴ ὀλογραφικὴ συνδετικότητα.

Μὲ ἓνα ἀνάλογο ὀλογραφικὸ τρόπο φαίνεται ὅτι οἱ στοιχειώδεις μονάδες τῆς ὕλης καὶ τῆς ἐνέργειας στὸν φυσικὸ κόσμο κωδικοποιοῦν τὶς σχέσεις τους. Ἡ νέα φυσικὴ ἀνακαλύπτει ὅτι δὲν ἔχουν νόημα οἱ στοιχειώδεις ὀντότητες τῆς φύσεως ἀπομονωμένες ἀπὸ τὸ περιβάλλον τους, γιατί δὲν μποροῦν νὰ ὑπάρχουν ὡς ἀνεξάρτητες ὀντότητες μὲ τὸν τρόπο πὺν ἐμεῖς μποροῦμε νὰ καταλάβουμε. Θὰ ἔχετε ἴσως ἀκούσει γιὰ τὶς ἄπειρες εὐαισθησίες πὺν μπορεῖ νὰ ἐκδηλώσει ἓνα ἠλεκτρόνιο στὴν ἄκρη τοῦ σύμπαντος. Κατὰ τὴν ἀπόψη αὐτή, ἓνα ἀπομονωμένο στοιχειῶδες σωματίδιο, ἓνα «φάντασμα», ὅπως ἔχουμε ἀποκαλέσει στὸ πηρελθὸν τὰ στοιχειῶδη αὐτὰ σωματίδια, δὲν μπορεῖ νὰ «ὑπάρχει» τελείως ἀνεξάρτητο στὸ σύμπαν μας, γιατί δὲν ἔχει νόημα νὰ ὑπάρχει ἀπὸ μόνο του. Κατ' ἐπέκταση, μποροῦμε νὰ ὑποθέσουμε ὅτι ἡ συμπεριφορὰ

ἐκάστου σωματιδίου τοῦ φυσικοῦ κόσμου ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὸ σύνολο τῶν σωματιδίων ὁλοκλήρου τοῦ ὀλογραφικὰ κωδικοποιημένου Σύμπαντος. Κάθε μέρος, τμῆμα ἢ συστατικό, τοῦ ὀλογραφικὰ ὁργανωμένου καὶ κωδικοποιημένου φυσικοῦ σύμπαντος, ἀποκτᾷ νόημα, ὡς δομὴ καὶ λειτουργία, μόνο ὅπως κωδικοποιεῖται, σχετίζεται καὶ ἐμπεριέχεται στὸ σύνολο τοῦ σύμπαντος.



Εἰκόνα 1: Ὀλογραφικὴ ἀποτύπωση

Μὲ τὸν ἴδιο τρόπο, ἡ συλλογικὴ συμπεριφορὰ τῶν στοιχειωδῶν σωματιδίων κάποιου λειτουργικοῦ συνόλου, ὅπως εἶναι τὰ ἠλεκτρόνια ἐνὸς ἀτόμου, ἢ τὰ φωτόνια μιᾶς δέσμης φωτὸς κατὰ τὴν διάρκειά μιᾶς παρατήρησης, ἐπιδεικνύει ιδιότητες πεδίου μὲ τὴν ἔννοια ὅτι ἡ συμπεριφορὰ καθορίζεται ἀπὸ ιδιότητες τοῦ συνόλου τῶν σωματιδίων. Ἐτσι, ἡ κβαντικὴ φυσικὴ περιγράφει μὲ ποσοτικὴ ἀκρίβεια μόνο τὴν στα-

τιστική συμπεριφορά κβαντικών φαινομένων, όπως συμβαίνει στην περίπτωση της ραδιενεργού διασπάσεως πυρήνων ουρανίου. Πειράματα έχουν δείξει ότι κάτω από όρισμένες συνθήκες, λειτουργικά σύνολα στοιχειωδών σωματιδίων συμπεριφέρονται ως συλλογικές οντότητες με τρόπο που επιδεικνύει μια μυστηριώδη άκαριαία σύνδεση άλλοτε συσχετίσεως των μελών του συνόλου, φαινομενικά παραβιάζοντας τους γνωστούς νόμους της φυσικής. Ο συλλογικός συντονισμός τέτοιων κβαντικών φαινομένων μπορεί να προκαλέσει και μακροσκοπικά φαινόμενα όλιστικών διασυνδέσεων και συνεργασίας.

Συνδετικότητα στην λειτουργία των βιολογικών οργανισμών.

Να πούμε εδώ ότι η όλογραφική συνδετικότητα φαίνεται πως υπογραμμίζει και την εύρυθμη λειτουργία των βιολογικών οργανισμών. Όταν ο ανθρώπινος οργανισμός δεν λειτουργεί καλά, η αιτία είναι πάντοτε πολλαπλή. Η συντήρηση της ζωής εξασφαλίζεται με την ταυτόχρονη λειτουργία μυριάδων «βρόχων» θετικής (ένισχυτικής) και αρνητικής (σταθεροποιητικής) αναδράσεως, όπως είναι ο βρόχος του μεταβολισμού, της ρύθμισης θερμοκρασίας του σώματος, της λειτουργίας ανακλαστικών, της άναπνοης, της εύρυθμης διακίνησης νευροδιαβιβαστών, κλπ. Οι βρόχοι αναδράσεως του βιολογικού οργανισμού συσχετίζονται με όλογραφικά κωδικοποιημένους τρόπους, ώστε να εξασφαλίζεται η διαρκής προσαρμογή στις απαιτήσεις του περιβάλλοντος, ή αναπλήρωση μιας βλάβης ή κάποιου λειτουργικού οργάνου ή τμήματος, ή συνεχής και αυτόνομη ανανέωση του οργανισμού, και η συνέχιση της ζωής. Ίδιαίτερος ενδιαφέροντες είναι και οι μηχανισμοί που διασυνδέουν και συσχετίζουν τα διάφορα τμήματα του έγκεφάλου. Οι λειτουργίες παραγωγής της σκέψης και του ύποσυνείδητου, οι οποίες παραμένουν σχεδόν ολοκληρωτικά άγνωστες, παρουσιάζουν χαρακτηριστικές όλογραφικές συσχετίσεις.

Είναι συνταρακτικό να διαπιστώνει κανείς πειραματικά, όπως με το πείραμα της διπλής σχισμής, και άλλα που έχουμε περιγράψει στο παρελθόν, πως τα συστατικά μέρη ενός όλογραφικά κωδικοποιημένου δυναμικού συνόλου, φυσικού ή κοινωνικού, συμπεριφέρονται ως εάν «γνωρίζουν», με κάποια διαδικασία παράξενης συνεννόησης και συντονισμού, το εξελισσόμενο αποτέλεσμα της συμπεριφοράς του συνόλου στον χρόνο, χωρίς όμως να επικοινωνούν με κανένα γνωστό τρόπο και μέσο!

Όλογραφική συνδετικότητα σε κοινωνικά σύνολα.

Αυτή ή «όλογραφική» κωδικοποίηση οργανικά συσχετισμένων συλλογικών συστημάτων, φαίνεται να υπάρχει και να καθορίζει συμπεριφορές και σε διάφορες βιολογικές και κοινωνικές λειτουργίες. Τέτοια είναι η παρατηρούμενη συνδετικότητα

στήν λειτουργία τοῦ ἐγκεφάλου ποὺ παράγει τὴ «σκέψη» καὶ τὴν «συνείδηση». Παρόμοιες εἶναι καὶ οἱ παρατηρούμενες ἀνεξήγητες συλλογικὲς δραστηριότητες συντονισμοῦ καὶ ἐναρμονίσεως σὲ κοινωνικὲς ομάδες ἐμβίων ὁργανισμῶν, ὅπως ψαριῶν, μελισσῶν καὶ μυρμηγκιῶν. Τὴν περίπτωσιν τῆς κοινωνικῆς δομῆς μιᾶς πολυπλοκῆς καὶ ἐξαιρετικῶς ὁργανωμένης παροικίας μυρμηγκιῶν, ἣ ὁποία στηρίζεται στὸν καταμερισμὸ τῆς ἐργασίας καὶ τὴν συλλογικὴ ἐναρμόνισιν, ἀφηγεῖται χαρακτηριστικὰ ὁ Douglas Hofstadter στὸ κλασικὸ βιβλίον του: *Godel, Escher, Bach*, μὲ τὴν περιγραφή τῆς «φούγκας τῶν μυρμηγκιῶν».

Ἡ πρότασις τοῦ κβαντικοῦ δυναμικοῦ.

Νὰ σημειώσουμε ἐδῶ ὅτι ἡ ὀλογραφικὴ συνδετικότης τῶν στοιχειωδῶν σωματιδίων δὲν περιγράφεται ἀπὸ τὴν γραμμικὴ κβαντικὴ φυσικὴ, δηλαδὴ μὲ τὴν γνωστὴ ἐξίσωσιν τοῦ Schroedinger. Ἐγείρεται τὸ ἐρώτημα: Μήπως ἡ μὴ-γραμμικότης θὰ πρέπει νὰ εἰσαχθεῖ στὴν κβαντικὴ φυσικὴ; Ὁ διάσημος φυσικὸς David Bohm τοῦ Κολεγίου Birbeck τοῦ Λονδίνου, ἀναζητώντας ἐξήγησιν τοῦ ἀδιαίρετου χαρακτῆρα καὶ τῆς ἀπόλυτης συνδετικότητος τοῦ φυσικοῦ κόσμου, ἐπεχείρησε νὰ εἰσάγῃ τὴν μὴ-γραμμικότητα ὡς ἓνα προστιθέμενον μέρος τῆς ἐξισώσεως τοῦ Schroedinger. Πολὺ πρὶν, ὁ Louis de Broglie εἶχε τὴν ἴδιαν ἰδέαν, τὸ ἐπεχείρησε, ἀλλὰ τὸν κατέβαλε ἡ πολυπλοκότης τοῦ ἐγχειρήματος. Μὲ τὴν εἰσαγωγὴν τῆς μὴ-γραμμικότητος, ὁ Bohm προσδίδει σὲ κάθε στοιχειῶδες σωματίδιον μιὰ πολυπλοκὴ καὶ ἀπεριόριστη εὐαισθησία ὡς πρὸς τὴν κατάστασιν τοῦ συνόλου τοῦ Σύμπαντος. Ἐτσι, μέσῳ κάποιου ἀλλόκοτου καὶ ὑποθετικοῦ «κβαντικοῦ δυναμικοῦ πεδίου σήραγγας» ποὺ ἀπορρέει λογικὰ καὶ μὲ συνέπεια ἀπὸ τὸ μὴ-γραμμικὸ μέρος τῆς ἐξισώσεως τοῦ Schroedinger, κάθε τμήμα τοῦ Σύμπαντος βρίσκεται σὲ μιὰ ἀπείρως εὐαίσθητη μὴ-γραμμικὴ ἀνάδραση μὲ τὸ σύνολο, δηλαδὴ βρίσκεται σὲ μιὰ πλήρη ἀκαριαία διασύνδεσιν μὲ τὸ ἀπεριόριστο κοσμικὸ περιβάλλον του. Μὲ τὸν τρόπο αὐτόν, ἡ μὴ-γραμμικότης στὴν ἐξίσωσιν Schroedinger γίνεται ἡ ἔκφρασις τῆς γονιμότητος τῆς ἀπέραντης κοσμικῆς τάξεως ποὺ ἀναδύεται ἀπὸ τὸ χάος, καὶ ποὺ ἴσως ἀποτελεῖ τὴν, ἀκόμη ὑποθετικὴν καὶ ἀνεπιβεβαίωτην πειραματικὰ, «λανθάνουσαν τάξιν» στὴν ἄπειρην πολυπλοκότητα τῆς ρευστῆς ὀλιστικῆς πραγματικότητος τοῦ φυσικοῦ κόσμου μας. Εἶναι εὐρέως διαπιστωμένο πῶς στὴν συμπεριφορὰ μεγάλων κοινωνικῶν καὶ βιολογικῶν λειτουργικῶν συνόλων ἀναδύνονται μορφὲς ἀνταλλαγῆς πληροφορίας, ποὺ χαρακτηριστικὰ καὶ ἀποκλειστικὰ ἀφοροῦν στὴν συλλογικὴν συμπεριφορὰν τῶν συνόλων αὐτῶν. Τὸ ἰδιαιτέρον χαρακτηριστικὸν εἶναι ὅτι ἡ πληροφορία τῆς δομῆς καὶ τῆς συμπεριφορᾶς τοῦ συνόλου βρίσκεται κωδικοποιημένη καὶ ἐνσωματωμένη καὶ στὰ ἐπὶ μέρους τμήματα τοῦ συνόλου. Ὁ Bohm στὸ βιβλίον του *Ὁλότητα καὶ Συνεπαγόμενη*

Τάξη, εκφράζοντας ένα είδος αποκρυψισμού που παραπέμπει στον μυστικισμό της παραδοσιακής ανατολικής φιλοσοφίας, υποστηρίζει ότι και η ζωή είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με ολόκληρο το παγκόσμιο σύστημα του φυσικού κόσμου, που περιλαμβάνει όλα τα ξμβια και άβια συστατικά του. Πολλοί σημαντικοί έπιστήμονες υποθέτουν κάτι παρόμοιο και για την λειτουργία της συνειδήσεως.

Μολονότι είναι πολύ δύσκολο να κατανοήσει κανείς το κβαντικό δυναμικό του Bohm ως μια φυσική διαδικασία, εν τούτοις η πρότασή του μπορεί να χρησιμεύει ως μια σχηματική υπόθεση που θα μπορούσε να οδηγήσει σε μια περισσότερο αληθοφανή φυσική θεωρία ακολουθώντας τις ίδιες περίπου συλλογιστικές διαδρομές.

Συνδεδετικότητα στον χρόνο.

Στό σημείο αυτό θα πρέπει να πούμε δυο λόγια για την συνδεδετικότητα στον χρόνο. 'Η φύση του χρόνου αποκαλύπτεται από την νέα φυσική, ιδιαίτερα παράξενη. 'Η έμπειρία μας λέει ότι η συμπεριφορά των φυσικών φαινομένων εξαρτάται από τις μνήμες του παρελθόντος, συνήθως με έμφαση στις μνήμες του πρόσφατου παρελθόντος λόγω της αρχής της «έντοπιστικότητας» (για την οποία έχουμε μιλήσει στο παρελθόν). 'Η εξάρτηση των φυσικών φαινομένων από τις μνήμες του παρελθόντος αποτελεί κοινή έμπειρία και έγγύηση ότι το αίτιο προηγείται πάντοτε του αποτελέσματος, όπως άλλωστε αξιώνεται από όλους τους γνωστούς νόμους της φυσικής.

'Εδώ μπορούμε να διατυπώσουμε μια άπορία: «Ποιά θα μπορούσε να είναι η συμπεριφορά φυσικών φαινομένων, τα όποια θα εξαρτώντο από μια γενικότερη συνδεδετικότητα στον χρόνο, μια εξάρτηση που θα περιελάμβανε όχι μόνο την μνήμη του πρόσφατου παρελθόντος, αλλά και την «μνήμη του μέλλοντος». "Αν δοϋμε λίγο πιο χαλαρά την απαίτηση το αίτιο να προηγείται πάντοτε του αποτελέσματος, τότε σημερινά αίτια είναι δυνατό να δημιουργούν ανεξέλεγκτα παρελθόντα αποτελέσματα, ή μπορεί σημερινά συμβάντα να οφείλονται σε αίτια που βρίσκονται στο μέλλον. Αυτή ή παράδοξη αναστροφή της αιτιότητας θα ήταν έφικτη αν είναι δυνατή η ολόκληρωτική συνδεδετικότητα στον χρόνο, ή αν υπήρχαν σωματίδια ακτινοβολίας που κινούνται ταχύτερα από το φως. 'Η υποτιθέμενη υπαρξη τέτοιων σωματιδίων, τα όποια ονομάστηκαν «ταχύονια», θα δικαιολογούσε και μερικά ανεξήγητα κβαντικά φαινόμενα ανεστραμμένης χρονικά αιτιότητας. 'Ο φυσικός J. A. Wheeler έχει γράψει: «'Η κβαντική αρχή δείχνει ότι είναι νοητό αυτό που θα κάνει στο μέλλον ο παρατηρητής να καθορίζει κάτι που συμβαίνει στο παρελθόν — ακόμη και σε τόσο μακρινό παρελθόν που δεν υπήρχε ούτε η ζωή» [*Genesis and observership*], *Foundational Problems in the Special Sciences*, Reidel, 1977]. Αυτήν την κατά Wheeler υποθετική δράση του νοϋ και της συνείδησης ως βασικού παράγοντα στην

δημιουργία και την κοσμική εξέλιξη του φυσικοῦ κόσμου μας, την εἶδαμε με τὴν παράσταση τοῦ «βρόχου τῆς ὑπαρξῆς» σὲ προηγούμενη διάλεξη.

Στὴν γενικὴ του μορφή, ἡ πολλὰς φορές παράδοξη συμπεριφορὰ τοῦ κόσμου μας, μπορεῖ νὰ καθορίζεται ἀπὸ τὴν συνολικὴ συνδετικότητα στὸ σύνολο τοῦ χωροχρόνου. Εἶναι ἡ συμπεριφορὰ ἐνὸς φυσικοῦ κόσμου τέλεια συνδεδεμένου καὶ ἀλληλο-ἐξαρτώμενου στὸν χῶρο καὶ τὸν χρόνο. Οἱ «μνημεῖς τοῦ μέλλοντος», ὅπως θὰ τίς ἐλεγαν κανεῖς, εἶναι δυνατό νὰ βρίσκουν ἔκφραση στὰ περίεργα ἀλλὰ συνήθη φαινόμενα ποὺ ἀφοροῦν προαισθήματα ἀνθρώπων καὶ ζώων γιὰ γεγονότα ποὺ ἐνδέχεται νὰ συμβοῦν στὸ μέλλον ἢ ποὺ ἀναφέρονται σὲ ἱστορίες θρύλων καὶ σὲ προφητεῖες ποὺ συσχετίζουν τρέχοντα συμβάντα με προγνώσεις ποὺ ἀφοροῦν σὲ γεγονότα ποὺ θὰ συμβοῦν στὸ μέλλον. Μὲ ἐκδηλῶ μυστικιστικὴ διάθεση, ὀρισμένοι ἐπιστήμονες ὑποθέτουν ὅτι ἡ συλλογικὴ ἀναδρομικὴ δράση τῶν συνειδήσεων μπορεῖ νὰ ἀποτελέσει τὴν αἰτία συμβάντων τοῦ παρελθόντος. Ἔχουμε, ὅμως, ἀναφερθεῖ σὲ τέτοιες ὑποθέσεις στὸ παρελθόν.

Ἐνα βασικὸ ἐρώτημα εἶναι: «Τί εἶδους νόμοι θὰ μπορούσαν νὰ περιγράφουν συμπεριφορὰς φυσικῶν φαινομένων ποὺ θὰ ἐξαρτῶνται ἀπὸ τίς ἐμπειρίες καὶ τίς «μνημεῖς» σὲ ὁλόκληρη τὴν διάσταση τοῦ χρόνου, ποὺ περιλαμβάνει ὅλο τὸ παρελθόν, ἀλλὰ καὶ τὸ μέλλον;» Ἴσως μόνο ὁ Δημιουργὸς τοῦ Σύμπαντος θὰ μπορούσε, με μιὰ πράξη στιγμιαίας Δημιουργίας, νὰ ἀπλώσει καὶ νὰ ἐνσωματώσει ὁλόκληρο τὸν ὀλογραφικὰ συνδεδεμένο κόσμο στὸ πλαίσιο τοῦ χωροχρόνου, ἔτσι ὥστε ἡ ἀνακάλυψη τῆς χρονικῆς διαδοχῆς καὶ τῆς ἐξελικτικῆς πορείας ἀπὸ τὴν συνείδηση, ὅπως τὴν ἀντιλαμβανόμαστε με τὴν παρατήρηση, νὰ ικανοποιεῖ τέτοιες γενικότερες ἐξαρτήσεις ἀπὸ τὸ παρελθόν καὶ τὸ μέλλον! Ἴσως ἡ νέα φυσικὴ μᾶς ἀποκαλύπτει τὸν θεμελιώδη ρόλο τῆς συνειδήσεως, ὅταν μᾶς προσφέρει τὴν δυνατότητα νὰ δοῦμε τὸ παρελθόν ὡς ἀναδρομικὴ ἀνοικοδόμηση τοῦ φυσικοῦ γίνεσθαι μέσα ἀπὸ συνειδητὲς ἐπιλογές, ἀτομικὲς ἢ συλλογικὲς, ποὺ μποροῦν νὰ δροῦν ρετρο-αἰτιοκρατικά. Μήπως αὐτὴ ἡ δυνατότητα ὑποβάλλει τὴν ἰδέα ὅτι ἡ συνείδηση μπορεῖ νὰ εἶναι ὁ «κατασκευαστὴς» τῆς πραγματικότητος; (Κάτι τέτοιο ὑπαινίσσεται ὁ «βρόχος τῆς ὑπαρξῆς», τὸν ὁποῖο παρουσιάσαμε σὲ προηγούμενη διάλεξη). Μήπως, κατὰ κάποια ἐννοια, προκαλοῦμε αὐτὸ ποὺ φαίνεται πῶς μᾶς συμβαίνει; Μήπως τὸ σύμπαν ὄνειρεύεται τὸν ἑαυτὸ του; Εἶναι ὁ Κόσμος μας μιὰ οὐτοπία;

Ἡ ὁλοκληρωτικὴ συνδετικότητα καὶ τὸ βέλος τοῦ χρόνου.

Ἡ ὑπόθεση τῆς συνδετικότητος σὲ ὁλόκληρη τὴν διάσταση τοῦ χρόνου γεννάει τὸ ἐρώτημα γιὰ τὸν ἐνδεχόμενον αὐτοσκοπὸ τοῦ σύμπαντος. Τὸ βασικὸ ἐρώτημα, ἂν ὁ φυσικὸς κόσμος λειτουργεῖ ἐξελισσόμενος πρὸς μιὰ σταθερὴ κατεύθυνση τοῦ χρό-

νου, δηλαδή στην φορά ενός σταθεροῦ «βέλους» τοῦ χρόνου, ἀπασχόλησε τοὺς ἐπιστήμονες ἐπὶ αἰῶνες. Ἡ ἀντιστρεπτότητα τοῦ χρόνου, δηλαδή ἡ ἄποψη ὅτι τὰ φυσικὰ φαινόμενα μποροῦν νὰ συμβαίνουν μπρὸς καὶ πίσω στὸν χρόνο μὲ τὴν ἴδια εὐκολία, ἀποτυπώνεται σὲ ὅλες τὶς ἐξισώσεις τῆς φυσικῆς. Ὅμως, ἡ ἐμπειρία μας ἔχει συνηθίσει σὲ μὴ-ἀντιστρεπτά φυσικὰ φαινόμενα. Τὰ ἀέρια διαχέονται καὶ τὰ ἀγάλατα θρυμματίζονται, χωρὶς νὰ ἔχει ποτὲ παρατηρηθεῖ ἡ ἀντίθετη ροὴ τέτοιων φαινομένων.

Οἱ ἐνδείξεις: Διάφορες φυσικὲς διαδικασίες ποὺ χαρακτηρίζουν τὴν συμπεριφορά τοῦ φυσικοῦ κόσμου στὸν χρόνο, δείχνουν ὅτι ὁ χρόνος ἔχει ἓνα σταθερὸ βέλος. Ἀπὸ αὐτὲς τὶς φυσικὲς διαδικασίες, τὸ «θερμοδυναμικὸ βέλος τῆς ἐντροπίας», ἡ ἀλλιώς ἡ «ἀπαισιόδοξη» ἀνηλεὲς τάση τῶν κλειστῶν φυσικῶν συστημάτων πρὸς τὴν ἀταξία, τὸ «βέλος τῆς ἀκτινοβολίας», ἡ ὁποία πάντοτε ἐξαπλώνεται σὲ ὁμοόκεντρες σφαῖρες, τὸ «βέλος τῆς βιολογικῆς ἐξελίξεως», ἡ ἀλλιώς ἡ «αἰσιόδοξη» μορφή τοῦ βέλους τοῦ χρόνου, καὶ τὸ «βέλος τῆς διαστολῆς τοῦ σύμπαντος», ὅλες αὐτὲς οἱ φυσικὲς διαδικασίες ἀποτελοῦν ἐνδείξεις ὅτι ὁ φυσικὸς κόσμος ἐξελίσσεται σταθερὰ πρὸς κάποια κατεύθυνση στὸν χρόνο, πῶς «πᾶμε πρὸς κάπου».

Ἡ ἐπανεμφάνιση Poincaré: Στὴν ἀρχὴ τοῦ αἰῶνα μας ὁ Γάλλος μαθηματικὸς καὶ φιλόσοφος H. Poincaré διετύπωσε τὴν «ἐργοδικὴ ἀρχή», ποὺ λέει πῶς, ἂν περμιένουμε ἀρκετὸ χρόνο, τότε κάθε φυσικὸ φαινόμενο θὰ ἐξελιχθεῖ αὐτόνομα, ἔτσι ὥστε νὰ ἐπιστρέψει στὴν ἀρχικὴ του κατάσταση, ὅποια καὶ ἂν θεωρήσουμε ὡς ἀρχικὴ κατάσταση. Ἄν ἡ ἐργοδικὴ ἀρχὴ ἰσχύει, τότε θὰ σημαίνει ὅτι ἡ ἀντιστρεπτότητα τοῦ χρόνου στὴν λειτουργία τοῦ φυσικοῦ κόσμου εἶναι γεγονός. Σημειώνουμε ἐδῶ ὅτι εἶναι ἀδύνατο νὰ ἀποδειχθεῖ, ἀφοῦ οἱ ὑπολογισμοὶ δείχνουν ὅτι αὐτὸς ὁ («κύκλος Poincaré»), ποὺ προϋποθέτει ἐπαναφορὰ στὴν ἀρχικὴ κατάσταση κάθε συστατικοῦ τοῦ φυσικοῦ συστήματος, μορίου καὶ ἀτόμου, ἀπαιτεῖ δισεκατομμύρια χρόνια γιὰ νὰ παρατηρηθεῖ σὲ μακροσκοπικὰ φυσικὰ συστήματα. Ἡ «ἐπανεμφάνιση Poincaré», ἂν ἰσχύει, ὑποδηλώνει πῶς «τὸ Σύμπαν δὲν πάει πουθενά» καὶ πῶς ἡ μὴ-ἀντιστρεπτότητα τῆς καθημερινῆς ἐμπειρίας εἶναι αὐταπάτη.

Ὁ I. Prigogine: Ἡ βασικὴ ἀρχὴ τοῦ Heisenberg, ἡ ὁποία ὑπογραμμίζει τὴν ἀβεβαιότητα στὴν ἐξέλιξη τῶν φυσικῶν φαινομένων, μαζὶ μὲ τὴν προϋπόθεση τῆς ὁλοκληρωτικῆς συνδετικότητας στὸν χῶρο καὶ τὸν χρόνο, δίνουν σήμερα μιὰ ἐκπληκτικὴ εἰκόνα τοῦ φυσικοῦ κόσμου. Στὸ σύμπαν τῶν δυναμικῶν ἐπιδράσεων ποὺ δημιουργοῦν γαλαξίες, βιολογικὰ κύτταρα, ἀνθρώπους καὶ νόηση, ὅλα τὰ ἀντικείμενα καὶ τὰ φαινόμενα τοῦ φυσικοῦ κόσμου εἶναι ὁλοκληρωτικὰ συνδεδεμένα. Ξεκινώντας ἀπὸ αὐτὴ τὴν βάση, ὁ Ilia Prigogine ἐπιχειρεῖ κατὰ τὰ τελευταῖα χρόνια μιὰ κατὰ μέτωπο ἐπίθεση στὰ θεμέλια τῆς φυσικῆς, ἀντικρουόντας τὴν ἀντιστρεπτότητα τῶν φυσικῶν φαινομένων στὸν χρόνο, ἀκόμη καὶ στὸ ἐπίπεδο τῶν μοριακῶν,

τῶν ἀτομικῶν, καὶ τῶν ὑπο-ἀτομικῶν φαινομένων. Λέει πὼς ἡ ἀντιστρεπτότητα, ἀκόμη καὶ στὸν μικρόκοσμο, ὅπως διατυπώνεται στὶς ἐξισώσεις τῆς φυσικῆς, εἶναι αὐταπάτη. Τὸ νόημα τῆς μὴ-ἀντιστρεπτότητας φαίνεται νὰ εἶναι συνυφασμένο μὲ τὴν ὀλιστικὴ συνδετικότητα τοῦ φυσικοῦ κόσμου.

Ἐπομένως, φαίνεται πὼς ὁ χρόνος ἔχει βέλος, τὸ ὁποῖο κατὰ τὸν Prigogine σχετίζεται ἄμεσα μὲ τὴν αἰετὶ συνεχιζόμενη ὀργάνωση τοῦ φυσικοῦ κόσμου στὸν χρόνο, καὶ μὲ τὴν δυναμικὴ ἀνάδυση μορφῶν καὶ πληροφορίας, μακριὰ ἀπὸ τὴν θερμοδυναμικὴ ἰσορροπία. Τὸ βέλος τοῦ χρόνου εἶναι μιὰ ἔκφραση τῆς ὀλιστικῆς συνδετικότητος τῶν φυσικῶν φαινομένων ποὺ λειτουργοῦν μακριὰ ἀπὸ τὴν ἰσορροπία, καὶ κατ' ἐπέκταση, ὁλοκλήρου τοῦ σύμπαντος.

4. ΤΑΞΙΔΙΑ ΣΤΟΝ ΧΡΟΝΟ

Θὰ κλείσουμε τὴν σημερινή μας συνάντηση μὲ μερικὲς παρατηρήσεις σχετικὰ μὲ τὶς δυνατότητες τῶν πολυσυζητημένων ταξιδιῶν μπρὸς καὶ πίσω στὸν χρόνο. Ἐνδεχομένως ὁ φυσικὸς κόσμος νὰ μπορεῖ νὰ «παίζεται» μπρὸς καὶ πίσω στὸν χρόνο. Θὰ μπορούσαμε, ὅμως, ἐμεῖς, τὰ συνειδητὰ ὄντα τοῦ πλανήτη μας, ἢ τοῦ σύμπαντος, νὰ ἐπέμβουμε ταξιδεύοντας στὸν χρόνο καὶ ἀλλοιώνοντας τὴν ἱστορία; Τὸ θέμα εἶναι σημαντικὸ καὶ πέραν τῶν χρονικῶν ὁρίων καὶ τῶν δυνατοτήτων αὐτῆς τῆς διαλέξεως.

Ὅσον ἀφορᾷ στὴν δυνατότητα τῆς ἐπισκέψεως τοῦ μέλλοντος, ἀν κάποιος ταξιδέψει στὸ διάστημα μὲ μεγάλες ταχύτητες, ἐπιβραδύνοντας ἔτσι τὴν ροὴ τοῦ χρόνου, θὰ ἐπιστρέψει στὴν Γῆ νεώτερος αὐτῶν ποὺ ἔμειναν πίσω, ἐπισκεπτόμενος ἔτσι τὸ μέλλον. Οἱ ταχύτητες ποὺ ἀπαιτοῦνται γιὰ νὰ ἐπιβραδυνθεῖ αἰσθητὰ ἡ ροὴ τοῦ χρόνου εἶναι τεράστιες, κοντὰ στὴν ταχύτητα τοῦ φωτός, ὅπου παρεμβαίνουν καὶ ἄλλες ἀνεπιθύμητες φυσικὲς ἀλλαγές, ὅπως εἶναι ἡ αὐξηση τῆς μάζας τοῦ ταξιδιώτη. Παρόλα αὐτά, ἡ ἐπίσκεψη στὸ μέλλον εἶναι ἓνα ἐφικτὸ γεγονός. Ὑπολογίζεται πὼς οἱ ἀστροναῦτες καὶ οἱ κοσμοναῦτες ἐπιστρέφουν ἀπὸ τὸ διάστημα νεώτεροι κατὰ μερικὰ μικροδευτερόλεπτα.

Ὅσον ἀφορᾷ στὴν σημαντικότερη περίπτωση τῆς ἐπισκέψεως στὸ παρελθόν, μπορούμε νὰ δώσουμε ἐδῶ μόνο μερικὲς χαρακτηριστικὲς πληροφορίες.

Διανῶντες σὲ ἄλλους κόσμους.

Νὰ θυμηθοῦμε γιὰ λίγο ὅτι ἡ κβαντικὴ θεωρία ἀνάγει ὅλα τὰ φυσικὰ φαινόμενα σὲ ὑπολογισμοὺς πιθανοτήτων, δηλαδή, ὅσον ἀφορᾷ στὴν θεμελιώδη συμπεριφορὰ τῆς φύσεως αὐτὴ ἐκφράζεται μὲ πιθανότητες. Ἴσως ἓνα ἀπὸ τὰ πλέον ἐντυπωσιακὰ, ἀλλὰ καὶ πολύπλοκα, τέτοια φαινόμενα τῆς κβαντικῆς φυσικῆς εἶναι τὸ φαινόμενο τοῦ

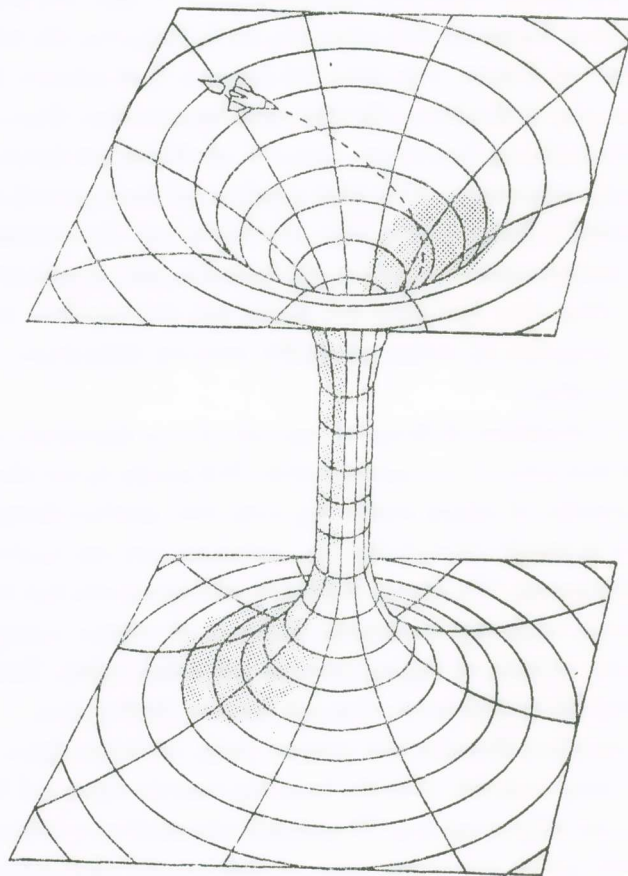
διαύλου (tunneling), όπου ένα υποατομικό σωματίδιο διαπερνάει ένα φράγμα ενέργειας με δική του ενέργεια που είναι μικρότερη από εκείνη που πρέπει να έχει για να υπερπηδήσει το ενεργειακό φράγμα. Κάπως έτσι εξηγεί η θεωρία και τό μυστήριο της ραδιενεργού αποσυνθέσεως των πυρήνων όρισμένων ατόμων, όπως τοῦ οὐρανίου, όπου πρωτόνια και νετρόνια τοῦ πυρήνα διαπερνούν το ενεργειακό φράγμα τῆς ισχυρῆς πυρηνικῆς δυνάμεως που τὰ κρατάει δέσμια.

Στόν δικό μας μακρόκοσμο, αὐτό ἀκούγεται ὥσάν νά λέμε πῶς ἕνα ἀντικείμενο, ἢ καί ἕνας ἄνθρωπος, διαπερνάει ἀπό μόνος του, ὡς ἐκ θαύματος, τόν τοῖχο τῆς αὐλῆς του καί βρίσκεται στό Παρίσι, στήν μέση τοῦ ὠκεανοῦ, ἢ σέ κάποιον ἄλλο πλανήτη. Τό γεγονός εἶναι πῶς οἱ ἐξισώσεις τῆς κβαντικῆς θεωρίας εἶναι τέτοιες που δέν ἀποκλείουν αὐτήν τήν ἀλλόκοτη δυνατότητα, μολονότι τῆς δίδουν μιὰ ἀστρονομικά μικρή, ἀλλά μὴ-μηδενική, πιθανότητα. "Ολα αὐτά μοιάζουν μέ ἐπιστημονική φαντασία που πολλές φορές στολίζει ἀνάλογα ἔργα στήν λογοτεχνία καί τόν κινηματογράφο. Για τήν περίπτωση μακροσκοπικῶν σωμάτων τῆς ἐμπειρίας μας, οἱ πιθανότητες νά συμβεῖ κάτι τέτοιο εἶναι τόσο ἀμελητέες που ἀκόμη καί για περιόδους ὅπως ἡ ἡλικία τοῦ σύμπαντος μπορούμε νά ποῦμε μέ σχεδόν ἀπόλυτη βεβαιότητα πῶς δέν ἔχει συμβεῖ ποτέ κάτι τέτοιο.

Ἐχει ὅμως ἐνδιαφέρον νά δοῦμε τί σχετικό μέ τήν ἐπιστροφή στο παρελθόν μπορεῖ νά συμβαίνει μέσα σέ μιὰ μαύρη τρύπα. Μιὰ μαύρη τρύπα εἶναι ἕνα φαινόμενο που χαρακτηρίζει τὰ τελικά στάδια τῆς ζωῆς ἑνός μεγάλου ἀστέρος που, ἀφοῦ ἔχει ξοδέψει τήν πυρηνική καύσιμη ὕλη του, καταρρέει ὑπό τήν τεράστια συμπίεση τῆς δικῆς του βαρύτητας. Ἄν εἴχαμε διαθέσιμη τήν τεχνολογία που ἀπαιτεῖται για νά συγκεντρώσουμε τεράστιες πυκνότητες ἐνέργειας σέ κάποια μικρή περιοχή τοῦ χώρου, θά εἴμαστε σέ θέση νά δημιουργήσουμε μιὰ μαύρη τρύπα. Τέτοιες τεχνολογικές δυνατότητες δέν προβλέπονται οὔτε στά ἐπόμενα 1000 χρόνια.

Ἡ πλέον παράξενη ιδιότητα τῶν μαύρων ὀπῶν, οἱ ὁποῖες ἔχουν διεγείρει τήν φαντασία τοῦ εὐρύτερου κοινοῦ, εἶναι ὅτι ἴσως δημιουργοῦν πύλες καί διαύλους πρὸς ἄλλους κόσμους καί ἄλλους χρόνους. Ἡ παρουσία τῆς τεράστιας, ὑπέρμετρης, πυκνότητος μάζας-ἐνέργειας σέ μιὰ μαύρη τρύπα καμπυλώνει τόν χώρο ὥστε νά παγιδεύει κάθε ὕλη καί ἀκτινοβολία, ἔτσι καί τὸ φῶς. Ὁ χωρόχρονος μέσα στήν μαύρη τρύπα σκίζεται, ξεκολλάει, καί ἀποσυνδέεται ἀπό τόν περιβάλλοντα χωρόχρονο! Εἶναι ἐνδιαφέρον ὅτι γνωστοὶ ἐπιστήμονες διατείνονται πῶς ἡ μαθηματική ἐπεξεργασία τῶν ἐξισώσεων τοῦ Einstein, δηλαδή τῆς γενικῆς θεωρίας τῆς σχετικότητας, ὑπό τίς συνθῆκες μιᾶς μαύρης τρύπας, καθιστᾷ ἀναγκαῖο νά ὑπάρχει μιὰ γέφυρα που νά συνδέει τὸ δικό μας σύμπαν μέ ἕνα ἄλλο «καθρεφτικό» σύμπαν, ὅπως δείχνει ἡ Εἰκόνα 2.

Ἐνῶ ἡ δυνατότητα ἐπιβιώσεως σὲ μαύρη τρύπα οἰουδήποτε ἀντικειμένου, ἀκόμη καὶ στοιχειώδους σωματιδίου, θεωρήθηκε μηδενικὴ ἀπὸ τοὺς ἀναλυτὲς τῶν ἐξισώσεων τοῦ Einstein (ἀπὸ τὴν ἐποχὴ τοῦ Karl Schwarzschild, 1916), ἀκριβεῖς λύσεις τῶν ἐξισώσεων σχετικῶς προσφάτως (Roy Kerr, 1963) ποὺ ὑποθέτουν περιστρεφόμενες μαύρες τρύπες, δείχνουν πῶς: (1) πρέπει νὰ ὑπάρχουν ἀμέτρητες μαύ-



Εἰκόνα 2: Γέφυρα στὸν Ὑπερχῶρο μεταξὺ διαφορετικῶν χωροχρόνων

ρες τρύπες στὸ σύμπαν, καὶ (2) τὰ καταρρέοντα ἀστέρια δὲν ἐξελίσσονται σὲ «παράξενα» (singular) σημεῖα ἀπειρης πυκνότητος, ἀλλὰ σὲ δακτυλίδια (ντόνατς) ποὺ δίδουν τὴν δυνατότητα «σκωληκο-διαύλων» (wormholes) σὲ ἄλλους κόσμους μέσα ἀπὸ τὸ κέντρο τους (σὰν τὸν διαύλο ποὺ εἶδαμε στὴν παράσταση τῆς Εἰκόνας 1).

Αυτή ή δυνατότητα τής περιστρεφόμενης μαύρης τρύπας οδηγεί στην έννοια του «πολύ-συνδεδεμένου» σύμπαντος, τήν οποία δέν θά αναλύσουμε σήμερα. Τέτοιες λύσεις τών εξισώσεων του Einstein δημοσιεύτηκαν προσφάτως και υποδηλώνουν ότι είναι έφικτή ή υπέρβαση τών περιορισμών τής θεωρίας τής σχετικότητας, όπως είναι ο περιορισμός τής ταχύτητας του φωτός. Ένδεικτικά, όρισμένοι διάσημοι φυσικοί, όπως είναι ο Kip Thorne του Τεχνολογικού Ίνστιτούτου τής Καλιφόρνιας (Cal Tech), ξάφνιασαν τόν έπιστημονικό κόσμο όταν δημοσίευσαν σέ σοβαρά έπιστημονικά περιοδικά τήν πρόθεσή τους νά αναζητήσουν έργαστηριακούς τρόπους για νά υλοποιήσουν σταθερούς σκωληκο-διαύλους και μηχανές του χρόνου. Έν τούτοις, πολλοί έπιστήμονες, οί περισσότεροι, δέν συμμερίζονται τήν αίσιοδοξία του Thorne. Ο κοσμολόγος Stephen Hawking θεωρεί ότι τά ταξίδια στον χρόνο δέν είναι έφικτά άφοϋ μέχρι σήμερα κανείς τουρίστας δέν μās έχει έπισκεφθεί από τó μέλλον.

Οί συγγραφείς έπιστημονικής φαντασίας περιγράφουν μέ πολλούς έντυπωσιακούς τρόπους τó χάος που θά μπορούσαν νά δημιουργήσουν ταξίδια πίσω στον χρόνο (βλ. τήν κινηματογραφική παραγωγή «Back to the future», 1994). Η ιστορία, όπως τήν γνωρίζουμε, δέν θά είχε νόημα άφοϋ θά ήταν δυνατό νά ξανα-φτιαχτεί. Οί νόμοι τής αιτιότητας θά γκρεμίζονταν. Ρετρό-αιτιότητα θά γινόταν πράξη μέ τήν φυσική παρεμβολή έπισκεπτών στο παρελθόν που θά άλλαζαν τήν ιστορική εξέλιξη. Όστόσο, οί έπιστήμονες που υποστηρίζουν πώς τά ταξίδια στο παρελθόν είναι έφικτά, ισχυρίζονται ότι ή ιστορία δέν θά άλλοιωνόταν, γιατί τά φυσικά φαινόμενα και ή εξέλιξη του κόσμου καθορίζεται όχι μόνο από τίς μνήμες του παρελθόντος, αλλά και από τίς μνήμες του μέλλοντος, όπως περιγράψαμε πριν λίγο. Αυτό που έχει συμβεί, ισχυρίζονται, έμπεριέχει τίς συνέπειες από τίς ένδεχόμενες παρεμβολές από τó μέλλον.

Δέν μπορούμε νά ποϋμε περισσότερα για τó θέμα αυτό σήμερα, ούτε για τήν από πολλούς άμφισβητούμενη δυνατότητα κατασκευής μās μηχανής που νά πραγματοποιεί σχεδόν στιγμιαίες μεταφορές στον χώρο, και ταξίδια μπρός και πίσω στον χρόνο, μέσα από διαύλους που πραγματοποιούνται σέ «ύπερ-χώρους», μέσα από πρόσθετες διαστάσεις πέραν τών τεσσάρων διαστάσεων του δικού μας χωροχρόνου. Έκείνο που διαφαίνεται σήμερα είναι πώς ή τελική έτυμηση για τήν δυνατότητα ταξιδιών στον χρόνο δέν θά δοθεί μέσα στο πλαίσιο τών εξισώσεων του Einstein, οί όποιες, όπως γνωρίζουμε τώρα, καταρρέουν στις συνθήκες τών τεράστιων βαρυτικών πεδίων τών μαύρων όπών, εκεί όπου πιστεύεται πώς επικρατεί μόνο ή κβαντική θεωρία. Οί ένδείξεις (από τίς θεωρίες τών υπερχορδών και άλλες) ένισχύουν τήν έλπίδα ότι ή γενική θεωρία τής σχετικότητας και ή κβαντική θεωρία θά μπορούσαν νά καταστοϋν συμβατές σέ ένα υπερχώρο 10 διαστάσεων, από τίς όποιες μόνο τρεΐς

διαστάσεις τοῦ χώρου καὶ μιὰ τοῦ χρόνου πέφτουν στὴν ἄμεση ἀντίληψή μας. Ἐκεῖ, στὶς πρόσθετες διαστάσεις τοῦ χώρου ἴσως βροῦν ἀπάντηση πολλὰ σημερινὰ θεμελιώδη αἰνίγματα, ὅπως εἶναι καὶ τὸ ἐρώτημα τῆς ἐφικτότητας τῆς μηχανῆς τοῦ χρόνου.

5. ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Ὡς ἐπίλογο θὰ ἤθελα νὰ ἀναφερθῶ σὲ δύο βασικοὺς ἄξονες ποὺ ἀφοροῦν στὴν συνδετικότητα τοῦ κόσμου μας.

1. Πληθαίνουν τὰ δείγματα τῆς ἐπιστημονικῆς ἔρευνας ποὺ μᾶς λένε πὼς ὁ κόσμος μας εἶναι ὁλοκληρωτικὰ συνδεδεμένος, πὼς εἶναι μιὰ ἀδιαίρετη «ρέουσα ὁλότητα», ὅπου ἡ κίνηση (ἢ ἀλλαγὴ) καὶ ἡ μορφή (ἢ πληροφορία) ἀποτελοῦν τὶς θεμελιώδεις ἔννοιες. («Τὰ πάντα ρεῖ», Ἡράκλειτος ὁ Ἐφέσιος). Ἐχομε πεῖ πολλὰ στὸ παρελθόν γιὰ τὴν σημασία τῆς «μορφῆς», τῆς «πληροφορίας», ὡς τὸ θεμελιώδες «ἀγαθὸ» τῆς ἀλληλοσυσχετίσεως, τῆς ἐπικοινωνίας, τῆς συνδετικότητας, τῶν πραγμάτων τοῦ κόσμου μας. Σήμερα προσθέτουμε ὅτι ἡ κίνηση, δηλαδὴ ἡ ροή, προηγεῖται τοῦ ἀντικειμένου, δηλαδὴ τῆς δομῆς, ἀφοῦ τὸ ἀντικείμενο μπορεῖ νὰ σχηματιστεῖ καὶ νὰ διαλυθεῖ μέσα στὴν κίνηση, ὅπως οἱ στρόβιλοι (μορφές καὶ αὐτοὶ) δημιουργοῦνται καὶ ἐκμηδενίζονται στὴν ταραγμένη ροὴ τοῦ ποταμοῦ. Ἔτσι καὶ στὸν κόσμο τῶν συμβόλων, ἡ ροὴ τῆς ἀντιλήψεως, τῆς συναισθήσεως (awareness) καὶ τῆς συνειδήσεως, τὴν ὁποία δὲν δυνάμεθα νὰ προσδιορίσουμε ἐπακριβῶς ἀφοῦ ἡ σχετικὴ γνώση μας εἶναι μόνο ἔμμεση καὶ συμπερασματικὴ, αὐτὴ ἡ ροὴ τῆς συνειδήσεως, προϋπάρχει τῶν σκέψεων καὶ τῶν ιδεῶν, οἱ ὁποῖες εἴτε παροδικές ἢ πρὸ σταθερὲς μποροῦν νὰ δημιουργοῦνται καὶ νὰ διαλύονται, ὅπως οἱ ρυτιδώσεις, οἱ κυματισμοί, καὶ οἱ στρόβιλοι, σὲ ἓνα ρέον ρεῦμα, σὲ ἓναν χεῖμαρρο συνειδήσεως.

2. Μεγάλοι ἐπιστήμονες, ὅπως ὁ George Berkeley, ὁ Alfred North Whitehead καὶ ὁ John A. Wheeler ἰσχυρίζονται ὅτι ἡ συνείδηση καὶ ὁ φυσικὸς κόσμος σχετίζονται μέσα στὴν ὁλοκληρωτικὴ συνδετικότητα τοῦ κόσμου μας. Ἡ συνδετικότητα νοῦ καὶ φυσικοῦ κόσμου, γιὰ τὴν ὁποία ἔχομε ξαναμιλήσει στὸ παρελθόν, ἴσως εἶναι κάτι σὰν τὴν πραγματικότητα τοῦ ὁνείρου, ὅπου ὁ «μηχανιστικὸς» διαχωρισμὸς τῶν ὑλικῶν ἀντικειμένων εἶναι μόνο μιὰ αὐταπάτη. Τὸ ἀδιαίρετο ὑπερόλογράφημα τῆς πραγματικότητας τοῦ ὁνείρου διαδραματίζεται πέραν τῶν περιορισμῶν τοῦ χώρου καὶ τοῦ χρόνου, δὲν ἔχει φυσικὴ παρουσία ἔξω ἀπὸ τὴν συνείδηση αὐτοῦ ποὺ ὀνειρεύεται. Εἶναι μιὰ παρὰίσθηση χωρὶς διαστάσεις, εἶναι αἰθέριες ἀνταύγειες ποὺ σὰν πεταλοῦδες ἐλευθερώνονται ἀπὸ τὸν χεῖμαρρο τῆς ὕλης, τοῦ χώρου καὶ τοῦ χρόνου, ἀφοῦ κάθε ἀντικείμενο καὶ κάθε δραστηριότητα τοῦ ὁνείρου ὑπόκειται σὲ ἓνα εἰκονικὸ διαχωρισμὸ. Ὅπως εἶναι αὐτὸς ποὺ προκαλεῖται ἀπὸ τὴν ὀλογραφικὴ δράση διαφόρων ἠλεκτρομαγνητικῶν πεδίων στὴν εἰκόνα τῆς τηλεοράσεως.

Θά κλείσουμε ἐδῶ μὲ τίς ἴδιες περίπου ἔννοιες μὲ τίς ὅποῖες ἀρχίσαμε τὴν σημερινή διάλεξη. Αὐτὸ ποὺ ἀντιλαμβανόμαστε ὡς «πραγματικότητα» εἶναι μιὰ σηματολογικὴ ἐρμηνεία τῶν δεδομένων τῆς παρατηρήσεως μὲ σύμβολα, μὲ παραστάσεις καὶ μὲ λέξεις. Ἔτσι, ἡ ἀντίληψή μας ὑπόκειται στοὺς περιορισμοὺς τῶν λεκτικῶν, εἰκαστικῶν, κλπ., γλωσσῶν τῆς ἐπικοινωνίας μας. Αὐτὸ ποὺ ἀποκαλοῦμε πραγματικότητα *μαθαίνεται*. Ὁ νοῦς τοῦ ἀνθρώπου καθρεφτίζει τὸ σύμπαν, τὸ ὁποῖο καθρεφτίζει τὸν νοῦ τοῦ ἀνθρώπου. Αὐτὴ ἡ κοσμολογία τῆς αὐτο-ἀναφορᾶς ἐπιχειρήθηκε νὰ παρασταθεῖ σὲ προηγούμενη διάλεξη μὲ τὸν «βρόχο τῆς ὑπάρξεως», ὅπου νοῦς καὶ ὕλη, συνείδηση καὶ φυσικὸς κόσμος, συνυπάρχουν σὲ ἓνα κόσμο ὁλοκληρωτικῆς συνδετικότητος.

Σὰς εὐχαριστῶ γιὰ τὴν προσοχή σας.

B I B Λ Ι Ο Γ Ρ Α Φ Ι Α

1. Π. Α. Λιγομενίδης, «Πληροφορική: Ἐννοιες καὶ Τεχνολογία», ΠΑΑ, **69**, Β' Τεῦχος, 1994, σελ. 127.
2. Π. Α. Λιγομενίδης, «Περιπλανήσεις καὶ Ἀναζητήσεις μὲ τὸ Λυχνάρι τῆς Πληροφορίας», ΠΑΑ, **69**, Β' Τεῦχος, 1994, σελ. 385.
3. Π. Α. Λιγομενίδης, «Πληροφορία καὶ Φυσική», ΠΑΑ, **70**, Β' Τεῦχος, 1995, σελ. 385.
4. Π. Α. Λιγομενίδης, «Ἀνάδυση Μορφῶν, Κωδίκων καὶ Πληροφορίας στὸν Φυσικὸ, Βιολογικὸ καὶ Νοητικὸ Κόσμο», ΠΑΑ, **71**, Β' Τεῦχος, 1996, σελ. 73.
5. Π. Α. Λιγομενίδης, «Πληροφορία, Φυσικὴ καὶ Συνείδηση: Μυστικιστικὴ Σχέση;», ΠΑΑ, **71**, Β' Τεῦχος, 1996, σελ. 193.
6. Π. Α. Λιγομενίδης, «Ἡ ἔννοια τῆς ἀλήθειας στὴν θρησκεία καὶ τὴν ἐπιστήμη», ΠΑΑ, **71**, Β' Τεῦχος, 1996, σελ. 459.
7. Π. Α. Λιγομενίδης, «Μορφογένεση: Τὸ γίνεσθαι τοῦ φυσικοῦ κόσμου», ΠΑΑ, **72**, Β' Τεῦχος, 1997, σελ. 357.
8. Π. Α. Λιγομενίδης, «Ἡ ἀντίληψη τοῦ χρόνου: Συνείδηση, Ἐγώ, Κοσμοθεώρηση», ΠΑΑ, **73**, 1998, Β' Τεῦχος, σελ. 94.
9. Π. Α. Λιγομενίδης, «Ὁ φυσικὸς κόσμος ὡς οὐτοπία», Πρακτικὰ Ἡμερίδας Δελφικῶν Σπουδῶν, 21 Μαρτίου 1998.
10. Π. Α. Λιγομενίδης, «Ἀναζητήσεις στὰ ὅρια τῆς γνώσης καὶ τῆς τεχνολογίας», ΠΑΑ, **73**, 1998, Β' Τεῦχος σελ. 324.
11. D. Bohm, Causality and Chance in Modern Physics, U of Philadelphia Press, 1971.
12. D. Bohm, Wholeness and the Implicate Order, Routledge and Kegan Paul, 1980.
13. D. Bohm - B. Hiley, The Undivided Universe, Routledge, London, 1994.
14. Freeman Dyson, «Time without end: physics and biology in an open Universe», Reviews of Modern Physics 51, 447, 1979.
15. Rupert Sheldrake, The Presence of the Past, Times Books, New York, 1988.
16. Douglas Hofstadter, Gödel, Escher, Bach, Basic Books, 1979.
17. I. Prigogine, Feedback and autocoupling in dissipative structures, 1974.