

Οι διαφορετικές επιστημονικές και μη παραδόσεις/ κουλτούρες στην αναπαράσταση, κατανόηση και διαχείριση του φυσικού κόσμου

Βασίλης Τσελφές

Όλοι οι άνθρωποι, από την εμπειρία τους και από τη συνύπαρξη και επικοινωνία τους στο πλαίσιο κάποιων κοινοτήτων, συγκροτούν μια τουλάχιστον «εικόνα»/ «κοσμοθεωρία»¹ για το πώς είναι και πως λειτουργεί η «φύση»/ ο φυσικός κόσμος/ ο κόσμος. Η κοσμοθεωρία αυτή αποτελεί ουσιαστικό μέρος της κουλτούρας τους. Συνυπάρχει με τη γλώσσα που μιλούν, μιας και αποδίδει χρήσιμες έννοιες στους γλωσσικούς όρους και διαμορφώνει μορφές λόγου που υποστηρίζουν την κοσμοθεωρία ταυτόχρονα η κοσμοθεωρία διαδίδεται και ενισχύεται από αυτές τις έννοιες και τις μορφές λόγου. Η κοσμοθεωρία καθοδηγεί, επίσης, τη δράση των υποκειμένων τη σχετική με το φυσικό κόσμο (τη «φύση») και επηρεάζει τα όσα καινούργια μαθαίνουν μέσα απ' αυτή, μιας και οι άνθρωποι μαθαίνουν δρώντας/ αλληλεπιδρώντας με τον κόσμο που τους περιβάλλει. Κομβικό δηλαδή σημείο μιας κοσμοθεωρίας αποτελεί και η άποψη που προβάλλεται μέσω αυτής για τη σχέση του ανθρώπου και των κοινωνιών του με το φυσικό κόσμο: είναι ο άνθρωπος ένα απλό ή ένα εξέχον κομμάτι του φυσικού κόσμου; Μήπως ο φυσικός κόσμος υπάρχει για να εξυπηρετεί τον άνθρωπο; Μήπως ο άνθρωπος υπάρχει για να φροντίζει τον φυσικό κόσμο; Μήπως...;

Οι κοσμοθεωρίες επηρεάζουν και τις κοινωνικές σχέσεις. Για παράδειγμα, αν μια κοσμοθεωρία προβάλλει την άποψη ότι η φύση (ο κόσμος) λειτουργεί με βάση "φυσικούς νόμους", οι οποίοι προβλέπουν ότι οι ανθρώπινες συμπεριφορές επηρεάζουν την εξέλιξη των φυσικών συστημάτων, τότε είναι πιθανό οι ανθρώπινες σχέσεις να ρυθμίζονται με κανόνες που λαμβάνουν υπόψη τους αυτές τις επιρροές (δες για παράδειγμα τους σχετικούς με την προστασία του περιβάλλοντος νόμους και κανονισμούς).

Οι κοσμοθεωρίες, τέλος, έχουν ρίζες στις παραδόσεις των κοινωνιών ή των επιμέρους κοινοτήτων, καθώς και συνδέσεις με τρέχουσες κοινωνικές, πολιτικές και οικονομικές θεωρίες. Για παράδειγμα, πολλές θρησκευτικές παραδόσεις φαίνεται να ενστερνίζονται κοσμοθεωρίες που συναρτούν την ύπαρξη και τη λειτουργία του φυσικού κόσμου με αυτή του ανθρώπου. Τρέχουσες πολιτικές, οικονομικές αλλά και καθημερινές πρακτικές αντιμετωπίζουν μεν τον φυσικό κόσμο ως μεταβαλλόμενο αλλά φαίνεται να θεωρούν ότι οι μεταβολές του ακολουθούν αιώνιες κανονικότητες· σχεδιάζουν, για παράδειγμα, τη λειτουργία των κοινωνιών με ορίζοντα το πολύ δεκαετίας (συνήθως πενταετίας) αλλά οι σχεδιασμοί αυτοί δεν διανοούνται ότι κάποιες νομοτέλειες πάνω στις οποίες στηρίζονται μπορούν στο μεταξύ να μεταβληθούν.

Για την εκπαίδευση, η ύπαρξη των κοσμοθεωριών σημαίνει ότι ο τρόπος που ένας δάσκαλος σκέφτεται και επομένως μιλά για τη «φύση», π.χ. όταν κάνει μαθήματα φυσικών επιστημών, μεταφέρει τα οικολογικά μηνύματα των καιρών μας στους μαθητές του, τους

¹Δες στο: Τσελφές, Β. & Σπυράτου Ε. (2008). Επικοινωνισμός και πολιτισμικές προσεγγίσεις στη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών: Οι πολλές όψεις των επιστημονικών εννοιών. Στο, Κ. Σκορδούλης, Θ. Νικολαΐδης, Ε. Κολέζα & Δ. Χασάπης (επιμ), *Ζητήματα Επιστήμης: Ιστορία, Φιλοσοφία και Διδακτική*. Αθήνα: Νήσος, 311-320.

Δες επίσης στο: Kearney, M. (1984). *World View*. Novato, CA: Chandler & Sharp Publishers.

συμβουλεύει για το μέλλον τους κλπ, εμπεριέχει την κοσμοθεωρία του, την οποία διαχέει με όσα λέει προς τους ακροατές του και ασφαλώς με όσα κάνει.

Στις μέρες μας, που χαρακτηρίζονται από ταχύτατες κοινωνικές μεταβολές και τεράστια συσσώρευση νέας γνώσης, οι κοσμοθεωρίες που συνδέονται με τη γλώσσα και τις δράσεις μας είναι αρκετά συγκεχυμένες. Οι γλωσσικές δομές παρουσιάζουν αδράνεια και μεταφέρουν στο σήμερα παλιές ιδέες για τον φυσικό κόσμο. Οι εμπειρίες μας έχουν εμπεδώσει μορφές δράσεων με τις οποίες ακόμη και οι τρέχουσες πεποιθήσεις μας μπορεί να μη συμφωνούν. Οι νεότερες αναπαραστάσεις για τον φυσικό κόσμο παράγονται σε ιδιόμορφες επιστημονικές διαλέκτους, που δύσκολα «μεταφράζονται» στις φυσικές γλώσσες. Την ίδια στιγμή όμως οι περισσότεροι άνθρωποι πιστεύουν ότι υπάρχει μια επαρκής κοσμοθεωρία, η οποία περιγράφει "σωστά" τις οντότητες και τα γεγονότα του κόσμου και η κοσμοθεωρία αυτή δεν βρίσκεται μακριά από τη δική τους. Η κατάσταση αυτή περιπλέκει την επικοινωνία ανάμεσα σε ανθρώπους που ασπάζονται διαφορετικές κουλτούρες. Περιπλέκει ασφαλώς και τη διδασκαλία και μάθηση θεμάτων και ιδεών που, στην εκπαίδευση, περιλαμβάνονται στα αντικείμενα των φυσικών επιστημών.

Για παράδειγμα, σε όλα τα εκπαιδευτικά κείμενα και υλικά, συναντάμε περιγραφές και αιτιολογήσεις διατυπωμένες με βάση τις αρχές της «φυσιοκρατικής/ ανιμιστικής κουλτούρας» της παλαιότερης από τις κοσμοθεωρίες που φτάνει μέχρι τις μέρες μας. Σύμφωνα με την κουλτούρα αυτή ο φυσικός κόσμος (τα διάφορα μέρη του αν όχι και το σύνολό του) διαθέτει κάποια μορφή αυτογνωσίας. **Κάθε κομμάτι του υπάρχει και λειτουργεί με έναν σκοπό. Έναν σκοπό συντονισμένο με τον ευρύτερο σκοπό του κόσμου.**

Για να πετύχει το σκοπό του, κάθε κομμάτι του κόσμου διαθέτει και ενεργοποιεί «εσωτερικές δυνάμεις» και ικανότητες. Τα διαδοχικά γεγονότα συνδέονται αιτιακά μεταξύ τους και τα αίτια βρίσκονται επίσης στις «εσωτερικές δυνάμεις», που φροντίζουν να προκαλούν τα γεγονότα με τρόπους που τελικά εξυπηρετούν τους σκοπούς της ύπαρξης του κόσμου. Ένας σπόρος μπορεί να δώσει ένα φυτό. Ένα φυτό μπορεί να μεγαλώσει και να δώσει δικούς του σπόρους. Μια πέτρα μπορεί να κυλίσει από μόνη της σε έναν κατήφορο και ποτέ από μόνη της να ανέβει έναν ανήφορο... Ο άνθρωπος είναι ένα εξέχον μέρος αυτού του κόσμου. Κάποιες παραλλαγές (όχι όλες) της φυσιοκρατικής κουλτούρας τον αντιμετωπίζουν και ως το «κέντρο του σύμπαντος κόσμου». Εδώ, οι σκοποί των επιμέρους κομματιών της φύσης, αυτόν τείνουν να εξυπηρετούν (τους δικούς του σκοπούς). Και οι ερευνητικές δραστηριότητες του ανθρώπου στο πλαίσιο μιας τέτοιας κοσμοθεωρίας τείνουν στο να ανακαλύψουν τις εσωτερικές δυνάμεις της «φύσης», να τις «υποτάξουν», αν είναι δυνατόν, ακόμη περισσότερο στην υπηρεσία του ανθρώπου ή να του δώσουν τα εργαλεία να προφυλαχτεί απ' αυτές. Τέτοιες ερευνητικές δραστηριότητες, όπως η μαγεία, η αστρολογία, η αλχημεία αλλά και κάποιες μορφές φιλοσοφίας, αποτέλεσαν προγόνους της σύγχρονης επιστημονικής ερευνητικής δραστηριότητας

Για παράδειγμα, διαβάζουμε στα βιβλία του Δημοτικού Σχολείου, για το θέμα: «*Η ενέργεια στην καθημερινή ζωή*», την παρακάτω εισαγωγή²: *Η ενέργεια στη φύση αλλάζει διαρκώς*

² Οι υπογραμμίσεις δικές μου.

μορφή. Κάποιες φορές τα αποτελέσματα των αλλαγών αυτών είναι ευεργετικά, όπως στη βροχή, στον άνεμο, στην ανάπτυξη των φυτών και των ζώων, ενώ κάποιες άλλες είναι καταστροφικά, όπως στις πυρκαγιές, στους σεισμούς, στους τυφώνες. Για ποιον όμως τα αποτελέσματα των αλλαγών είναι τη μια φορά ευεργετικά και την άλλη καταστροφικά; Μήπως η παραπάνω φράση υπονοεί ότι οι φυσικές οντότητες (το νερό-βροχή, ο αέρας, τα φυτά, τα ζώα, οι τεκτονικές πλάκες κλπ) αντιλαμβάνονται τις αλλαγές όπως ο άνθρωπος; Και ως εκ τούτου αποτελεί γι αυτές και για τη «φύση», ευεργεσία ή καταστροφή ότι αποτελεί ευεργεσία ή καταστροφή και για τον άνθρωπο; Είναι δηλαδή οι πυρκαγιές, οι σεισμοί, οι τυφώνες καταστροφικά γεγονότα; Γιατί δεν είναι δημιουργικά;

Η φυσιοκρατική κουλτούρα φαίνεται επίσης να κυριαρχεί και σε ζητήματα της «φύσης» που συνδέονται με την εξέλιξη των ζωντανών οργανισμών (βιολογία). Για παράδειγμα, διαβάζουμε σε βιβλίο, επίσης του Δημοτικού Σχολείου, για το θέμα «Η σημασία των χρωμάτων», τα εξής: Τα χρώματα στη φύση έχουν πολύ μεγάλη σημασία ακόμη και για την επιβίωση. Τα έντονα χρώματα των λουλουδιών τραβούν την προσοχή των εντόμων. Οι πεταλούδες ανοίγουν τα πολύχρωμα φτερά τους, για να προσελκύσουν το ταίρι τους, ενώ τα κλείνουν, όταν θέλουν να περνούν απαρατήρητες. Σε κάποια ζώα τα χρώματα του σώματος έχουν μία διαφορετική σημασία. Το έντονο κόκκινο, κίτρινο ή πορτοκαλί χρώμα μπορεί να είναι μία προειδοποίηση για τους εχθρούς του ζώου ότι αυτό έχει δηλητήριο, δαγκώνει ή έχει πολύ πικρή γεύση. Σε άλλα ζώα πάλι το χρώμα του σώματός τους ταιριάζει με τα χρώματα του περιβάλλοντος στο οποίο ζουν. Αυτό τα βοηθά να κρύβονται από τους εχθρούς τους. Φροντίζουν άραγε τα χρώματά τους οι πεταλούδες και τα άλλα ζώα για να εξυπηρετήσουν το σκοπό της επιβίωσής τους; Και πώς το κάνουν αυτό; ή μήπως ο Δαρβίνος, που έβλεπε τα πράγματα κάπως διαφορετικά, είχε δίκιο;

Βέβαια, η κουλτούρα που φαίνεται να κυριαρχεί στα περισσότερα κείμενα και τις γλωσσικές δομές της σημερινής σχολικής επιστήμης είναι η «κουλτούρα της μηχανοκρατίας». Η πιο παλιά και πιο καλά εδραιωμένη στις σύγχρονες κοινωνίες "επιστημονική κουλτούρα". Εδώ, η φύση, ο φυσικός κόσμος και τα διάφορα κομμάτια του, φαίνεται να υπάρχουν και να λειτουργούν όπως τα κομμάτια και το σύνολο μιας καλοκουρτισμένης αιώνιας μηχανής. Εδώ, καθοριστική σημασία έχει καταρχήν η έννοια του συστήματος. Ο φυσικός κόσμος μπορεί να αναπαρασταθεί ως ένα σύνολο επιμέρους συστημάτων, τα οποία αποτελούν με κάποιο τρόπο ανεξάρτητα κομμάτια (αυτόνομες επιμέρους «μηχανές») μιας συνολικής μηχανής (π.χ. το ηλιακό σύστημα θεωρείται ως ένα ανεξάρτητο κομμάτι του σύμπαντος, μέρος βέβαια ενός Γαλαξία που με τη σειρά του αποτελεί μέρος ενός γενικότερου συνόλου Γαλαξιών κ.ο.κ.). **Καθοριστική επίσης σημασία έχει και η έννοια των νόμων (φυσικών νόμων) στους οποίους υπακούουν τα "εξαρτήματα των μηχανών". Νόμων που η αιώνια και πανταχού παρούσα αμετάβλητη ύπαρξή τους φροντίζει για τη λειτουργία των "μηχανών" - συστημάτων. Και οι νόμοι δεν είναι ούτε καλοί ούτε κακοί. Δεν εξυπηρετούν ούτε κατατρέχουν κάποιες οντότητες του κόσμου ή κάποιους σκοπούς τους. Απλώς υπάρχουν.**

Ο άνθρωπος και οι κοινότητές του αποτελούν για τη μηχανοκρατική κουλτούρα και κοσμοθεωρία ένα ιδιαίτερο σύστημα, το οποίο εκτός από τα μηχανικά του χαρακτηριστικά (δες τη λογική της δυτικής ιατρικής), τα οποία δεν διαφέρουν ουσιαστικά απ' αυτά των

ζώνων, διαθέτει κάτι που δεν το διαθέτει κανένα άλλο φυσικό σύστημα: διαθέτει νου/πνεύμα/ γνωστικό σύστημα. Μέσω αυτού είναι σε θέση να «γνωρίζει»/ «γιγνώσκει»/ μαθαίνει. Και μέσω αυτής της ικανότητας (της ικανότητας του «γιγνώσκειν»), που για τους μηχανοκράτες είναι ίσως η μόνη ενεργητική αρχή του σύμπαντος (πλην ίσως του Θεού), αποκτά τη δυνατότητα να παρατηρεί τον φυσικό κόσμο και τα κομμάτια του, να τα αναπαριστά και να παρεμβαίνει διορθωτικά σ' αυτά (όπως ο μηχανικός σε μια μηχανή).

Αυτή την κοσμοθεωρία/ κουλτούρα θα τη βρούμε να διατρέχει τα περισσότερα μέρη των κειμένων των σχολικών βιβλίων. Για παράδειγμα, στο θέμα «Μορφές ενέργειας» διαβάζουμε: *Τα διάφορα «πρόσωπα» της ενέργειας τα ονομάζουμε μορφές ενέργειας. Την ενέργεια που περιέχουν τα ορυκτά καύσιμα και οι τροφές την ονομάζουμε χημική, την ενέργεια που μεταφέρεται μέσα από τα ηλεκτρικά κυκλώματα ηλεκτρική, την ενέργεια που προκύπτει από την πυρηνική σχάση πυρηνική, ενώ την ενέργεια του φωτός φωτεινή. Την ενέργεια που μεταδίδεται από ένα θερμότερο σε ένα άλλο ψυχρότερο σώμα την ονομάζουμε θερμότητα. Την ενέργεια που έχει ένα σώμα λόγω της θέσης του ή των δυνάμεων που ασκούνται σε αυτό την ονομάζουμε δυναμική. Την ενέργεια που έχει ένα σώμα λόγω της κίνησής του την ονομάζουμε κινητική. Τις δύο τελευταίες μορφές, την κινητική και τη δυναμική, τις ονομάζουμε βασικές μορφές ενέργειας. Στο μικρόκοσμο, έχουμε τις βασικές μόνο μορφές ενέργειας: τη δυναμική, που οφείλεται στις δυνάμεις μεταξύ των σωματιδίων και την κινητική, που οφείλεται στις συνεχείς κινήσεις των σωματιδίων.* Εδώ έχουμε μια παράγραφο με καθαρά δηλωτικό λόγο, μέσω του οποίου αναπαριστούμε άχρονα (δηλαδή ως αιώνιες) τις διάφορες μορφές ενέργειας, αναλαμβάνοντας το ρόλο ενός εξωτερικού παρατηρητή. Ρόλο, που η φυσιοκρατία αναγνώριζε μόνο για τους Θεούς της.

Από εκεί και μετά, τα γεγονότα στο φυσικό κόσμο της μηχανοκρατίας συνδέονται μεταξύ τους με τις αιτιακές αλυσίδες που ορίζουν οι νόμοι της φύσης, εφόσον αφορούν το ίδιο σύστημα (το ίδιο κομμάτι μηχανής). Για παράδειγμα, οι κινήσεις των πλανητών είναι αποτέλεσμα των μεταξύ τους αλληλεπιδράσεων και κυρίως εκείνων με τον Ήλιο, όπως αυτές περιγράφονται από τους νόμους του Νεύτωνα. Δεν εξαρτώνται από τις κινήσεις των υπόλοιπων ουράνιων σωμάτων, μιας και συνθέτουν ένα ανεξάρτητο σύστημα. Ομοίως, ο κύκλος της ζωής των φυτών υποτίθεται ότι είναι ανεξάρτητος από τις κινήσεις των πλανητών, μιας και τα φυτά συγκροτούν ένα διαφορετικό σύστημα εξαρτημένο, σε ότι αφορά τα υπόλοιπα κοσμικά σώματα, μόνο από τις περιοδικότητες της κίνησης του Ήλιου. Ή μήπως όχι;

Η θέση του ανθρώπου, βέβαια, μετατοπίστηκε σιγά-σιγά μέσα στη μηχανοκρατική κοσμοθεώρηση, καθώς η επιστήμη (που στην αρχική μηχανοκρατική εκδοχή ακολουθούσε μάλλον την παράδοση της φιλοσοφίας και φρόντιζε κυρίως να αναπαριστά τον φυσικό κόσμο) άρχισε να συνδέεται με την τεχνική/ τεχνολογία, η οποία χρησιμοποιώντας της επιστημονικές αναπαραστάσεις άρχισε να κατασκευάζει καινούργια κομμάτια φυσικού κόσμου (μια σειρά από τεχνήματα-μηχανές). Έτσι ο άνθρωπος από παρατηρητής μηχανικών συστημάτων βρέθηκε να είναι δημιουργός τους. Δημιουργός «μηχανών» που ποτέ η φύση δεν θα "κατασκεύαζε" από μόνη της. Έτσι η μηχανοκρατική κοσμοθεώρηση άρχισε να βλέπει τον κατασκευασμένο κόσμο των μηχανών ως περίπου φυσικό κόσμο.

Για παράδειγμα, διαβάζουμε στο βιβλίο φυσικής του Δημοτικού σχολείου για το θέμα «Αποθήκες ενέργειας»: Πολλές φορές αποθηκεύουμε εμείς ενέργεια, για να τη χρησιμοποιήσουμε αργότερα. Υπάρχουν διάφοροι τρόποι, για να αποθηκευτεί η ενέργεια. Η αποθηκευμένη χημική ενέργεια της μπαταρίας, για παράδειγμα, μπορεί να μετατραπεί σε ηλεκτρική σε πολλές συσκευές, που χρησιμοποιούμε καθημερινά, ενώ η αποθηκευμένη χημική ενέργεια του πετρελαίου μπορεί να μετατραπεί σε θερμική και κινητική ενέργεια στον κινητήρα ενός αυτοκινήτου. Ενέργεια αποθηκεύεται και στα ελατήρια, όταν αυτά είναι συμπιεσμένα ή τεντωμένα. Όταν, για παράδειγμα, κουρδίζουμε ένα ξυπνητήρι ή ένα παιδικό παιχνίδι, αποθηκεύεται ενέργεια, που μετατρέπεται σταδιακά σε κινητική, όσο λειτουργεί το ρολόι ή το παιχνίδι. Μια περιγραφή κατασκευών και ανθρώπινων δράσεων που ασπάζεται την παράδοση της μηχανοκρατίας αλλά την προεκτείνει σε μια νέα παράδοση/ κουλτούρα που θα την λέγαμε τεχνοκρατική. Εδώ οι φυσικοί νόμοι της μηχανοκρατίας ισχύουν αιώνιοι και απαραβίαστοι. Μόνο που τα συστήματα που τους ακολουθούν έχουν πολλαπλασιαστεί, έχουν κατακλύσει την καθημερινή ζωή μας και με τις νομοτελειακές συμπεριφορές τους ενισχύουν τα χαρακτηριστικά μιας κοσμοθεωρίας που θέλει τον κόσμο ως κατασκευάσιμο και πλήρως προβλέψιμο. Μιας κοσμοθεωρίας που όμως αδιαφορεί για το επίσης βέβαιο γεγονός του τεχνοκρατικού κόσμου ότι όλες οι μηχανές κάποια στιγμή παύουν να λειτουργούν, χαλάνε, με έναν μάλλον απρόβλεπτο τρόπο. Ένα γεγονός που μάλλον δεν ενδιαφέρει μιας και μπορούμε να τις επιδιορθώσουμε ή να τις αντικαταστήσουμε.

Έτσι, στην τεχνοκρατία η «εξέχουσα θέση» του ανθρώπου στη φύση, που πρέσβευαν κάποιες όψεις της φυσιοκρατικής κοσμοθεωρίας, πέρασε από την «πίσω πόρτα» και εγκαταστάθηκε μέσα στη μηχανοκρατική κοσμοθεωρία. Τώρα ο άνθρωπος δεν αποτελεί πια μόνο τη μοναδική οντότητα της φύσης που διαθέτει νου και μπορεί να "κατανοεί" ενεργητικά τον κόσμο. Αποτελεί και τη μοναδική οντότητα που μπορεί να κατασκευάζει τα κομμάτια του. Δεν διεκδικεί πια μόνο τη θέση του Θεού-παντογνώστη των φυσιοκρατών. Διεκδικεί και τη θέση του Θεού-δημιουργού. Έτσι, διαβάζουμε στα κείμενα των σχολικών βιβλίων του Δημοτικού, για το θέμα «Υποβάθμιση της ενέργειας», τα ακόλουθα: *Με τις δραστηριότητές μας η ενέργεια μετατρέπεται διαρκώς σε μορφές που δεν μπορούμε να αξιοποιήσουμε. Όπως λέμε διαφορετικά, η ενέργεια υποβαθμίζεται. Η ενέργεια από το πετρέλαιο μπορεί να χρησιμοποιηθεί εύκολα. Όταν όμως χρησιμοποιούμε το πετρέλαιο για την κίνηση του φορτηγού, η ενέργεια υποβαθμίζεται. Μετατρέπεται σε θερμική ενέργεια στη μηχανή του αυτοκινήτου ή στα ελαστικά, καθώς αυτά τρίβονται στο οδόστρωμα. Την ενέργεια αυτή δεν μπορούμε να τη χρησιμοποιήσουμε εύκολα. Ο ανεμιστήρας λειτουργεί με ηλεκτρική ενέργεια που μπορεί να χρησιμοποιηθεί εύκολα. Κατά τη λειτουργία του όμως η ενέργεια μετατρέπεται σε θερμική ενέργεια, δηλαδή υποβαθμίζεται. Η ενέργεια που αποδίδεται με τη μορφή θερμότητας κατά την καύση του πετρελαίου προέρχεται από τη διάσπαση των μορίων του στα άτομα από τα οποία αυτά αποτελούνται. Στα μόρια του πετρελαίου έχει αποθηκευτεί ενέργεια που προήλθε από τον Ήλιο πριν εκατομμύρια χρόνια. Η ενέργεια αυτή ελευθερώνεται κατά την καύση, όταν οι δυνάμεις που συγκρατούν τα άτομα άνθρακα, υδρογόνου και οξυγόνου, από τα οποία αποτελούνται τα μόρια του πετρελαίου, παύουν να υπάρχουν και τα μόρια διασπώνται. Εδώ φαίνεται ως εάν το φαινόμενο της υποβάθμισης της ενέργειας να προκαλείται από τις ανθρώπινες*

δραστηριότητες. Δεν αναδεικνύεται η μηχανοκρατική άποψη ότι το φαινόμενο αυτό συμβαίνει αυθόρμητα (με μεγαλύτερους ή μικρότερους ρυθμούς) μέσα σε όλα τα απομονωμένα συστήματα της φύσης. Πολύ δε περισσότερο δεν αναδεικνύεται το γεγονός ότι στη φύση υπάρχουν και μηχανισμοί που λειτουργούν ανάστροφα, όπως αυτός της μετατροπής της ηλιακής ενέργειας σε χημική του πετρελαίου, που στο κείμενο φαίνεται σαν να λειτούργησε πριν εκατομμύρια χρόνια και έκτοτε έπαψε να υφίσταται.

Παρόλα αυτά, στο χώρο της επιστήμης, σήμερα η κυρίαρχη κοσμοθεωρία/ κουλτούρα έχει «ολιστικά» χαρακτηριστικά. Εδώ, η αντίληψη του φυσικού κόσμου διατηρεί από τη μηχανοκρατική παράδοση την έννοια του συστήματος. Ο κόσμος συγκροτείται από συστήματα, τα οποία χαρακτηρίζονται από τη δυναμική τους (εσωτερικές αμφίδρομες αιτιακές σχέσεις στις οποίες, όμως, δύσκολα κάποιος μπορεί να αναγνωρίσει αιτίες και αποτελέσματα) και τα οποία είναι περισσότερο ή λιγότερο ανοικτά: δέχονται και αποβάλλουν ροές ενέργειας, ύλης, πληροφορίας. Με τον τρόπο αυτό η εσωτερική δυναμική τους καθίσταται ευάλωτη. Τα συστήματα πια είναι περισσότερο ή λιγότερο ευσταθή και ποτέ δεν είναι αιώνια. Ακόμη και μικρές διαταραχές που μπορούν να προέλθουν από αστάθμητους/ τυχαίους εξωτερικούς ή και εσωτερικούς παράγοντες μπορούν να τα αποσταθεροποιήσουν σε απρόβλεπτες ή μη κατευθύνσεις. Έτσι όλα τα συστήματα στις σύγχρονες κοσμοθεωρήσεις έχουν έναν «χρόνο ζωής» που μπορεί να προβλεφτεί μόνο ως πιθανός. Για παράδειγμα, ο ανθρώπινος οργανισμός είναι ένα τέτοιο σύστημα: έχει μια εσωτερική δυναμική, ανταλλάσσει με το περιβάλλον ενέργεια, ύλη και πληροφορία, δέχεται απρόβλεπτες επιδράσεις και αντιδρά άλλοτε περισσότερο και άλλοτε λιγότερο αποτελεσματικά (διατηρεί ή χάνει την ευστάθεια της εσωτερικής δυναμικής του), έχει έναν πιθανό «χρόνο ζωής» κ.ο.κ. Κάτι τέτοιο όμως είναι και το ηλιακό σύστημα: δεν υπήρχε από πάντα, δημιουργήθηκε μάλλον όταν ροή κοσμικής ύλης πέρασε κοντά στον ήλιο, φαίνεται να είναι αρκετά ευσταθές σε διαταραχές που δημιουργούν άλλα ουράνια σώματα που περνούν από τη γειτονιά του και έχει κάποιο «χρόνο ζωής», με την τρέχουσα δυναμική του, που μπορεί κάποιος να τον πιθανολογήσει με βάση το γεγονός ότι ο Ήλιος αποβάλλει συστηματικά ποσά ενέργειας και ύλης εκτός του συστήματος.

Και βέβαια περιγραφές του φυσικού κόσμου που να αναδεικνύουν αυτή την κοσμοθεωρία δύσκολα μπορεί κάποιος να συναντήσει σε σχολικά κείμενα (εκτός ίσως από κάποια κείμενα της οικολογίας). Γιατί άραγε;

Έτσι, για παράδειγμα, το κείμενο για το θέμα «Υποβάθμιση της ενέργειας», θα μπορούσε με βάση τη σύγχρονη επιστημονική κοσμοθεωρία να γραφτεί ως: *Στις ανθρώπινες δραστηριότητες, οι άνθρωποι αλληλεπιδρούν με κομμάτια του φυσικού κόσμου που τους περιβάλλει. Στο πλαίσιο αυτών των αλληλεπιδράσεων, φύση και άνθρωπος ανταλλάσσουν ενέργεια, ύλη και πληροφορία. Όλες μάλλον αυτές οι ανταλλαγές συνοδεύονται από μετατροπές της ενέργειας. Οι περισσότερες απ' αυτές τις μετατροπές συνοδεύονται από υποβάθμιση της ενέργειας (αύξηση της εντροπίας των συστημάτων που δημιουργούνται περιστασιακά στο πλαίσιο των αλληλεπιδράσεων ανθρώπου-φύσης). Παράδειγμα αποτελεί η χρήση του πετρελαίου για την κίνηση μηχανών. Σε κάποιες όμως αλληλεπιδράσεις η ανταλλαγή πληροφορίας μπορεί να προκαλέσει μείωση της εντροπίας των (περιστασιακά δημιουργούμενων) συστημάτων, με*

αποτέλεσμα μέχρι και την πρόσκαιρη αναβάθμιση της ενέργειας. Παράδειγμα η «κατασκευή» μορφών ζωής (φυτών) μεγάλης ενεργειακής απόδοσης από τους βιοτεχνολόγους. «Κατασκευές», βέβαια που επί γης πραγματοποιούνται αυθόρμητα και σε μεγάλη έκταση χωρίς την παρέμβαση του ανθρώπου.

Συνοψίζοντας θα μπορούσαμε να πούμε, χωρίς ιδιαίτερη αυστηρότητα, ότι:

Α. τα ίχνη της φυσιοκρατικής/ ανιμιστικής αντιμετώπισης της φύσης τα εντοπίζουμε στα κείμενα, εκεί όπου οι γλωσσικές δομές φαίνονται να αποδίδουν στα κομμάτια του φυσικού κόσμου ενεργητικές εσωτερικές ικανότητες/ δυνάμεις, σκοπούς ή προθέσεις. Ένα από τα κλασικότερα παραδείγματα αποτελεί η έκφραση: *Η φύση εκδικείται*. Πλήθος επίσης γλωσσικών δομών κρύβουν μέσα τους ανιμιστικές υποθέσεις. Π.χ. ένα φυτό "φυτρώνει" και "μεγαλώνει" (ενεργητικοί τύποι ρημάτων) ενώ "μαραίνεται" (παθητικός τύπος ρήματος). Ο άνθρωπος "γεννιέται" (τον γεννά κάποιος άλλος) αλλά από εκεί και μετά "μεγαλώνει", "γερνάει", "γεννά" και "πεθαίνει". Στο χώρο της εκπαίδευσης η χρήση τέτοιων εκφράσεων δικαιολογείται πολλές φορές από την υπόθεση της στήριξης της διδασκαλίας με χρήση αναλογιών. Δεν είναι όμως καθόλου βέβαιο ότι μια τέτοια προσέγγιση διευκολύνει την κατανόηση των λειτουργιών της φύσης και δεν ενισχύει απλά τη φυσιοκρατική/ ανιμιστική προσέγγισή της.

Β. τα ίχνη της μηχανοκρατικής αντιμετώπισης της φύσης εντοπίζονται εύκολα. Οι περιγραφές εδώ γίνονται με δηλωτικό λόγο και παραπέμπουν σε ένα εξωτερικό παρατηρητή/ ερευνητή που ενδιαφέρεται να κατανοήσει πως είναι και πως λειτουργούν τα πράγματα. Εδώ, τα κομμάτια του φυσικού κόσμου δεν έχουν κάποιο σκοπό ή κάποιες προθέσεις. Υπακούν σε αιώνιους και αμετάβλητους νόμους. Οι αξιολογικές κρίσεις και χαρακτηρισμοί (π.χ. μέσω επιθέτων) οφείλουν να απουσιάζουν από τα μηχανοκρατικά κείμενα. Μόνο ο άνθρωπος, μέσα στον μηχανοκρατικό κόσμο διαθέτει την ενεργητική αρχή του "γιννώσκειν" και ως εκ τούτου μπορεί να έχει επιθυμίες και στόχους. Μια κατάσταση που διαχωρίζει τις Επιστήμες του Ανθρώπου από αυτές της Φύσης (τις αποκαλούμενες και θετικές επιστήμες). Στο πλαίσιο βέβαια της καθημερινότητας, ανθρώπινες επιθυμίες και στόχοι αντιπαρατίθενται πολλές φορές με τους νόμους της "παγκόσμιας μηχανής". Τότε οδηγούν στις "δραματικές" καταστάσεις που συναντάμε στις αφηγήσεις. Καταστάσεις που "λύνονται" πάντα κάτω από την πίεση των "φυσικών νόμων", χωρίς τις παρεμβάσεις των "από μηχανής Θεών", που είναι σύμφωνες μόνο με μια ανιμιστική κοσμοθεώρηση.

Γ. τα ίχνη της τεχνοκρατικής αντίληψης είναι επίσης εύκολα ανιχνεύσιμα. Εδώ οι μηχανοκρατικές περιγραφές βάζουν τον άνθρωπο/ ερευνητή στη θέση του υποκειμένου που παρεμβαίνει και κατασκευάζει κομμάτια του φυσικού κόσμου με βάση τους σκοπούς και τους στόχους του. Η προσέγγιση αυτή, ενώ δεν είναι ανθρωπομορφική, είναι εξόχως ανθρωποκεντρική: με βάση τη γνώση μας για τη φύση, παρεμβαίνουμε και την ανακατασκευάζουμε για να υπηρετήσουμε τους στόχους μας, τα αποτελέσματα της δράσης μας αξιολογούνται (π.χ. ως καλά ή κακά) με βάση το συμφέρον μας κ.ο.κ. Η τεχνοκρατική κοσμοθεώρηση δίνει έναν αέρα ανιμισμού στη μηχανοκρατία, εκμεταλλευόμενη την αναγνώριση της ενεργητικής αρχής του "γιννώσκειν" στον άνθρωπο. Η κοσμοθεώρηση αυτή

αναγνωρίζει πάντα, αν και δεν ομολογεί με κάθε ευκαιρία, το πεπερασμένο του χρόνου που διατίθεται από τις νομοτέλειες της φύσης σε τέτοιου τύπου παρεμβάσεις.

Δ. οι ολιστικές τέλος προσεγγίσεις θεωρούν τον άνθρωπο/ ερευνητή ως ισοδύναμο μέρος των συστημάτων που ερευνά (ούτε λιγότερο ούτε περισσότερο σημαντικό). Δίνει έμφαση στις δυναμικές περιγραφές και κυρίως στις ισορροπίες που τα διατρέχουν. Στις ολιστικές προσεγγίσεις οι βεβαιότητες είναι λίγες και το ενδιαφέρον για τη συντήρηση των ισορροπιών κυρίαρχο. Η οποιαδήποτε αποσταθεροποίηση, βέβαια, δεν μπορεί να αξιολογείται (για παράδειγμα ως καλή ή κακή). Αν όμως το ενδιαφέρον στραφεί προς τον άνθρωπο (ως μέρος των ισορροπούντων συστημάτων) τότε η αποσταθεροποίηση είναι κατά κανόνα ανησυχητική, μιας και η πρόβλεψη των πιθανών νέων καταστάσεων ισορροπίας των συστημάτων είναι συνήθως αδύνατη. Εδώ, τα ανθρώπινα "δράματα" των αφηγήσεων συνομιλούν με τον επιστημονικό λόγο. Συνυπάρχουν, για παράδειγμα, με τις αφηγήσεις επιστημονικής φαντασίας, αντιλαμβάνονται τις νομοτέλειες ως περιορισμούς που σε κάθε περίπτωση επιτρέπουν στον άνθρωπο να "παίζει" με τις φυσικές ισορροπίες και φτάνουν μέχρι στο αναγνωρίζουν σ' αυτόν έναν πρωταρχικό σκοπό: την κατανόηση του σύμπαντος! Μια από την πίσω πόρτα επιστροφή στον ανιμισμό...