

Αυτές οι αρχές, οι οποίες προέρχονται από τη μελέτη βιολογικών συστημάτων, χρησιμοποιούνται σήμερα συχνά στην ανάλυση της οργάνωσης ως σύστημα:

**Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΟΥ «ΑΝΟΙΧΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ».** Τα οργανικά συστήματα, είτε αυτά είναι κύτταρα, είτε πολύπλοκοι οργανισμοί, είτε πληθυσμοί οργανισμών, υφίστανται σε μια κατάσταση συνεχούς ανταλλαγής με το περιβάλλον τους. Η ανταλλαγή αυτή είναι κρίσιμης σημασίας για τη διατήρηση της ζωής και της μορφής του συστήματος, καθώς η αλληλεπίδραση με το περιβάλλον αποτελεί τη βάση της αυτοσυντήρησης. Συχνά, λοιπόν, αναφέρεται, ότι τα έμβια συστήματα είναι «ανοιχτά συστήματα» που χαρακτηρίζονται από έναν αέναο κύκλο εισροών, εσωτερικού μετασχηματισμού (σε όλη την έκταση του συστήματος), εκροών, και ανάδρασης (μέσω της οποίας κάθε στοιχείο της εμπειρίας του συστήματος επηρεάζει τα επόμενα στάδια). Η ιδέα της ανοιχτότητας υπογραμμίζει το γεγονός ότι η σχέση ανάμεσα στο περιβάλλον και την εσωτερική λειτουργία του συστήματος είναι κρίσιμης σημασίας. Περιβάλλον και σύστημα βρίσκονται σε κατάσταση αλληλεπίδρασης και αμοιβαίας εξάρτησης. Η ανοιχτή φύση των βιολογικών και κοινωνικών συστημάτων έρχεται σε αντίθεση με την «κλειστή» φύση πολλών φυσικών και μηχανικών συστημάτων, παρ' ότι ο βαθμός ανοιχτότητας μπορεί να ποικίλλει, καθώς ορισμένα ανοιχτά συστήματα μπορεί να αποκρίνονται μόνο σε ένα σχετικά περιορισμένο φάσμα ερεθισμάτων του περιβάλλοντος. Οι πύργοι, οι γέφυρες, ή τα μηχανικά παιχνίδια που κάνουν προκαθορισμένες κινήσεις, είναι κλειστά συστήματα. Μια μηχανή που είναι ικανή να ρυθμίζει την εσωτερική της λειτουργία σε συνάρτηση με τις μεταβολές του περιβάλλοντος μπορεί να θεωρηθεί, εν μέρει, ως ανοιχτό σύστημα. Οι έμβιοι οργανισμοί, οι οργανώσεις, ή οι κοινωνικές ομάδες είναι πλήρως ανοιχτά συστήματα. (Σημειώστε όμως την κριτική που έχει δεχτεί η έννοια της ανοιχτότητας, η οποία παρουσιάζεται στο Κεφάλαιο 8.)

**ΟΜΟΙΟΣΤΑΣΗ.** Η έννοια της ομοιόστασης αναφέρεται στην αυτορύθμιση και την ικανότητα του οργανισμού να διατηρεί μια σταθερή κατάσταση. Παρ' ότι οι βιολογικοί οργανισμοί βρίσκονται σε σχέση συνεχούς ανταλλαγής με το περιβάλλον, ταυτοχρόνως επιζητούν να διατηρήσουν την κανονικότητα της μορφής τους και τη διακριτότητά τους σε σχέση με αυτό. Αυτή η διατήρηση της μορφής και η διακριτότητα επιτυγχάνονται μέσω ομοιοστατικών διαδικασιών που συνδέουν και ελέγχουν τη λειτουργία του συστήματος επί τη βάση αυτού που ονομάζεται «αρνητική ανάδραση», και σημαίνει ότι οι αποκλίσεις από κάποιο πρότυπο ή νόημα ενεργοποιούν δράσεις οι οποίες διορθώνουν τις αποκλίσεις. Έτσι, όταν η θερμοκρασία του σώματός μας αυξάνεται πάνω από τα κανονικά όρια, λειτουργούν ορισμένες σωματικές λειτουργίες που επιχειρούν να αντιμετωπίσουν αυτήν την αύξηση (π.χ., αρχίζουμε να ιδρώνουμε και να αναπνέουμε βαριά). Ομοίως και τα κοινωνικά συστήματα χρειάζονται τέτοιες διαδικασίες ομοιοστατικού ελέγχου αν θέλουν να αποκτήσουν μορφή που να έχει διάρκεια στο χρόνο.

**ΕΝΤΡΟΠΙΑ/ΑΡΝΗΤΙΚΗ ΕΝΤΡΟΠΙΑ.** Τα κλειστά συστήματα είναι εντροπιακά εφόσον τείνουν συνεχώς προς τη φθορά και τον εκφυλισμό. Από την άλλη μεριά, τα ανοιχτά συστήματα τείνουν προς την αυτοδιατήρηση εισάγοντας ενέργεια μέσω της οποίας προσπαθούν να αντισταθμίσουν τις εντροπιακές τάσεις. Λέμε, λοιπόν, ότι χαρακτηρίζονται από αρνητική εντροπία.

**ΔΟΜΗ, ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ, ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ, ΚΑΙ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ.** Η σχέση ανάμεσα στις έννοιες αυτές είναι κρίσιμης σημασίας για την κατανόηση των έμβιων συστημάτων. Είναι εύκολο να δει κανείς την οργάνωση ως μια σύνθετη δομή που αποτελείται από διαφορε-

**Έκθεμα 32. Γλωσσάρι εννοιών που σχετίζονται με τα ανοιχτά συστήματα**

τικά μέρη, και να εξηγήσει τη συμπεριφορά του συστήματος με όρους σχέσεων ανάμεσα στα μέρη, με όρους αιτίας-αποτελέσματος, ή με όρους ερεθίσματος-απόκρισης. Η κατανόηση των έμβιων συστημάτων που προτείνεται στο κεφάλαιο αυτό δεν μας αφήνει περιθώρια για τέτοιες αναγωγές, διότι υπογραμμίζει το γεγονός ότι η δομή, η λειτουργία, η συμπεριφορά, και όλα τα άλλα χαρακτηριστικά γνώρισμα της λειτουργίας του συστήματος είναι αλληλένδετα. Παρ' ότι είναι δυνατόν να μελετήσουμε τους οργανισμούς από τη σκοπιά της ανατομίας τους, η προσέγγιση αυτή δεν οδηγεί σε πλήρη κατανόηση των συστημάτων. Ακόμη και του απλούστερου κνττάρου η ζωή εξαρτάται από ένα πολύπλοκο δίκτυο σχέσεων ανάμεσα στην κντταρική δομή, το μεταβολισμό, την ανταλλαγή αερίων, την πρόσληψη θρεπτικών ουσιών, και από πολυάριθμες άλλες λειτουργίες. Ως σύστημα, το κντταρο είναι ένα σύστημα λειτουργικής αλληλεξάρτησης και δεν μπορεί να αναχθεί σε μια απλή δομή. Πράγματι, η δομή του κνττάρου, σε κάθε χρονική στιγμή εξαρτάται από την ύπαρξη αυτών των λειτουργιών και, από πολλές απόψεις, αυτή η δομή είναι απλώς μια έκφραση αυτών των λειτουργιών. Το ίδιο ισχύει για πολυπλοκότερους οργανισμούς, οι οποίοι αντανακλούν μια ανξημένη διαφοροποίηση και εξειδίκευση λειτουργιών (π.χ., οργανισμοί που έχουν εξειδικευμένα όργανα τα οποία εκτελούν συγκεκριμένες λειτουργίες), και οι οποίοι χρειάζονται, γι' αυτόν το λόγο, πολυπλοκότερα συστήματα ολοκλήρωσης για τη διατήρηση του συστήματος ως όλου (π.χ., μέσω της λειτουργίας του εγκέφαλου). Παρόμοιες σχέσεις ανάμεσα σε δομή, λειτουργία, διαφοροποίηση, και ολοκλήρωση παρατηρούνται επίσης και σε κοινωνικά συστήματα όπως είναι, για παράδειγμα, οι οργανώσεις.

**ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΠΟΙΚΙΛΙΑ.** Η αρχή της απαιτούμενης ποικιλίας συνδέεται με την ιδέα της διαφοροποίησης και ολοκλήρωσης, και ορίζει ότι οι εσωτερικοί ρυθμιστικοί μηχανισμοί ενός συστήματος πρέπει να είναι τόσο ποικιλόμορφοι όσο ποικιλόμορφο είναι και το περιβάλλον το οποίο προσπαθεί να χειριστεί το σύστημα. Διότι, μόνο ενσωματώνοντας την απαιτούμενη ποικιλία στους εσωτερικούς του ελέγχους μπορεί το σύστημα να αντιμετωπίσει την ποικιλία και τις προκλήσεις του περιβάλλοντος. Κάθε σύστημα που απομονώνεται από την ποικιλία του περιβάλλοντος συνήθως ατροφεί και χάνει την πολυπλοκότητά του και τη διακριτή του φύση. Επομένως, η απαιτούμενη ποικιλία είναι ένα σημαντικό χαρακτηριστικό γνώρισμα των έμβιων συστημάτων όλων των ειδών.

**ΙΣΟΤΕΛΙΚΟΤΗΤΑ.** Η αρχή αυτή συμπυκνώνει την ιδέα ότι σε ένα ανοιχτό σύστημα μπορεί να υπάρχουν διαφορετικοί τρόποι για να καταλήξει κανείς σε μια δεδομένη τελική κατάσταση. Αυτό έρχεται σε αντίθεση με τη λειτουργία των περισσότερων κλειστών συστημάτων, όπου οι σχέσεις του συστήματος είναι σταθερές από την άποψη της δομής ώστε να δημιουργούνται συγκεκριμένα μοτίβα αιτίας-αποτελέσματος. Τα έμβια συστήματα υιοθετούν ευέλικτες μορφές οργάνωσης, οι οποίες επιτρέπουν την επίτευξη συγκεκριμένων αποτελεσμάτων ξεκινώντας από διαφορετικά αρχικά σημεία και χρησιμοποιώντας διαφορετικούς πόρους κατά διαφορετικούς τρόπους. Σε κάθε δεδομένη στιγμή, η δομή του συστήματος δεν είναι παρά η όψη ή η έκφραση μιας πολυπλοκότερης λειτουργικής διαδικασίας, η οποία δεν καθορίζεται από αυτήν τη δομή.

**ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.** Η δυνατότητα ενός συστήματος να εξελίσσεται εξαρτάται από την ικανότητά του να μεταβαίνει προς πολυπλοκότερες μορφές διαφοροποίησης και ολοκλήρωσης, και προς μεγαλύτερη ποικιλία, καταστάσεις που υποβοηθούν την ικανότητα του συστήματος να αντιμετωπίζει με επιτυχία τις προκλήσεις και τις ευκαιρίες του περιβάλλοντος. Αυτό συνεπάγεται μια κυκλική διαδικασία μεταλλάξεων, επιλογής, και διατήρησης των επιλεχθέντων χαρακτηριστικών.

Έκθεμα 3.2. (Συνέχεια)

νόηση τόσο του  
τα από τις άμεσ  
ανταγωνιστές, το  
νητικούς παράγο  
Όλα αυτά έχουν  
τι υπογραμμίζουν  
να προβλέπει α  
μπορεί να γεφυρ  
περιοχές αλληλε  
τουργικές και σ  
διαδεδομένου εν  
τής της συνειδη  
σθητες στο τι συ

Μια δεύτερη  
των ορίζει την ο  
Τα συστήματα ε  
πάντοτε το όλον  
νουν άτομα (τα  
τους, ανήκουν σ  
σιακούς τομείς,  
σύστημα, τότε τ  
τα, ακριβώς όπο  
ρηθούν ως υποσ  
τα ίδια πολύπλο

Οι θεωρητικ  
δια-οργανωσιακ  
διατάξεις υποσ  
δέσεις. Ένας συ  
ται στο να εστιά  
λα αναγκών πο  
να δώσουμε έμ  
ων. Συνεπώς, η  
τάστηξε νωρίτε  
ανάμεσα σε τεχ  
νικές απαιτήσε  
μας βοηθά να σ  
λα και να βρού  
επισυστήματα

Μία τρίτη ε  
της θεωρίας συ  
ντιστοιχίες ή «ε  
προσδιορίζουμ  
βές όπως η κο  
τώνει τη σημα