

The background is a dark, almost black, field filled with faint, light gray geometric patterns. These include several concentric circles of varying radii, some solid and some dashed. A prominent feature is a large circular scale with tick marks and numerical labels (150, 160, 170, 180, 190, 200, 210, 220, 230, 240, 250, 260) arranged in a circular path. The overall aesthetic is technical and scientific, suggesting a theme of systems, engineering, or data analysis.

# Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

- **Εξετάζουμε πολλά επίπεδα οργάνωσης της πραγματικότητας**
  - πχ. το φυτικό όργανο, το φυτό, το οικοσύστημα, την εκμετάλλευση.
- Αφού οριστεί ο στόχος της μελέτης, επιλέγουμε ένα ή περισσότερα από αυτά τα επίπεδα, γεγονός που οδηγεί σε αναφορά στην **κλίμακα του χώρου**.
- Η διάρκεια είναι βασική συνιστώσα όλων των δυναμικών διαδικασιών. Μια μελέτη των παραγωγικών διαδικασιών σημαίνει αναγκαστικά τη **θεώρηση του χρόνου και της κλίμακας με την οποία είναι συνδεδεμένο**:
  - Αύξηση και ανάπτυξη ενός φυτού, τρόπος διεξαγωγής μιας καλλιέργειας, μετασχηματισμός μιας γεωργικής εκμετάλλευσης.

- Για τη μελέτη της πραγματικότητας μπορούν να υιοθετηθούν διαφορετικές προσεγγίσεις ανάλογα με τον επιδιωκόμενο στόχο.
- Μελέτη της πραγματικότητας για την πράξη σημαίνει να γνωρίσουμε τη λειτουργία της, γεγονός που συνεπάγεται να γνωρίσουμε την οργάνωσή της.
- Για την κατανόηση της οργάνωσης είναι πολύ χρήσιμη ή έννοια του συστήματος.

# ΠΟΛΥΠΛΟΚΟΤΗΤΑ

- Δύο σημαντικές έννοιες:
  - Η ποικιλία των στοιχείων
  - Η ποικιλία των αλληλεπιδράσεων μεταξύ των στοιχείων.
    - Π.χ. : σύστημα απλό: ένα αέριο
    - Σύστημα πολύπλοκο: κύτταρο.
- Η έννοια της πολυπλοκότητας συνδέεται με την ποικιλία των στοιχείων και των σχέσεων, τις μη γραμμικές σχέσεις, το οργανωμένο σύνολο (εσωτερικά ιεραρχικά επίπεδα, π.χ. στο ανθρώπινο σώμα : κύτταρα, όργανα, συστήματα οργάνων).
- Κατά συνέπεια, τα πολύπλοκα συστήματα εμφανίζουν μια συμπεριφορά που είναι δύσκολα προβλέψιμη.
- Τα πολύπλοκα συστήματα χαρακτηρίζονται από την ανάδυση νέων ιδιοτήτων και από τη μεγάλη αντίσταση στις αλλαγές.

- **Σύστημα** είναι ένα σύνολο στοιχείων που βρίσκονται σε δυναμική αλληλεπίδραση και έχουν αποκτήσει οργάνωση η οποία εξυπηρετεί ένα συγκεκριμένο σκοπό.
  - Ο «σκοπός» ενός κυττάρου: να διατηρήσει τη δομή και να διαιρεθεί.
  - Ο «σκοπός» ενός οικοσυστήματος: να διατηρήσει τις ισορροπίες του και να επιτρέψει την ανάπτυξη της ζωής.
  - Ο «σκοπός» του συστήματος της οικογενειακής παραγωγής, δηλαδή ενός συνόλου ατόμων που έχουν συγγενικές σχέσεις (οποίος και αν είναι ο βαθμός τους) και τους κρατά ενωμένους η γεωργική δραστηριότητα (με κύριο ή δευτερεύοντα ρόλο), είναι η αναπαραγωγή της οικογένειας.
  - Ο «σκοπός» μιας γεωργικής εκμετάλλευσης μπορεί να είναι:
    - Να μείνει η εκμετάλλευση στο γιο, να επιτευχθεί ένα επαρκές εισόδημα που θα επιτρέψει στην οικογένεια να ικανοποιήσει κάποια καταναλωτική ανάγκη, να εξοικονομηθεί χρόνος για συμμετοχή σε κάποια άλλη δραστηριότητα, να εξασφαλιστεί η συνοχή της οικογένειας.

# Χαρακτηριστικά των συστημάτων που επιτρέπουν την περιγραφή τους

- **Δομικά συστατικά:** πρόκειται για την οργάνωση στο χώρο των στοιχείων του συστήματος.
- **Λειτουργικά συστατικά:** πρόκειται για διαδικασίες, δηλαδή φαινόμενα εξαρτώμενα από το χρόνο (ανταλλαγή, μεταφορά, ροή, αύξηση, εξέλιξη, κλπ).

# Χαρακτηριστικά και ιδιότητες των συστημάτων

- **Ανοιχτό** είναι ένα **σύστημα** όταν βρίσκεται σε συνεχή σχέση με το περιβάλλον του με το οποίο ανταλλάσσει ενέργεια, ύλη και πληροφορίες και στο οποίο αποβάλλει χρησιμοποιημένη ενέργεια (εντροπία). Οι ανταλλαγές αυτές του επιτρέπουν να διατηρεί την οργάνωσή του, την οποία απειλεί η αποδόμηση του χρόνου.
- Ένα **κλειστό σύστημα** δεν ανταλλάσσει με το περιβάλλον του ούτε ενέργεια, ούτε ύλη, ούτε πληροφορία. Είναι αποκομμένο από τον εξωτερικό κόσμο. Χρησιμοποιεί το απόθεμά του από εσωτερική δυναμική ενέργεια και η εντροπία του αυξάνει. Όταν φτάνει στη θερμοδυναμική ισορροπία, η εντροπία γίνεται μεγίστη. Το σύστημα δεν μπορεί να παράγει έργο.

# Η αναλυτική και η συστημική προσέγγιση

Αναλυτική προσέγγιση	Συστημική προσέγγιση
Απομονώνει: επικεντρώνει στα στοιχεία	Συνδέει: επικεντρώνει στις σχέσεις μεταξύ στοιχείων
Εξετάζει τη φύση των σχέσεων	Εξετάζει τα αποτελέσματα των σχέσεων
Στηρίζεται στην ακρίβεια των λεπτομερειών	Στηρίζεται στη συνολική σύλληψη
Μεταβάλλει μια παράμετρο κάθε φορά	Μεταβάλλει ομάδες παραμέτρων ταυτόχρονα
Η εγκυρότητα των γεγονότων γίνεται με την πειραματική διαδικασία στο πλαίσιο κάποιας θεωρίας	Η εγκυρότητα των γεγονότων γίνεται συγκρίνοντας τη λειτουργία του μοντέλου με την πραγματικότητα
Μοντέλα συγκεκριμένα και λεπτομερή, που δύσκολα μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην πράξη	Μοντέλα όχι τόσο αυστηρά ώστε να αποτελέσουν την βάση γνώσεων, αλλά μπορούν να χρησιμοποιηθούν στις αποφάσεις και την πράξη
Προσέγγιση αποτελεσματική όταν οι σχέσεις είναι γραμμικές και ασθενείς	Προσέγγιση αποτελεσματική όταν οι σχέσεις είναι μη γραμμικές και ισχυρές
Οδηγεί σε δράση λεπτομερώς προγραμματισμένη	Οδηγεί σε δράση ανάλογα με το στόχο
Γνώση των λεπτομερειών, στόχοι ανεπαρκώς προσδιορισμένοι	Γνώση στόχων, λεπτομέρειες ασαφείς



Κλίμακα χρόνου	Κλίμακα χώρου	Διαχειριζόμενα συστήματα
	χώρα	Αγροτικό σύστημα
	Μικρή περιοχή	Αγροτικό σύστημα
	Εκμετάλλευση	Σύστημα παραγωγής
Πολλά χρόνια	Αγροτεμάχια της εκμετάλλευσης	Σύστημα καλλιέργειας
Ένας χρόνος	Αγροτεμάχιο	Πρόγραμμα καλλιεργητικών παρεμβάσεων

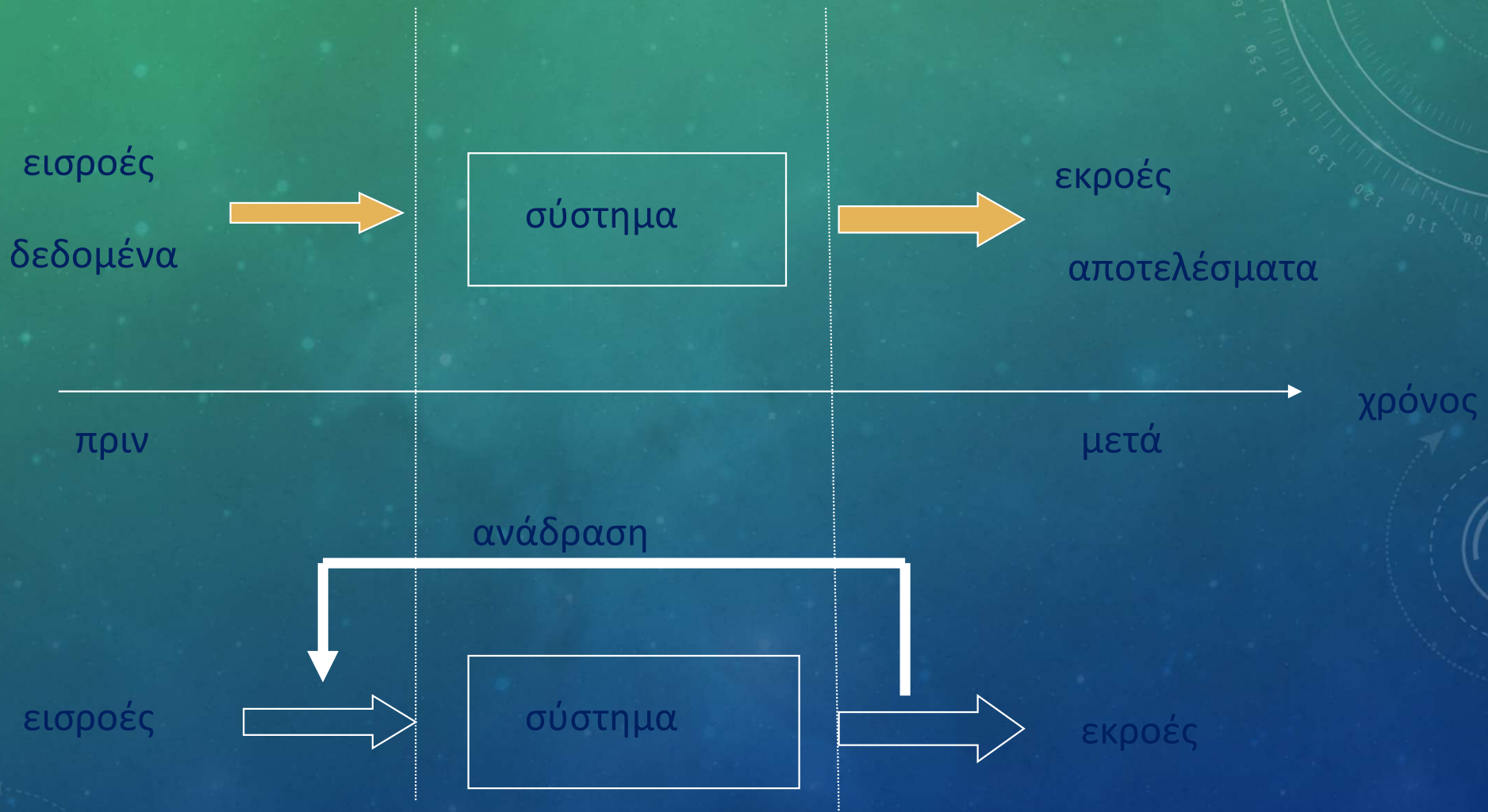
# Κύρια δομικά χαρακτηριστικά

- **Τα όρια** που καθορίζουν τα σύνορα του συστήματος και το ξεχωρίζουν από τον εξωτερικό κόσμο.
  - Π.χ. μεμβράνη κυττάρου, δέρμα του σώματος, σύνορα μιας χώρας.
- **Τα στοιχεία** ή συστήματα που μπορούν να απαριθμηθούν και να συγκροτήσουν κατηγορίες.
  - Πχ. τα μόρια ενός κυττάρου, οι κάτοικοι μιας πόλης, οι μηχανές, οι θεσμοί, τα νομίσματα, τα εμπορεύματα.
- **Οι αποθήκες** όπου μπορούν να αποθηκευθούν τα στοιχεία (υλικά, ενέργεια, πληροφορία).
  - Πχ. αποθέματα υδρογονανθράκων, κεφαλαίου, γνώσεων, μνήμη υπολογιστών, βιβλιοθήκες, μαγνητοταινίες, λίπος οργανισμού.
- **Το δίκτυο επικοινωνιών** που επιτρέπει την ανταλλαγή ενέργειας, ύλης, πληροφορίας μεταξύ των στοιχείων του συστήματος και των διαφόρων αποθηκών.
  - Πχ. σωλήνες, καλώδια, αρτηρίες, δρόμοι, ηλεκτρικές γραμμές, κανάλια.

# Κύρια λειτουργικά χαρακτηριστικά

- **Ροές, ενέργειας, πληροφορίας ή στοιχείων** που κυκλοφορούν μεταξύ των αποθεμάτων. Οι ροές εκφράζονται σε ποσότητα στη μονάδα του χρόνου (όπως η παροχή).
  - Π.χ. ροή νομίσματος (μισθός σε €), προϊόντων (αριθμός παραγόμενων αυτοκινήτων από ένα εργοστάσιο το μήνα), ατόμων (αριθμός τουριστών το χρόνο), πληροφορίες (bits- ποσότητα πληροφορίας – το μικροδευτερόλεπτο).
- **Κέντρα ελέγχου παροχής** («βάνες») των διαφόρων ροών που δέχονται πληροφορίες και τις μετατρέπουν σε δράσεις αυξάνοντας ή μειώνοντας την ένταση της ροής.
  - Πχ. ο αρχηγός της εκμετάλλευσης, ο καταλύτης ενός ενζύμου.
- **Οι θηλιές πληροφόρησης ή ανάδρασης (feed-back).**
  - Πχ. η ρύθμιση ενός πληθυσμού.
  - Υπάρχουν:
    - θηλιές θετικής ανάδρασης που συνδέονται με τη δυναμική αλλαγής του συστήματος,
    - θηλιές αρνητικής ανάδρασης που ρυθμίζουν και σταθεροποιούν το σύστημα.

# Η δυναμική των συστημάτων



Στην ανάδραση οι πληροφορίες για το αποτέλεσμα μιας δράσης στέλνονται στην είσοδο του συστήματος με τη μορφή δεδομένων.

# Η δυναμική των συστημάτων



Όταν τα δεδομένα διευκολύνουν ή επιταχύνουν το μετασχηματισμό στην ίδια κατεύθυνση με τα προηγούμενα αποτελέσματα τότε έχουμε θετική ανάδραση και τα αποτελέσματα είναι συσσωρευτικά



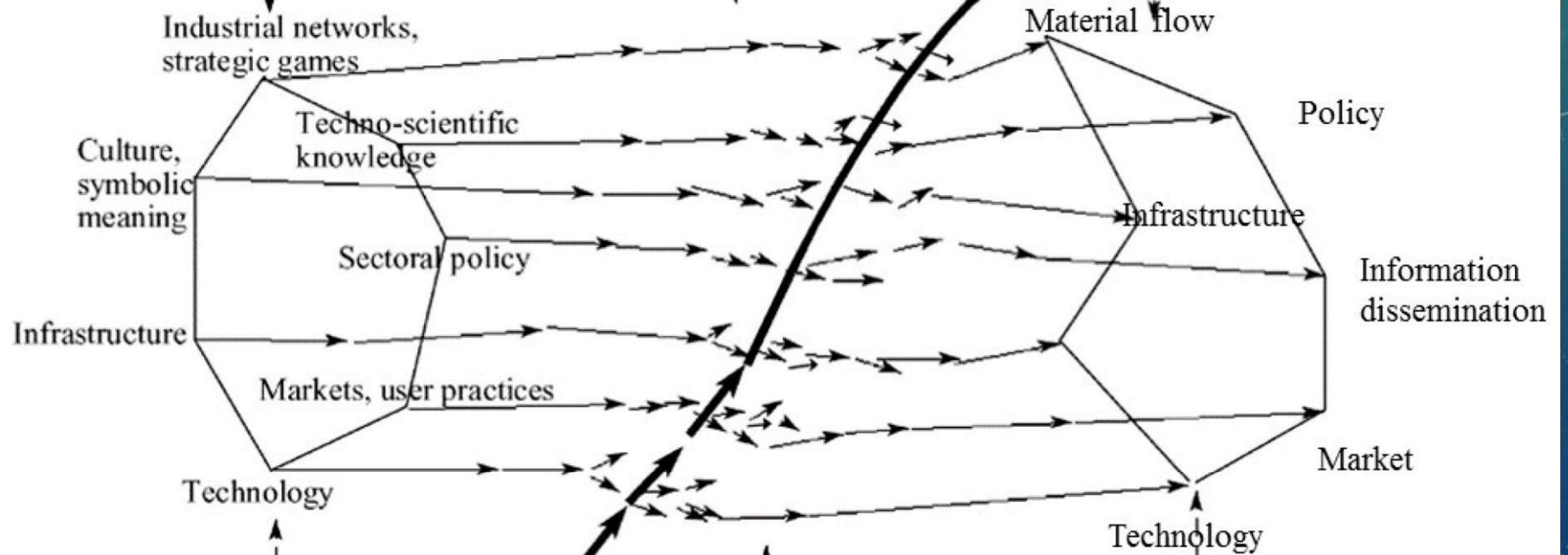
Όταν τα δεδομένα δρουν στην αντίθετη κατεύθυνση με τα προηγούμενα αποτελέσματα τότε έχουν αρνητική ανάδραση και το σύστημα σταθεροποιείται.

Η αρνητική ανάδραση οδηγεί σε συμπεριφορές προσαρμοστικές ή με στόχευση.

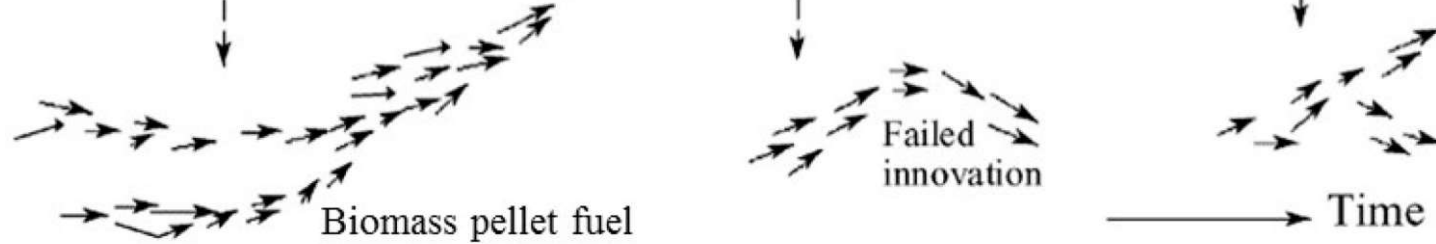
# Landscape developments

Industrial economy era      Information economy era      Bio-economy era

# Socio-technical regimes



# Technological niches



# Ανάδραση

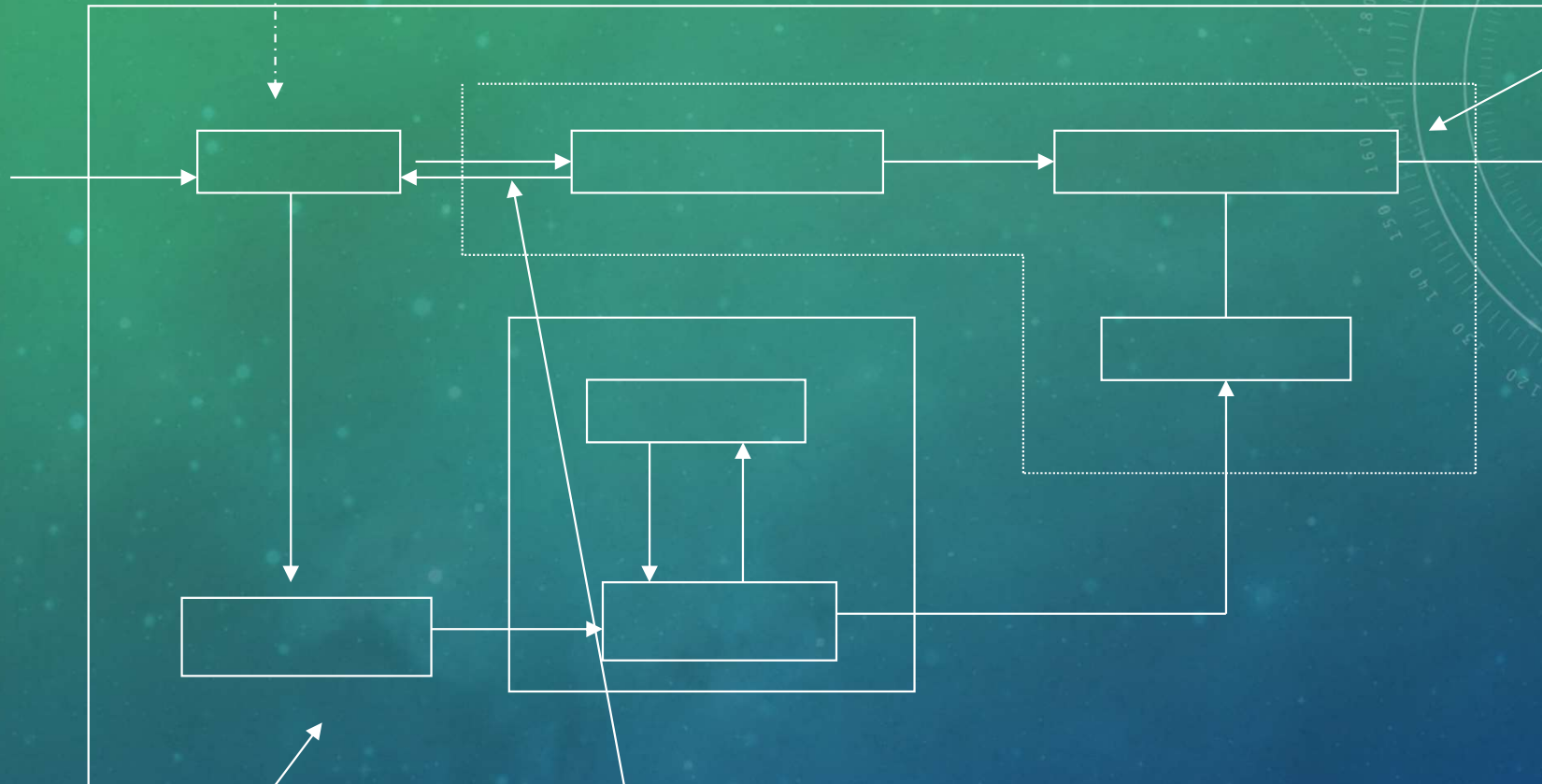


# Κατηγορίες ρύθμισης





# Αναπαράσταση ενός συστήματος



Υποσύστημα

Περιβάλλον

Εσωτερικό του συστήματος

Παρουσία ανάδρασης

Όρια του συστήματος

# Ισορροπία και σταθερότητα

- Ένα σύστημα βρίσκεται σε **ισορροπία**, όταν η **απουσία αλλαγών στις εισροές** (συνεπώς αμετάβλητο περιβάλλον) **συνεπάγεται τη διατήρηση της κατάστασης του**.
  - Η ισορροπία μπορεί να είναι **στατική**, που σημαίνει ακινησία των συστατικών του,
  - Ή **δυναμική**, που προκύπτει από τη σταθερότητα των ροών.
- Διαφορετικά από την ισορροπία που είναι μια εσωτερική ιδιότητα του συστήματος, η **σταθερότητα αφορά τον τρόπο συμπεριφοράς του συστήματος όταν αλλάζουν οι εισροές**. Η απόσταση ανάμεσα στην αρχική εισροή και στην σημερινή εισροή είναι μια διαταραχή.
- Η σταθερότητα μπορεί να αφορά τόσο τη δομή του συστήματος, όσο και τους στόχους του απέναντι σε ένα δυσμενές περιβάλλον.
- Τότε το σύστημα αναπτύσσει μηχανισμούς για να εξασφαλίσει τη σταθερότητα των αποτελεσμάτων που το σύστημα πρέπει να επιτύχει.

# Εξισορρόπηση ενός συστήματος

		Φύση σχεδίων	
		σταθερά	μεταβαλλόμενα
Σχέσεις του συστήματος με το περιβάλλον του	σταθερές	1) <u>Ρύθμιση</u> Παθητική ενεργητική	3) <u>Προσαρμογή</u> με μεταβολή της δομής
	Μεταβαλλόμενες	2) <u>Προσαρμογή</u> με πρόγραμμα	4) <u>Εξέλιξη</u> της δομής

# Οι αναδυόμενες ιδιότητες ενός συστήματος

- Η μετάβαση από το ένα επίπεδο ανάλυσης σε ένα άλλο.
  - Η μετάβαση από ένα επίπεδο δεδομένης ανάλυσης σε ένα άλλο λιγότερο λεπτομερές, δεν δημιουργεί πρόβλημα αφού, a priori, γιατί διαθέτουμε εξ αρχής περισσότερες πληροφορίες από τις απαιτούμενες. Αυτή τη υπόθεση στηρίζει την **επιστημονική αναγωγή**: το πολύπλοκο εξηγείται με τις έννοιες και τους όρους που χρησιμοποιούμε για το απλό.
  - Στην κινητική θεωρία των αερίων, η θερμοκρασία (μακροσκοπικό επίπεδο) ανάγεται από την κινητική ενέργεια των μορίων (μικροσκοπικό επίπεδο)

# Οι αναδυόμενες ιδιότητες ενός συστήματος

- Υπάρχουν όμως περιπτώσεις, για τις οποίες ορισμένες ιδιότητες ενός συστήματος δεν ανάγονται από τις ιδιότητες των συστατικών τους.
  - Π.χ. στην αλληλουχία κύτταρο – όργανο – άτομο, η σεξουαλικότητα εμφανίζεται στο επίπεδο του ατόμου και δεν ανάγεται από τις ιδιότητες του κυττάρου.
- Η ύπαρξη αναδυόμενων ιδιοτήτων σημαίνει, τόσο στο επίπεδο της γνώσης όσο και της πράξης, ότι η εξήγηση των φαινομένων δεν βρίσκεται πάντα στο πιο λεπτό επίπεδο ανάλυσης.

# Αγροτικό σύστημα

- **Αγροτικό σύστημα** είναι ένα οργανωμένο και με στόχο σύνολο αγροτικών δομών και τεχνικών παραγωγής (γεωργία και κτηνοτροφία) καθώς και ανταλλαγών, που αναπτύσσεται σε ένα καθορισμένο χώρο αξιοποίησης, σε συνάρτηση με το τοπικό φυσικό περιβάλλον, την οικονομία και τη συνολική κοινωνία.
- Ένα αγροτικό σύστημα αντιστοιχεί στους τρόπους γεωργικής αξιοποίησης ενός δεδομένου χώρου από μια κοινωνία και οι οποίοι τρόποι προσδιορίζονται από φυσικούς, κοινωνικοοικονομικούς, πολιτιστικούς και τεχνικούς παράγοντες.
- Το **αγροτικό σύστημα** είναι η έκφραση στο χώρο του συνδυασμού παραγωγής και τεχνικών που εφαρμόζει μια κοινωνία για να ικανοποιήσει τις ανάγκες της. Ειδικότερα, εκφράζει την αλληλεπίδραση ανάμεσα σε ένα βιοοικολογικό σύστημα που αντιπροσωπεύει το φυσικό περιβάλλον και ένα κοινωνικό και πολιτιστικό σύστημα, διαμέσου των πρακτικών που προέρχονται από τεχνικές κατακτήσεις.

# Συστατικά ενός αγροτικού συστήματος

- **Δομικά συστατικά:**
  - Στοιχεία του φυσικού περιβάλλοντος (χαρακτηριστικά του εδάφους, κλίματος, φυσικής βλάστησης, κλπ).
  - Στοιχεία κοινωνικοοικονομικά του ανθρώπινου πληθυσμού (δημογραφικά χαρακτηριστικά, οικονομική οργάνωση, φύση των κοινωνικών σχέσεων)
  - Στοιχεία τεχνικά αξιοποίησης του αγροτικού περιβάλλοντος (καλλιεργητικές και ζωοτεχνικές τεχνικές, εργαλεία, φυτικό υλικό, τρόποι διεύθυνσης του περιβάλλοντος).

# Μελέτη λειτουργίας ενός αγροτικού συστήματος

- **Κοινωνική οργάνωση και χρήση και διαχείριση των πόρων του φυσικού περιβάλλοντος**
  - Τρόπος χρήσης της γης:
    - Οικειοποίηση, χρήση, ανταλλαγή
    - Κατανομή της έγγειας ιδιοκτησίας στις διάφορες κοινωνικές ομάδες
  - Κοινωνική οργάνωση και διαχείριση άλλων φυσικών πόρων:
    - Νερό (μεταφορά, χρήση, δικαιώματα νερού,...)
    - Φυσική βλάστηση (βόσκηση, δάση, κοινές εκμεταλλεύσεις: προστασία, περιορισμοί,...)
    - Πανίδα
  - Πολυπλοκότητα και βαθμοί πολυπλοκότητας των κανόνων διαχείρισης των φυσικών πόρων.
    - Σπανιότητα
    - Στρατηγικός χαρακτήρας



# Μελέτη λειτουργίας ενός αγροτικού συστήματος

- **Σχέσεις μεταξύ κοινωνίας και τεχνικών**

- Διαχείριση και οργάνωση της εργασίας
  - μέση ημερήσια διάρκεια εργασίας,
  - παραγωγικότητα (δείκτης του σταδίου εξέλιξης των αγροτικών κοινωνιών).
- Μορφή και τρόποι εργασίας εντός των μονάδων παραγωγής:
  - Κατανομή καθηκόντων ανάλογα με το φύλο και την ηλικία
- Μορφή και τρόποι εργασίας στην κοινωνία:
  - σκλαβιά, κολλήγες, μισθωτοί, αλληλοβοήθεια,...
- Τεχνικά μέσα:
  - Δύναμη έλξης (χειρωνακτική, ζωική, μηχανική)
  - Βαθμός χρησιμοποίησης εισροών
  - Φύση των εργαλείων
- Επίδραση των τεχνικών μέσων στην παραγωγικότητα της εργασίας:
  - Δείκτης του σταδίου της εξέλιξης στη διαδικασία εκμετάλλευσης του περιβάλλοντος και των πόρων του.
- Συνάρθρωση τεχνικών και κοινωνίας:
  - Στοιχεία εμβληματικά: ένα καλλιεργούμενο είδος (ρύζι, χουρμαδιά, αμπέλι), ένα ζωικό είδος (αγελάδες, καμήλες, βουβάλι), ένα τυπος οργάνωσης του χώρου (φυτικοί φράχτες), ένα εργαλείο (μαχαίρι).

# Μελέτη λειτουργίας ενός αγροτικού συστήματος

- **Σχέσεις μεταξύ τεχνικών και φυσικού περιβάλλοντος**
  - Βαθμοί σχέσεων (τεχνολογικό επίπεδο, χειραφέτηση από τους εξαναγκασμούς του περιβάλλοντος).
- **Σχέσεις μεταξύ των τριών στοιχείων του αγροτικού συστήματος**
  - Κοινωνικοί κανόνες που επικρατούν στην κατανομή και τη χρήση των εδαφών σε σχέση με τις τεχνικές αξιοποίησης αυτών των εδαφών (δάνειο γης).

# Παραδείγματα τύπων συστημάτων

- Η **λειτουργία της εκμετάλλευσης** ορίζεται ως μια αλυσίδα λήψης αποφάσεων, μέσα σ' ένα πλαίσιο περιορισμών (μεταξύ των οποίων οι κοινωνικοοικονομικοί κυριαρχούσαν πάντα), για να επιτευχθούν ένας ή περισσότεροι στόχοι με την κινητοποίηση διαφόρων μέσων.
- Η **εκτατική γεωργία** χαρακτηρίζεται από την αποδοχή «φυσικών» περιοριστικών παραγόντων που η απάλειψη ή διόρθωσή τους θα ήταν δαπανηρή. Σε αυτή την περίπτωση, επικρατεί ο νόμος του «ελαχίστου» που καθορίζει ότι οι πρακτικές θα πρέπει να έχουν στόχο την καλύτερη αξιοποίηση των διαθέσιμων ποσοτήτων του κύριου περιοριστικού παράγοντα.

# Παραδείγματα τύπων συστημάτων

- Η **εντατική γεωργία** χαρακτηρίζεται από την επιδίωξη ελέγχου των πολλαπλών σχέσεων που δημιουργούνται ανάμεσα στους παράγοντες που διορθώνουμε. Δεν υπάρχει πραγματικά κύριος περιοριστικός παράγοντας.
- Κατατάσσονται στις «**μεγάλες καλλιέργειες**» οι εκμεταλλεύσεις και οι περιοχές που κυριαρχούν οι απλουστευμένες αμειψισπορές με βάση τα δημητριακά και σχετικά περιορισμένη κτηνοτροφία. Το κυρίαρχο χαρακτηριστικό τους είναι ο ισχυρός δεσμός με την αγορά και η μεγάλη ευαισθησία στις μεταβολές του κοινωνικοοικονομικού περιβάλλοντος καθώς και η διαιωνιζόμενη ανάγκη να προσαρμόζονται στις διακυμάνσεις της οικονομίας.