

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ
Τμήμα Μηχανικών Σχεδίασης Προϊόντων και Συστημάτων
- ΜΠΣ ΟΛΙΣΤΙΚΩΝ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΩΝ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Εισαγωγή στη Συστημική Θεωρία / Συστημική Σκέψη

ΘΕΜΑ 1.

A. Περιγράψτε αναλυτικά τη διαφορά μεταξύ της λειτουργικότητας (*functionality*) όπως αυτή εκφράζεται στο θεωρητικό πλαίσιο της φυσικής επιλογής και στο πλαίσιο της αυτονομίας. [1.0]

B. Ποια η σχέση μεταξύ λειτουργικότητας και προσδοκίας στα αυτόνομα συστήματα? Εξηγήστε αναλυτικά την απάντησή σας. [0.5]

ΘΕΜΑ 2.

Περιγράψτε αναλυτικά την σχέση του 'κώδικα οργάνωσης' ενός συστήματος με τη διεργασία εξέλιξης των γνωστικών του ικανοτήτων. Αναλύστε το ρόλο του 'νόηματος' και της 'αυτονομίας', καθώς και των 'δύο βασικών νόμων της θερμοδυναμικής' σε σχέση με τα παραπάνω. Να γίνουν τα σχετικά σχήματα. [3.0]

ΘΕΜΑ 3.

Εξηγήστε αναλυτικά τι μπορεί να συνεπάγεται το παρακάτω απόσπασμα σύμφωνα με τις αρχές της Συστημικής Θεωρίας. [2.0]

"The study of heritable cancers, however, pointed in another direction. The gene alterations found were mostly deletions and cancer was therefore inherited when the genes were rendered inactive (Knudson 1995). Retinoblastomas appeared to represent this type of tumour. The discovery of the Rb pathway allowed for an explanation of transformation by means of SV40, a DNA virus that, unlike retroviruses, did not contain oncogenes. The large SV40 antigen interfered with the activity of Rb. It was believed that in the genesis of retinoblastomas in humans, in addition to the germ-line deletion, a second mutational event in the normal allele was sufficient to determine the neoplastic transformation of the retina (the two-hit hypothesis) (Knudson 1989). However, hemizyosity of the Rb gene in mice did not predispose to the disease, and Rb-deficient retinal cells underwent apoptosis in chimeras. Only the inactivation of Rb and p107 resulted in the development of retinoblastomas; yet, not all chimeric retinas containing Rb-/- p107-/- cells developed tumours. Hence, additional events (mutational or not) appeared to be necessary for tumour development (Robanus-Maandag *et al* 1998)."

ΘΕΜΑ 4. Αναφέρατε αναλυτικά ποιά φαινόμενα παρατηρείτε στην παρακάτω περιγραφή και τι μπορείτε να πείτε για αυτά σε συστημική βάση. [2.0]

«Υπό φυσιολογικές συνθήκες, μέσα στα νευρικά κυκλώματα του θερμορυθμιστικού μας κέντρου αυτόματα λαμβάνονται αποφάσεις για το τι ακριβώς πρέπει να γίνει στα διάφορα σημεία του σώματος ώστε να διατηρείται η ισορροπία μεταξύ της παραγόμενης και της αποβαλλόμενης θερμότητας, ενώ συγχρόνως λαμβάνεται φροντίδα για τη διατήρηση της θερμοκρασίας του πυρήνα του σώματος στο ακριβές σημείο της θερμομετρικής κλίμακας.

Έστω ότι βγαίνουμε έξω μια χειμωνιάτικη νύχτα, με τον παγωμένο βοριά της Σύρου να λυσομανάει και τον υδράργυρο του θερμόμετρου να έχει κολλήσει στους 3 βαθμούς C. Είμαστε καλά ντυμένοι, όμως νιώθουμε το τσουχτερό κρύο. Τι γίνεται σε αυτή την περίπτωση;

Βέβαια, χωρίς την παρέμβαση του θερμορυθμιστικού μας κέντρου, η θερμοκρασία του σώματός μας θα αρχίσει να πέφτει, και σε λίγο θα έχουμε υποθερμία, κόμα, και θάνατο. Όλα όμως τα εκατομμύρια των νευρικών διεγέρσεων που φτάνουν στον εγκέφαλο από τους υποδοχείς του ψυχρού που βρίσκονται σε ολόκληρο το δέρμα, μας δημιουργούν πρώτα αυτό το αίσθημα του ψυχρού. Αλλά, πέρα από αυτό, πληροφορούν το θερμορυθμιστικό κέντρο, μέσω κεντρομόλων νευρικών ώσεων προς τον εγκέφαλο, για το τι ακριβώς συμβαίνει με την αποβολή και την παραγωγή της θερμότητας στο σώμα, και από εκεί λαμβάνονται αμέσως οι αποφάσεις.

Πρώτα, προκαλείται, με την επέμβαση του συμπαθητικού νευρικού συστήματος, μια έντονη αγγειοσυστολή των αγγείων του δέρματος. Με αυτό τον τρόπο το θερμό αίμα δεν φτάνει πια παρά σε ελάχιστα μόνο ποσά μέχρι το δέρμα, με αποτέλεσμα τη δημιουργία ενός μονωτικού στρώματος από τους ιστούς μεταξύ του πυρήνα του σώματος και του δέρματος. Έτσι περιορίζεται, σε ένα ορισμένο βαθμό, η μεγάλη απώλεια θερμότητας.

Παρόλα αυτά, αυτό δεν επαρκεί, γιατί, και με αυτές τις συνθήκες, η αποβολή της θερμότητας εξακολουθεί ακόμα να είναι μεγαλύτερη από την παραγωγή της. Θα πρέπει λοιπόν, για την πλήρη και

ριζική αντιμετώπιση της κατάστασης, να βρεθεί ο τρόπος για την αύξηση της παραγωγής της θερμότητας από το σώμα. Και αυτό γίνεται με δυο τρόπους:

1. Αποστέλλονται νευρικές ώσεις στα επινεφρίδια, από τα οποία και προκαλείται έκκριση επινεφρίνης. Η ορμόνη αυτή φέρεται με το αίμα σε όλα τα μέρη του σώματος, και μεταξύ των άλλων της επιδράσεων, προκαλεί και μεγάλη αύξηση των καύσεων στα κύτταρα, με συνέπεια την αύξηση της παραγωγής της θερμότητας.

2. Προκαλείται επίσης η ενεργοποίηση ορισμένων νευρικών κυκλωμάτων που αφορούν τις συστολές των γραμμωτών μυών του σώματος, και με αυτό τον τρόπο αυξάνεται ο μυϊκός τόνος αυτών των μυών, δηλαδή αυξάνεται ο μικρός βαθμός συστολής που επιτελούν όλη την ώρα, ακόμα και όταν δεν χρησιμοποιούνται για την επιτέλεση κανονικών συστολών. Σε περίπτωση δε μεγαλύτερης ανάγκης για αυξημένη παραγωγή θερμότητας, ο μυϊκός τόνος μεταπίπτει σε έντονες, τρομώδεις κινήσεις αυτών των μυών, έχουμε δηλαδή ρίγος. Με τις έντονες αυτές συστολές όλων των μυών του σώματος παράγεται τόση ακριβώς θερμότητα όση χρειάζεται για την πλήρη και ακριβή εξισορρόπηση της αποβαλλόμενης προς τη παραγόμενη θερμότητα, με αποτέλεσμα τη διατήρηση της θερμοκρασίας του σώματος στο σταθερό σημείο.»

ΘΕΜΑ 5.

Σημειώστε με (+) όποιες από τις παρακάτω προτάσεις θεωρείτε σωστές και με (-) όσες θεωρείτε λάθος. [2.0]

1. Εν τέλει, η αναλυτική και η συστημική προσέγγιση είναι περισσότερο συμπληρωματικές παρά αντικρουόμενες.
2. Ο περιορισμός ενός συστήματος δεν ορίζεται αφού το σύστημα όντας περιορισμένο έχει περαιτέρω δυνατότητες εξέλιξης.
3. Στην περίπτωση που η αναπαράσταση ενός συστήματος γίνει αρκετά μεγάλη, η εφαρμογή της αρνητικής ανατροφοδότησης έχει μεγαλύτερες πιθανότητες να δώσει θετικά αποτελέσματα από την εφαρμογή της πρόσθιας τροφοδότησης.
4. Εν τέλει, η αναλυτική και η συστημική προσέγγιση είναι περισσότερο αντικρουόμενες παρά συμπληρωματικές.
5. Ο μηχανισμός αρνητικής ανατροφοδότησης λειτουργεί υπέρ της εξέλιξης ενός συστήματος.
6. Τα ανοιχτά συστήματα διαφέρουν από τα κλειστά ως προς το ότι είναι ανεξάρτητα.
7. Εν τέλει, η αναλυτική και η συστημική προσέγγιση είναι περισσότερο αντικρουόμενες παρά συμπληρωματικές, αλλά η μία μπορεί να αναχθεί στην άλλη.
8. Η πρόσθια τροφοδότηση αξιώνει την δράση του συστήματος, για τον εκμηδενισμό της επίδρασης της εξωτερικής παρενόχλησης.
9. Κατά την αναλυτική προσέγγιση ισχύει ότι προκειμένου να διατηρηθεί η σταθερότητα, θα πρέπει να διατηρηθεί η ποικιλία.
10. Βάσει της συστημικής θεωρίας είναι απόλυτα σίγουρο ότι η ζωή είναι μία αναδυόμενη ιδιότητα των φυσικών σωματιδίων.
11. Εν τέλει, η αναλυτική και η συστημική προσέγγιση είναι περισσότερο αντικρουόμενες παρά συμπληρωματικές, αλλά σε καμία περίπτωση δεν μπορεί η μία να αναχθεί στην άλλη.
12. Τα συστήματα 1ης τάξης είναι οπωσδήποτε αυτο-αναφερόμενα.
13. Βάσει της συστημικής θεωρίας, όλα τα συστήματα μπορούν να μελετηθούν επαρκώς ως κλειστά.
14. Η χρήση βασικών αναγωγών είναι ιδιαίτερο των συστημάτων της κυβερνητικής 2ης τάξης.
15. Ο περιορισμός ενός συστήματος ορίζεται ως η διαφορά μεταξύ της πραγματικής και μέγιστης ποικιλίας ενός συστήματος.
16. Ο περιορισμός μας επιτρέπει να μοντελοποιήσουμε σχέσεις, ή εξαρτήσεις μεταξύ διαφορετικών συστημάτων.

17. Η συστημική προσέγγιση χρησιμοποιεί μοντέλα που είναι ανεπαρκή για να θεωρηθούν ως βάσεις γνώσης, αλλά είναι χρήσιμα για την λήψη αποφάσεων και δράσεων.
18. Αν η πραγματική (ποσοτικοποιημένα μετρήσιμη) ποικιλία ενός συστήματος είναι μικρότερη από αυτή που θεωρητικά δύναται να εμφανίσει τότε το σύστημα βρίσκεται υπό εξέλιξη.
19. Τα οργανωσιακά κλειστά συστήματα εξαρτώνται από εξωτερικές πηγές ενέργειας και επομένως είναι πιο ευαίσθητα και ευπαθή στις μεταβολές του περιβάλλοντος.
20. Στην θεωρία της αυτοποίησης ένας παρατηρητής λειτουργεί έξω από την κλειστή αυτό-διασυνδεδεμένη περιοχή του νευρικού του συστήματος.
21. Η αναλυτική προσέγγιση χρησιμοποιεί ακριβή και λεπτομερή μοντέλα, τα οποία είναι λιγότερο χρήσιμα στις πραγματικές καταστάσεις.
22. Αν η πραγματική (ποσοτικοποιημένα μετρήσιμη) ποικιλία ενός συστήματος είναι μικρότερη από αυτή που θεωρητικά δύναται να εμφανίσει τότε το σύστημα δεν έχει οριστεί σωστά.
23. Ο συνδυασμός της διατήρησης της ενέργειας και των ασύμμετρων μεταβάσεων προϋποθέτει ότι το σύστημα δεν θα ανήκει στην οικογένεια των διασκορπίζουσων δομών.
24. Αν η πραγματική (ποσοτικοποιημένα μετρήσιμη) ποικιλία ενός συστήματος είναι μικρότερη από αυτή που θεωρητικά δύναται να εμφανίσει τότε το σύστημα βρίσκεται υπό περιορισμό.
25. Η αναλυτική προσέγγιση ενισχύει την συνολική αντίληψη και αποφεύγει την ακρίβεια των λεπτομερειών.
26. Όταν ένα σύστημα βρίσκεται υπό περιορισμό, τότε η αβεβαιότητά μας για αυτό είναι μεγάλη, αφού αυτό δεν έχει ακόμη επιδείξει όλα τα σημεία εξέλιξής του.
27. Οι σκόπιμες ενέργειες είναι αποτέλεσμα κατανάλωσης αρνητικής εντροπίας.
28. Η ιδιότητα της αυτο-αναφοράς υποδηλώνει και συνεπάγεται γραμμική σχέση αίτιας/αιτιατού.
29. Βάσει του 2ου νόμου της θερμοδυναμικής η εντροπία ενός συστήματος διαρκώς αυξάνεται, επομένως όταν αυτό φτάσει στην πιο σταθερή θέση θα έχει την υψηλότερη ποσότητα ενέργειας.
30. Κατά την αναλυτική προσέγγιση ένα πολύπλοκο και ανοικτό σύστημα μπορεί να λειτουργήσει σύμφωνα με διαφορετικές μορφές συμπεριφοράς.
31. Η σταθερότητα εξισώνεται με την ύπαρξη μέγιστης ποσότητας ενέργειας.
32. Η συστημική προσέγγιση μελετά την επίδραση της αλληλεπίδρασης
33. Όλα τα συστήματα είναι στην πραγματικότητα κλειστά, αλλά εμείς τα ορίζουμε ως ανοικτά για να μπορέσουμε να μελετήσουμε την μεταξύ τους αλληλεπίδραση.
34. Η αναλυτική προσέγγιση ενοποιεί την διάρκεια του χρόνου και την αμετακλητότητα.
35. Ένα αυτό-οργανωμένο σύστημα μπορεί να μετατραπεί σε πλήθος σχετικά αυτόνομων, οργανωσιακά κλειστών υποσυστημάτων, τα οποία όμως θα συνεχίζουν να αλληλεπιδρούν με άμεσους τρόπους προκειμένου να συνεχίζουν να συνιστούν το σύστημα.
36. Η αναλυτική προσέγγιση μελετά την επίδραση της αλληλεπίδρασης.
37. Ένα κύτταρο είναι ένα οργανωσιακά και πληροφοριακά κλειστό σύστημα.
38. Ένα σύστημα, η συμπεριφορά του οποίου μπορεί απόλυτα να αιτιολογηθεί από τις διεργασίες που συμβαίνουν στο εσωτερικό του, ονομάζεται κλειστό σύστημα.
39. Η συστημική προσέγγιση παραμένει ανεξάρτητη από την χρονική διάρκεια των φαινομένων που μελετά.
40. Σύμφωνα με την αυτοποιητική θεωρία η ύπαρξη ζωής δεν συνεπάγεται την ύπαρξη νοημοσύνης και αυτός είναι ο λόγος που τα ζωντανά συστήματα (εκτός του ανθρώπου) δεν παρουσιάζουν κανένα είδος νοημοσύνης.

- 41.** Για την θεωρία της αυτοποίησης, η νόηση είναι ανεξάρτητη από την ενσωμάτωση, γιατί η δυνατότητα της διάκρισης δεν είναι συνέπεια της συγκεκριμένης δομής του κάθε οργανισμού.
- 42.** Για την θεωρία της αυτοποίησης, η νόηση είναι εξαρτημένη από την ενσωμάτωση, γιατί η δυνατότητα της διάκρισης είναι συνέπεια της συγκεκριμένης δομής του κάθε οργανισμού.
- 43.** Η γνωστική λειτουργία, κατά την θεωρία της αυτοποίησης, είναι κάτι πολύ περισσότερο από την αποτελεσματική συμπεριφορά ενός ζωντανού συστήματος μέσα σε μία περιοχή αλληλεπιδράσεων.
- 44.** Η συστημική προσέγγιση μελετά την φύση της αλληλεπίδρασης.
- 45.** Η περιοχή μέσα στην οποία ένα αυτοποιητικό σύστημα μπορεί να πραγματοποιήσει όλες τις αλληλεπιδράσεις του χωρίς να χάσει την ταυτότητά του ονομάζεται γνωστική περιοχή.
- 46.** Στην θεωρία της αυτοποίησης η νόηση αντιμετωπίζεται ως μία εσωτερική διαχείριση της εξωτερικής πληροφορίας ή των διαφόρων σημάτων.
- 47.** Στην θεωρία της αυτοποίησης η νόηση είναι θέμα επεξεργασίας των τρόπων με τους οποίους κάποιος είναι ικανός να αλληλεπιδράσει και όχι η επεξεργασία αυτών που αντικειμενικά μπορεί να δει.
- 48.** Η αναλυτική προσέγγιση χρησιμοποιεί μοντέλα που είναι ανεπαρκή για να θεωρηθούν ως βάσεις γνώσης, αλλά είναι χρήσιμα για την λήψη αποφάσεων και δράσεων.
- 49.** Στην αυτοποιητική θεωρία η πραγματική γνώση είναι η τέλεια αντανάκλαση της εξωτερικής πραγματικότητας, ανεξαρτήτως του παρατηρητή.
- 50.** Για τα συστήματα που βρίσκονται μακριά από την θερμοδυναμική τους ισορροπία ο διασκορπισμός εντροπίας προς το περιβάλλον τους είναι ο μέγιστος δυνατός.