

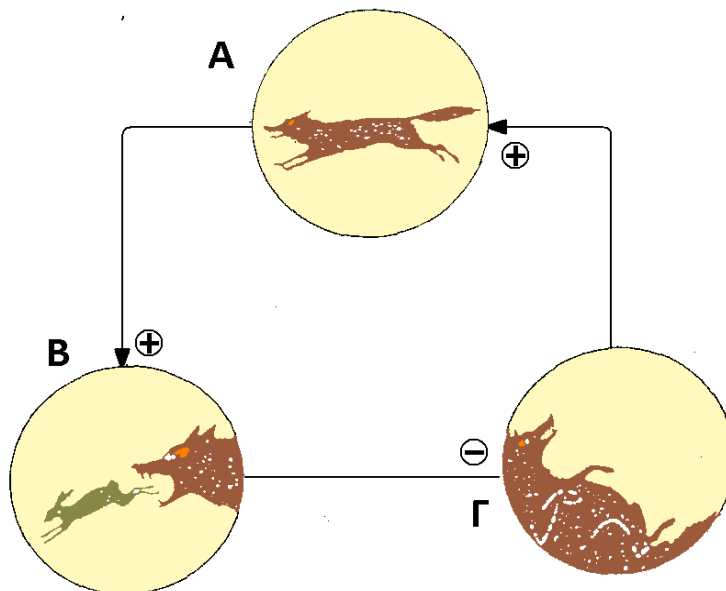
## ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΤΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ

Για να γίνει κατανοητή η έννοια του συστήματος πρέπει να την αναλύσουμε και να την αντιπαραθέσουμε με άλλες που μπορούν να θεωρηθούν ταυτόσημες. Και τέτοιες είναι, για παράδειγμα, το σύνολο και η δομή. Ακόμα, πρέπει να λάβουμε υπόψη μας, ότι και το επίθετο που αναφέρεται στο σύστημα, όπως το εννοούμε εδώ, δεν είναι η γνωστή λέξη "συστηματικός" αλλά ο νεολογισμός "συστημικός". Το πρώτο επίθετο σημαίνει, στην καθημερινή γλώσσα, "καλά οργανωμένο" ή "καλά παρουσιασμένο", ενώ το δεύτερο αναφέρεται στην ύπαρξη οργάνωσης των συστατικών κάποιου συνόλου.

### 1. Τι είναι ένα σύστημα

Στην πιο αφηρημένη σημασία, σύστημα είναι ένα σύνολο από στοιχεία, που βρίσκονται σε αλληλεπίδραση και αλληλεξάρτηση και που συνεργάζονται υπηρετώντας ένα σκοπό. Ο ορισμός είναι γενικός και πιάνει όλες τις περιπτώσεις συστημάτων. Τέτοια είναι: το κύτταρο, ο ανθρώπινος οργανισμός, οι γλώσσες, ο ηλεκτρονικός υπολογιστής, η γη, το ηλιακό σύστημα, κ.λπ.

Είναι φανερό ότι το σύστημα είναι ευρύτερη έννοια από το σύνολο. Το σύνολο έχει μόνο στοιχεία. Το σύστημα, αντίθετα, έχει στοιχεία που λειτουργούν και αλληλεπιδρούν. Σε ένα μικρό κρουαζιερόπλοιο με δέκα άγνωστους μεταξύ τους επιβάτες και πλήρωμα δέκα ανδρών, οι επιβάτες αποτελούν ένα σύνολο, ενώ το πλήρωμα αποτελεί ένα σύστημα. Στην πραγματικότητα, το δεκαμελές πλήρωμα, λόγω των σχέσεων και των αλληλεπιδράσεών του, δεν έχει δέκα στοιχεία, δηλαδή ισάριθμα με τους άνδρες του πληρώματος. Τα στοιχεία του, δηλαδή τη δομή του, θα πρέπει να τα απογράψουμε με βάση τις λειτουργίες που εκπληρώνονται. Δυο άνδρες που συνεργάζονται στη χάραξη και την τήρηση της πορείας, μπορεί να θεωρηθούν ως ένα στοιχείο μόνο!



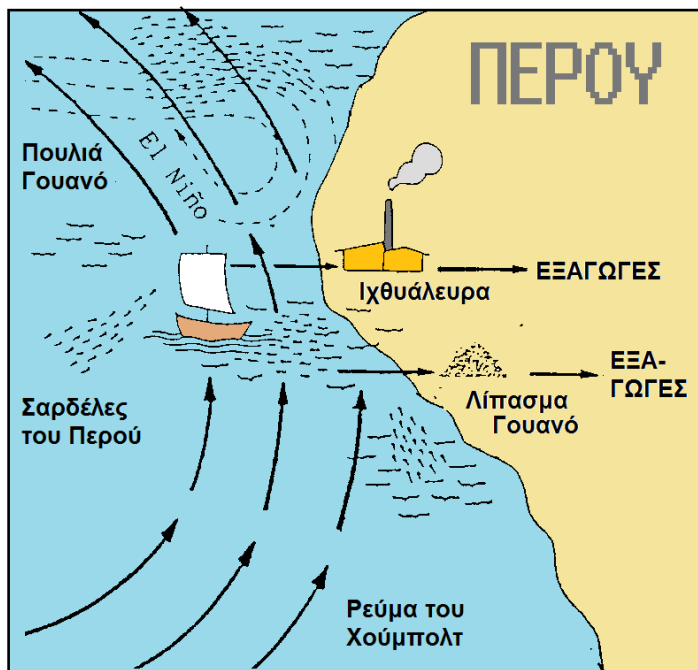
### 2. Η ρύθμιση του συστήματος

Η έννοια της αλληλεπίδρασης, που χρησιμοποιούμε πιο πάνω, είναι βασική για το σύστημα. Με βάση αυτή το σύστημα μπορεί να αυτο-ρυθμιστεί, δηλαδή να επανέλθει στην ομαλή λειτουργία.

στις περιπτώσεις κατά τις οποίες προκλήθηκε μια διατάραξη που κατέστρεψε την ισορροπία του. Ο μηχανισμός αποκατάστασης της ισορροπίας και της ρύθμισης βασίζεται στη θετική ανάδραση και την αρνητική ανάδραση. Στη βιολογία και τη σπουδή του περιβάλλοντος παρατηρούμε ότι η ισορροπία στη φύση, εξαρτάται από τη δυνατότητα να λειτουργήσουν οι μηχανισμοί αυτοί.

Στο σχήμα της προηγούμενης σελίδας, ξεκινώντας από το Α, βλέπουμε ότι ο λύκος, όντας νηστικός και ευκίνητος, πιάνει πολλούς λαγούς (Β) (= θετική ανάδραση). Αυτό έχει για αποτέλεσμα να παχύνει και να μην μπορεί να τρέξει (Γ) (= αρνητική ανάδραση). Αφού δεν πιάνει λαγούς αδυνατίζει, άρα μπορεί να ξανατρέξει ευκολότερα, κ.ο.κ.

Στη γεωγραφία, οι εκτιμήσεις πρέπει να γίνονται με βάση την έννοια του συστήματος και να λαμβάνονται υπόψη, κύρια στις μελέτες, όλες οι φυσικογεωγραφικές και ανθρωπογεωγραφικές παράμετροι που επηρεάζουν κάθε ισορροπία. Στις πρώτες ανήκουν το κλίμα και το έδαφος και στις δεύτερες οι οικονομικές επιλογές και πιθανές εξελίξεις.



### 3. Το γουανό του Περού

Η περουβιάνικη οικονομία της πρωτογενούς παραγωγής, στην ακτή του Ειρηνικού, στηριζόταν στην εξαγωγή του λιπάσματος "γουάνο" και στην αλιεία σαρδέλλας (σωστότερα: της "αντζοβέτας", *Enfraulis rigens*). Το γουάνο σχηματιζόταν επί πολλούς αιώνες από τα περιττώματα και τα απομεινάρια που συσσωρεύονταν από τα θαλασσοπούλια γουάνο. Εξάλλου το πλούσιο σε τροφές ρεύμα Humboldt στήριζε τους ιχθυοτόπους.

Οι οικονομικές εκτιμήσεις οδήγησαν στην εγκατάλειψη της εκμετάλλευσης του πρώτου πόρου και στην ενίσχυση της αλιείας της σαρδέλλας, με σκοπό την παραγωγή και εξαγωγή ιχθυαλεύρων. Η εντατική εκμετάλλευση των αλιευτικών πεδίων είχε για αποτέλεσμα τον περιορισμό της τροφής των πουλιών γουάνο, που τρέφονταν και αυτά με τις σαρδέλλες. Την τελευταία δεκαετία όμως (1982-83), η ενίσχυση του ρεύματος ΕΙ ΝιΪο, είχε για αποτέλεσμα την δραστηκή μείωση των αλιευμάτων, λόγω της μετακίνησης των ιχθυοπληθυσμών, διασποράς τους και συνεπακόλουθης υπεραλίευσης. Σημειώνουμε εδώ ότι (1) το θερμό επιφανειακό ρεύμα ΕΙ ΝιΪο που λείπει τις ακτές του Περού κατεβαίνοντας προς Νότο επισημάνθηκε πριν από πενήντα χρόνια, και (2) οι αλιευτικές αποδόσεις έπεσαν από 15-20 εκατομμύρια τόννους σε 1-6 εκτμ. τν.

Έτσι στο τέλος χάθηκαν και οι δυο πόροι για την περουβιανή οικονομία, επειδή δεν λήφθηκαν υπόψη οι συστημικές λειτουργίες που ανατρέπονται είτε από κλιματικές αναστατώσεις είτε από οικονομικές επιλογές.

#### 4. Αλληλεπίδραση με τις ανθρώπινες επεμβάσεις

Αλλά πέρα από τις γενικότερες συνθήκες του περιβάλλοντος, και τις επεμβάσεις του ανθρώπου στο χώρο, όπως τα μεγάλα ενεργειακά έργα ή τις τουριστικές εγκαταστάσεις, πρέπει να τις αντιμετωπίζουμε ως στοιχείο του υφιστάμενου συστήματος και να τις μελετάμε σαν υποσύστημα με τις δικές λειτουργίες.

Στην επόμενη σελίδα βλέπουμε το φράγμα του Ασσουάν σαν σύστημα με διάφορα στοιχεία που συνδέονται με το ανόργανο περιβάλλον (πλημμύρες, εξάτμιση νερού, διάβρωση), το οργανικό περιβάλλον (μικροοργανισμοί, καλλιέργειες, ζώα) και τον ανθρώπινο πληθυσμό (ασθένειες, αστικοποίηση, ρυθμός γεννήσεων).

Μια λογική και όχι απλώς παραστατική εικόνα του συστήματος μπορούμε να έχουμε με τη βοήθεια ενός διαγράμματος ροής (όπως αυτό της μεθεπόμενης σελίδας) όπου γίνεται η συστημική ανάλυση όλων των βέβαιων ή πιθανών παραγόντων που πρέπει να ληφθούν υπόψη σε μια μελέτη τουριστικής αξιοποίησης ενός χώρου (εδώ πρόκειται για ένα ορεινό χωριό των Άλπεων).

#### 5. Η πόλη ως σύστημα

Η λειτουργία της πόλης είναι για τους γεωγράφους μια εντυπωσιακή λειτουργία συστήματος. Σ' αυτή μεγιστοποιείται η ένταση ανταλλαγής της τριάδας: ύλη, ενέργεια, πληροφορία.

Πραγματικά:

- η μεταφορά των πρώτων ύλων, η διακίνηση των εμπορευμάτων και η καταναλωσή τους, καθώς και η μετακίνηση του πληθυσμού,
- ο ενεργειακός εφοδιασμός και η αξιοποίηση της ενέργειας στη βιομηχανία και τις μεταφορές,
- οι παντοειδείς επικοινωνίες, στις οποίες συμπεριλαμβάνεται ο Τύπος, η τηλεόραση και η διαφήμιση,

πυκνώνουν και εντατικοποιούν σε αφάνταστο βαθμό την ανταλλαγή της ύλης, της ενέργειας και της πληροφορίας.

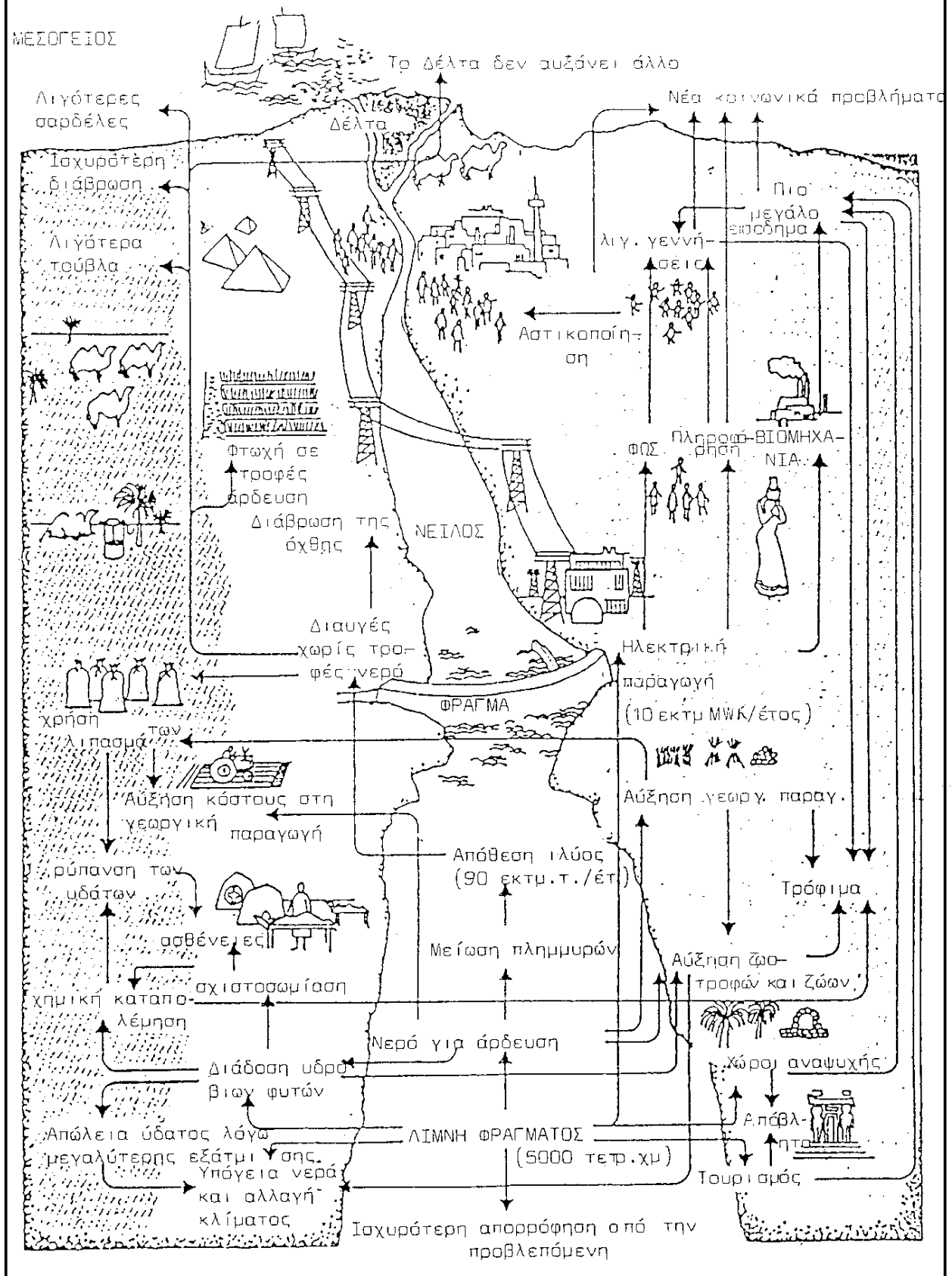
Η πόλη ως σύστημα, όλο και γιγαντώνεται μέσα την ιστορική της εξέλιξη και σχεδόν 50 - 60% του παγκόσμιου πληθυσμού ζουν στις πόλεις. Γι'αυτό και αποτελούν -κυριολεκτικά και μεταφορικά- πυρήνες συγκέντρωσης, που αλλοιώνουν το χώρο, την κοινωνία, την ιστορία!

#### 6. Το παγκόσμιο σύστημα και η ανθρωπογεωγραφία

Σύμφωνα με το γάλλο γεωγράφο Olivier Dollfus, το παγκόσμιο σύστημα ή το σύστημα - κόσμος, είναι η ανθρωπότητα μέσα στις χωρικές αλληλεπιδράσεις της και σχηματίζεται από το σύνολο των κρατών, των κοινωνιών, των πολιτιστικών περιοχών της, των επιχειρήσεων και των αγορών με τις αλληλεπιδράσεις τους, τη διαπλοκή τους και την ασταμάτητη -χωρίς γενική ρύθμιση- αυτοοργάνωσή τους.

Το γεωγραφικό αυτό σύστημα σχηματίζεται:

# ΤΟ ΦΡΑΓΜΑ ΤΟΥ ΑΣΣΟΥΑΝ ΩΣ ΣΥΣΤΗΜΑ





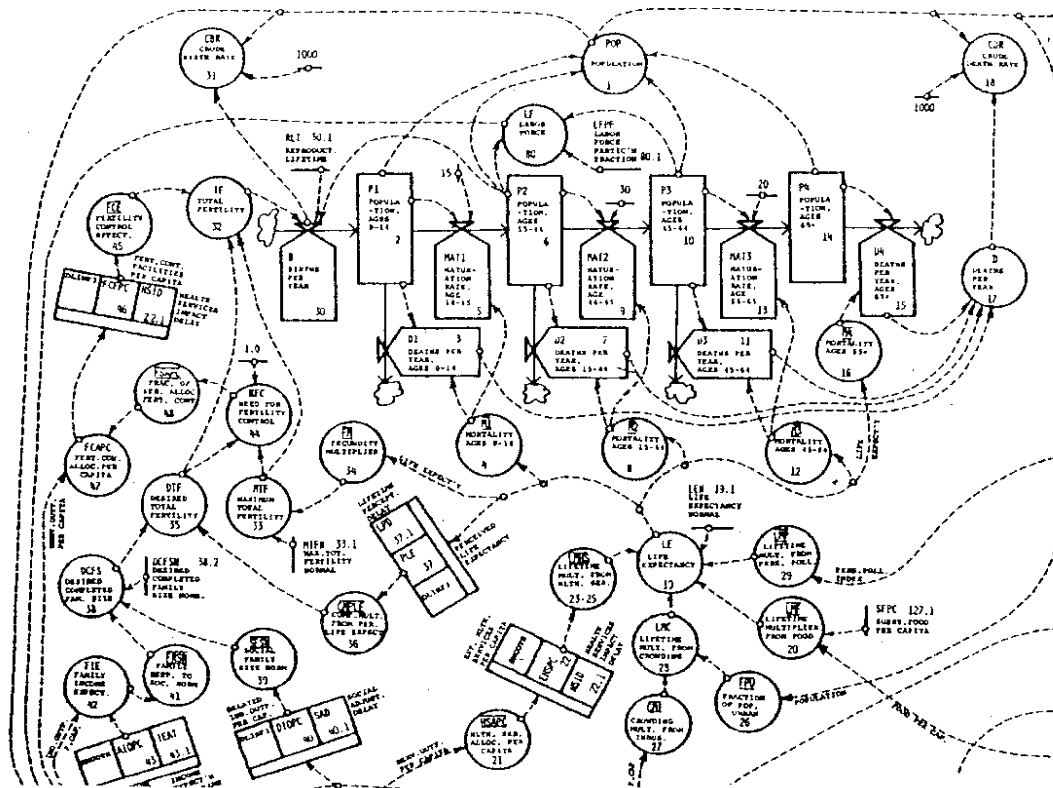
- από το "πλακόστρωτο" των περίπου 190 άνισων και ανόμοιων κρατών, πάνω στο οποίο "επικάθονται" άλλα μεγάλα πλακόστρωτα με εξίσου ανόμοια περιγράμματα και περιεχόμενο (γλωσσικές και θρησκευτικές περιοχές κ.λπ.)·

- από τα δίκτυα, των οποίων τα ανισομεγέθη και ανισόπαχα "υφάδια" (συγκοινωνίες, επικοινωνίες) επιτρέπουν τη διακίνηση των αγαθών και τη μετακίνηση των ανθρώπων.

Ο Dollfus υποστηρίζει ότι το παγκόσμιο σύστημα δεν βρίσκεται σε ισορροπία. Και μάλιστα, επηρεάζει με την ανώμαλη λειτουργία του και το γήινο σύστημα με την αλόγιστη παραγωγή και συσσώρευση, που θέτουν σε κίνδυνο ακόμα και την επιβίωση του ανθρώπινου είδους!

Μια εντυπωσιακή και πρωτοποριακή μελέτη πάνω στα ζητήματα αυτά παρουσιάστηκε για πρώτη φορά με τη μελέτη των "ορίων της ανάπτυξης" (The Limits of Growth), που έγινε την εποχή 1968-1970, από το MIT, με πρωτοβουλία του λευόμενου The Club of Rome

Για λόγους ιστορικούς παρουσιάζουμε στην παρακάτω φωτοτυπία, σμίκρυνση αποσπάσματος του διαγράμματος συστημικής ανάλυσης, όπως αυτό δημοσιεύτηκε από την ομάδα που επεξεργάστηκε το project.



## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Frederic Vester, Unsere Welt - ein vernetztes System, dtv, 1983
2. Olivier Dollfus, Le système Monde: point de vue d'un géographe και Le système monde loin de l'équilibre στο Sciences Humaines, 14/Février 1992, σελ.24-27.
3. Joël de Rosnay, Le macroscopie, Edition du Seuil, 1975
4. Donella H. Meadows, The Limits of Growth, Potomac/NAL, 1972.

Δείτε για τα σχήματα το [PowerPoint](#) ή το κείμενο: [Η έννοια του συστήματος στην εκπαίδευση](#).