

Ο διαλεκτικός χαρακτήρας της ανάπτυξης. Ένα διεπιστημονικό μεθοδολογικό εργαλείο για την προσέγγισή της 1990

Περίληψη

Στην εργασία αυτή επιχειρείται, σε εννοιολογικό και μεθοδολογικό επίπεδο, η αναζήτηση ουσιωδών αναφορών, αντιστοιχιών, συναφειών και συγκλίσεων μεταξύ:

- της διαλεκτικής ενότητας της φυσικής και της κοινωνικοοικονομικής πραγματικότητας, (αλλά και των αλληλεπιδράσεων και των τάσεων μεταβολών τους), και
- της αναπτυξιακής διαδικασίας.

Στο πλαίσιο αυτό τεκμηριώνεται στη συνέχεια η συμβολή της φωτοερμηνευτικής / τηλεπισκοπικής μεθοδολογίας, ως του βέλτιστου δυνατού διεπιστημονικού εργαλείου διερεύνησης, παρατήρησης, παρακολούθησης, μέτρησης, κι εκτίμησης, μ' άλλα λόγια: γνώσης, κατανόησης κι ολοκληρωμένης απόδοσης του φυσικού και του δομημένου περιβάλλοντος.

Τέλος διατυπώνονται συμπερασματικά οι όροι κι οι προϋποθέσεις κάτω απ' τους οποίους μπορεί ν' αξιοποιηθούν με τον καλύτερο δυνατό τρόπο οι δυνατότητες της τηλεπισκόπησης στην διαμόρφωση της απαραίτητης υποδομής μετρητικών και ποιοτικών πληροφοριών στήριξης της αναπτυξιακής διαδικασίας.

1. Εννοιολογικές Προσεγγίσεις της Ανάπτυξης

Μια αναλυτική εξέταση των ποικίλων εννοιολογικών προσεγγίσεων της ανάπτυξης, ανεξάρτητα από κοσμοθεωρητικές, κοινωνικές, πολιτικές, αλλά και ειδικότερες επιστημονοτεχνικές επιλογές, μονομέρειες κι αποκλεισμούς, θα μπορούσε ενδεχομένως να συμβάλει σ' ένα επιστημονικά αξιόπιστο, κοινό, συνθετικό τρόπο αντίληψής της, που ενώ δεν θα ισοπέδωνε τις αντικειμενικά δικαιολογημένες επιμέρους, ακόμη κι αντίθετες οπτικές, θ' αναδείκνυε τις "ουσιώδεις" συγκλίσεις τους, ως κοινό τόπο μεθόδου έρευνας, μελέτης και πραγματοποίησής της.

Σ' όλες τις θεωρίες για την ανάπτυξη, σε παγκόσμιο, εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο, με συγκεντρωτικό, ή αποκεντρωμένο κι αυτοδιαχειριστικό χαρακτήρα και με γεωγραφική, περιβαλλοντική ή τομεακή αναφορά, μια σειρά από έννοιες, με αντικειμενική υπόσταση, όπως ΑΥΞΗΣΗ, ΕΞΕΛΙΞΗ, ΚΙΝΗΣΗ, ΜΕΤΑΒΟΛΗ, ΑΛΛΑΓΗ, που χαρακτηρίζουν ποιοτικά και ποσοτικά μεγέθη της, συναρτώνται με άμεσο ή έμμεσο τρόπο:

- (α) με τις συγκεκριμένες συνθήκες της φυσικής και της κοινωνικοοικονομικής πραγματικότητας μιας υπό Ανάπτυξη περιοχής, αλλά και με τις τάσεις μεταβολής τους δια μέσου του χρόνου,
- (β) με τις συγκεκριμένες δυνατότητες αλλά και τους περιορισμούς των φυσικών και των Ανθρωπίνων διαθεσίμων της,
- (γ) με τις σχέσεις, αλληλοσυνδέσεις, αλληλεξαρτήσεις κι αλληλεπιδράσεις του Ανθρώπου με τη Φύση, όπως αυτές απογράφονται στο κάθε φορά επίπεδο ισορροπίας τους, στο συγκεκριμένο φυσικό και δομημένο περιβάλλον,
- (δ) με την πολιτική βούληση των κοινωνικών δυνάμεων που βρίσκονται στην εξουσία, όπως αυτή καθορίζεται σε σχέση τόσο με την κυρίαρχη κοινωνική συνείδηση, όσο και με την συνολική κοινωνική δυναμική στις συγκεκριμένες συνθήκες.

Θα μπορούσαμε συνεπώς να ισχυριστούμε ότι ΑΝΑΠΤΥΞΗ είναι μια νέα, διαφορετική απ' την προηγούμενη κατάσταση ισορροπίας, συστημάτων, σχέσεων κι αλληλεπιδράσεων, με στόχο τη "βέλτιστη" αξιοποίηση των "πραγματικών" δυνατοτήτων της φυσικής και της κοινωνικοοικονομικής πραγματικότητας, σύμφωνα με το κάθε φορά κυρίαρχο κοινωνικό πλαίσιο αξιών κι επιλογών.

Μια τέτοια θεώρηση, συναρτά τη συνείδηση και τις ιδέες με τη φύση, κι αναγορεύει τον πραγματικό αντικειμενικό κόσμο, την υλική δηλαδή φύση, ως βάση μιας διαδικασίας ανάπτυξης, που αξιοποιεί δημιουργικά τη γνώση των προηγούμενων καταστάσεων για να οικοδομήσει τη σημερινή αλλά και την αυριανή, απορρίπτοντας την άποψη ότι η ανάπτυξη σταματά σ' ένα ορισμένο στάδιο.

2. Ο διαλεκτικός χαρακτήρας της ανάπτυξης

Με βάση τα παραπάνω θα μπορούσε βάσιμα να υποστηριχθεί ότι ο χαρακτήρας της ανάπτυξης είναι σύμφυτος με τον χαρακτήρα της φύσης και της κοινωνίας κι ότι κατά συνέπεια η

διαλεκτική υπόσταση της φυσικής και της κοινωνικοοικονομικής πραγματικότητας αλλά και των αλληλεξαρτήσεων, των αλληλεπιδράσεων και των εξελικτικών κι επαναστατικών μεταβολών τους, καθορίζουν και τον διαλεκτικό χαρακτήρα της ανάπτυξης.

Γιατί:

- (α) η φυσική κι η κοινωνικοοικονομική πραγματικότητα αποτελούνται αντικειμενικά από ένα σύνολο στοιχείων, μεγεθών, εμφανίσεων, γεγονότων, φαινομένων, διεργασιών και διαδικασιών, που σχετίζονται, συνδέονται μεταξύ τους, αλληλεξαρτώνται κι αλληλοεπηρεάζονται αλλά κι αλληλοκαθορίζονται σε πολλά επίπεδα,
- (β) η φύση κι η κοινωνία βρίσκονται πάντα σε μια κατάσταση διαρκούς κίνησης, μεταβολής, εξέλιξης, αλλαγής κι ανανέωσης, όπου πάντα το "καινούργιο" θα γεννιέται, θα μάχεται το "παλιό" και θα πεθαίνει, δίνοντας όμως ξανά τη θέση του σ'ένα διαφορετικής ποιότητας "καινούργιο",
- (γ) η μεταβολή, η αλλαγή, η ανάπτυξη μ' άλλα λόγια των δυνατοτήτων της φυσικής και της κοινωνικοοικονομικής πραγματικότητας, αποτελούν μια αέναη, πολύπλοκη διαδικασία εξελικτικών ποσοτικών μεταβολών, αλλά και ριζικών ποιοτικών αλλαγών, οργανικά δεμένων μεταξύ τους κι έτσι ώστε, η εξελικτική πορεία να προετοιμάζει, να υποβοηθεί και να στηρίζει τις βαθειές ποιοτικές αλλαγές, ενώ με τη σειρά τους οι ριζικές αυτές αλλαγές θα κατοχυρώνουν και θα επιστεγάζουν τις εξελίξεις συμβάλλοντας στην προοδευτική ανέλιξη της φύσης και της κοινωνίας,
- (δ) οι εσωτερικές αντιφάσεις που υπάρχουν στα στοιχεία και τα φαινόμενα της κάθε φορά συγκεκριμένης φυσικής και της κοινωνικοοικονομικής πραγματικότητας, αλλά και των σχέσεων και των τάσεων μεταβολών τους, είναι σύμφυτες μ' αυτά, κι οριοθετούν την διαρκή πάλη ανάμεσα στο "καινούργιο" που γεννιέται κι αναπτύσσεται και στο παλιό που φθείρεται και πεθαίνει, σε βιολογικό, φυσικό, χημικό και κοινωνικό επίπεδο,
- (ε) οι νέες, κάθε φορά, ιστορικά, συνθήκες, ισορροπίες και σχέσεις της φυσικής και της κοινωνικοοικονομικής πραγματικότητας, που σε μεγάλο βαθμό έχουν καθορισθεί κι απ' την συγκεκριμένη πράξη του ανθρώπου και των κοινωνικών ομάδων, συγκροτούν αντίστοιχα, νέα πεδία γνώσης της αλήθειας.

Ο διαλεκτικός και δυναμικός χαρακτήρας της ανάπτυξης με τη σειρά του, καθορίζει αντίστοιχα τόσο τον χαρακτήρα της γνώσης της αλήθειας για τα στοιχεία της υφιστάμενης κάθε φορά φυσικής και κοινωνικοοικονομικής πραγματικότητας, όσο και την σχέση της θεωρίας και της πράξης στη γνωστική διαδικασία.

Έτσι, η γνώση, αποτελεί μια πολύπλοκη δυναμική διαλεκτική διαδικασία, που ολοκληρώνοντας τις δυνατότητες της πείρας των αισθήσεων, της λογικής, της επιστημονικής θεωρίας και της πράξης, προσεγγίζει με τον πιο ολοκληρωμένο και δυναμικό τρόπο τα στοιχεία και τις σχέσεις της φυσικής και της κοινωνικοοικονομικής πραγματικότητας, υπερβαίνοντας τα όρια μιας απλής, στιγμιαίας, στατικής και μονοδιάστατης φωτογραφικής αναπαράστασης των περιγραμμάτων τους.

3. Φυσική πραγματικότητα και ανάπτυξη

Όπως προκύπτει απ' την παραπάνω ανάλυση, η οποιαδήποτε αναπτυξιακή διαδικασία προϋποθέτει ως θεμέλιο την αξιόπιστη, ακριβή κι ολοκληρωμένη γνώση των ποιοτικών και μετρητικών στοιχείων και των χαρακτηριστικών που καθορίζουν τις αντικειμενικές δυνατότητες και τους περιορισμούς της φυσικής και της κοινωνικοοικονομικής πραγματικότητας, αλλά και των σχέσεων κι αλληλεπιδράσεών τους και των τάσεων μεταβολής τους δια μέσου του χρόνου.

Οι δύο πίνακες 1 και 2 που ακολουθούν μπορούν να αποτελέσουν σε γενικό επίπεδο, μια ενδεικτική, αλλά ενδιαφέρουσα νύξη για συζήτηση, σε σχέση με ορισμένα αμέσως αντιληπτά μεγέθη της φυσικής πραγματικότητας του πλανήτη μας, (όπως είναι η κατανομή της φυσικής γήινης επιφάνειας κατά ζώνες σε όρους γεωγραφικού πλάτους κι η κατανομή της κατά ζώνες ίσως υψών ή βάθους), που καθορίζουν τις αντικειμενικές αναπτυξιακές δυνατότητες.

«Έτσι η αναπτυξιακή διαδικασία πρέπει να παίρνει υπ' όψη της υποχρεωτικά, μερικά αναγκαστικά π.χ. και περιοριστικά μεγέθη απ' αυτά τα στοιχεία, που αν δεν απαγορεύουν τουλάχιστον δεν ενθαρρύνουν ανάληψη πρωτοβουλιών, απ' τα πριν, σε οικονομικούς όρους, καταδικασμένων. Είναι όμως δυνατό, εν τούτοις σε συγκεκριμένες συνθήκες, μια αναπτυξιακή προσπάθεια μη αποδοτική με οικονομικά κριτήρια, να επιβάλλεται για κοινωνικούς, πολιτικούς ή κι

εθνικούς λόγους, κι οι διαδικασίες για μια τουλάχιστον εύλογη επιλογή του ορίου του συμβιβασμού στις αντιτιθέμενες απαιτήσεις μπορούν ν' αποτελέσουν αντικείμενο ειδικής συζήτησης.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1
ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΦΥΣΙΚΗΣ ΓΗΙΝΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ
ΚΑΤΑ ΖΩΝΕΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟΥ ΠΛΑΤΟΥΣ

Ζώνες	Γεωγραφικό πλάτος	% Γήινης-Επιφάνειας	
			Βόρειος Πόλος 90°
Βόρεια Πολική	75°-90°	1,70%	
Αρκτική	60°-75°	5,00%	Αρκτικός κύκλος 66°30'
Υποαρκτική	55°-60°	2,34%	
Βορείου Μέσου Πλάτους	35°-55°	12,28%	
Βόρεια Υποτροπική	25°-35°	7,55%	
Βόρεια Τροπική	10°-25°	12,45%	Τροπικός Καρκίνου 23°30'
Ισημερινού	0°-10°	8,68%	
Ισημερινού	0°-10°	8,68%	ΙΣΗΜΕΡΙΝΟΣ 0
Νότια Τροπική	10°-25°	12,45%	
			Τροπικός του Αιγόκερω 23°30'
Νότια Υποτροπική	25°-35°	7,55%	
Νότιου Μέσου Πλάτους	35°-55°	12,28%	
Υποανταρκτική	55°-60°	2,34%	
Ανταρκτική	60°-75°	5,00%	Ανταρκτική 66°-30'
Νότια Πολική	75°-90°	1,70%	Νότιος Πόλος 90°

Πηγή: Ρόκος 1981 και 1985.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2
ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΦΥΣΙΚΗΣ ΓΗΙΝΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ
ΚΑΤΑ ΖΩΝΕΣ ΊΣΩΝ ΎΨΩΝ Η ΒΑΘΟΥΣ

ΦΥΣΙΚΗ ΓΗΙΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	ΦΥΣΙΚΗ ΓΗΙΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ (ΗΠΕΙΡΟΙ)	ΦΥΣΙΚΗ ΓΗΙΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ (ΩΚΕΑΝΟΙ)	
ΥΨΟΜΕΤΡΑ (m)	Ποσοστό έκτασης	ΒΑΘΗ (m)	Ποσοστό έκτασης
0- 1.000	20,8%	0 -1.000	8,5%
1.000-2.000	4,5%	- 1000-2.000	3,0%
2.000-3.000	2,2%	- 2000-3.000	4,8%
3.000-4.000	1,1%	- 3000-4.000	13,9%
4.000-5.000	0,4%	- 4000-5.000	23,3%
5.000 και άνω	0,1%	- 6000-κάτω	1,0%
Σύνολο	29,1%	Σύνολο	70,9%

Πηγή: Ρόκος 1981 και 1985.

Πιο πέρα, ο πίνακας 3 μας επιτρέπει την εκτίμηση μιας σειράς παραμέτρων (σε όρους: κλίματος, πιθανότητας καταστροφών από καιρικά φαινόμενα, μεταβολής τιμών αγροτικών προϊόντων κλπ.) ανάλογα με τον απαιτούμενο για την ανάπτυξη καρπών χρόνο, κάτω από διαφορετικές συνθήκες θερμοκρασίας.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3
ΧΡΟΝΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΡΠΩΝ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ

Ανάπτυξη καρπού	ΟΡΙΑΚΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ			ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ			
	Βαθμοί Κελσίου			(μέρες) σε χαρακτηριστικές θερμοκρασίες)			
	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ανεκτή	ΜΕΓΙΣΤΗ ανεκτή	ΒΕΛΤΙΣΤΗ	4,38°C	10,25°C	15,75°C	19°C
Σιτάρι	3-4,5	30-32	25	6	3	2	1,75
Κριθάρι	1-2	30	25	4	2,5	1	1
Αραβόσιτος	8-10	40-44	32-35	-	11,25	3,25	3
Σόργο	8-10	40	32-35	-	11,5	4,75	4
Ρύζι	10-12	36-38	30-32	-	-	-	-
Καπνός	13-14	35	28	-	-	9	6,25
Αλφάλφα	1	37	30	6	3,75	2,75	2
Κοκκινογούλια	4-5	28-30	25	22	3,75	3,75	3,75

Στοιχεία από τον J.Tivy: Biogeography, Oliver and Royd (1971)

Ενδιαφέρον είναι βέβαια και το να συσχετισθούν οι δυνατότητες της φυσικής πραγματικότητας με την εξέλιξη κι εφαρμογή της τεχνολογίας κι ακόμα με τ' απόβλητα και τις επιπτώσεις τους στη διαδικασία ανάπτυξης.

Έτσι π.χ. η προσπάθεια ανάπτυξης και αύξησης της παραγωγής γεωργικών προϊόντων σήμερα, συνεπάγεται ραγδαίες αλλοιώσεις της φυσικής πραγματικότητας που θα μπορούσαν να περιγραφούν χαρακτηριστικά με το παρακάτω παράδειγμα.

Η γη των ΗΠΑ σήμερα π.χ. αποδίδει ανά μονάδα έκτασης διπλάσιους καρπούς απ' τη γη της Αφρικής, αλλά χρησιμοποιεί ένδεκα φορές περισσότερα χημικά παρασιτοκτόνα. Αλλά κι η Ιαπωνική γη αποδίδει διπλάσιους σε ποσότητα καρπούς από τη γεωργική γη των ΗΠΑ, και τετραπλάσιους συνεπώς απ' αυτούς της Αφρικής, με τη χρησιμοποίηση όμως δεκαπλάσιας ποσότητας παρασιτοκτόνων απ' την Αμερική, ποσότητας που είναι εκατόν δέκα φορές μεγαλύτερη απ' αυτή που χρησιμοποιείται στις καλλιέργειες στην Αφρική ανά μονάδα έκτασης.

Είναι φανερό λοιπόν η διατάραξη της φυσικής ισορροπίας απ' την αλόγιστη χρήση παρασιτοκτόνων και λιπασμάτων, αλλά κι η ραγδαία υποβάθμιση της ποιότητας του περιβάλλοντος, ιδιαίτερα αν ληφθεί υπ' όψη η μόλυνση των ποταμών, λιμνών και θαλασσών απ' τα διαλυμένα στο νερό της βροχής υπολείμματα των παραπάνω χημικών συνθέσεων.

Αλλά και μια σειρά από θρεπτικές ουσίες, που έχουν σημαντικότερη συμβολή στη δόμηση της οργανικής ύλης (πρωτόπλασμα), κατά τη διάρκεια των βροχοπτώσεων συλλέγονται απ' τα νερά της βροχής κι απορρέουν σε ποτάμια, λίμνες και θάλασσες.

Μετρήσεις στην Αγγλία (1959), τη Δανία (1962), τη Βόρεια Νιγηρία (1960) και την Αυστραλία (1966) υπό συνθήκες ετήσιας βροχόπτωσης σε χιλιοστά 840, 607, 1067 και 982 αντίστοιχα, απέδειξαν ότι τα μεγέθη σε kg/εκτάριο το χρόνο ήταν:

Θρεπτικές ουσίες	Αγγλία (Κεντ)	Δανία	Β.Νιγηρία	Αυστραλία (Μελβούρνη)
S	19,30	16,10	60,30	16,81
K	2,80	3,10	36,76	2,01
Mg	4,20	3,00	2,91	5,36
P	0,40	-	2,58	0,30
Ca	10,70	6,50	1,01	2,74
N	-	-	54,70	-

Έτσι μέσα απ' τα παραπάνω προκύπτει ότι, και στοιχεία της φυσικής πραγματικότητας δρουν αντικειμενικά, πολλές φορές, αρνητικά, επιβραδυντικά ή και καταστροφικά πάνω στις διαδικασίες ανάπτυξης, αλλά κι επινοήσεις επιταχυντικές των ρυθμών ανάπτυξης έχουν πολύ συχνά δυσμενέστερες επιπτώσεις στην ποιότητα της φυσικής πραγματικότητας.

Οι τέτοιες σχέσεις κι αλληλεξαρτήσεις, αποτελούν ένα απ' τα σημαντικότερα προβλήματα του καιρού μας, και η αλληλεπίδραση της φυσικής πραγματικότητας μιας περιοχής ή χώρας με το μοντέλο ανάπτυξης της, θα πρέπει πλατειά κι αναλυτικά να κατανοηθούν στο επίπεδο των επιπτώσεών τους στο φυσικό και το χτισμένο περιβάλλον και στη ζωή του ανθρώπου, όχι μόνο απ' τους πολιτικούς και τους επιστήμονες αλλά και από κάθε ενεργό και συνειδητοποιημένο πολίτη». (Ρόκος 1981 και 1985)

4. Η τηλεπισκόπηση ως διεπιστημονικό μεθοδολογικό εργαλείο υποδομής αναπτυξιακών σχεδίων

Η πολυδιάστατη, διαλεκτικού χαρακτήρα και δυναμική φύση της αναπτυξιακής διαδικασίας, κι η ανάγκη της πιο αξιόπιστης και πληρέστερης δυνατής προσέγγισης κι απογραφής της απαραίτητης υποδομής της, απαιτούν και προϋποθέτουν τόσο τη διεπιστημονική συνεργασία της καταλληλότερης κάθε φορά ομάδας επιστημόνων και τεχνικών, όσο και την αξιοποίηση αποδοτικών κοινών μεθοδολογικών εργαλείων και τεχνικών.

Θα επιχειρήσουμε στη συνέχεια να τεκμηριώσουμε τις δυνατότητες της τηλεπισκοπικής μεθοδολογίας, ως του βέλτιστου αντικειμενικά διεπιστημονικού εργαλείου υποδομής της αναπτυξιακής διαδικασίας.

Αλλά ας αναφερθούμε πρώτα με λίγα λόγια στην τηλεπισκόπηση.

Τηλεπισκόπηση είναι η επιστήμη και τεχνική με την οποία, τόσο ο άνθρωπος, (και οι ζώντες οργανισμοί γενικότερα), όσο και οι μηχανές, (φωτογραφικές μηχανές, τηλεπισκοπικοί δέκτες, συστήματα και συνδυασμοί τηλεπισκοπικών δεκτών και συστημάτων αυτόματης / ψηφιακής επεξεργασίας τηλεπισκοπικών απεικονίσεων), μπορούν:

- 1) να επικοινωνήσουν από μακριά με τον εξωτερικό κόσμο του φυσικού και του δομημένου περιβάλλοντος, αλλά και με συγκεκριμένα επιμέρους αντικείμενα, φαινόμενα, γεγονότα και συμβάντα, να τα αισθανθούν, να τα παρατηρήσουν συστηματικά, να διακρίνουν, να αντιληφθούν, να ανιχνεύσουν, να αναγνωρίσουν, να μετρήσουν, να καταγράψουν, αλλά και να παρακολουθήσουν (monitoring), τις μεταβολές/διαφοροποιήσεις των δομικών λειτουργικών, φυσικών, χημικών και βιολογικών χαρακτηριστικών και ιδιοτήτων τους στο χώρο και στο χρόνο.
- 2) Να συλλέξουν έτσι, ή/και ν' αποκαλύψουν μια απειρία ποιοτικών και μετρητικών πληροφοριών, τόσο για τη συγκεκριμένη φυσική και την κοινωνικοοικονομική πραγματικότητα και τις αλληλεπιδράσεις τους, όσο και για τις τάσεις μεταβολών τους δια μέσου του χρόνου.
- 3) Να επεξεργασθούν στη συνέχεια και να συσχετίσουν νοητικά / λογικά / υπολογιστικά, με κατάλληλο τρόπο, και με βάση την επιστημονική μεθοδολογία, τις πληροφορίες αυτές και να καταλήξουν σε εκτιμήσεις, σε αξιολογήσεις και σε χρήσιμα συμπεράσματα γενικότερα, για μια σειρά εφαρμογών, σε επιμέρους επιστημονοτεχνικές περιοχές, ή και σε Ολοκληρωμένες Αποδόσεις, (Integrated Surveys) των φυσικών και των ανθρωπίνων διαθεσίμων μιας χώρας/περιοφέρειας, οι οποίες αποτελούν την πολυτιμότερη υποδομή για κάθε σχεδιασμό ανάπτυξης.
- 4) Να σχεδιάσουν και να πραγματοποιήσουν κατάλληλα κι αντίστοιχα, συγκεκριμένες αναδράσεις (feedback), σε συγκεκριμένες φάσεις των παραπάνω διαδικασιών αλλά και σε συγκεκριμένα επίπεδα αναφοράς, ώστε να αυξάνεται έτσι προοπτικά και να βελτιστοποιείται η ακρίβεια, η αξιοπιστία, η πληρότητα κι η ολοκλήρωση των εκτιμήσεων και των απαντήσεων στα συγκεκριμένα επιμέρους προβλήματα.

Η τηλεπισκοπική μεθοδολογία, τώρα, θα μπορούσαμε να υποστηρίξουμε, ότι έχει ως πυρήνα της την οργανική σύνθεση του "αισθητού" με το "λογικό", με βάση την επιστημονική μεθοδολογία, κι έτσι ώστε να είμαστε σε θέση πάντα με διαλεκτικό τρόπο, να προσεγγίζουμε το διαλεκτικό χαρακτήρα της φυσικής και της κοινωνικοοικονομικής πραγματικότητας, αλλά και των αλληλεπιδράσεων, των αλληλεξαρτήσεων και των μεταβολών τους δια μέσου του χρόνου.

Συνεπώς θα μπορούσαμε να θεωρήσουμε την τηλεπισκοπική μεθοδολογία, ως την αναγκαία ολοκλήρωση της "εμπειρίας", της "λογικής" και της επιστημονικής γνώσης στην διαδικασία διερεύνησης των προβλημάτων του εξωτερικού κόσμου, κι αυτό γιατί:

- (α) ούτε μόνο ο "εμπειρισμός", στη μονοδιάστατη αντίληψη του δόγματος ότι "η πείρα των αισθήσεων αποτελεί την μοναδική πηγή της γνώσης",
- (β) ούτε μόνο ο "ορθολογισμός", στην εξίσου μονοδιάστατη αντίληψη, ότι "η λογική είναι η μοναδική πηγή της γνώσης", (έξω και πέρα απ' τις αμοιβαίες σχέσεις, εξαρτήσεις κι αλληλεπιδράσεις των πραγμάτων), αλλά και
- (γ) ούτε μόνη η επιστημονική γνώση, σε ένα, ή περισσότερα επιστημονοτεχνικά πεδία, αρκούν για να ενεργοποιήσουν στο σύνολο τους, και στο μέγιστο βαθμό, τις αντικειμενικές δυνατότητες του Ανθρώπου, τόσο ως αυτοδύναμου, (αναλογικά), τηλεπισκοπικού, (λόγω όρασης, αφής κλπ.) δέκτη/συστήματος, όσο και ως σχεδιαστή κι εφαρμοστή της

τηλεπισκοπικής μεθοδολογίας, (με την αξιοποίηση των κατάλληλων κάθε φορά μηχανών, τηλεπισκοπικών συστημάτων, ηλεκτρονικών υπολογιστών), στην προσπάθειά του να συλλάβει και να εκτιμήσει τη σημασία της αντικειμενικής πραγματικότητας η οποία τον περιβάλλει και με την οποία, πολυδιάστατα συναλλάσσεται κι αλληλεπιδρά, σε φυσικό, τεχνικό, οικονομικό, κοινωνικό και πολιτισμικό επίπεδο.

Με βάση τα παραπάνω, προϋποθέσεις κι υποδομή στήριξης της τηλεπισκοπικής μεθοδολογίας είναι:

- (α) Η γενική γνώση της υπό μελέτη περιοχής, κι η συλλογή κι η κατάλληλη αξιοποίηση όλων των υφισταμένων/διατιθεμένων στοιχείων υποστήριξης, (όπως, τοπογραφικών, κτηματολογικών και θεματικών χαρτών, πινάκων, διαγραμμάτων, καταγραφών, βιβλιογραφικών στοιχείων, στατιστικών, μετεωρολογικών και κλιματολογικών στοιχείων, αεροφωτογραφιών και λοιπών τηλεπισκοπικών απεικονίσεων κλπ.), στην αναλογική ή ψηφιακή τους μορφή.
- (β) Η ειδική γνώση των συγκεκριμένων (για την κάθε φορά ειδικότερη, ή συνολική μελέτη), "ειδικών" χαρακτηριστικών της περιοχής (π.χ. γεωλογική δομή, σύστημα δόμησης, κύριες κατηγορίες χρήσης γης κλπ.).
- (γ) Η ειδική γνώση των αντικειμενικών δυνατοτήτων αλλά και των περιορισμών, τόσο του Ανθρώπου, όσο και των ειδικών τηλεπισκοπικών δεκτών/συστημάτων και των συνδυασμών τους, σε σχέση με τις φασματικές, χωρικές και χρονικές διαφορές/μεταβολές των συγκεκριμένων ιδιοτήτων, χαρακτηριστικών και στοιχείων που επικρατούν στην περιοχή, ή στο χώρο του υπό μελέτη αντικειμένου.
- (δ) Η ειδική γνώση, του ή των επιστημονικών πεδίων, κάτω απ' την οπτική των οποίων γίνεται η σχετική διερεύνηση, με βάση πάντα τη διεπιστημονική κι ολοκληρωμένη μεθοδολογία προσέγγισης των προβλημάτων και
- (ε) Ο σχεδιασμός κι η πραγματοποίηση των κατάλληλων, άκρως απαραίτητων, αλλά κι ελάχιστων δυνατών ταυτόχρονα, επιγείων ελέγχων και δειγματοληψιών, (σε σχέση πάντα με την ποιότητα των διατιθεμένων αεροφωτογραφιών/τηλεπισκοπικών απεικονίσεων, με την κλίμακά τους, με την διαχωριστική/διακριτική, ικανότητα / δυνατότητά τους (resolution), με την εμπειρία του κάθε φωτοερμηνευτή, με τις συνθήκες που επικρατούν στο χώρο του αντικειμένου, με τον βαθμό γενικής και ειδικής γνώσης της περιοχής, με την απαιτούμενη ακρίβεια, με τον τύπο ανάλυσης / επεξεργασίας κι ερμηνείας των στοιχείων κλπ.) (Ρόκος, 1988).

Η λειτουργία του Ανθρώπου, είτε ως αυτοδύναμου, ολοκληρωμένου οργανικού συστήματος τηλεπισκόπησης, (όραση+μνήμη/εμπειρίες/φωτοερμηνευτικά κλειδιά+νοητική, λογική συσχέτιση, ανάλυση κι επεξεργασία+υπολογισμοί), ή ως αναλυτή και φωτοερμηνευτή, υφισταμένων τηλεπισκοπικών απεικονίσεων, ή απεικονίσεων που λήφθηκαν απ' τους καταλληλότερους κάθε φορά δέκτες και συστήματα, (μετά απ' τον καταλληλότερο σε σχέση με το συγκεκριμένο κάθε φορά αντικείμενο, προγραμματισμό λήψης τους), εξαρτάται:

- (α) απ' τον βαθμό και το μέγεθος της σχετικής ψυχολογικής διέγερσης που του προκαλούν οι συγκεκριμένες απεικονίσεις,
- (β) απ' την ικανότητα, αμεσότητα κι ακρίβεια της απόκρισης κι αντίδρασης του σε συγκεκριμένες εικόνες, σχέσεις, χαρακτηριστικά κι εμφανίσεις,
- (γ) απ' την ικανότητά του, να συσχετίζει, να μετρά, να εκτιμά, ν' αποτιμά και να αξιολογεί, ποσοτικά και ποιοτικά, εικονιστικά κλπ. μεγέθη και τη σημασία τους,
- (δ) απ' την δυνατότητα του να εξακριβώνει την ταυτότητα, ή τις λιγότερες δυνατές πιθανές εναλλακτικές ταυτότητες αντικειμένων απ' την ανάλυση των απεικονίσεων τους.

Δύο έννοιες συνεπώς, θεμελιακής σημασίας, οι οποίες καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό την παραπάνω λειτουργία του Ανθρώπου ως τηλεπισκοπικού συστήματος, ταυτοποιώντας σ' ένα μοναδικό οργανικό σύστημα τις διαδικασίες επικοινωνίας κι ελέγχου που μελετά η Κυβερνητική, είναι η έννοια της "απεικόνισης" (imagery) και η έννοια της "σύζευξης" (association).

Ως "απεικόνιση", θεωρούμε την ολοκληρωμένη διαδικασία σχηματισμού νοητικών εικόνων, ήχων, οσμών, αισθημάτων αφής, υφής (texture) και προτύπων (patterns), με εργαλεία την μνήμη καταχωρισμένων ήδη εμπειριών των αισθήσεων, την λογική σκέψη και την διαλεκτική προσέγγιση.

Οι απεικονίσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν συνειδητά για να υποβοηθήσουν την διαδικασία διερεύνησης των εσωτερικών σχέσεων, εξαρτήσεων κι επιδράσεων, και γνώσης, αντικειμένων, φαινομένων, γεγονότων και συμβάντων που συγκροτούν συγκεκριμένα μέρη ή και τη συνολική, φυσική και κοινωνικοοικονομική πραγματικότητα μιας συγκεκριμένης περιοχής.

Ως "σύζευξη" (association), θεωρούμε τη συνειδητή ή ασυνειδητή σύνδεση (κι αναφορά) μιας ιδέας, μιας λέξης, μιας μορφής, ενός σχήματος, μιας δομής, ενός γεγονότος, ενός φαινομένου, ενός συμβάντος, μιας κίνησης, ή γενικότερα μιας διαδικασίας μεταβολής, και μιας άλλης.

Η έννοια της "σύζευξης" είναι γνωστή απ' την περίοδο του Έλληνα φιλοσόφου Αριστοτέλη στις μορφές:

- (α) της "σύζευξης" λόγω της ομοιότητας,
- (β) της "σύζευξης" λόγω της αντίθεσης και
- (γ) της "σύζευξης" λόγω επαφής, γειτνίασης ή διαδοχής στο χρόνο.

Οι "απεικονίσεις" και κατ' επέκταση και οι "συζεύξεις" που μπορεί το τηλεπισκοπικό σύστημα Άνθρωπος να συνθέσει, υπόκεινται αντικειμενικά σε περιορισμούς που ανάγονται σε φυσικές και άλλες παραμέτρους.

Το μάτι, όπως και η φωτογραφική μηχανή, (αυτή με την φωτοχημική διαδικασία), μετατρέπουν τις διαφορές/μεταβολές της ανακλώμενης/εκπεμπόμενης ακτινοβολίας απ' τον χώρο των υπό διερεύνηση αντικειμένων ή φαινομένων, σε διαφορές τόνου/αποχρώσεων. Το μάτι κι η φωτογραφική μηχανή καταγράφουν με μεγάλο βαθμό λεπτομερειών και με γεωμετρική ολοκλήρωση τον χώρο.

Αντίθετα οι ηλεκτρονικοί τηλεπισκοπικοί δέκτες, που είναι σε σχέση με τις φωτογραφικές μηχανές, πιο περίπλοκοι και πιο δαπανηροί, μετατρέπουν τις διαφορές/μεταβολές της ανακλώμενης εκπεμπόμενης ακτινοβολίας σε ηλεκτρικά σήματα.

Έτσι, η καταγραφή των αντίστοιχων τηλεπισκοπικών απεικονίσεων γίνεται σε μαγνητικές ταινίες, που μπορούν όμως να μετατραπούν σε φωτογραφίες, είτε με φωτογράφιση των στοιχείων, όπως αυτά μπορούν να φανούν σε μια οθόνη τηλεόρασης, ή με ειδικό καταγραφέα σε film.

Στην πράξη οι ψηφιακές τηλεπισκοπικές απεικονίσεις αποτελούν διδιάστατους πίνακες V γραμμών και μ στηλών, στοιχειωδών εικόνων (picture elements-pixels), των οποίων οι τιμές/ψηφιακοί αριθμοί (digital numbers) αντιστοιχούν στα μεγέθη των εντάσεων της ανακλώμενης / εκπεμπόμενης ακτινοβολίας, απ' τις αντίστοιχες σε κάθε pixel εκτάσεις της φυσικής γήινης επιφάνειας.

Το ανθρώπινο μάτι περιορίζεται ως τηλεπισκοπικός δέκτης:

- (α) απ' την ευαισθησία του μόνο στην ορατή περιοχή του φάσματος ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας,
- (β) απ' την αδυναμία του ν' αντιληφθεί πολλές διαφορές τόνου και
- (γ) απ' την αδυναμία του να αναλύει ταυτόχρονα περισσότερες από μια απεικονίσεις που έχουν πραγματοποιηθεί σε διάφορες περιοχές του φάσματος.

Ένας ηλεκτρονικός πολυφασματικός τηλεπισκοπικός δέκτης, (ο οποίος θα πρέπει να σημειωθεί ότι έχει σε σχέση με μια φωτογραφική μηχανή, μεγαλύτερο εύρος ευαισθητοποίησης σε περισσότερες περιοχές του φάσματος, δυνατότητα καλύτερης διαμέτρησης (calibration) και δυνατότητα ηλεκτρονικής μετάδοσης των στοιχείων/μηνυμάτων/πληροφοριών μπορεί να σχηματίσει μια ψηφιακή απεικόνιση καταγράφοντας τους αντίστοιχους ψηφιακούς αριθμούς (σύνολα των ακέραιων αριθμών) σε διαστήματα εύρους:

$$0 \sim (v-1) \text{ για } v=2^m \text{ και } m=6,7,8,9, \dots$$

για 6bit, 7bit, 8bit, 9bit κλπ. δυαδική κωδική κλίμακα, αντίστοιχα

Οι προοπτικές αύξησης της ευαισθησίας και ταυτόχρονα πιστότερης καταγραφής των διαφορών / μεταβολών της ανακλώμενης/εκπεμπόμενης ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στα ολοκληρωμένα τηλεπισκοπικά συστήματα πολυφασματικής σάρωσης και ψηφιακής επεξεργασίας των απεικονίσεων είναι ανοικτές.

Ένα μερικό και μόνο ενδεικτικό μέτρο εκτίμησης τους που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για εποπτικούς και μόνο σκοπούς, θα ήταν ο λόγος $80/10=8$ της βελτίωσης της Διακριτικής/Διαχωριστικής, Ικανότητας/Δυνατότητας (Resolution) του παγχρωματικού τύπου (Pan mode) πολυφασματικού σαρωτή HRV του SPOT (1986) σε σχέση με αυτήν του MSS του LANDSAT (1972) (Ρόκος 1988).

Για να λειτουργήσει ο Άνθρωπος ως ολοκληρωμένο σύστημα λήψης και επεξεργασίας τηλεπισκοπικών απεικονίσεων, αλλά και ως φωτοερμηνευτής φωτογραφικών τηλεπισκοπικών απεικονίσεων που έχουν ληφθεί με άλλο δέκτη ή σύστημα, θα πρέπει να υποστεί εκτεταμένη κι εντατική εκπαίδευση κι εξάσκηση, κι η αποκλειστική εφαρμογή απ' αυτόν της "οπτικής"

φωτοερμηνευτικής μεθοδολογίας, αποτελεί (με δεδομένους τους περιορισμούς που προαναφέρθηκαν) αντικείμενο "έντασης" εργασίας.

Εν τούτοις, στην μοναδιαία τηλεπισκοπική επεξεργασία/ανάλυση, μ' άλλα λόγια στην επεξεργασία/ανάλυση μιας σκηνης, ο εκπαιδευόμενος σωστά επιστήμονας/μηχανικός φωτοερμηνευτής πλεονεκτεί απ' την οποιαδήποτε μηχανή, λόγω της εξαιρετικής ικανότητας του ανθρώπινου μυαλού, να εκτιμά ολοκληρωμένα τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του χώρου, όπως αυτά εκφράζονται πολυδιάστατα κάθε στιγμή, απ' τα συγκεκριμένα μεγέθη και τις σχέσεις, αλληλεξαρτήσεις κι αλληλεπιδράσεις της φυσικής και της κοινωνικοοικονομικής πραγματικότητας, αλλά κι απ' τις τάσεις μεταβολής τους δια μέσου του χρόνου.

Η μηχανή αντίθετα και συγκεκριμένα ο ηλεκτρονικός υπολογιστής, μπορεί να απομιμηθεί την φωτοερμηνευτική μεθοδολογία και να δώσει ικανοποιητικά αποτελέσματα σε εφαρμογές στις οποίες τα φασματικά μεγέθη σε πολλές περιοχές του φάσματος μπορούν να απαντήσουν σε περισσότερα ερωτήματα, σχετικά με τη "φύση", τη "δομή" και τη "λειτουργία" του προς διερεύνηση αντικειμένου, φαινομένου ή συμβάντος.

Η απομίμηση αυτή φανερά, θα τείνει να βελτιστοποιείται παράλληλα και σύμφωνα με τις εξελίξεις και την ανάπτυξη των "expert system", του λογισμικού μ' άλλα λόγια, που χρησιμοποιώντας την γνώση των ειδικών στα αντίστοιχα πεδία και την διαλεκτική νοητική διαδικασία εξαγωγής συμπερασμάτων, επιδιώκει ν' απαντήσει σε ερωτήματα, τα οποία μόνο ο Άνθρωπος με την ανάλογη γνώση κι εμπειρία θα μπορούσε να χειρισθεί.

Έστω ότι έχουμε το πρόβλημα αναγνώρισης ενός αντικειμένου, φαινομένου ή συμβάντος στο φυσικό ή το δομημένο περιβάλλον, απ' την, ή τις αναλογικές ή/και ψηφιακές τηλεπισκοπικές του απεικονίσεις που πάρθηκαν κάτω από συγκεκριμένες και γνωστές, ή και άγνωστες συνθήκες, από ένα, ή περισσότερα τηλεπισκοπικά συστήματα, ή συνδυασμούς τηλεπισκοπικών συστημάτων.

Το πρόβλημα αυτό, όταν δεν έχουμε ιδιαίτερες πληροφορίες, είναι φανερό ότι επιδέχεται αντικειμενικά ένα ορισμένο αριθμό απαντήσεων, με βάση είτε:

- (1) τις επιμέρους οπτικές των ειδικών επιστημονικών πεδίων, κάτω απ' τις οποίες εξετάζεται,
- (2) τις ειδικές δυνατότητες του κάθε τηλεπισκοπικού συστήματος να "αντιλαμβάνεται" αυτές ή τις άλλες μεταβολές/διαφορές κάποιων φυσικών, χημικών ή βιολογικών ιδιοτήτων των "μερών" που το συγκροτούν, ή, τέλος
- (3) τις θεμελιώδεις λογικές/νοητικές διαδικασίες, επαγωγικές κι απαγωγικές, που λαβαίνουν υπ' όψη τους, τόσο τα κύρια αναγνωριστικά στοιχεία, διδιάστατα ή τρισδιάστατα, (τόνος/χρώμα, σχήμα, μέγεθος, σκιά, υφή, πρότυπα, θέση και σχέση με το περιβάλλον), όσο και την σύγκριση/παραβολή με τα παραδοσιακά φωτοερμηνευτικά κλειδιά (photointerpretation keys), ή μια σειρά κανόνες (rules), με βάση τα (1) και (2).

Αν μπορέσουμε με κάποια μέθοδο ή διαδικασία, ν' αποκτήσουμε μια αξιόπιστη πληροφορία πάνω στο πρόβλημα, τότε ο αριθμός των δυνατών/πιθανών εναλλακτικών απαντήσεων, είναι δυνατόν να μειωθεί (Brillouin 1955).

Κι αν θα μπορούσαμε, προοπτικά, ή θεωρητικά, να είχαμε μια ολοκληρωμένη πληροφορία (Integrated Information) για το πρόβλημα, τότε θα μπορούσαμε να φθάσουμε ακόμα και στην ενδεχόμενα μια και μοναδική δυνατή απάντησή του, ή στην βαθύτερη ουσία των νόμων που το διέπουν, στον συγκεκριμένο χώρο και χρόνο.

Γιατί η πληροφορία κατά τον Brillouin είναι μια συνάρτηση της σχέσης των δυνατών απαντήσεων, μετά και πριν την απόκτησή της, ενώ η ολοκληρωμένη πληροφορία (Ρόκος 1988), για ένα πρόβλημα, στοιχείο, ή σύστημα της συγκεκριμένης αντικειμενικής πραγματικότητας, το προσεγγίζει με τη μεγαλύτερη δυνατή αξιοπιστία, ακρίβεια και πληρότητα, μια που αντιλαμβάνεται ταυτόχρονα και τις διαλεκτικές σχέσεις κι αλληλεπιδράσεις του με το φυσικό και κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον μέσα στο οποίο τίθεται, βρίσκεται, "τελείται", ή εξελίσσεται δυναμικά.

5. Δομικά στοιχεία βελτιστοποίησης της φωτοερμηνευτικής/τηλεπισκοπικής μεθοδολογίας

«Με βάση τα παραπάνω θα μπορούσαμε να επιχειρήσουμε μια ιδιαίτερη θεώρηση των διαλεκτικών σχέσεων "οργανικών" και μη συστημάτων τηλεπισκόπησης και της φυσικής και της κοινωνικοοικονομικής πραγματικότητας μέσα απ' την αναλυτική προσέγγιση κι αναδιατύπωση κάποιων γνωστών μας και θεμελιακής φύσης παραμέτρων, που επηρεάζουν αντικειμενικά σήμερα

και θα επηρεάζουν όλο και περισσότερο στο μέλλον τις δυνατότητες βελτιστοποίησης της τηλεπισκοπικής μεθοδολογίας.

Οι παράμετροι αυτοί είναι:

- (α) Η Ικανότητα Ανίχνευσης, (Detection Ability). Η ικανότητα δηλ. ενός τηλεπισκοπικού δέκτη/συστήματος οργανικού και μη, να μπορεί να ευαισθητοποιείται κατάλληλα, να "αντιληφθεί" και να καταγράφει την παρουσία ή απουσία ενός στοιχείου/αντικειμένου/χαρακτηριστικού του φυσικού ή του δομημένου περιβάλλοντος, ακόμα κι όταν η ταυτότητά του δεν μπορεί να διακριθωθεί αμέσως.
Ένα αντικείμενο μπορεί να ανιχνευθεί σε μια τηλεπισκοπική απεικόνιση ακόμα κι αν είναι μικρότερο απ' την Διαχωριστική/Διακριτική Δυνατότητα/Ικανότητα του δέκτη/συστήματος.
- (β) Η Διαχωριστική/Διακριτική Δυνατότητα/Ικανότητα, (Resolution). Η ικανότητα δηλαδή ενός οργανικού ή μη τηλεπισκοπικού δέκτη/συστήματος, να μπορεί να αντιληφθεί δύο ελάχιστα απέχοντα μεταξύ τους αντικείμενα, ως διαχωρισμένα και διακριτά στην συγκεκριμένη αντίστοιχη τηλεπισκοπική τους απεικόνιση.
Η Resolution αποτελεί μέγεθος υποκειμενικό, εξαρτώμενο από τα χαρακτηριστικά όρασης, κριτικής ανάλυσης, κι αντίληψης του φωτοερμηνευτή, ή του συστήματος αυτόματης επεξεργασίας της εικόνας, σε σχέση με τα μεγέθη, τα σχήματα, τη διάταξη, και τη σχέση με το περιβάλλον των συγκεκριμένων γειτονικών αντικειμένων, αλλά και με την ανακλαστικότητα τους, που διαμορφώνει τη διαβάθμιση τόνων, (contrast) και της συγκεκριμένης τηλεπισκοπικής απεικόνισης.
- (γ) Η Ικανότητα Αναγνώρισης, (Image Recognition Ability). Η ικανότητα δηλ. εξακρίβωσης της ταυτότητας ενός στοιχείου/αντικειμένου/χαρακτηριστικού, απ' την καταγραφή του σε μια τηλεπισκοπική απεικόνιση.
Θα πρέπει να τονισθεί, ότι είναι δυνατό, ένα στοιχείο/αντικείμενο/χαρακτηριστικό, του φυσικού ή του δομημένου περιβάλλοντος, παρ' όλο που μπορεί ν' ανιχνευθεί και να διαχωρισθεί απ' τα γειτονικά του σε μια τηλεπισκοπική απεικόνιση, εν τούτοις, να μη μπορεί ν' αναγνωρισθεί.
Έτσι ένα ορθογώνιο σε μια τηλεπισκοπική απεικόνιση, μπορεί να είναι ένα σπίτι, ένα αγροτεμάχιο, ή ένα γήπεδο, κι είναι η φασματική υπογραφή του κυρίως, (μαζί βέβαια με την κλίμακα, τον τόνο/χρώμα, το μέγεθος, τη σκιά, την υφή και τη σχέση του με το περιβάλλον κλπ.) η έκφραση της ταυτότητάς του, που βοηθάει στην αναγνώρισή του.
- (δ) Η Ικανότητα Συσχέτισης. Η ικανότητα δηλ. ενός τηλεπισκοπικού δέκτη/συστήματος, οργανικού ή μη, ή ενός συνδυασμού τους:
(1) να αντιλαμβάνεται και να "απομνημονεύει" κατάλληλα, σημειακά, γραμμικά, επιφανειακά και χωρικά, στοιχεία, εμφανίσεις, διατάξεις, πρότυπα, ιδιότητες και χαρακτηριστικά, (με τη γεωμετρική μόνο, ή/και τη φασματική και την χωροχρονική τους διάσταση) και
(2) να εξασφαλίζει τις προϋποθέσεις δυνατότητας συστηματικής παραβολής και συσχέτισης τους με τα στοιχεία μιας ή περισσοτέρων, (ενός ή περισσοτέρων τύπων, μιας ή περισσοτέρων χρονολογιών, της ίδιας ή διαφορετικών κλιμάκων κλπ.), τηλεπισκοπικών απεικονίσεων, με οργανικό ή αυτόματο τρόπο, κι εσωτερικές ή παρεπόμενες διαδικασίες,
- (ε) Η Ικανότητα Κατανόησης, (Image Understanding Ability). Η ικανότητα δηλ. ενός τηλεπισκοπικού δέκτη/συστήματος, οργανικού ή μη, ή συνδυασμού τους, αξιοποιώντας όλα τα απαραίτητα εργαλεία, να κατανοεί, να εκτιμά, να αξιολογεί και να σταθμίζει τη σημασία πληροφοριών σχετικών με τη φυσική και την κοινωνικοοικονομική πραγματικότητα μιας περιοχής την οποία απεικονίζει.
Στην κατεύθυνση βελτιστοποίησης της φωτοερμηνευτικής/τηλεπισκοπικής μεθοδολογίας, είναι αυτονόητο ότι πρέπει να επιδιώκεται η βελτιστοποίηση των επιμέρους παραπάνω παραμέτρων (κι όχι μόνο αυτών) και μάλιστα, τόσο σε μετρητικό/ποσοτικό και ποιοτικό επίπεδο, όσο και στο επίπεδο των συγκεκριμένων βημάτων της τεχνικής της προσέγγισης» (Ρόκος 1988).

6. Βήματα της τεχνικής προσέγγισης της φωτοερμηνευτικής/τηλεπισκοπικής μεθοδολογίας

Τα βήματα της τεχνικής προσέγγισης της φωτοερμηνευτικής/τηλεπισκοπικής μεθοδολογίας, ανεξάρτητα απ' την ειδική οπτική κάτω απ' την οποία γίνεται η σχετική διερεύνηση θα μπορούσαν να συνοψισθούν στην παρακάτω σειρά:

- (α) Αναγνώριση στοιχείων, ενοτήτων στοιχείων, ομοιοτήτων και διαφορών/μεταβολών, κι ενοτήτων/ομοιοτήτων και διαφορών/μεταβολών στον υπό διερεύνηση χώρο.
- (β) Ανάλυση των ομοιοτήτων και των διαφορών/μεταβολών, αναζήτηση των σχέσεων, αλληλεπιδράσεων κι αλληλεξαρτήσεων τους κι εκτίμηση της σημασίας τους.
- (γ) Κατάλληλοι συσχετισμοί με το περιβάλλον.
Παραβολές με φωτοερμηνευτικές κλείδες, με τα πορίσματα επιγείων ελέγχων / τεχνικών δειγματοληπιών και με επιμέρους κατάλληλα "απομνημονευμένους" μετρητικά και ποιοτικά, κανόνες και στοιχεία, τόσο με νοητική/λογική, όσο και με αυτόματη διαδικασία.
- (δ) Σύμφωνα με τις κατάλληλες κι ειδικές κάθε φορά προδιαγραφές ταξινόμηση των ομοιοτήτων και των διαφορών, με οπτική, ή αυτόματη διαδικασία, ή και με διάφορους ειδικότερους συνδυασμούς τους και με προσπάθεια ολοκληρωμένης θεώρησης και σύνθεσης των επιμέρους ειδικών προσεγγίσεων.
- (ε) Αξιολόγηση και χαρακτηρισμοί των πορισμάτων, σχετικά με τις ενότητες στοιχείων που διακρίθηκαν αμέσως, ή αποτελούν λογικές εναλλακτικές πιθανότητες, με στόχο την προετοιμασία ενός νέου κύκλου λεπτομερέστερων και διεξοδικότερων αναλύσεων και προσεγγίσεων.
- (στ) Ανάδραση (Feedback) με τα πορίσματα αυτά της αρχικής φάσης κι επανάληψη της όλης διαδικασίας της τεχνικής προσέγγισης για ακριβέστερες, περισσότερο αξιόπιστες κι ολοκληρωμένες εξακριβώσεις (Ρόκος 1988).

7. Μια ειδικότερη δυνατότητα. Η μεθοδολογία φωτοερμηνείας τοπίου (Komarov)

Για συγκεκριμένες εφαρμογές της φωτοερμηνείας/τηλεπισκόπησης, στην γεωμορφολογία, γεωλογία, εδαφολογία, διερεύνηση φυσικών διαθεσίμων, σε πεδία μ' άλλα λόγια στα οποία, τα προς αναγνώριση στοιχεία / αντικείμενα / πρότυπα / χαρακτηριστικά / εμφανίσεις, συναρτώνται με τη διαδικασία γένεσης ή την ίδια τη δομή ενός τοπίου, αναπτύχθηκε η μέθοδος της φωτοερμηνείας τοπίου.

Σύμφωνα μ' αυτή, και με βάση την γενική υποδομή της τηλεπισκοπικής μεθοδολογίας προβαίνουμε κατά σειρά:

- (α) στην διάκριση πάνω στις προς ανάλυση τηλεπισκοπικές απεικονίσεις δηλ. σε υπάρχουσες αεροφωτογραφίες της μικρότερης δυνατής κλίμακας, σε κατάλληλα φωτομωσαϊκά, σε ορθοφωτογραφίες, σε φωτογραφίες από διαστημικές πλατφόρμες SPACE SHUTTLE, MERCURY, SKYLAB, ή σε δορυφορικές τηλεπισκοπικές απεικονίσεις των προγραμμάτων LANDSAT, SPOT, MOS, SOYUZ κλπ., των περιφερειών / ζωνών / εμφανίσεων, που φαίνονται "φωτογραφικά" ομοιογενείς, σε σχέση με την ομοιογένεια της δομής τοπίων,
- (β) στην διάκριση τοποθεσιών και μονάδων, ή ενοτήτων/συστημάτων μονάδων γης και τον προσδιορισμό του τύπου τους, ή του τύπου σχέσης τους, μέσα στα συγκεκριμένα όρια ενός τοπίου, (το οποίο και μπορεί αντίστροφα να συναχθεί, ή να επιβεβαιωθεί απ' αυτά).
- (γ) στην ανάλυση και περιγραφή, των χαρακτηριστικών τηλεπισκοπικών στοιχείων του τοπίου, για κάθε τοποθεσία, μονάδα, ή ενότητα/σύστημα μονάδων γης που διακρίναμε στη δεύτερη φάση και στην διαπίστωση και καταγραφή των αλληλεξαρτήσεών τους.
- (δ) στην αποκάλυψη των "δεικτών" των υπό διερεύνηση στοιχείων / αντικειμένων / χαρακτηριστικών / εμφανίσεων (θεωρουμένων ως συστατικών του τοπίου) και την επεξεργασία κριτηρίων για την ερμηνεία αυτών των "δεικτών".
- (ε) στην ερμηνεία των παραπάνω στοιχείων/αντικειμένων/χαρακτηριστικών/εμφανίσεων στη βάση των κριτηρίων που επελέγησαν για το σύνολο του τοπίου, με παράλληλη πραγματοποίηση των άκρως απαραίτητων ελάχιστων επιγείων

ελέγχων και αξιοποίηση των κατάλληλων φωτοερμηνευτικών κλειδιών και κανόνων.

Μπορούμε να κατανοήσουμε εύκολα, ότι όσο η ειδικότερη δυνατότητα της μεθοδολογίας φωτοερμηνείας του τοπίου, (στο βαθμό που αντιλαμβάνεται και παρακολουθεί την διαλεκτική φύση γένεσης της αντικειμενικής πραγματικότητας), πλουτίζει την διαδικασία τεχνικής προσέγγισης της φωτοερμηνευτικής/τηλεπισκοπικής μεθοδολογίας, άλλο τόσο κι η συστηματικότητα της τεχνικής προσέγγισής της, εμβαθύνει την μεθοδολογία φωτοερμηνείας τοπίου.

Και στις δύο περιπτώσεις όμως θα πρέπει να θυμόμαστε τους αντικειμενικούς περιορισμούς, τόσο της επαγωγικής (inductive) και της απαγωγικής (deductive) λογικής ανάλυσης, όσο και της (οπωσδήποτε καλύτερης κι αποδοτικότερης από την κάθε μια απ' αυτές μόνο), αλληλοσυμπλήρωσής τους, στην προσπάθεια μας να αντιληφθούμε και να ερμηνεύσουμε τη φυσική και την κοινωνικοοικονομική πραγματικότητα, είτε σε κανονικές συνθήκες ισορροπίας των σχετικών συστημάτων τους, ή σε συνθήκες έντασης και διατάραξής τους.

Είναι αλήθεια ότι η επαγωγή, (η απόπειρα δηλαδή συναγωγής καθολικών συμπερασμάτων από μερικά δεδομένα, ή κατά τον Αριστοτέλη, ο συλλογισμός με τον οποίο ανυψωνόμαστε από τα είδη στα γένη), περιορίζεται απ' το γεγονός ότι η παρατήρηση ενός φαινομένου με στόχο την ανακάλυψη του νόμου που το διέπει, δεν μπορεί αντικειμενικά, παρά να εξετάσει ορισμένο μόνο αριθμό δεδομένων ή επιμέρους στοιχείων ή περιπτώσεων.

Οι σημερινές τεράστιες δυνατότητες της τηλεπισκοπικής παρατήρησης, (από διαφορετικά ύψη, κατακόρυφα ή κεκλιμένα, με διαφορετικές εστιακές αποστάσεις φωτομηχανών, με διαφόρων τύπων δέκτες σε διαφορετικές χρονολογίες, εποχές και ώρες λήψης, με δέκτες διαφορετικών Διαχωριστικών Διακριτικών / Ικανοτήτων Δυνατοτήτων κλπ.) δυναμιτοποιούν βέβαια την επαγωγική διαδικασία, αλλά με αλματώδη αύξηση του κόστους των σχετικών νοητικών ή και αυτοματοποιημένων διαδικασιών.

Απ' την άλλη μεριά, ούτε η απαγωγή, (ως συλλογισμός με τον οποίο, είτε αποδεικνύουμε την αλήθεια μιας πρότασης με την απόδειξη του ατόπου της αντίθετης μ' αυτήν, ή θεωρώντας μια μείζονα πρόταση ως βέβαιη, φθάνουμε σε μια ελάχισσωνα, που είναι απλά πιθανή και συνεπάγεται την πιθανότητα του συμπεράσματος), ως στοιχείο του "ορθού λόγου" μπορεί, έστω και μαζί με την επαγωγή να αιτιολογήσει ένα φαινόμενο.

Η αιτιολόγηση ενός φαινομένου της φυσικής και της κοινωνικοοικονομικής πραγματικότητας δεν μπορεί να θεμελιωθεί χωρίς την αξιοποίηση της διαλεκτικής, κι αντικειμενικά διεπιστημονικού χαρακτήρα ολοκληρωμένης θεώρησής του, με βάση τόσο την επιστημονική μεθοδολογία όσο και την ειδικότερη ερευνητική του προσέγγιση απ' την επιστημονοτεχνική οπτική που θεωρείται ως πιο αποτελεσματική κατά περίπτωση (Ρόκος 1981 και 1985, 1988).

8. Συμπεράσματα

Η ανάγκη διεπιστημονικής προσέγγισης των προβλημάτων ανάπτυξης και θεμελίωσης της αναπτυξιακής διαδικασίας στην ολοκληρωμένη γνώση κι απόδοση των στοιχείων της φυσικής και της κοινωνικοοικονομικής πραγματικότητας με εργαλείο την τηλεπισκοπική μεθοδολογία, προϋποθέτει κι απαιτεί κατάλληλες πρωτοβουλίες και δραστηριότητες σ' εκπαιδευτικό, ερευνητικό κι οργανωτικοδιοικητικό επίπεδο.

Μετά το Συνέδριο της Θεσσαλονίκης "Ολοκληρωμένες Πληροφορίες Γης. Θεμέλιο για Ανάπτυξη" που οργάνωσε ο Τομέας Κτηματολογίου, Φωτογραμμετρίας και Χαρτογραφίας του Α.Π.Θ. το 1984, το πρώτο Διαπανεπιστημιακό Διεπιστημονικό Συνέδριο για την διεπιστημονική προσέγγιση της ανάπτυξης, ανοίγει αντικειμενικά το δρόμο, τόσο για ουσιαστικότερη αλληλοενημέρωση, αλληλεπίδραση κι εξοικείωση των επιστημόνων και τεχνικών που συνεισφέρουν την επιμέρους οπτική τους, "ολιστικά" ή "ειδικά" στην διαδικασία των ολοκληρωμένων αποδόσεων, με όλα τα σχετικά μεθοδολογικά εργαλεία και τις προοπτικές τους, όσο και για μια συστηματικότερη επιστημονική συζήτηση και συλλογική διεπιστημονική ερευνητική δουλειά που ίσως αποτελέσει και τον αποχρώντα λόγο για το δεύτερο Συνέδριο.

Στο μεταξύ κοινά διεπιστημονικά, διαπανεπιστημιακά, εκπαιδευτικά κι ερευνητικά προγράμματα, "ιδρυματικού" ή μη χαρακτήρα, αλλά και αντίστοιχες θεσμικές πρωτοβουλίες, μπορούν να συμβάλουν αποφασιστικά στην καλλιέργεια των προϋποθέσεων για ολοκλήρωση αλλά και δοκιμασία της αξιοπιστίας της αντίστοιχης θεωρίας στην συγκεκριμένη πράξη.

9. Βιβλιογραφία

Brillouin, L. «Science and Information Theory», Academic Press, New York, 1955.

Engels, F. «Dialectique de la Nature», Editions Sociales, Paris, 1961.

Ρόκος, Δ. «Κτηματολόγιο και Αναδασμός. Πολιτική Γης», Εκδ. Μαυρομάτης, Αθήνα, 1981.

Ρόκος, Δ. «Φυσικά Διαθέσιμα και Ολοκληρωμένες Αποδόσεις», Εκδ. Παρατηρητής, Θεσσαλονίκη 1981 και 1985.

Ρόκος, Δ. «Φωτοερμηνεία – Τηλεπισκόπηση», Ε.Μ.Π., Αθήνα, 1988.

Rokos, D. «Cybernetics and Remote Sensing Methodology. A Dialectic, Interdisciplinary and Integrated Approach», ISPRS Congress, Kyoto, 1988.

Tivy, J. «Biogeography», Oliver and Royd, 1971.