



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΠΑΤΡΩΝ  
UNIVERSITY OF PATRAS

Διάλεξη για το μάθημα  
«Ανθρωπογενείς επιπτώσεις στο  
θαλάσσιο περιβάλλον»  
με θέμα  
«Παράμετροι Ρύπανσης και  
Μετρήσεις»

Χρυσή Κ. Καραπαναγιώτη  
Τμήμα Χημείας

# ΡΟΗ

- **Σκοπός**
- **Ερωτήματα**
- **Υποθέσεις**
- **Σχέδιο Δειγματοληψίας**
- **Στατιστική Ανάλυση**
- **Δοκιμές Υποθέσεων**
- **Ερμηνεία των Αποτελεσμάτων**
- **Παρουσίαση Αποτελεσμάτων**

# ΣΚΟΠΟΣ:

- Ξεκάθαρος
- Να τον συμβουλευόμαστε σε κάθε βήμα
- Δύσκολο να επιτευχθεί με ποσοτικά μέσα για προβλήματα περιβάλλοντος

Γιατί;

# ΣΚΟΠΟΣ:

- Δύσκολο να επιτευχθεί με ποσοτικά μέσα για προβλήματα περιβάλλοντος
- Ετερογενή συστήματα
- Χαμένες τιμές
- Έλλειψη χρημάτων, διάθεσης
- Μεταβλητές διαφόρων τύπων

# ΡΟΗ

- Σκοπός
- **Ερωτήματα**
- Υποθέσεις
- Σχέδιο Δειγματοληψίας
- Στατιστική Ανάλυση
- Δοκιμές Υποθέσεων
- Ερμηνεία των Αποτελεσμάτων
- Παρουσίαση Αποτελεσμάτων

# Ερωτήματα

- Χωρίστε το σκοπό σε επιμέρους ερωτήματα
- Αρκετά ερωτήματα – να καλύπτουν το σκοπό
- Απλά ερωτήματα – δείχνουν κατανόηση του θέματος

# ΡΟΗ

- Σκοπός
- Ερωτήματα
- **Υποθέσεις**
- Σχέδιο Δειγματοληψίας
- Στατιστική Ανάλυση
- Δοκιμές Υποθέσεων
- Ερμηνεία των Αποτελεσμάτων
- Παρουσίαση Αποτελεσμάτων

# Υποθέσεις

- Μηδενική
  - Απλούστερη κατάσταση
  - Επικρατούσα θεωρεία
- Εναλλακτική
  - Πολύπλοκη κατάσταση
  - Μοντέρνα
- Τελικά:
  - Αποδοχή της μηδενικής
  - Απόρριψη της μηδενικής υπέρ της εναλλακτικής



# ΡΟΗ

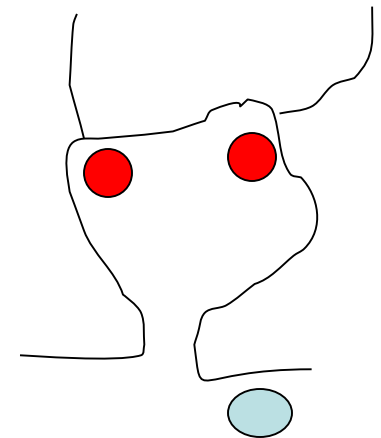
- Σκοπός
- Ερωτήματα
- Υποθέσεις
- **Σχέδιο Δειγματοληψίας**
- Στατιστική Ανάλυση
- Δοκιμές Υποθέσεων
- Ερμηνεία των Αποτελεσμάτων
- Παρουσίαση Αποτελεσμάτων

# ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ

Τι επιλογές πρέπει να κάνουμε;

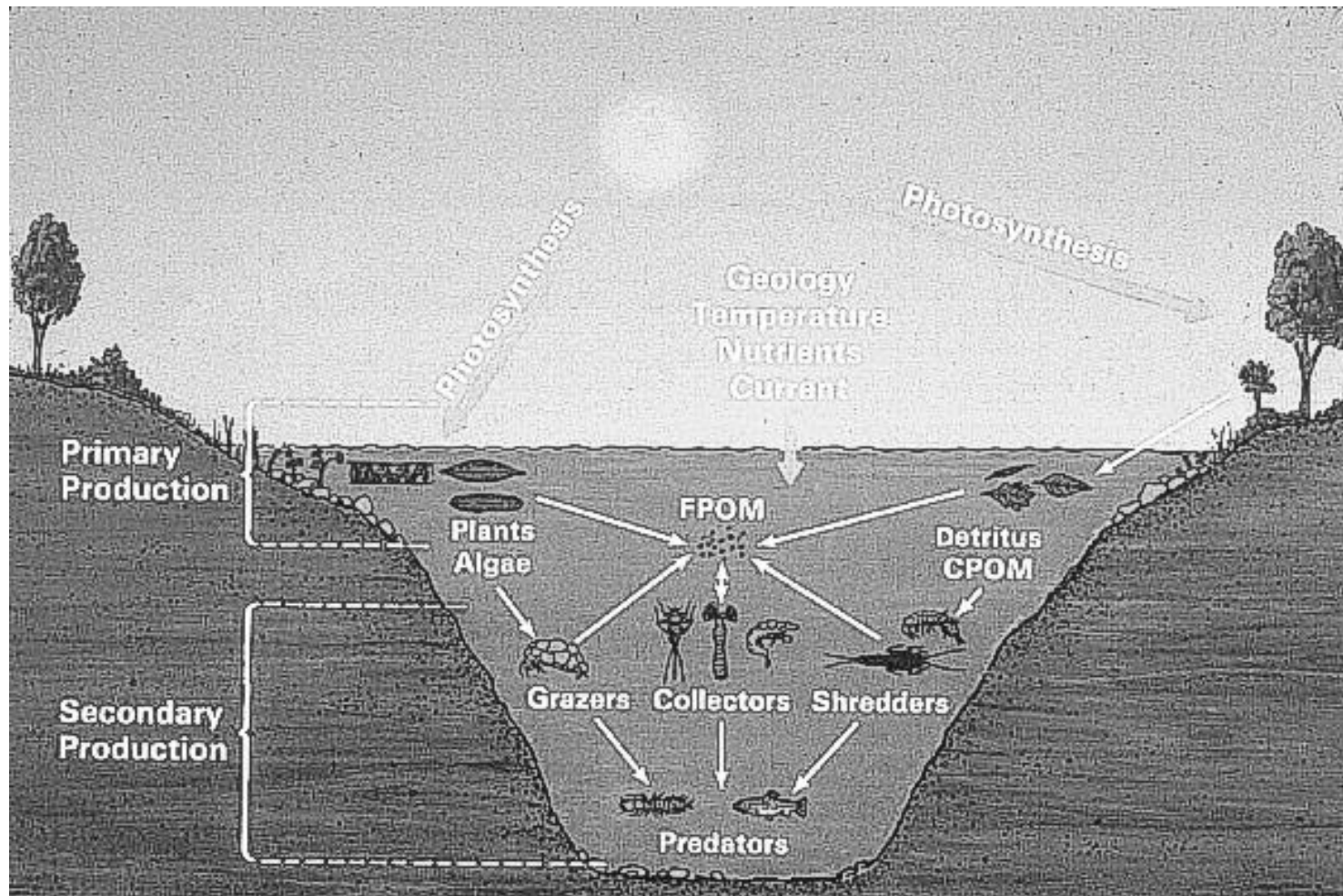
# Από πού;

- Τυχαία δείγματα (π.χ. ευτροφισμός κόλπου, δείγματα από εκβολές)
  - Τα μη τυχαία → Προκαλούν μειωμένη ακρίβεια
  - Ωστόσο η μεροληψία δεν είναι δυνατόν να εκτιμηθεί και οδηγεί τελικά σε λάθος συμπεράσματα
  - Δεν διορθώνεται εκ των υστέρων
- Δείγματα αναφοράς (καθαρά)
  - Όλοι οι άλλοι παράγοντες να είναι όμοιοι
  - Π.χ. ρύπανση από εκβολή



# Από πού;

- Μετατροπή της ετερογενούς περιοχής σε ομοιογενείς υποπεριοχές
  - Μία περιοχή
  - Μεγάλη κλίμακα
  - Πολλές περιοχές χαρακτηριστικές διαφόρων επιπέδων της επίπτωσης
  - Αριθμός δειγμάτων ανάλογος του μεγέθους της υποπεριοχής
- Π.χ. συνολικός πληθυσμός



# Τι;

- Ποσοτικά ή ποιοτικά;
- Αριθμός μεταβλητών
  - Λόγω κόστους και χρόνου περιορίζονται τα δείγματα και οι παράμετροι
  - Σχέση των μεταβλητών
  - Εμπειρία, βιβλιογραφία
- Π.χ. θρεπτικά, φυτοπλαγκτόν, παχιά ψάρια
- Εκτός από αυτά που μας ενδιαφέρουν βασικές περιβαλλοντικές πληροφορίες

- Σε σχέση με τις μεταβλητές
- Πρόγνωσης
- Κριτηρίου
- Π.χ. συσχέτιση βιοποικιλότητας και περιβαλλοντικών μεταβολών

**-Αλλάζει η βιοποικιλότητα λόγω μεταβολών**

- Βιοποικιλότητα: κριτήριο
- Μεταβολές: πρόγνωση

**-Υπάρχουν λίγα είδη άρα υπάρχει κάποια μεταβολή**

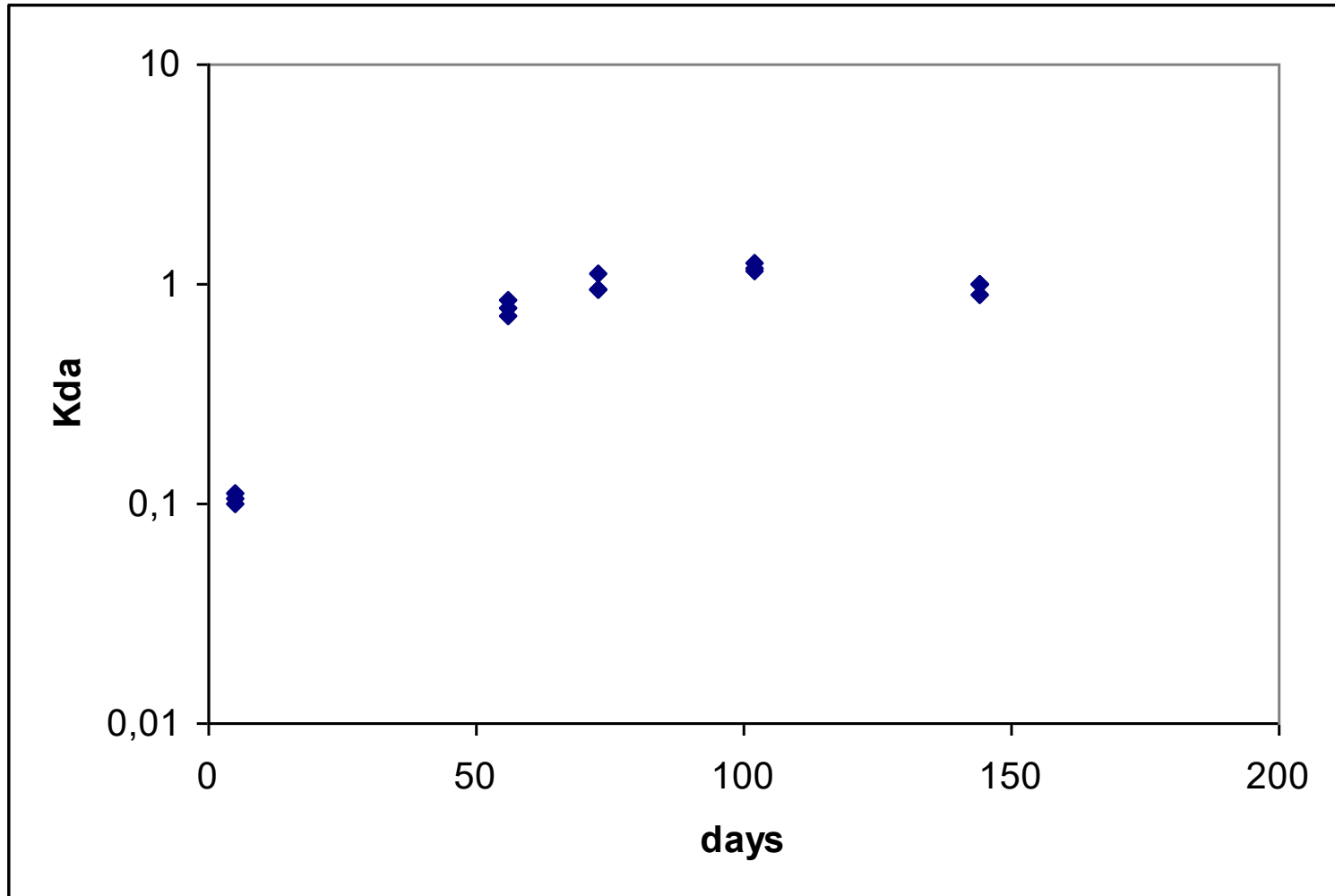
- Βιοποικιλότητα: πρόγνωση
- Μεταβολές: κριτήριο

# Πόσο συχνά; Για πόσο χρόνο;

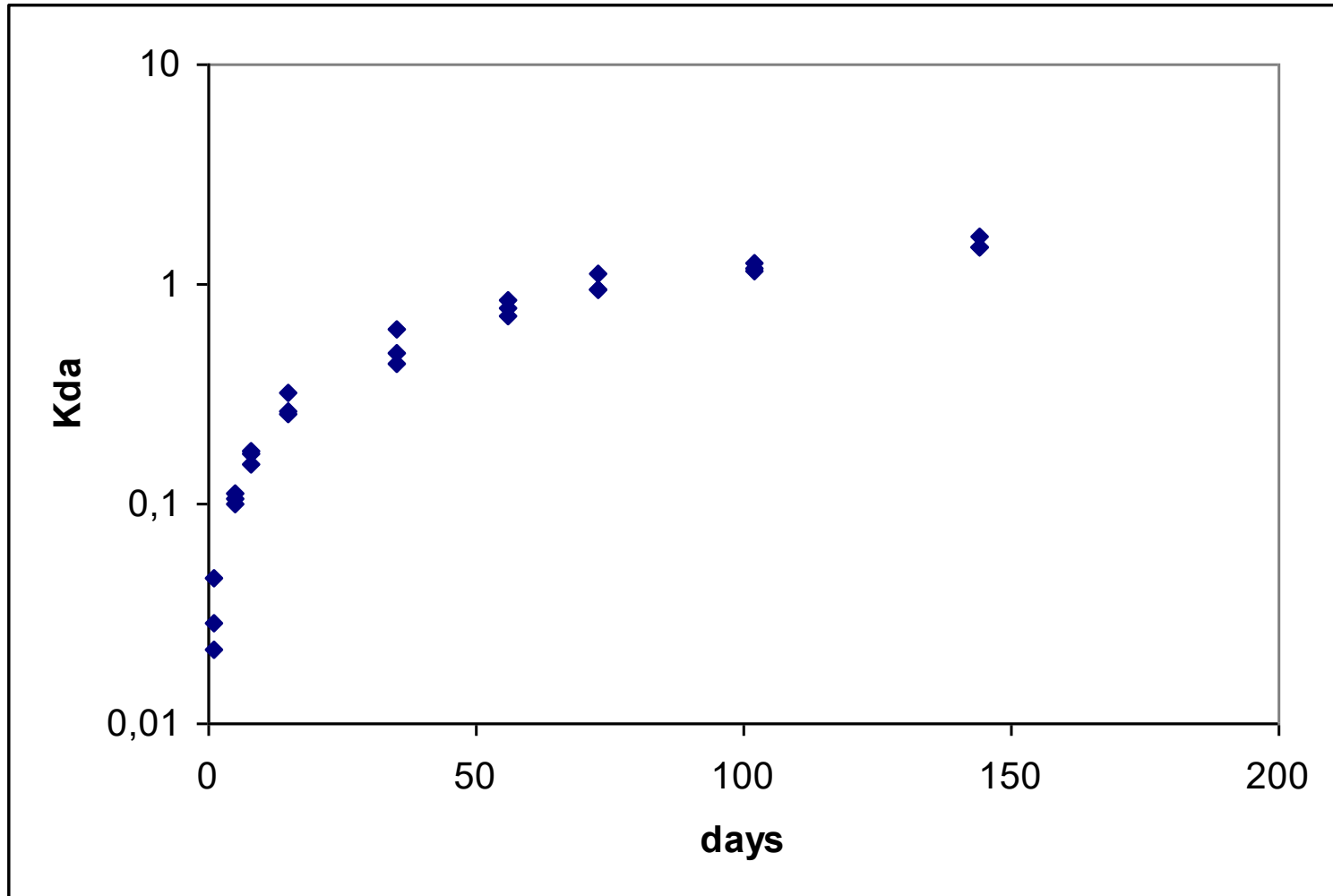
- Συχνά αλλά όχι και καταστροφικά
- Συνολικός χρόνος και συχνότητα
- Μικρή – μεγάλη χρονική κλίμακα
- Π.χ. κινητική ρόφησης



# Είναι λάθος η πρώτη μέτρηση;



# Πιο συχνή δειγματοληψία στην αρχή

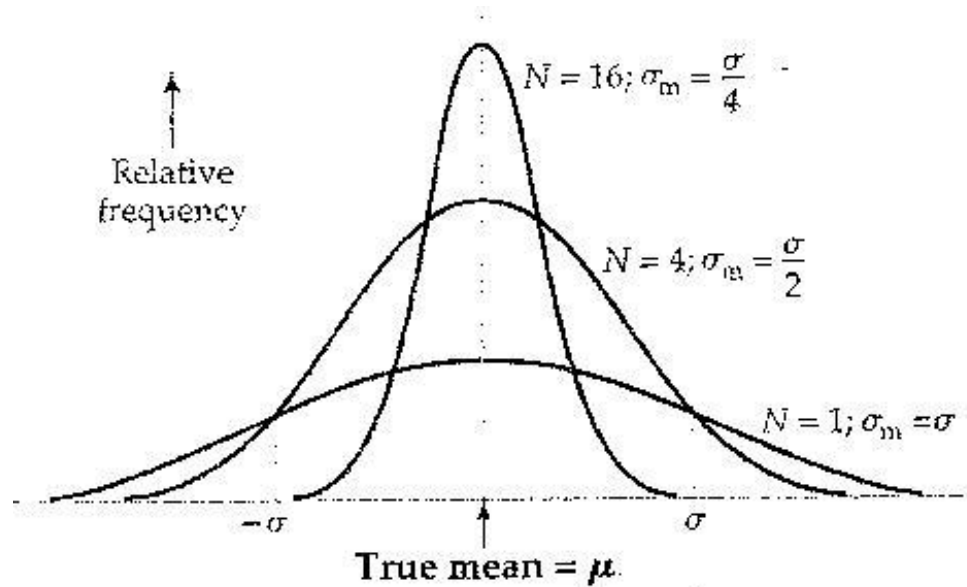


# Πότε;

- Σε σχέση με το χρόνο
  - Πριν
  - Μετά

# Πόσα;

Το δείγμα να είναι ανάλογο



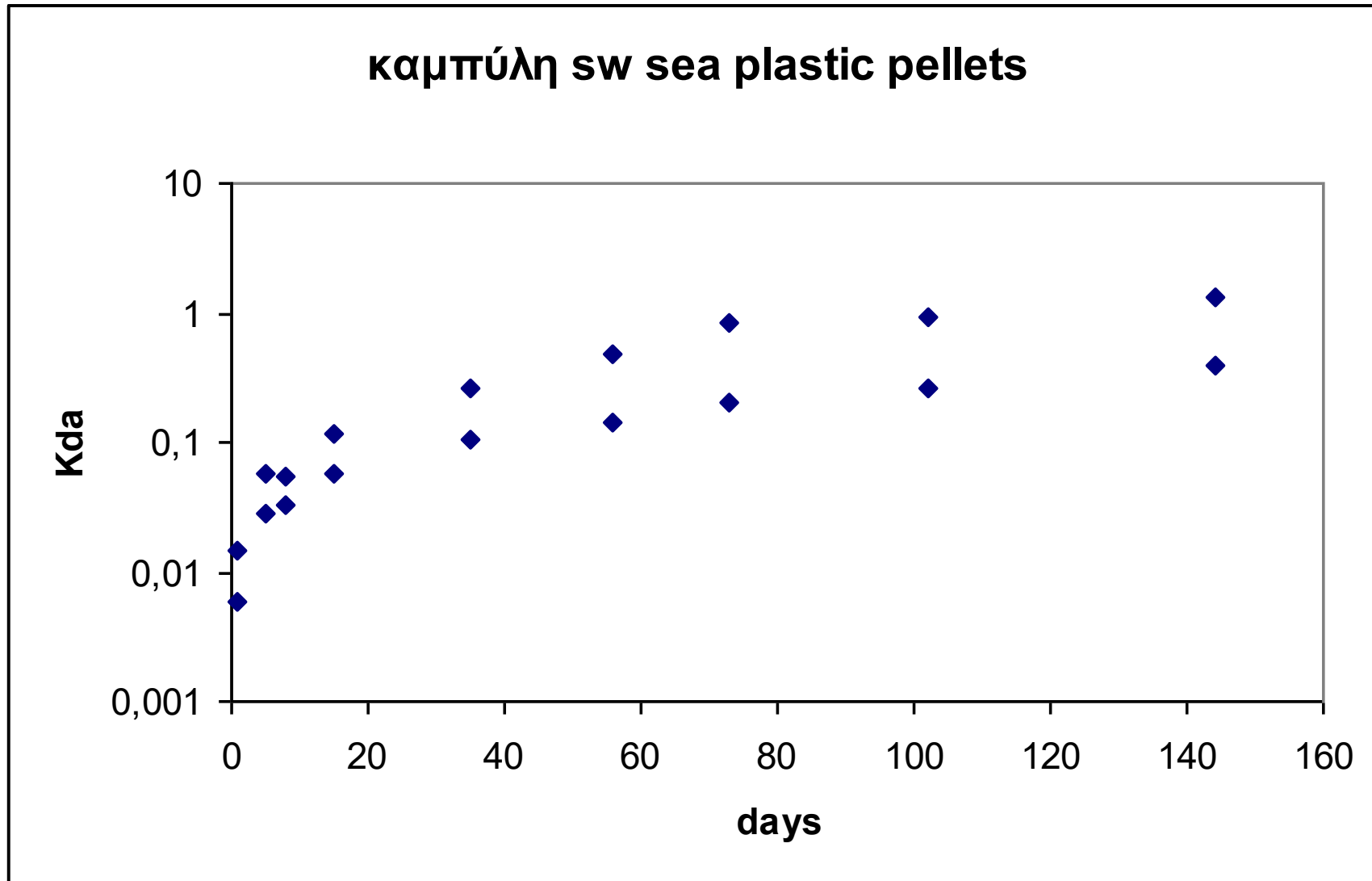
# Πόσα;

- Εξαρτάται από
  - Την επιθυμητή ακρίβεια
  - Τον επιθυμητό βαθμό εμπιστοσύνης
  - Τις μεταβολές που συμβαίνουν στο σύστημα (αν είναι γνωστό από προηγούμενες μελέτες)
  - Υπολογίζεται με στατιστικές μεθόδους

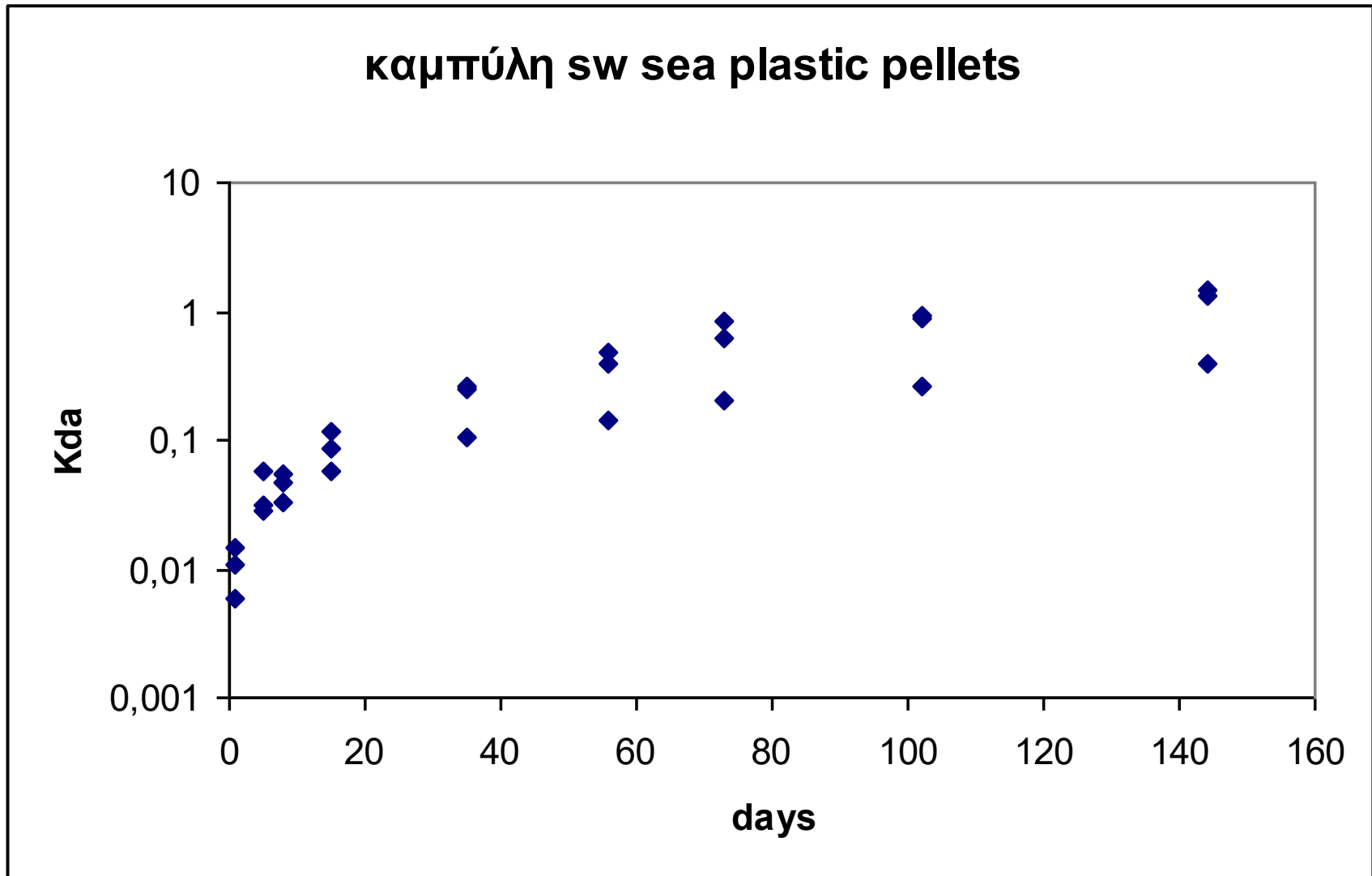
# Πόσα;

- **Πολλαπλά δείγματα**
  - Διαφορά μεταξύ διαφορετικών δειγμάτων - πολλαπλών δειγμάτων
  - Γιατί 3 αντί για 2;

# Ποιο είναι το σωστό;



# Τώρα ποιο είναι το σωστό;





# Πως; Ποια μέθοδο;

- Καλύτερα δεδομένα
  - Σωστή παράμετρο
  - Σε όλες τις συνθήκες
  - Διαφορά στην αποτελεσματικότητα δημιουργεί μεροληψία
- Πραγματοποιήσιμη βάσει διαθέσιμων
  - Χρόνου, χρημάτων, οργάνων, ανθρώπων, δεξιοτήτων

Πως θα απαντηθούν οι  
ερωτήσεις;

# **Προκαταρκτική δειγματοληψία**

- **Πειραματικός σχεδιασμός (π.χ. Hill Air Force Base)**
- **Δυνατότητες στατιστικής ανάλυσης**
- **Σώστε χρόνο και χρήμα με σωστό σχεδιασμό**

# ΡΟΗ

- Σκοπός
- Ερωτήματα
- Υποθέσεις
- Σχέδιο Δειγματοληψίας
- Στατιστική Ανάλυση
- Δοκιμές Υποθέσεων
- Ερμηνεία των Αποτελεσμάτων
- Παρουσίαση Αποτελεσμάτων

# ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ

- Περιγραφική (ποιοτική, π.χ. Μελέτη Περίπτωσης, Γέφυρα)
  - Μειωμένη ισχύ
  - Λιγότερες παράμετροι
- Επαγωγική (Αυστηρά ορισμένες διαδικασίες, Πότε η μελέτη περίπτωσης γίνεται επαγωγική)

# Στατιστική

- Ανάλυση διασποράς (ANOVA)
- Διάφορα τεστ
- Μάθημα στατιστικής

# ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ

## ΡΟΗ

- Σκοπός
- Ερωτήματα
- Υποθέσεις
- Σχέδιο Δειγματοληψίας
- Στατιστική Ανάλυση
- **Δοκιμές Υποθέσεων**
- Ερμηνεία των Αποτελεσμάτων
- Παρουσίαση Αποτελεσμάτων

# Σφάλμα τύπου α

- Κατά 95% ή 99% δεν απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση ενώ είναι αληθής
- ενώ υπάρχει πιθανότητα 5% ή 1% να απορριφθεί η μηδενική υπόθεση ενώ είναι αληθής (σφάλμα τύπου α)
- π.χ. πιθανότητα υψηλές συγκεντρώσεις θρεπτικών → ευτροφισμό



# Σφάλμα τύπου $\beta$

- Κατά ένα ποσοστό απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση ενώ είναι λάθος
- ενώ υπάρχει άλλο ποσοστό να γίνει αποδεκτή η μηδενική υπόθεση ενώ είναι λάθος (σφάλμα τύπου  $\beta$ )
- π.χ.  $H_0$ : υψηλές συγκεντρώσεις  $\rightarrow$  ευτροφισμό

Τα αποτελέσματα θα είναι  
αντίστοιχα με τη δουλειά που  
έχει προηγηθεί για την  
απόκτησή τους!

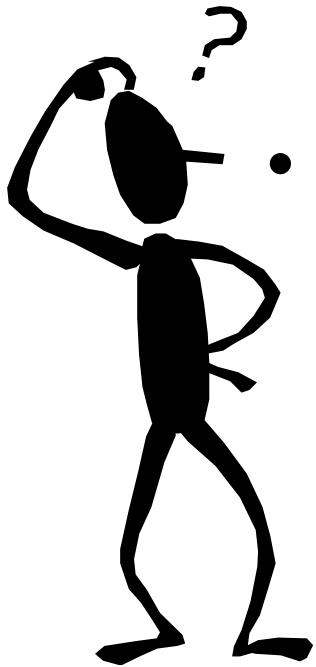
Μην ξοδέψετε όλα τα χρήματα  
και την ενέργειά σας στη  
δειγματοληψία – Τα δείγματα  
πρέπει να αναλυθούν και να  
οδηγήσουν σε απαντήσεις

# Σχεδιασμός

- Σημαντικός για την επιτυχημένη διαχείριση της έρευνας



# Με το σχεδιασμό



- Αποφασίζουμε το σκοπό

- Ξεκαθαρίζουμε τους στόχους



# Πολλές φορές ξεχνάμε να υπολογίσουμε τα

- Πρακτικά θέματα

π.χ.

- μετακινήσεις
- όργανα
- Προμήθειες, κλπ



# Αιτιολόγηση της ανάγκης για δειγματοληψία

- Πριν ξεκινήσει η δειγματοληψία
- Αντιμέτωπιση προβλήματος που δεν μπορεί να λυθεί με τις υπάρχουσες πληροφορίες
- Κατανόηση του προβλήματος και από τους χρηματοδότες



# Παράγοντες που επηρεάζουν τη διαχείριση της όλης διαδικασίας



- Εσωτερικές αποφάσεις με την ομάδα σας και το χρηματοδότη

- Εξωτερικές απόψεις άλλων ομάδων



# Σχεδιασμός

- Κάθε βήμα ορίζεται με λογική και σαφήνεια



- Ο στόχος επιτυγχάνεται εφόσον έχει απαντηθεί πλήρως
- Η διαδικασία ακολουθεί διαδοχικά βήματα



# Πως ξεκινάμε μία ερευνητική εργασία;



- Το πρώτο βήμα είναι η προσεκτική μελέτη προηγούμενων παρόμοιων εργασιών

# Δύο είδη στοιχείων για μελέτη

- Δημοσιευμένη βιβλιογραφία
- Δεδομένα προηγούμενων δειγματοληψιών



# Περιβαλλοντικές παράμετροι που πρέπει να μετρηθούν



- **Φυσικές** – π.χ. Θερμοκρασία και μορφολογία
- **Χημικές** – π.χ. θρεπτικά
- **Βιολογικές** – είδος και ποσότητα αλγών

# GPS



# ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ

# Μέτρηση της ποιότητας του νερού

- Μέτρηση επί τόπου με ηλεκτρονικά όργανα
- Δειγματοληψία νερού και μέτρηση επί τόπου με διάφορα Kits
- Δειγματοληψία νερού και μέτρηση στο εργαστήριο
- Ορισμένες παράμετροι **πρέπει** να μετρηθούν επί τόπου π.χ. θερμοκρασία, ρεύματα



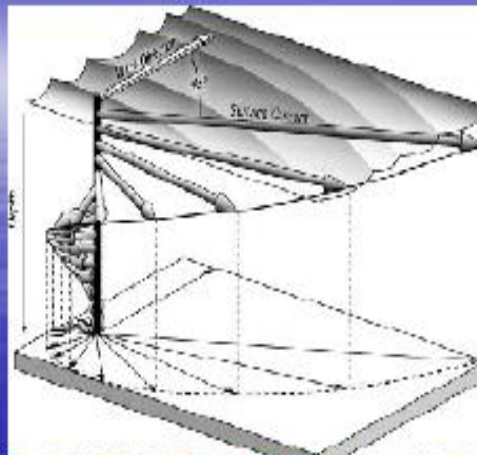


# ΑΙΤΙΕΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

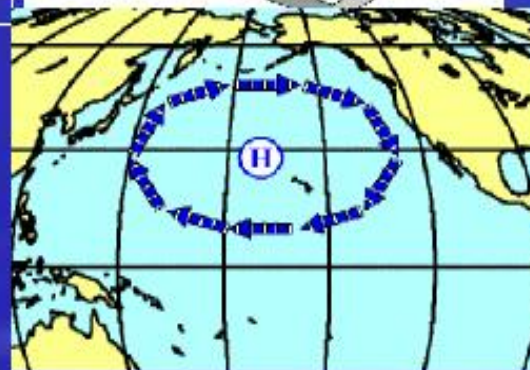
## Άνεμος

Δώδεκα ώρες σταθερή πνοή ανέμου

Η ένταση του ρεύματος είναι περίπου το 2% της ταχύτητας του ανέμου στα βαθιά νερά.



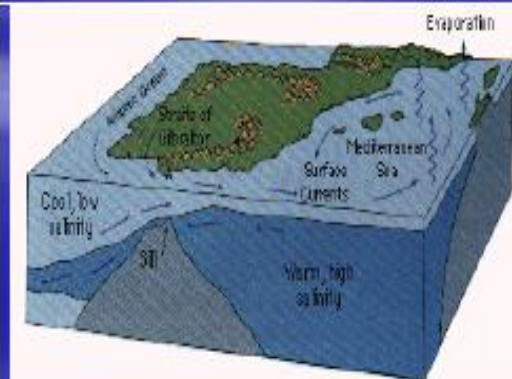
## ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΑΝΕΜΟΥ & ΚΟΡΙΟΛΙΑΣ ΔΥΝΑΜΗΣ



Διαφορές πυκνότητας του νερού

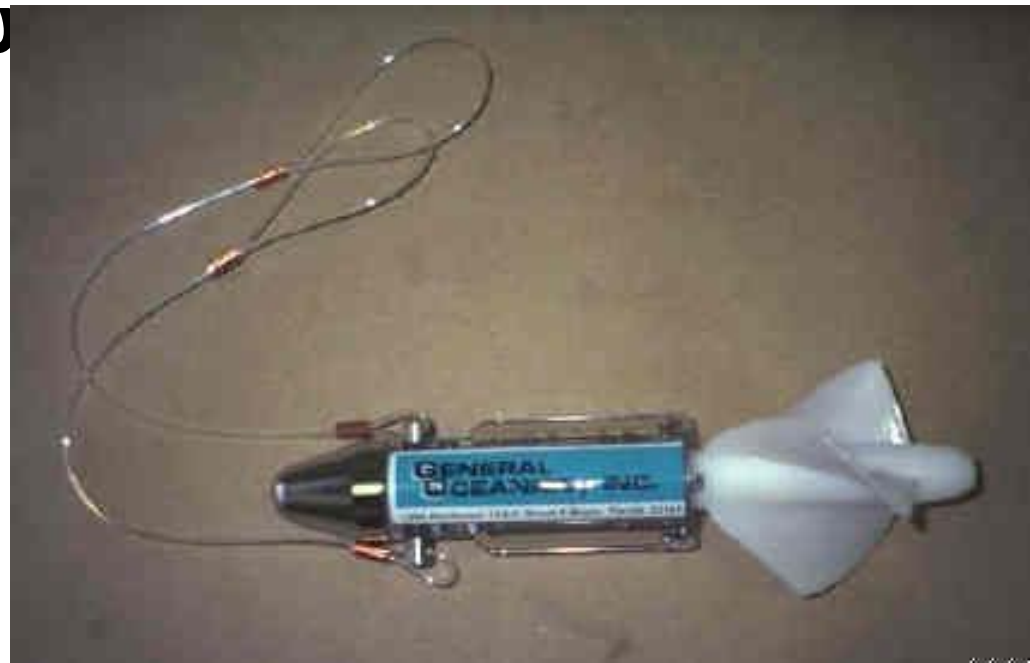
Διαφορά ύψους 1-2 πόδια ανά 40 μίλια

Υποβρύχια τοπογραφία



# Ρευματομέτρο

- Ταχύτητα του ρεύματος
- Διεύθυνση
- Καταγραφή και
- εμφάνιση δεδομένων
- στο πεδίο





Κατεύθυνση ρεύματος (set)

Ένταση ρεύματος (drift)

- ΡΕΥΜΑΤΟΓΡΑΦΟΣ (Current meter)
  - Ο ρευματογράφος μετράει την ένταση του ρεύματος που μας την δίνει σε cm/s και την διεύθυνση που μας την δίνει σε μοίρες σε σχέση με τον μαγνητικό βορρά.



# Ανεμόμετρα



Beaufort No.	Description of wind	Observation	Wind speed			
			m/s	mph	knots	ft/min
0	Calm	Smoke rises vertically	0 - 0.15	0 - 0.3	0 - 0.5	0 - 25
1	Light Air	Direction of wind shown by smoke drift but not by vanes	0.15 - 2.7	0.3 - 6	0.5 - 3	25 - 525
2	Light Breeze	Wind felt on face, leaves rustle, ordinary vanes moved by wind	2.7 - 3.6	6 - 8	3 - 7	525 - 700
3	Gentle Breeze	Leaves and small twigs in constant motion, wind extends light flag	3.6 - 7.2	8 - 16	7 - 10	700 - 1400
4	Moderate Breeze	Raises dust and loose paper, small branches moved	7.2 - 8.9	16 - 20	10 - 15	1,400 - 1,800
5	Fresh Breeze	Small trees in leaf begin to sway	8.9 - 12.5	20 - 28	15 - 21	1,800 - 2,500
6	Strong Breeze	Large branches in motion, whistling heard in telegraph wires	12.5 - 14.5	28 - 32	21 - 27	2,500 - 2,800
7	Moderate gale	Whole trees in motion, inconvenience felt when walking into wind	14.5 - 20	32 - 44	27 - 33	2,800 - 3,900
8	Gale	Twigs broken of trees, generally impeded progress	20 - 22	44 - 50	33 - 40	3,900 - 4,400
9	Strong gale	Straight structural damage, e.g. slates and chimney pots removed from the roofs	22 - 28	50 - 62	40 - 48	4,400 - 5,450
10	Storm	Trees uprooted, considerable structural damage	28 - 31	62 - 70	48 - 55	5,450 - 6,150
11	Violent Storm	Widespread damage	31 - 37	70 - 82	55 - 63	6,150 - 7,200
12	Hurricane		> 37	> 82	> 63	> 7,200

Μποφόρ	Χαρακτηρισμός ανέμου	Χαρακτηρισμός θάλασσας	Φαινόμενα	
			στην ξηρά	στη θάλασσα
0	Άπνοια (νηνεμία)	Γαλήνια	Δεν φυσά άνεμος, ο καπνός υψώνεται κατακόρυφα.	Επίπεδη, κατοπτρική επιφάνεια (κοινώς «θάλασσα λάδι»).
1	Σχεδόν άπνοια / Υποπνέων (ελαφρύ αεράκι)	Ρυτιδούμενη	Ο άνεμος μετακινεί τον καπνό, όχι όμως τον ανεμοδείκτη.	Το νερό κάνει μικρές «ρυτίδες».
2	Πολύ ασθενής (ελαφριά αύρα)	Ήρεμη	Ο άνεμος γίνεται αισθητός στο δέρμα, τα φύλλα κινούνται.	Μικρά κυματάκια που δεν «σπάνε». Οι κορυφές τους έχουν υαλώδη μορφή και ποτέ αφρό.
3	Ασθενής (γλυκιά αύρα)	Λίγο παραγμένη	Φύλλα και μικρά κλαριά κινούνται διαρκώς.	Τα μικρά κύματα αρχίζουν να σπάνε και εμφανίζεται λίγος αφρός («προβατάκια»).
4	Σχεδόν μέτριος (μέτρια αύρα)	Λίγο παραγμένη ως παραγμένη (μέτρια)	Ο άνεμος σηκώνει σκόνη και πεσμένα χαρτιά. Τα κλαδιά αρχίζουν να κινούνται.	Μέτρια κύματα, εμφανίζεται αφρός και σταγονίδια νερού (πίτυλος).
5	Μέτριος	Παραγμένη	Μικρά δέντρα αρχίζουν να κινούνται.	Μεγαλύτερα κύματα (ύψους 1,2 - 2,5 μ.), εμφανίζονται αφρώδεις κορυφές παντού.
6	Ισχυρός	Κυματώδης	Μεγάλα κλαδιά κινούνται και ο αέρας σφυρίζει. Η χρήση της ομπρέλας γίνεται δύσκολη.	Μεγάλα κύματα (ύψους 2 - 4 μ.) με επιμήκεις αφρώδεις κορυφές («άσπρα άλογα») και έντονο πίτυλο.

9	75-88	Πολύ Θυελλώδης (Strong Gale)	Τρικυμιώδης	Μεγάλα κλαδιά σπάνε, μικρές ζημιές σε καμινάδες και σκεπές. Προσωρινή σήμανση και οδοφράγματα παρασύρονται. Δύσκολη η όρθια στάση.	Υψηλά κύματα (6 - 9 μ.) με πυκνές ραβδώσεις αφρού κατά την διεύθυνση του ανέμου. Οι κορυφές των κυμάτων αρχίζουν να γέρνουν, να πέφτουν και να κυλινδρουν. Ο αφρός είναι δυνατόν να επηρεάζει την ορατότητα.
10	89-102	Θυελλα (Storm)	Πολύ τρικυμιώδης	Σπάνια παρατηρείται στο εσωτερικό της ξηράς. Δέντρα σπάζουν ή ξεριζώνονται. Πολλά κεραμίδια αποσπώνται από τις σκεπές, αρκετές ζημιές στο εξωτερικό των κτιρίων.	Πολύ υψηλά (8 - 12,5 μ.) κύματα με μακριές λοφώδεις ράχες. Το σπάσιμο και κύλισμα των κορυφών των κυμάτων γίνεται έντονο και βίαιο. Η θάλασσα εμφανίζει μεγάλα λευκά μπαλώματα και η συνολική της εμφάνιση αρχίζει να ασπρίζει. Η ορατότητα μειώνεται.
11	103-117	Βίαση / Σφοδρή θυελλα (Violent Storm)	Εξαιρετικά τρικυμιώδης (ή Άγρια)	Πολύ σπάνια παρατηρείται στο εσωτερικό της ξηράς. Πολλές στέγες υφίστανται μεγάλη ζημιά. Αρκετές ζημιές σε κτίρια, αυτοκίνητα, πάρκα. Επιπλα και βαριά αντικείμενα εκτός κτιρίων παρασύρονται. Αδύνατη η όρθια στάση. Εκτεταμένες ζημιές στην βλάστηση.	Εξαιρετικά υψηλά (9 - 14 μ.) ογκώδη κύματα, μεγάλες ποσότητες αιωρούμενου αφρού, μικρή ορατότητα. Δύσκολη η θέα πλοίων μικρής και μεσαίας χωρητικότητας, ίσως για λίγη ώρα να χάνονται πίσω από τα κύματα.
12	118 +	Τυφώνας (Hurricane-force)	Μαινόμενη (ή Πολύ άγρια)	Εξαιρετικά σπάνιο συμβάν στο εσωτερικό της ξηράς. Σοβαρές καταστροφές σε μεγάλη έκταση. Μερικά παράθυρα μπορεί να σπάσουν. Κινητά σπίτια (mobile homes), καθώς και κακής κατασκευής υπόστεγα και αγρώνες υφίστανται μεγάλες ζημιές ή και καταστρέφονται. Συντρίμια εκσφενδονίζονται και παρασύρονται. Πολύ εκτεταμένες ζημιές στην βλάστηση.	Τεράστια κύματα (14 μ. και άνω). Ο αέρας γαμίζει με αφρό και πίτυλο, η θάλασσα ασπρίζει εντελώς. Ελάχιστη έως μηδενική ορατότητα.



# Beaufort Wind Force Scale

The Beaufort scale (pronounced 'bow-fer') is a standard measure for reporting wind speed. It was originally based on observed sea conditions, as the only reliable method of measuring wind speed and direction at the time. The scale was named after Admiral Sir Francis Beaufort, a British naval officer and hydrographer, who first published the scale in 1805. It was later expanded to include 12 levels, from calm to hurricane force. The top international scale reached in 1946. A modification was made in 1986, to accommodate wind speeds from the ground to 1000 feet (300 meters) above the surface. The original Beaufort scale listed 12 categories of wind, from calm to hurricane force. The scale was later expanded to include 12 levels, from calm to hurricane force. The information provided in this poster makes it possible for anyone to determine wind speed based on observing the sea's appearance. The original Beaufort scale included only 12 categories of wind strength. The poster below has been updated to include 12 levels.



Admiral Sir Francis Beaufort

**1 "Light Air"**  
 1-3 MPH (0.3-0.5 m/s)  
 Wind ripples the water's surface, but does not create whitecaps. The sea is calm with small waves. The wind is light and variable. The sea is calm with small waves. The wind is light and variable. The sea is calm with small waves.

**0 "Calm"**  
 0-1 MPH (0-0.3 m/s)  
 The sea is completely calm. The surface of the water is like a mirror. The wind is calm and the sea is like a mirror. The wind is calm and the sea is like a mirror. The wind is calm and the sea is like a mirror.

**2 "Light Breeze"**  
 4-6 MPH (1.1-1.7 m/s)  
 Small waves form. The wind is light and variable. The sea is calm with small waves. The wind is light and variable. The sea is calm with small waves. The wind is light and variable. The sea is calm with small waves.

**3 "Gentle Breeze"**  
 8-12 MPH (2.2-3.3 m/s)  
 The wind is light and variable. The sea is calm with small waves. The wind is light and variable. The sea is calm with small waves. The wind is light and variable. The sea is calm with small waves.

**4 "Moderate Breeze"**  
 14-17 MPH (3.9-4.7 m/s)  
 The wind is light and variable. The sea is calm with small waves. The wind is light and variable. The sea is calm with small waves. The wind is light and variable. The sea is calm with small waves.

**5 "Fresh Breeze"**  
 18-24 MPH (5.0-6.7 m/s)  
 The wind is light and variable. The sea is calm with small waves. The wind is light and variable. The sea is calm with small waves. The wind is light and variable. The sea is calm with small waves.

**6 "Strong Breeze"**  
 25-30 MPH (6.7-8.3 m/s)  
 The wind is light and variable. The sea is calm with small waves. The wind is light and variable. The sea is calm with small waves. The wind is light and variable. The sea is calm with small waves.

**7 "Near Gale"**  
 31-35 MPH (8.6-9.7 m/s)  
 The wind is light and variable. The sea is calm with small waves. The wind is light and variable. The sea is calm with small waves. The wind is light and variable. The sea is calm with small waves.

**8 "Fresh Gale"**  
 36-40 MPH (10.0-11.0 m/s)  
 The wind is light and variable. The sea is calm with small waves. The wind is light and variable. The sea is calm with small waves. The wind is light and variable. The sea is calm with small waves.

**9 "Strong Gale"**  
 41-47 MPH (11.3-13.0 m/s)  
 The wind is light and variable. The sea is calm with small waves. The wind is light and variable. The sea is calm with small waves. The wind is light and variable. The sea is calm with small waves.

**10 "Storm"**  
 48-55 MPH (13.4-15.2 m/s)  
 The wind is light and variable. The sea is calm with small waves. The wind is light and variable. The sea is calm with small waves. The wind is light and variable. The sea is calm with small waves.

**11 "Violent Storm"**  
 56-63 MPH (15.5-17.5 m/s)  
 The wind is light and variable. The sea is calm with small waves. The wind is light and variable. The sea is calm with small waves. The wind is light and variable. The sea is calm with small waves.

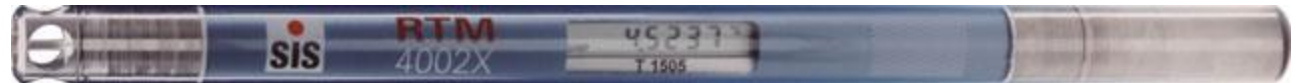
**12 "Hurricane"**  
 64-72 MPH (17.7-20.1 m/s)  
 The wind is light and variable. The sea is calm with small waves. The wind is light and variable. The sea is calm with small waves. The wind is light and variable. The sea is calm with small waves.

# Θερμοκρασία

- Πηγές
  - Ηλιακή Ακτινοβολία
  - Το εσωτερικό της γης
  - Κινητική ενέργεια → Θερμότητα
  - Χημικές και βιολογικές διαδικασίες
- Κλίμακα Κελσίου
- Παγκοσμίως -2 - +30 οC
- Ελλάδα +12 - +25

# Μέτρηση θερμοκρασίας

- Ηλεκτρονικό
- Υδραργύρου



- Για μεγάλα βάθη



# Αλατότητα

- Το ολικό ποσό των στερεών υλικών που περιέχονται σε ένα χιλιόγραμμο θαλασσινού νερού όταν
  - όλα τα ανθρακικά έχουν μετατραπεί σε οξείδια,
  - όλα τα βρωμιούχα και ιωδιούχα αντικατασταθούν με χλωριούχα και
  - όλη η οργανική ύλη οξειδωθεί εντελώς
- Μέρη επί τις χιλίους (π.χ. 36 0/00)



**Μετράει:**

**CTD**

- **Αγωγιμότητα (Conductivity)**
- **Θερμοκρασία (Temperature)**
- **Βάθος (Depth) μέσω υδροστατικής πίεσης**

Πιο μοντέρνα όργανα:

**Αλατότητα**

- **Διαλυμένο Οξυγόνο**
- **pH**
- **Δυναμικό οξειδοαναγωγής (Redox)**



# SEACAT S.B.E 19

## CONDUCTIVITY, TEMPERATURE, DEPTH RECORDER

Plastic housing for depths to 600 meters

8 Mbyte FLASH RAM memory

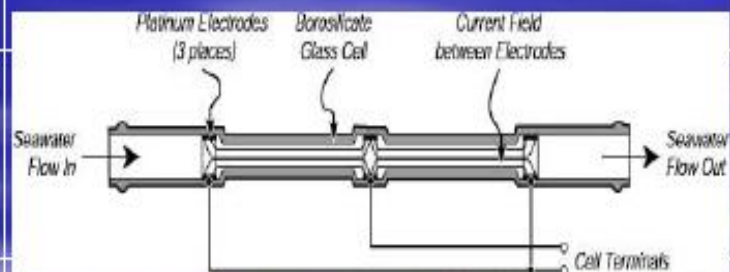
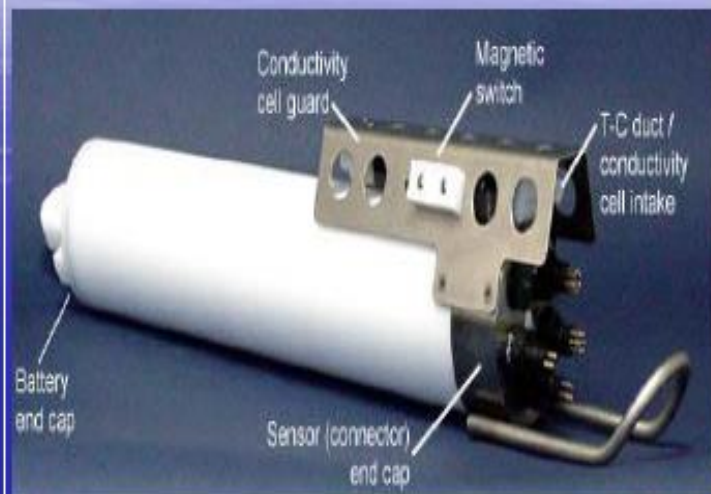
data acquisition for a CTD profiler is up to 24 Hz

Strain-gauge pressure sensor

9 D-size alkaline batteries (provide 60 hours operation in Profiling mode)

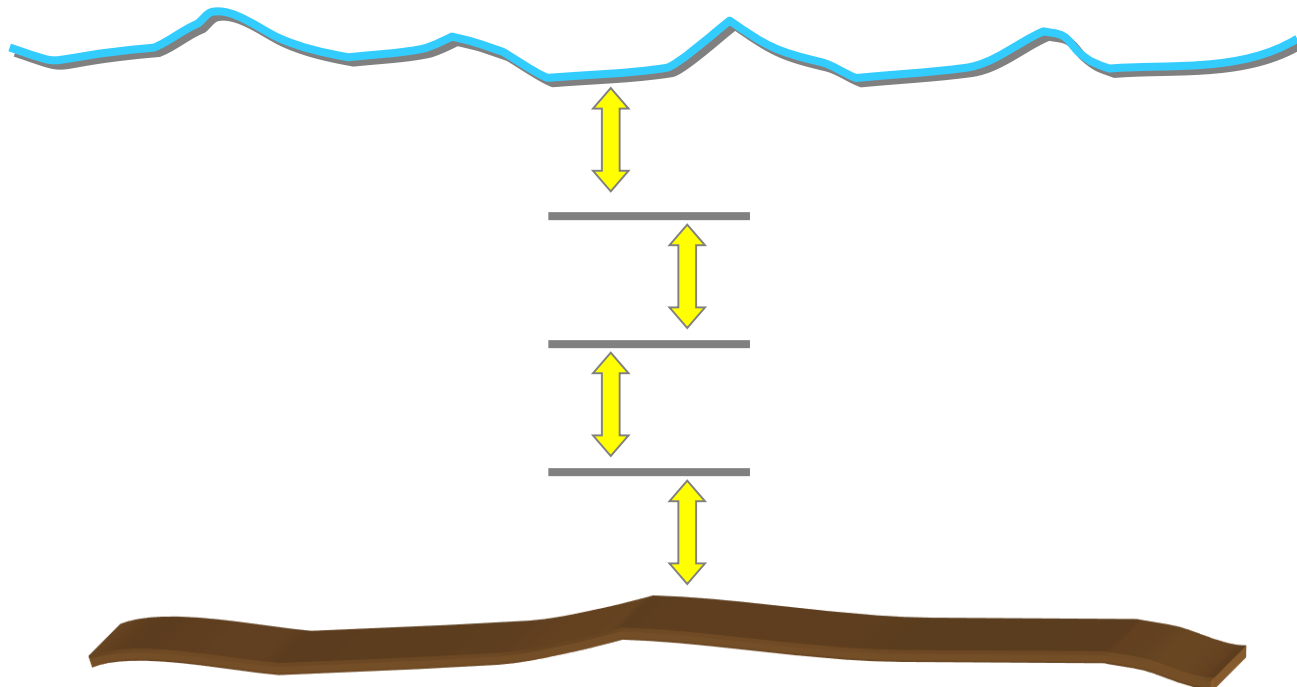
Conductivity cell

Two 6-pin connectors





Ποντίζεται με σταθερή ταχύτητα



# Διαγράμματα T-S

- Μετρήσεις με CTD
- Χαρακτηρισμός του τύπου των νερών ορισμένης περιοχής
- Θαλάσσιες μάζες με συγκεκριμένες τιμές T-S

# Σημασία

- Η πυκνότητα μιας μάζας νερού εξαρτάται από:
  - Θερμοκρασία
  - Πίεση
  - Αλατότητα
- Χαρακτηρίζει τις διάφορες μάζες νερού

# Σταθερότητα της στήλης του νερού

- Αρνητική σταθερότητα
  - Στρώματα μεγαλύτερης πυκνότητας βρίσκονται πάνω από στρώματα μικρότερης πυκνότητας και τείνουν να καταβυθιστούν
- Θετική σταθερότητα
  - Στρωματοποίηση του νερού
  - Υπερκείμενα στρώματα (μικρότερης πυκνότητας) ισορροπούν πάνω στα υποκείμενα (μεγαλύτερης πυκνότητας)
- Ουδέτερη σταθερότητα – ισορροπία
- Ανάμειξη νερών με θρεπτικά ή χωρίς

# Τι μπορεί να πάει στραβά;

- Να αλλάξει τα σχέδια δειγματοληψίας;
  - Να χαλάσει το μεταφορικό μέσο ή κάποιο από τα όργανα



– Άσχημος καιρός



– Πρόβλημα Υγείας



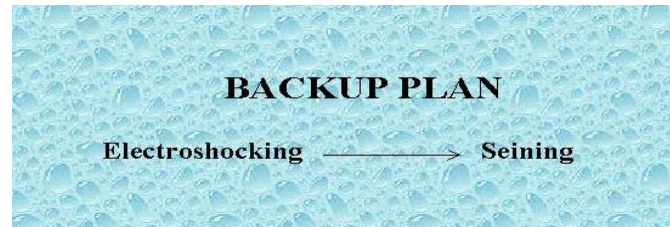


# Επιλογές

- Αποκλείουμε εντελώς τη χρήση του οργάνου
- Προσθήκη νέων τυχαία επιλεγμένων θέσεων
- Αλλαγή (αναβολή) στο χρόνο και το χώρο δειγματοληψίας



# Κανόνες



- Ξεκάθαρο σχέδιο για την εμφάνιση προβλημάτων αναπτύσσεται πριν τη δειγματοληψία
- Αλλαγές από το αρχικό σχέδιο καταγράφονται
  - Γιατί
  - Πως
  - Διαφορές μεταξύ αρχικού και εναλλακτικού σχεδίου



# Πρακτικά θέματα - Καταγράψτε όλες τις ανάγκες

- Διπλασίασε τα γυαλικά



- Ανέθεσε σε κάθε μέλος της ομάδας κάτι συγκεκριμένο

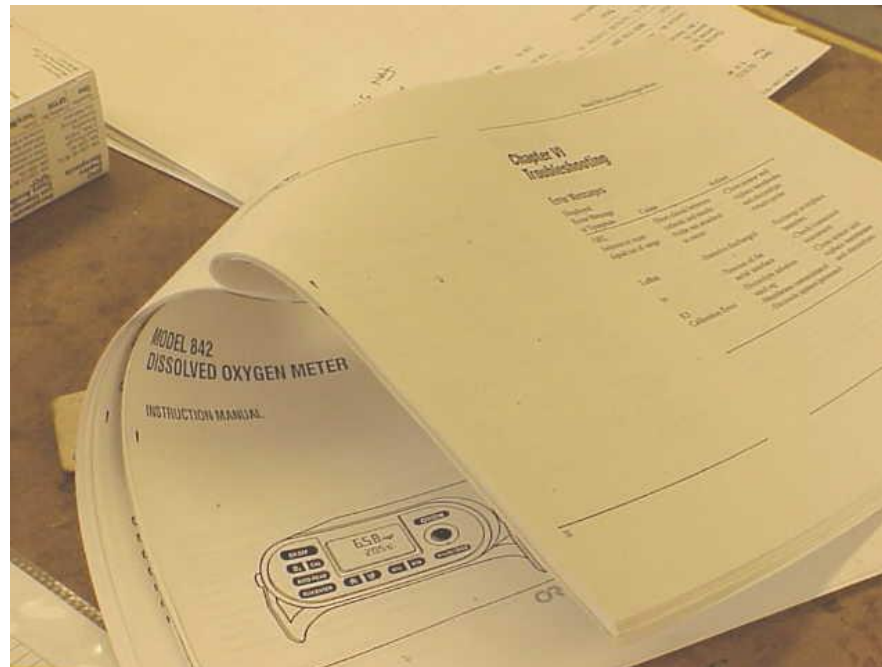
# Συγκεντρώστε τα μηχανήματα

- Δοκίμασε τις μπαταρίες
- Ξεκίνησε τις μηχανές
- Άπλωσε τα δίχτυα
- Βαθμονόμηση μετρητών
- Συντήρηση
- Επισκευή



# Ετοιμαστείτε για το χειρότερο

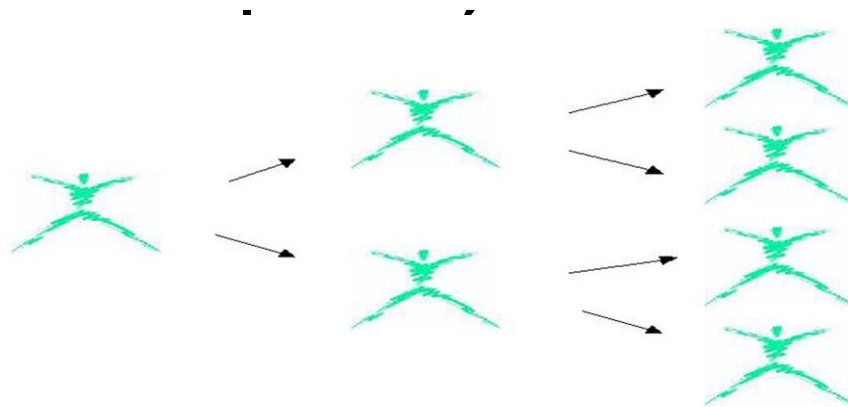
- Φέρτε μαζί
- προμήθειες και εργαλεία
- Εγχειρίδια χρήσης και επισκευής των οργάνων



# Οργάνωση ομάδας

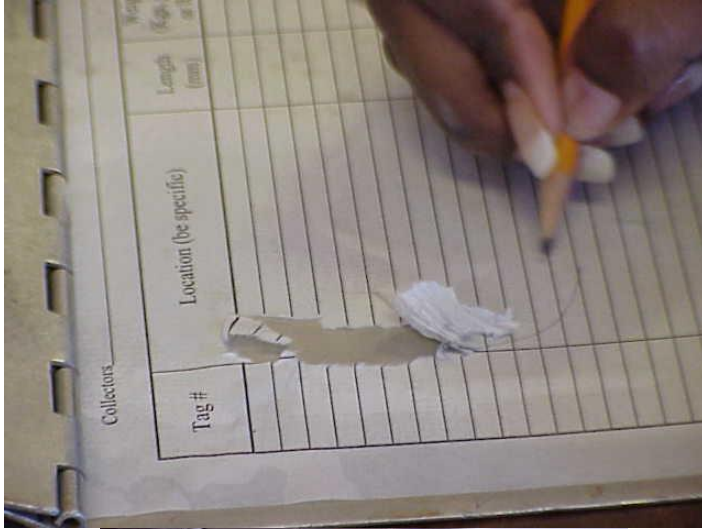


- Αρκετά μέλη
- Οργανωμένη/  
αναθέστε τα  
καθήκοντα του  
καθενός





# Συλλογή Δεδομένων

A photograph of a completed data collection form. The form has two columns: 'Fish Number' and 'Length (cm)'. The data is as follows:

Fish Number	Length (cm)
1	12.5
2	11.0
3	11.4
4	10.3
5	15.0
6	13.1
7	14.5
8	12.0
9	11.6
10	12.0
11	10.7
12	

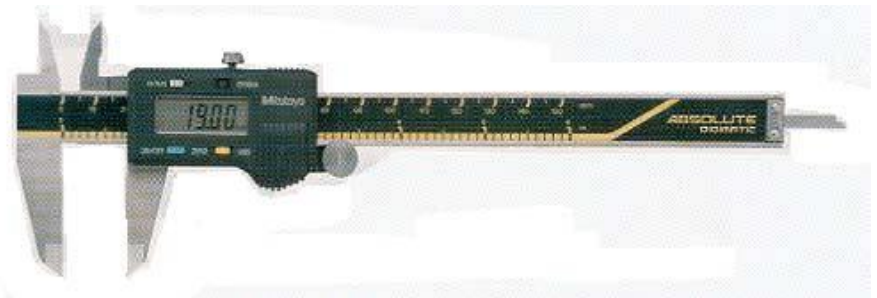
- Ένα άτομο θα καταγράφει
- Χρησιμοποιείτε κατάλληλο χαρτί

- Αδιάβροχο μελάνι (ή μολύβι) και χαρτί
- Κάντε και άλλα αντίγραφα



# Όποτε μπορείτε χρησιμοποιείτε νέα τεχνολογία

- Ψηφιακούς μετρητές

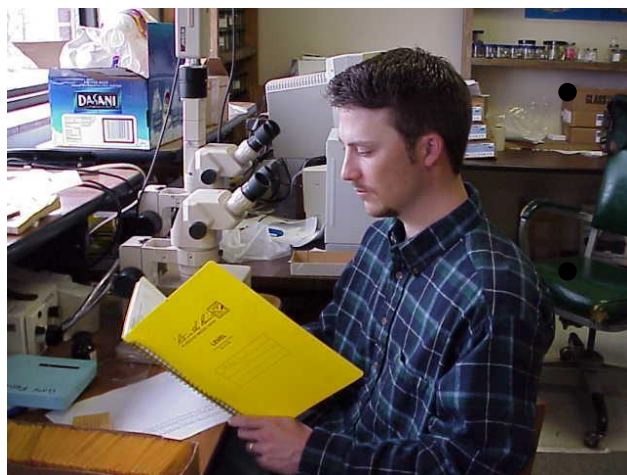


- Φυσικά ηλεκτρονικά καταγραφικά (dataloggers)
- Βεβαιωθείτε ότι τα δεδομένα όντως καταγράφονται



# Αρχηγός

- Δεν έχει κάποιο συγκεκριμένο καθήκον
- Βεβαιώνει την ομαλή εξέλιξη
- Ορίζει και εξηγεί στους άλλους τα καθήκοντά τους
- Βοηθάει αν και όταν χρειάζεται



# Ενημερώστε πριν τη δειγματοληψία

- Λιμενικό
- Άλλες Υπηρεσίες
- Το πανεπιστήμιο
- Κάποιους τοπικούς ψαράδες



# Ηθική

- Θέστε κάποιους ηθικούς κανόνες

*Επιτρέπεται.....*

*Δεν επιτρέπεται...*

# ΕΙΔΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

- **Βασική πληροφορία**
  - Παρούσα κατάσταση
  - Αναμένεται κάποια αλλαγή
- **Μελέτη επιπτώσεων**
  - Επιπτώσεις από ένα περιβαλλοντικό παράγοντα σε κάποια βιολογική κοινότητα
  - Πριν και μετά την εμφάνιση του παράγοντα
  - Περιοχή αναφοράς
- **Εργασίες παρακολούθησης**
  - Μεταβολές από την παρούσα κατάσταση
  - Πρέπει να ορισθεί η παρούσα κατάσταση

# ΜΕΛΕΤΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

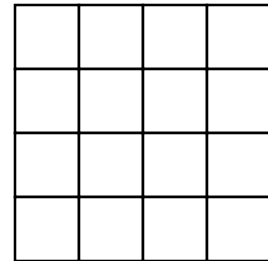
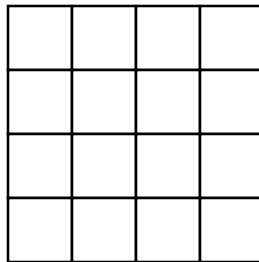
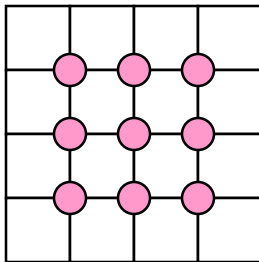
- Να υπάρχει βασική πληροφορία πριν τη μεταβολή
- Ο τύπος, ο χρόνος και ο τόπος της επίπτωσης να είναι γνωστά
- Δυνατότητα συλλογής όλων των παραμέτρων
- Περιοχή αναφοράς

# Επιλογή στατιστικής μεθόδου με βάση τα κριτήρια:

- να συγκρίνει την περιοχή μελέτης με την περιοχή αναφοράς
- να διαχωρίζει τις μεταβολές που είναι άσχετες με την επίπτωση
- να καταλήγει σε ένα αποτελεσματικό τρόπο παρουσίασης
- να εφαρμόζεται και σε άλλες περιοχές με παρόμοιες μεταβολές

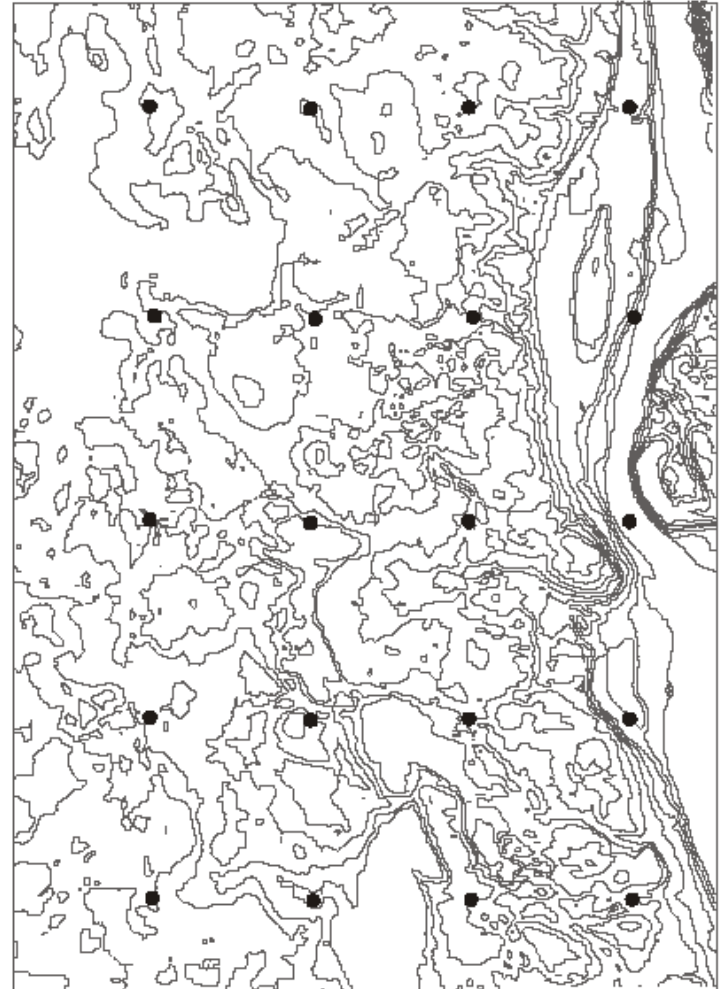
# ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΣΤΑΘΜΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ

- Κανονικό πλέγμα
- Βασική πληροφορία
- Δεν υπάρχουν πληροφορίες



# Κανονικό πλέγμα

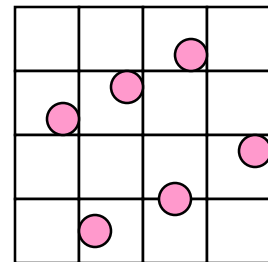
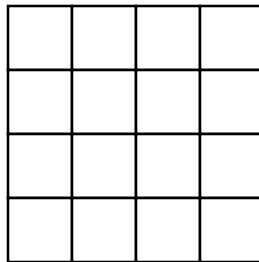
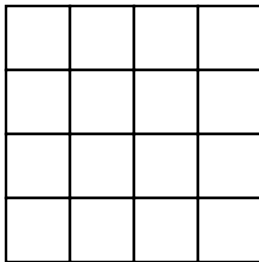
- Τα σημεία σε Χ,Ψ
- Απέχουν το ίδιο
- Πλεονεκτήματα
  - Εύκολο να κατανοηθεί
- Μειονεκτήματα
  - Δύσκολο στην πράξη
  - Όλα τα σημεία δέχονται την ίδια προσοχή





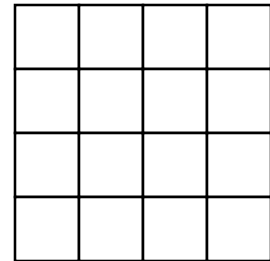
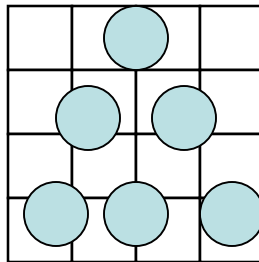
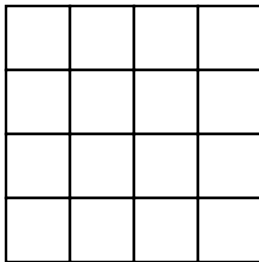
# Κανονικό πλέγμα

- Κατά μήκος γραμμής
- Μελέτη γνωστής μονοδιάστατης βαθμίδας



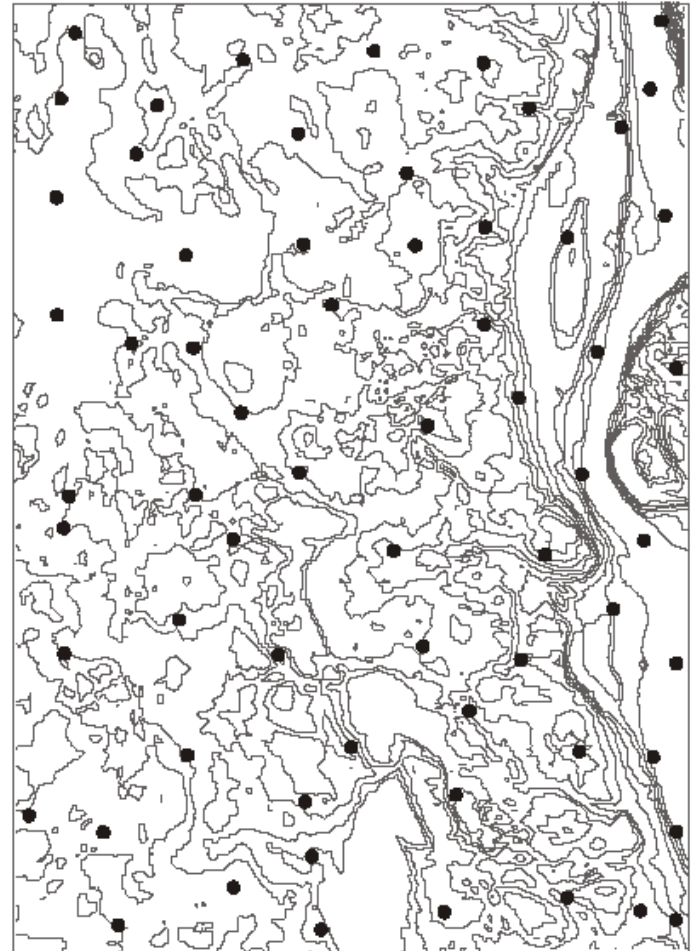
# Κανονικό πλέγμα

- Σε διάταξη τριγώνου
- Βαθμίδα δύο διαστάσεων



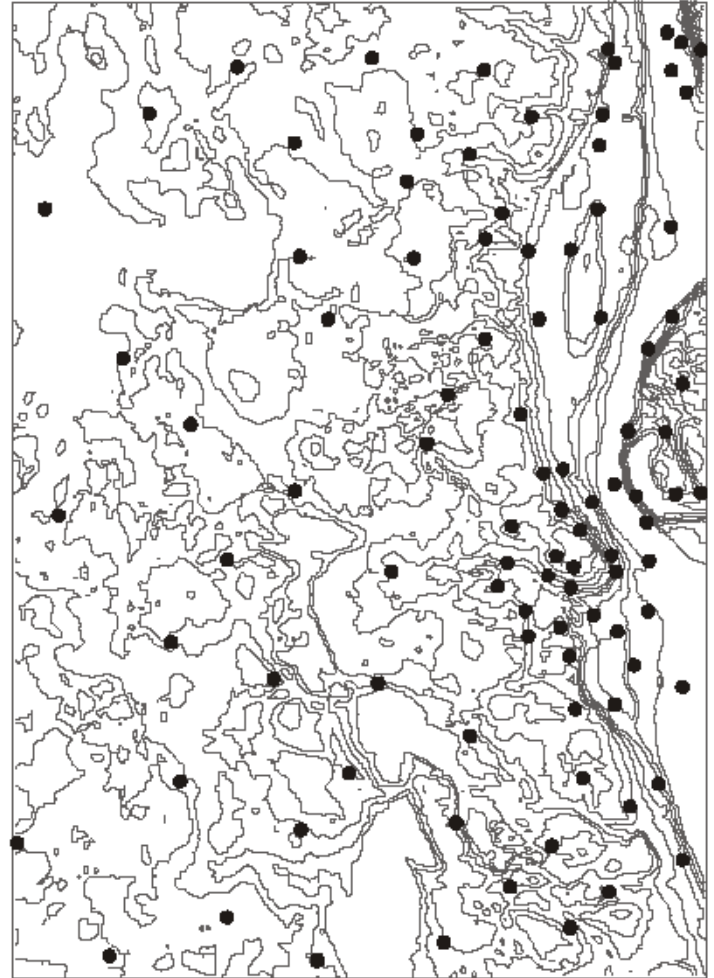
# Τυχαία δείγματα

- Επιλέγονται μέσω τυχαίων αριθμών
- Πλεονεκτήματα
  - Δεν υπάρχει μεροληψία
- Μειονεκτήματα
  - Μπορεί να αφήσει εκτός περιοχές ενδιαφέροντος
  - Δύσκολο στην εξήγηση



# Προσαρμοσμένη δειγματοληψία

- Μεγαλύτερη πυκνότητα στο σημείο ενδιαφέροντος
- Απαιτεί προηγούμενη γνώση
- Πλεονέκτημα
  - Καλύτερη απόδοση
- Μειονέκτημα
  - Προκαταρκτική δειγματοληψία

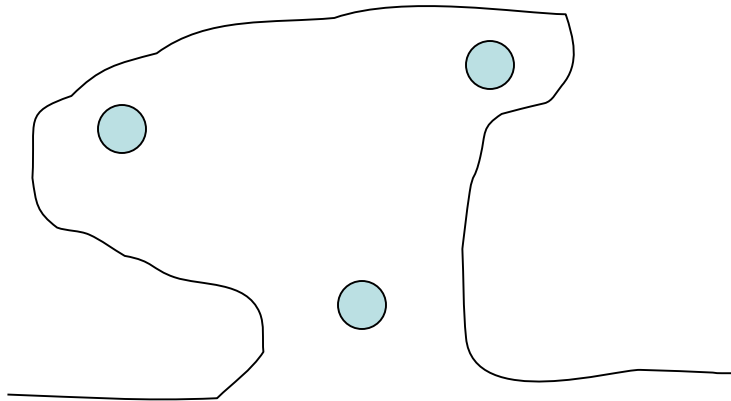


# Ομαδοποιημένη δειγματοληψία

- Τυχαία ή συστηματική
- Μειώνει το χρόνο δειγματοληψίας
- Απαιτεί προηγούμενη γνώση



- Σε συγκεκριμένα ακανόνιστα σημεία  
Συγκριτικές μελέτες



# ΑΡΧΕΣ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ

Η ικανότητα του ερευνητή να καταγράφει σωστά τις ερευνητικές του δραστηριότητες και τις μετρήσεις του είναι πολύ σημαντική για τη σωστή διεκπεραίωση της εργασίας του.

- Ανάγκη καταγραφής εμφανίζεται στις ακόλουθες περιπτώσεις:
- Στο ημερολόγιο σκάφους, που βρίσκεται μέσα στο ερευνητικό σκάφος όπου καταγράφονται οι λεπτομέρειες για τον κάθε πλου και τα σημεία δειγματοληψίας.
- Στο τετράδιο εργαστηρίου, που ανήκει σε κάθε ερευνητή, όπου θα πρέπει να υπάρχει λεπτομερής καταγραφή της κάθε δραστηριότητας και της κάθε μέτρησης του ερευνητή.
- Στην ετικέτα του κάθε δοχείου, που βρίσκεται πάνω στα δοχεία φύλαξης, όπου ο καθένας θα πρέπει να είναι σε θέση να πει σε ποιόν ανήκει το δοχείο και τι περιέχει μέσα.
- Στο δελτίο αποστολής, που συνοδεύει τα δείγματα όταν αυτά στέλνονται σε άλλο εργαστήριο για να γίνουν αναλύσεις εκεί, και θα πρέπει να ξέρει σε ποιον ανήκουν και τι έχουν μέσα τα δείγματα, και αυτοί που τα μεταφέρουν σε περίπτωση ατυχήματος και αυτοί που θα τα παραλάβουν.
- Στο ημερολόγιο οργάνου, που συνοδεύει συνήθως κάποιο όργανο μέτρησης, όπου καταγράφουμε ποιος χρησιμοποίησε το όργανο τελευταία φορά και για πόση ώρα. Αυτό διευκολύνει σε περίπτωση βλάβης και για να ξέρουμε το χρόνο ζωής από τα διάφορα εξαρτήματα του μηχανήματος.



- Είναι σημαντικό να καταγράφονται όλα σε ένα τετράδιο, ακόμα και ασήμαντες λεπτομέρειες. Αυτό μας διευκολύνει ώστε
  - να μην ξεχνάμε τι κάναμε,
  - να μην χάνονται σκόρπια φύλλα και
  - να μην μπερδεύουμε τα νούμερα που σημειώνουμε.
- Μερικές φορές μπορούμε να εξηγήσουμε ανεξήγητα αποτελέσματα με κάτι που παλαιότερα μας φάνηκε ασήμαντο να γραφτεί αλλά τώρα που βλέπουμε τα αποτελέσματα ίσως ήταν τελικά σημαντικό.
- Με ένα καλά συμπληρωμένο τετράδιο εργαστηρίου, μπορούμε να αναφερόμαστε σε μεθόδους που είχαμε χρησιμοποιήσει στο παρελθόν ακόμα και μετά από χρόνια.
- Επίσης, μπορούν άλλοι άνθρωποι να παρακολουθήσουν ή να επαναλάβουν τα πειράματά μας (π.χ. άλλοι παίρνουν τα δείγματα και άλλοι τα αναλύουν).

Ένα σωστό τετράδιο εργαστηρίου περιέχει:

- Στην πρώτη σελίδα τα στοιχεία του κατόχου
- 2 σελίδες με πίνακα περιεχομένων
- Στις επόμενες σελίδες αρχίζουμε να καταγράφουμε:
  - Ημερομηνία, ώρα
  - Μέθοδο δειγματοληψίας, επεξεργασίας, ανάλυσης

Για τη δειγματοληψία καταγράφουμε:

- Σταθμούς δειγματοληψίας
- Μετεωρολογικές συνθήκες
- Κωδικό, ονόματα δειγμάτων, ετικέτες
- Ποσότητες δειγμάτων που λάβαμε από το πεδίο

Για την επεξεργασία καταγράφουμε:

- Αντιδραστήρια
- Υλικά (π.χ. κωδικούς για μελλοντικές παραγγελίες)
- Συνθήκες μηχανημάτων (π.χ. στροφές φυγόκεντρου, κλπ.)
- Ονόματα νέων δειγμάτων, ετικέτες

Σε σχέση με τη φύλαξη καταγράφουμε:

- Τοποθεσία δείγματος για να μπορούμε να το εντοπίσουμε εύκολα όταν το χρειαστούμε μετά από μήνες μερικές φορές
- Συνθήκες φύλαξης (π.χ. θερμοκρασία, κλπ.)

Για τη μέθοδο ανάλυσης καταγράφουμε:

- Μετρήσεις προτύπων, τυφλών, δειγμάτων
- Αντιδραστήρια
- Παράμετροι μηχανημάτων (π.χ. μήκος κύματος φασματοφωτόμετρου)
- Κατάσταση του οργάνου, συντήρηση
- Καμπύλες βαθμονόμησης
- Αστοχίες

Αλλά και όταν κάνουμε ανάλυση των δεδομένων μας καλό είναι να καταγράφουμε στο τετράδιο εργαστηρίου:

- Ονόματα αρχείων, κωδικός