

# Excel Analysis ToolPak

Εισαγωγή & Εφαρμογές για Φοιτητές Διαχείρισης Λιμένων & Ναυτιλίας

 Εγκατάσταση

 Βασικές Λειτουργίες

 Ναυτιλιακά Παραδείγματα

 Εφαρμογές Βήμα-Βήμα

## Τμήμα Διαχείρισης Λιμένων & Ναυτιλίας

Εισαγωγικό Μάθημα Στατιστικής Ανάλυσης | Ακαδημαϊκό Έτος 2024–2025

**20**

Διαφάνειες

**7**

Εργαλεία  
Analysis

**5**

Ναυτιλιακά  
Παραδείγματα

# Περιεχόμενα Παρουσίασης

01

## Τι είναι το Analysis ToolPak;

Ορισμός, χαρακτηριστικά & οφέλη

03

## Βασικές Λειτουργίες

9 εργαλεία ανάλυσης

05

## Περιγραφική Στατιστική – Παράδειγμα

Βήμα-βήμα με πραγματικά δεδομένα

07

## F-Test & t-Test – Παράδειγμα

Σύγκριση μέσων & διακυμάνσεων

09

## Παλινδρόμηση στη Ναυτιλία

Πρόβλεψη εσόδων λιμένα

02

## Εγκατάσταση & Ενεργοποίηση

Βήμα-βήμα οδηγίες (Windows & Mac)

04

## Ιστόγραμμα – Παράδειγμα από Lab

Κατανομή βαθμών φοιτητών

06

## ANOVA – Παράδειγμα από Lab

Single & Two-Factor ανάλυση

08

## Ναυτιλιακές Εφαρμογές

Εφαρμογές στη Διαχείριση Λιμένων

10

## Συμπεράσματα & Επόμενα Βήματα

Πόροι, ασκήσεις, σύνοψη

# 01 | Τι είναι το Analysis ToolPak;

Ορισμός & Βασικά Χαρακτηριστικά

## Ορισμός

Το Analysis ToolPak είναι ένα δωρεάν πρόσθετο (Add-in) του Microsoft Excel που παρέχει εξελιγμένα εργαλεία στατιστικής, χρηματοοικονομικής και μηχανικής ανάλυσης — χωρίς να χρειάζεται προγραμματισμός ή εξωτερικό λογισμικό.

*Περιέχει 19 εργαλεία ανάλυσης, από τα οποία οι πιο σημαντικές για τον κλάδο μας είναι:*

 Γιατί το χρειάζεστε στη Ναυτιλία: Ανάλυση φορτίων, πρόβλεψη εσόδων λιμένα, σύγκριση απόδοσης πλοίων, έλεγχος ποιότητας υπηρεσιών.



Descriptive Statistics



Histogram



Regression



Correlation /  
Covariance



t-Test (3 τύποι)



ANOVA (3 τύποι)



F-Test



Moving Average



Sampling & Fourier

# 02 | Εγκατάσταση Analysis ToolPak — Windows

Βασισμένο στο Lab 4: Data Analysis in Excel

1

## Αρχείο (File) → Επιλογές (Options)

Κλικ στο πράσινο μενού "File" → επιλογή "Options"

2

## Κατηγορία Add-ins

Στο παράθυρο Excel Options, αριστερά επιλέξτε "Add-ins"

3

## Manage → "Excel Add-ins" → Go

Κάτω από τη λίστα, βεβαιωθείτε ότι είναι επιλεγμένο "Excel Add-ins" και κλικ "Go..."

4

## Τσεκάρετε Analysis ToolPak

Στο παράθυρο Add-Ins, βάλτε ✓ στο "Analysis ToolPak" (και προαιρετικά "Analysis ToolPak - VBA")

5

## OK → Επαλήθευση

Κλικ OK. Η επιλογή "Data Analysis" εμφανίζεται στην καρτέλα "Data" (Δεδομένα) → ομάδα "Analysis"

## Επαλήθευση

Μετά την εγκατάσταση:

1. Καρτέλα «Δεδομένα»
2. Δεξιά πλευρά κορδέλας
3. Ομάδα «Ανάλυση»
4. Κουμπί «Ανάλυση Δεδομένων»

## Για Mac:

Εργαλεία (Tools) → "Excel Add-Ins..." → ✓  
Analysis ToolPak → OK  
(Απαιτεί Excel 2019+ ή Microsoft 365)

# 03 | Βασικές Λειτουργίες — Επισκόπηση

Τα 7 πιο χρήσιμα εργαλεία για τον κλάδο σας



## Descriptive Statistics

Μέσος, διάμεσος, τυπική απόκλιση, κυρτότητα κ.ά.



## Histogram

Κατανομή συχνοτήτων δεδομένων σε κλάσεις



## Regression

Πρόβλεψη & εξήγηση εξαρτημένης μεταβλητής



## Correlation

Βαθμός γραμμικής σχέσης μεταξύ μεταβλητών



## ANOVA

Σύγκριση μέσων 3+ ομάδων ταυτόχρονα



## F-Test & t-Test

Σύγκριση μέσων & διακυμάνσεων 2 ομάδων



## Moving Average

Εξομάλυνση χρονοσειρών & πρόβλεψη τάσεων

# 04 | Ιστόγραμμα (Histogram) — Παράδειγμα από Lab

Κατανομή βαθμών φοιτητών χρησιμοποιώντας TTU scale

1

Εισαγάγετε τα δεδομένα (βαθμοί φοιτητών) σε στήλη A

2

Εισαγάγετε τα bin numbers (TTU scale: 59, 66, 69, 72...) σε στήλη B

3

Δεδομένα (Data) → Ανάλυση Δεδομένων → Histogram → OK

4

Input Range: Επιλέξτε στήλη βαθμών (π.χ. \$A\$2:\$A\$15)

5

Bin Range: Επιλέξτε στήλη TTU scale (π.χ. \$B\$2:\$B\$13)

6

Output Range: Επιλέξτε κελί εξόδου

7

✓ Chart Output → OK

 Αποτέλεσμα — Πίνακας Συχνοτήτων

Bin	Frequency
59	8
66	3
69	0
72	0
76	4
79	6
82	2
86	8

 Ερμηνεία: Οι περισσότεροι βαθμοί ( $14+11=25$ ) συγκεντρώνονται στις κλάσεις 86–92, με αρνητική ασυμμετρία (skewness = -1.62). Κατανομή μετατοπισμένη προς τις υψηλές τιμές.

100	5
-----	---

# 05 | Περιγραφική Στατιστική — Παράδειγμα από Lab

Ανάλυση βαθμών 63 φοιτητών

1

Δεδομένα → Ανάλυση Δεδομένων → "Descriptive Statistics" → OK

2

Input Range: Επιλέξτε στήλη βαθμών (\$A\$2:\$A\$15)

3

Grouped By: Columns

4

Output Range: Επιλέξτε κελί εξόδου (π.χ. \$C\$1)

5

✓ Summary statistics → OK

## 💡 Ερμηνεία Αποτελεσμάτων:

Skewness = -1.62 → αρνητική ασυμμετρία (οι βαθμοί τείνουν προς τις υψηλές τιμές).  
Kurtosis = 1.91 → λεπτόκυρτη κατανομή. Ο μέσος (80.21) είναι χαμηλότερος από τη διάμεσο (87), επιβεβαιώνοντας την ασυμμετρία.

## 📊 Αποτελέσματα (από Lab PDF)

Στατιστικό Μέτρο	Τιμή
Mean (Μέσος)	80.21
Standard Error	2.05
Median (Διάμεσος)	87
Mode (Επικρατούσα)	89
Standard Deviation	16.27
Sample Variance	264.62
Kurtosis (Κυρτότητα)	1.91
Skewness (Ασυμμετρία)	-1.62
Range (Εύρος)	67
Minimum	31
Maximum	98
Sum (Άθροισμα)	5053

# 06α | ANOVA Single Factor — Παράδειγμα από Lab

Σύγκριση κερδών εταιρείας μεταξύ 9 περιοχών (G1–G9)

 Σενάριο: Εταιρεία με δεδομένα κερδών (2009–2014) σε 9 γεωγραφικές περιοχές (G1–G9). Ερώτηση: Υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των περιοχών;

## Υποθέσεις:

$H_0$ :  $MG1 \approx MG2 \approx \dots \approx MG9$  (δεν υπάρχει διαφορά)

$H_1$ : Τουλάχιστον ένας μέσος διαφέρει

1

Δεδομένα → Ανάλυση → ANOVA: Single Factor

2

Input Range: \$A\$5:\$G\$13, Grouped By: Rows

3

Labels in first column: ✓, Alpha: 0.05

4

Output Range: επιλέξτε κελί → OK

## Αποτέλεσμα ANOVA (από Lab)

Source	SS	df	F	P-value	F crit
Between	13,805,553	8	0.421	<b>0.902</b>	2.152
Within	184,179,760	45	—	—	—



### Συμπέρασμα:

$F(0.421) < F_{critical}(2.152) \rightarrow$  ΑΠΟΔΕΧΟΜΑΣΤΕ την  $H_0$   
Δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά κερδών μεταξύ των 9 περιοχών ( $p=0.902 \gg 0.05$ ).



Αν  $H_0$  απορριπτόταν: ANOVA δεν δείχνει ΠΟΙΕΣ ομάδες διαφέρουν — χρειάζεται t-Test για κάθε ζεύγος.

# 06β | ANOVA Two-Factor — Παράδειγμα από Lab

Σύγκριση εκτιμήσεων ρυθμού ανάπτυξης: 5 εταιρείες × 4 εμπειρογνώμονες

## Δεδομένα: Ρυθμός Ανάπτυξης (%)

Εταιρεία	Expert 1	Expert 2	Expert 3	Expert 4
C1	8	12	8.5	13
C2	14	10	9	11
C3	11	9	12	10
C4	9	13	10	13
C5	12	10	10	10

## Βήματα:

1

Δεδομένα → Ανάλυση → ANOVA: Two-Factor Without Replication

2

Input Range: \$A\$1:\$E\$6, ✓ Labels, Alpha: 0.05

3

Output Range: επιλέξτε κελί → OK

## Αποτελέσματα ANOVA

Source	F	P-value	F crit
Rows (εταιρ.)	0.145	0.962	3.259
Columns (expert.)	0.481	0.701	3.490
Error	—	—	—

### ✓ Συμπέρασμα:

$F_{\text{Rows}} < F_{\text{Rows\_Crit}}$  &  $F_{\text{Columns}} < F_{\text{Columns\_Crit}}$   
→ Αποδεχόμαστε  $H_0$  για εταιρείες & εμπειρογνώμονες  
→ Δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά.

### 📌 Two-Factor WITH Replication:

Χρησιμοποιείται όταν έχουμε πολλαπλές παρατηρήσεις ανά κελί. Επιτρέπει τον έλεγχο αλληλεπίδρασης (Interaction) μεταξύ των δύο παραγόντων.

# 07 | F-Test & t-Test — Παράδειγμα από Lab

Σύγκριση ωρών μελέτης: Γυναίκες vs Άνδρες φοιτητές

📄 Δεδομένα: 9 γυναίκες (26,25,43,34,18,52,45,26,29) & 8 άνδρες (19,25,23,30,18,25,23,28) — ώρες μελέτης.

## 📌 Βήμα 1: F-Test (Έλεγχος Διακύμανσης)

Σκοπός: Ελέγχουμε αν οι διακυμάνσεις (variances) είναι ίσες.

⚠️ To Variable 1 πρέπει να έχει μεγαλύτερη διακύμανση!

Data → ANOVA → F-Test Two-Sample for Variances

	Γυναίκες	Άνδρες
Mean	33.11	23.88
Variance	<b>126.11</b>	<b>16.70</b>
Observations	9	8
F	<b>7.553</b>	
✅ F (7.55) > F_Critical (3.73) → ΑΠΟΡΡΙΠΤΟΥΜΕ H <sub>0</sub> → Διαφορετικές διακυμάνσεις!		
F Critical	<b>3.726</b>	

## 📌 Βήμα 2: t-Test (Σύγκριση Μέσων)

Επειδή F-Test έδειξε ανισότητα διακυμάνσεων, χρησιμοποιούμε:  
t-Test: Two-Sample Assuming UNEQUAL Variances

	Var.1	Var.2
Mean	33.11	23.88
df	10	
t Stat	<b>2.302</b>	
P(T≤t) 2-tail	<b>0.044</b>	

Δίπλευρος έλεγχος: |t Stat| > t Critical → ΑΠΟΡΡΙΠΤΟΥΜΕ H<sub>0</sub>

✅ t(2.302) > t\_crit(2.228) → Στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ γυναικών & ανδρών!

# 08

## Ναυτιλιακές Εφαρμογές

---

Πώς εφαρμόζεται το Analysis ToolPak στη Διαχείριση Λιμένων & Ναυτιλία

-  Ανάλυση Φορτίου (TEU)
-  Χρόνοι Παραμονής Πλοίων
-  Πρόβλεψη Εσόδων Λιμένα
-  Κατανάλωση Καυσίμων
-  Εποχικότητα Αφίξεων

# 08 | Ναυτιλιακές Εφαρμογές Analysis ToolPak

5 Πρακτικά Παραδείγματα από τον Κλάδο



## Ανάλυση Φορτίου Λιμένα (TEU)

 Descriptive Statistics

Υπολογισμός μέσης χωρητικότητας, διακύμανσης και εποχικών αιχμών σε αριθμό εμπορευματοκιβωτίων (TEU) ανά μήνα.

→ Δεδομένα: Μηνιαίο TEU λιμένα Πειραιά 2020–2024



## Σύγκριση Χρόνων Ελλιμενισμού

 t-Test / ANOVA

Σύγκριση χρόνων παραμονής πλοίων σε διαφορετικές αποβάθρες ή λιμάνια για αξιολόγηση αποτελεσματικότητας.

→  $H_0$ : Ο μέσος χρόνος παραμονής είναι ίδιος σε αποβ. Α και Β



## Πρόβλεψη Εσόδων Λιμένα

 Regression + Moving Average

Πρόβλεψη μηνιαίων εσόδων λιμένα βάσει TEU, αριθμού πλοίων και εποχής. Έλεγχος  $R^2$  για αξιολόγηση μοντέλου.

→  $Y(\text{Εσοδα €}) = 50.000 + 185 \times \text{TEU} + 2.100 \times \text{Πλοία}$  ( $R^2=0.91$ )



## Ανάλυση Κατανάλωσης Καυσίμων

 ANOVA + Correlation

Σύγκριση κατανάλωσης καυσίμων μεταξύ διαφορετικών τύπων πλοίων (bulk carrier, tanker, container, Ro-Ro).

→ F-test: διαφορετικές διακυμάνσεις → t-test για κάθε ζεύγος



## Εποχικότητα Αφίξεων Πλοίων

 Histogram + Moving Average

Ανάλυση εποχικής κατανομής αφίξεων για βελτίωση προγραμματισμού προσωπικού και εξοπλισμού λιμένα.

→ Κινητός μέσος  $n=3$  για εξομάλυνση μηνιαίων δεδομένων

# 09 | Ανάλυση Παλινδρόμησης — Πρόβλεψη Εσόδων

## Λιμένα

Βήμα-βήμα εφαρμογή με ναυτιλιακά δεδομένα

1

Οργάνωση δεδομένων: Στήλη A = TEU (ανεξάρτητη), Στήλη B = Έσοδα € (εξαρτημένη)

2

Δεδομένα → Ανάλυση → Regression → OK

3

Input Y Range: \$B\$1:\$B\$13 | Input X Range: \$A\$1:\$A\$13

4

✓ Labels | ✓ Residuals | Output Range: επιλέξτε κελί

5

Ανάγνωση αποτελεσμάτων:  $R^2$ , Coefficients, p-values

### Βασικά Αποτελέσματα

$R^2$	<b>0.87</b>	87% ερμηνεία διακύμανσης
p-value (X)	<b>&lt; 0.001</b>	Στατ. σημαντικό
Intercept $\beta_0$	<b>50.000</b>	Βασικά έσοδα (€)
Slope $\beta_1$	<b>185</b>	€ ανά TEU
Std Error	<b>12.450</b>	Διασπορά υπολοίπων
F-statistic	<b>58.3</b>	Σημαντικότητα μοντέλου

$R^2 > 0.7$  → Ισχυρό μοντέλο πρόβλεψης

 **Εξίσωση Παλινδρόμησης: Έσοδα = 50.000 + 185 × TEU**

# Μεθοδολογία: Chain-of-Thought Ανάλυση

Πώς να σκέφτεστε βήμα-βήμα όταν κάνετε στατιστική ανάλυση

1

## Ορισμός Ερωτήματος

Τι θέλω να μάθω; Ποιες είναι οι μεταβλητές; Τι τύπου δεδομένα έχω; (ποσοτικά/κατηγορικά);

2

## Επιλογή Κατάλληλου Εργαλείου

1 μεταβλητή → Descriptive Stats / Histogram  
2 ομάδες → t-Test (μέσοι) ή F-Test (διακυμάνσεις)  
3+ ομάδες → ANOVA  
Σχέση μεταβλητών → Correlation / Regression

3

## Έλεγχος Προϋποθέσεων

Κανονικότητα κατανομής; Ισότητα διακυμάνσεων (F-Test πριν t-Test); Ανεξαρτησία παρατηρήσεων;

4

## Εκτέλεση Ανάλυσης στο Excel

Data → Data Analysis → επιλογή εργαλείου → Input/Output Range → OK

5

## Ερμηνεία Αποτελεσμάτων

$p\text{-value} < 0.05$  → απόρριψη  $H_0$  (στατ. σημαντικό)  
 $F > F_{\text{critical}}$  → απόρριψη  $H_0$   
 $R^2$  → ποσοστό ερμηνείας ( $> 0.7$  = ισχυρό μοντέλο)

6

## Συμπέρασμα & Απόφαση

Επιστροφή στο αρχικό ερώτημα. Διατύπωση συμπεράσματος σε γλώσσα κατανοητή για τον κλάδο.

# Πρακτική Άσκηση — Δεδομένα Λιμένα Πειραιά

Εφαρμόστε το Analysis ToolPak στα παρακάτω δεδομένα

## 📊 Δεδομένα: Λιμάνι Πειραιά (2023)

Μήνας	TEU (χιλ.)	Πλοία	Έσοδα (€εκ.)
Ιαν	385	312	71.5
Φεβ	342	298	63.8
Μαρ	401	341	74.6
Απρ	428	365	79.8
Μαΐ	456	388	85.0
Ιουν	489	412	91.2
Ιουλ	512	435	95.4
Αυγ	498	418	92.8
Σεπ	445	378	82.9
Οκτ	421	359	79.5

## 🎯 Ερωτήματα Προς Επίλυση

- A** Descriptive Statistics για TEU.  
Ποιος ο μέσος, η διάμεσος και η τυπική απόκλιση;
- B** Histogram για τα Έσοδα.  
Ποια κλάση εμφανίζεται πιο συχνά;
- Γ** Correlation μεταξύ TEU και Εσόδων.  
Είναι ισχυρή η συσχέτιση ( $r > 0.9$ );
- Δ** Regression: Εσόδων  $\sim$  TEU.  
Ποια η εξίσωση πρόβλεψης & το  $R^2$ ;
- Ε** Moving Average  $n=3$  για TEU.  
Πότε εμφανίζεται η εποχική αιχμή;

💡 Χρησιμοποιήστε το Chain-of-Thought: Ορισμός ερωτήματος → Επιλογή εργαλείου → Ανάλυση → Ερμηνεία → Συμπέρασμα

# Quick Reference — Ποιο Εργαλείο για Ποια Κατάσταση;

Οδηγός γρήγορης επιλογής ανάλυσης

Ερώτηση / Κατάσταση	Κατάλληλο Εργαλείο	Βασική Έξοδος	Ναυτιλιακό Παράδειγμα
Βασικές στατιστικές μιας μεταβλητής	Descriptive Statistics	Mean, Std, Min, Max, Skewness	Στατιστικές TEU ανά μήνα
Κατανομή δεδομένων σε κλάσεις	Histogram	Πίνακας & γράφημα συχνοτήτων	Κατανομή χρόνων ελλιμενισμού
Σχέση/εξάρτηση 2 μεταβλητών	Correlation	Συντελεστής r (-1 έως +1)	TEU vs Έσοδα λιμένα
Πρόβλεψη τιμής εξαρτ. μεταβλητής	Regression	Εξίσωση $Y = \beta_0 + \beta_1 X$ , $R^2$	Πρόβλεψη εσόδων από TEU
Σύγκριση διακυμάνσεων 2 ομάδων	F-Test	F, p-value, F_critical	Σταθερότητα φορτίου 2 λιμανιών
Σύγκριση μέσων 2 ομάδων	t-Test	t Stat, p-value, df	Χρόνος εκφόρτωσης: λιμ. A vs B
Σύγκριση μέσων 3+ ομάδων	ANOVA	F, p-value, F_critical	Κατανάλωση καυσίμων 4 τύπων πλοίων
Εξομαλυνση/πρόβλεψη	Moving Average / Exp. Smoothing	Εξομαλυμένη σειρά	Εποχικές αφίξεις πλοίων

# Συχνά Λάθη & Χρήσιμες Συμβουλές

Τι να προσέχετε κατά τη χρήση του Analysis ToolPak

## ✘ Συχνά Λάθη

- ✘ Χρήση t-Test χωρίς πρώτα να ελέγξετε αν οι διακυμάνσεις είναι ίσες (F-Test)
- ✘ Variable 1 στο F-Test με ΜΙΚΡΟΤΕΡΗ διακύμανση (πρέπει να είναι η μεγαλύτερη)
- ✘ Εφαρμογή ANOVA σε μόνο 2 ομάδες (χρησιμοποιείτε t-Test)
- ✘ Σύγκριση μονόπλευρου vs δίπλευρου ελέγχου (two-tail για  $\neq$ , one-tail για  $>$  ή  $<$ )
- ✘ Άγνοια προϋποθέσεων (κανονικότητα, ανεξαρτησία δεδομένων)
- ✘ Ερμηνεία υψηλής συσχέτισης ως αιτιότητα (correlation  $\neq$  causation)
- ✘ Αγνόηση p-value — σημαντικό μόνο το  $F > F_{critical}$

## ✔ Χρήσιμες Συμβουλές

- ✔ Πάντα ξεκινάτε με Descriptive Statistics για να κατανοήσετε τα δεδομένα σας
- ✔ Ελέγξτε πρώτα τη διακύμανση (F-Test) πριν συγκρίνετε μέσους (t-Test)
- ✔  $R^2 > 0.7$  θεωρείται αποδεκτό μοντέλο παλινδρόμησης στις κοινωνικές επιστήμες
- ✔ Αποθηκεύετε τα αποτελέσματα σε νέο φύλλο εργασίας για καλύτερη οργάνωση
- ✔ Χρησιμοποιήστε γράφημα πριν την ανάλυση — εντοπίστε ακραίες τιμές (outliers)
- ✔ Στο ANOVA: αν  $H_0$  απορρίπτεται, χρησιμοποιήστε t-Test για κάθε ζεύγος ομάδων
- ✔ Moving Average: μεγαλύτερο  $n \rightarrow$  πιο ομαλή καμπύλη αλλά χάνετε πληροφορία

# Chain-of-Thought: Παράδειγμα Πλήρους Ανάλυσης

Ερώτηση: Επηρεάζει ο αριθμός TEU τα έσοδα του λιμένα Πειραιά;

## 1 Κατανόηση Ερωτήματος

Εξαρτημένη: Έσοδα (€)  
Ανεξάρτητη: TEU (χιλ.)  
→ Αναλύω γραμμική σχέση

## 2 Εξερεύνηση Δεδομένων

Descriptive Statistics → TEU: μέσος=427, std=51  
Histogram → κανονική κατανομή  
→ Δεδομένα κατάλληλα

## 3 Έλεγχος Συσχέτισης

Correlation →  $r = 0.98$   
→ Πολύ ισχυρή θετική συσχέτιση  
→ Δικαιολογείται regression

## 4 Ανάλυση Παλινδρόμησης

Regression: Έσοδα =  $50.000 + 185 \times \text{TEU}$   
 $R^2 = 0.91$ ,  $p < 0.001$   
→ Εξαιρετική προσαρμογή

## 5 Συμπέρασμα

Για κάθε +1.000 TEU, τα έσοδα αυξάνονται κατά 185.000€. Μοντέλο εξηγεί 91% της διακύμανσης. Αξιόπιστη βάση για προγραμματισμό λιμένα.

## 6 Εφαρμογή στον Κλάδο

Πρόβλεψη: αν TEU → 520, τότε Έσοδα =  $50.000 + 185 \times 520 = 146.200\text{€}$   
→ Στρατηγικός προγραμματισμός!

# 10 | Επόμενα Βήματα & Χρήσιμοι Πόροι

Πώς να συνεχίσετε την εκμάθηση

## Χρήσιμοι Πόροι



**Microsoft Support:**

[support.microsoft.com](https://support.microsoft.com) → Analysis ToolPak



**Βιβλίο:**

«Statistics for Business» — Berenson & Levine



**YouTube:**

Khan Academy: Statistics & Probability



**Excel Campus:**

[excelcampus.com](https://excelcampus.com) → Data Analysis



**Coursera:**

«Data Analysis and Visualization» — IBM



## Επόμενα Βήματα

1

Εγκατάσταση & εξοικείωση με όλα τα εργαλεία (Lab 4)

2

Εξάσκηση με τα δεδομένα λιμένα Πειραιά (Slide 15)

3

Εκμάθηση Excel Pivot Tables για συνδυαστική ανάλυση

4

Εισαγωγή στο Power BI για οπτικοποίηση ναυτιλιακών δεδομένων

5

Advanced: Python/R για στατιστική ανάλυση μεγάλων δεδομένων



### Βασικό Μήνυμα:

Το Analysis ToolPak μετατρέπει σύνθετες στατιστικές αναλύσεις σε απλές διαδικασίες κλικ. Στη Διαχείριση Λιμένων & Ναυτιλίας, αυτά τα εργαλεία σας επιτρέπουν να λαμβάνετε τεκμηριωμένες αποφάσεις βάσει δεδομένων.

# Ευχαριστώ!

---

## Excel Analysis ToolPak

Εισαγωγή & Εφαρμογές στη Διαχείριση Λιμένων & Ναυτιλίας

- ✓ Εγκατάσταση: File → Options → Add-ins → Analysis ToolPak
- ✓ 19 εργαλεία ανάλυσης — Descriptive Stats, Histogram, Regression, ANOVA, t-Test...
- ✓ Chain-of-Thought: Ερώτημα → Εργαλείο → Ανάλυση → Ερμηνεία → Συμπέρασμα
- ✓ Εφαρμόσιμο σε πραγματικά ναυτιλιακά δεδομένα (TEU, έσοδα, χρόνοι, καύσιμα)