

MATLAB

File Edit View Debug Desktop Window Help

Current Directory: C:\MATLAB7\work

Shortcuts How to Add What's New

Current Directory - C:\MATLAB7\work

All Files	File Type	Last Modified
ASKHSH_14_OIKO...	M-file	03-Ju
ASKHSH_14_PER...	PER File	05-Ju
ASKHSH_14_SOS.m	M-file	02-Ju
DSM_SMP_forecas...	M-file	05-Ju
Exercise_1_1.asv	ASV File	02-M
Exercise_1_1.m	M-file	02-M
Gelegenis.asv	ASV File	02-Ju
Gelegenis.ira	IRA File	02-Ju
Heat_the_Ground.m	M-file	21-Ju
hs_err_pid2320.log	LOG File	11-Ja
hs_err_pid5136.log	LOG File	26-Fe

Command History

```
nnstart
nftool
help nntool
fit
help fit
fittedmodel=fit([1 2 3],[3 5 7])
fittedmodel=fit([1 2 3]',[3 5 7])
plot fittedmodel
x=0:20;plot(x,fittedmodel(x))
fittedmodel(1)
help plot
x=0:20;plot(x,fittedmodel(x))
help fitnet
nndatasets
psearchtool
```

31/10/18 21:02

Editor - C:\MATLAB7\work\Heat\_the\_Ground.m

```
File Edit Text Cell Tools Debug Desktop Window Help
```

```
1 m=20;
2 n=20;
3 k=14;
4 To=15;
5 Ta=0;
6 for i=1:m+1
7     for j=1:n+1
8         T(i,j)=To;
9     end
10 end
11 for i=1:n+1
12     for j=1:m+1
13         T(i,j)=Ta;
14     end
15 % Eisagogh thermokipiou
16 for j=1:m/2
17     T(m+1,j)=To;
18 end
19 for i=1:200
20     for j=2:n
21         for j=2:n
22             T(i,j)=(T(i-1,j)+T(i,j))
23         end
24     end
25     for i=1:m+1
26         T(i,1)=T(i,2);
27         T(i,n+1)=T(i,n);
28     end
29     T(k,1)=45;
```

Figure 2

Month 1 Month 2 Month 3 Month 4

Month 5 Month 6 Month 7 Month 8

Month 9 Month 10 Month 11 Month 12

Energy (kWh)

Y (m) 5 18 X (m)

start

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ\_ΕΠΙ... Microsoft PowerPoint ... MATLAB Editor - C:\MATLAB7\... Help Figure 2 EN 21:04

# ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΡΕΥΝΑΣ

## RESEARCH METHODS

- **Μεθοδολογία επιστημονικής έρευνας** ονομάζεται η επιστήμη που μελετά και ερευνά μεθοδικά, ενεργητικά, επίμονα και συστηματικά κάθε μορφή γνώσης, βάσει εμπειρικών δεδομένων που την επαληθεύουν και την γενικεύουν ως αλήθεια.
- Ως **“μέθοδος”** της επιστημονικής έρευνας, θεωρείται ένα ειδικό σύστημα κανόνων βάσει των οποίων οργανώνονται οι διαδικασίες για την απόκτηση νέων γνώσεων, που στοχεύουν στην πρακτική αναδιάρθρωση της πραγματικότητας, στην απάντηση των ερωτημάτων και στην λύση των προβλημάτων.  
**Μέθοδος επομένως είναι**, η πορεία – τρόποι που ακολουθεί ο μελετητής προκειμένου να αντλήσει πληροφορίες για την έρευνά του, και να ερευνήσει - προσεγγίσει – εξετάσει το “υποκείμενο” της έρευνάς του.

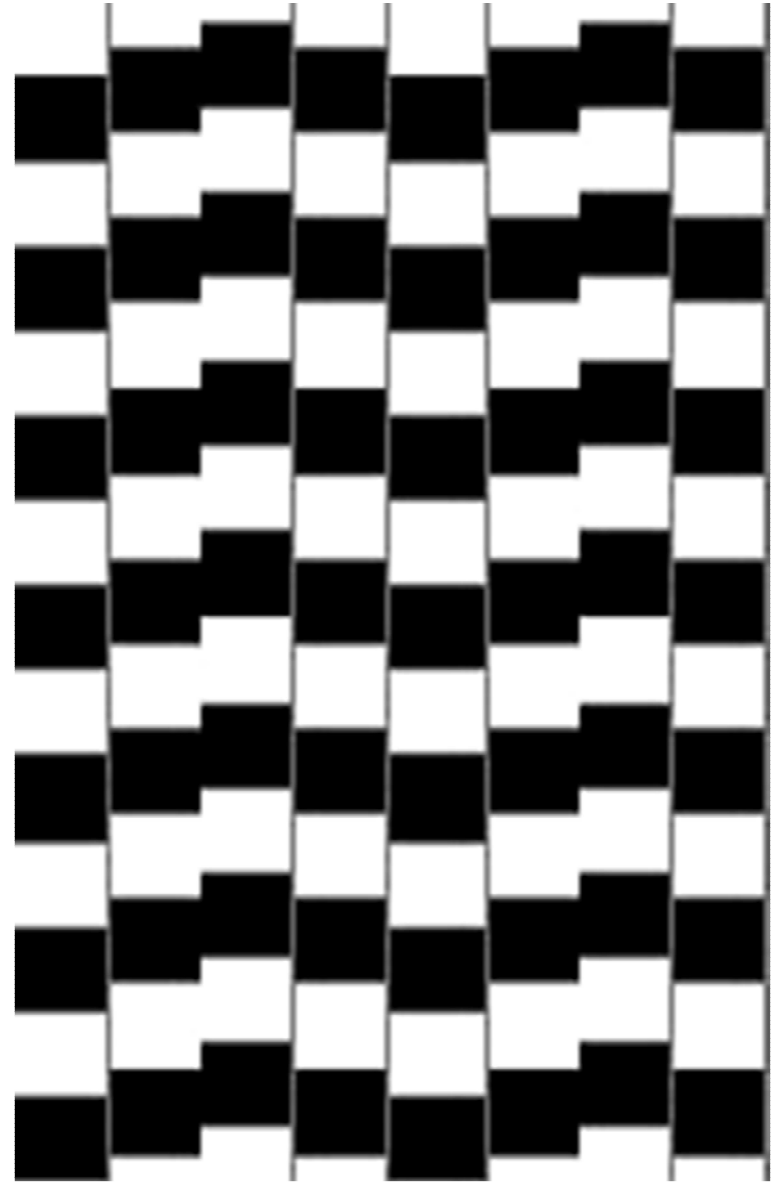
- **Research methods:** techniques that researchers adopt to carry out their research (collection/ acquisition of data, mathematical/ statistical techniques for establishing relationships, methods to evaluate the accuracy of the results).
- **Research methodology:** a way to systematically solve the research problem; it may be understood as a science of studying how research is done scientifically.

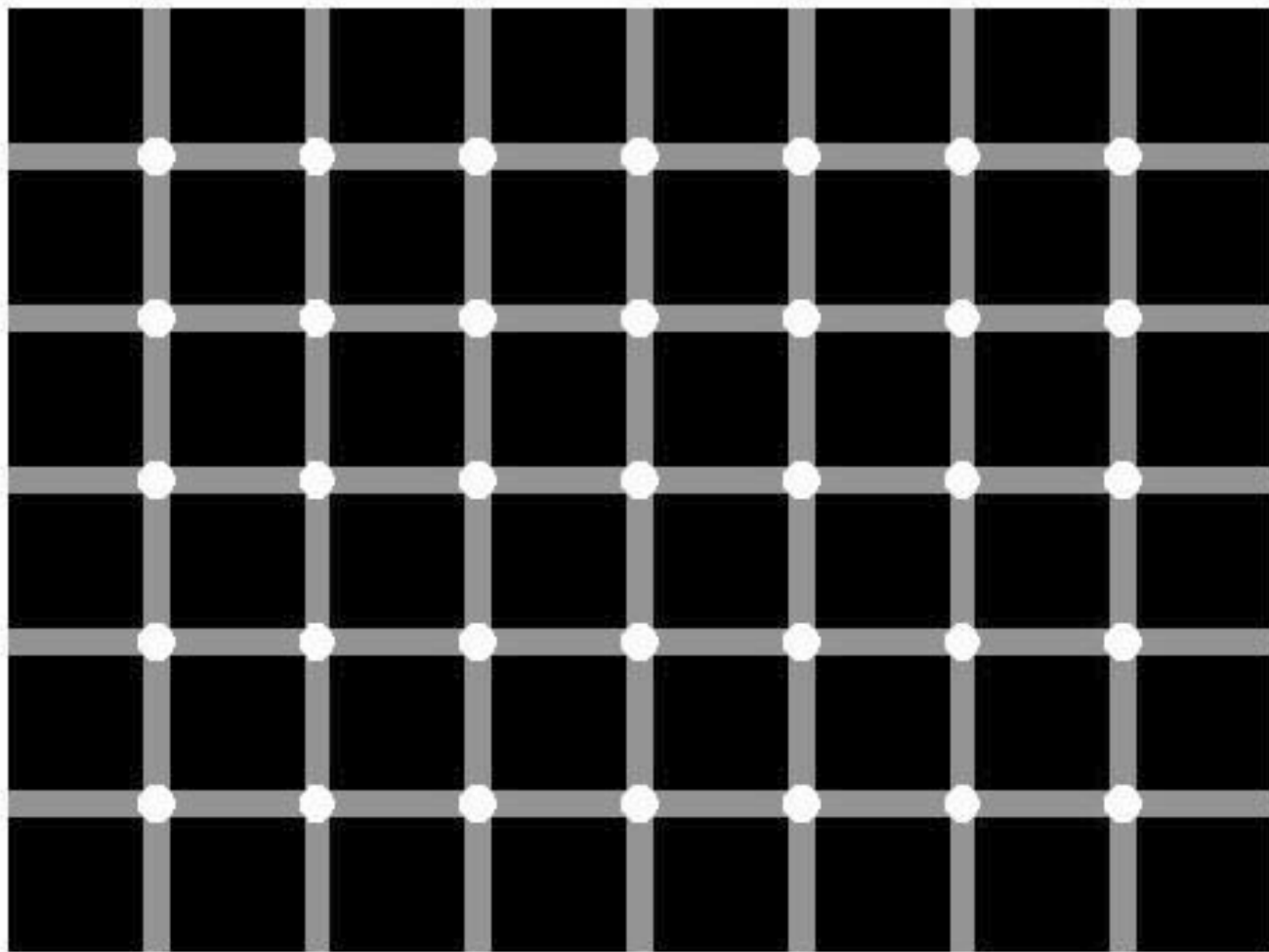
- Οι **Μέθοδοι Έρευνας** είναι οι τεχνικές που χρησιμοποιούμε για να κάνουμε έρευνα.
- Αντιπροσωπεύουν τα εργαλεία και παρέχουν τρόπους για να συλλέξουμε, ταξινομήσουμε και να αναλύσουμε πληροφορίες ώστε να μπορέσουμε να φτάσουμε σε κάποια συμπεράσματα.
- Μόνο εάν χρησιμοποιούμε το σωστό είδος μεθόδων για τον συγκεκριμένο τύπο έρευνας, είμαστε σε θέση να πείσουμε ότι τα συμπεράσματά μας έχουν κάποια ισχύ, και ότι η νέα γνώση που δημιουργήσαμε βασίζεται σωστά.

- Η πρακτική της έρευνας είναι στενά συνδεδεμένη με τις θεωρητικές εξελίξεις που προώθησαν οι φιλόσοφοι και βασικοί στοχαστές και επαγγελματίες των επιστημών, στην αρχαία Ελλάδα.
- Η συζήτηση σχετικά με τη γνώση και τον τρόπο με τον οποίο αποκτάται είναι ριζωμένη στη φιλοσοφική σκέψη

## **ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗ ΣΚΕΨΗ και/(ή?) ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑ**

- Σχεδιάζουμε την έρευνα με βήματα που απορρέουν από έναν ορθολογικό τρόπο σκέψης
- Όμως σημαντικότερα δημιουργικά άλματα προέκυψαν από έναν μη ορθολογικό τρόπο σκέψης





# ΤΥΠΟΙ ΕΡΕΥΝΑΣ

Διάφοροι **τύποι (/είδη) έρευνας**, ανάλογα με το κριτήριο διάκρισης (Παρασκευόπουλος 1993, σ.20)

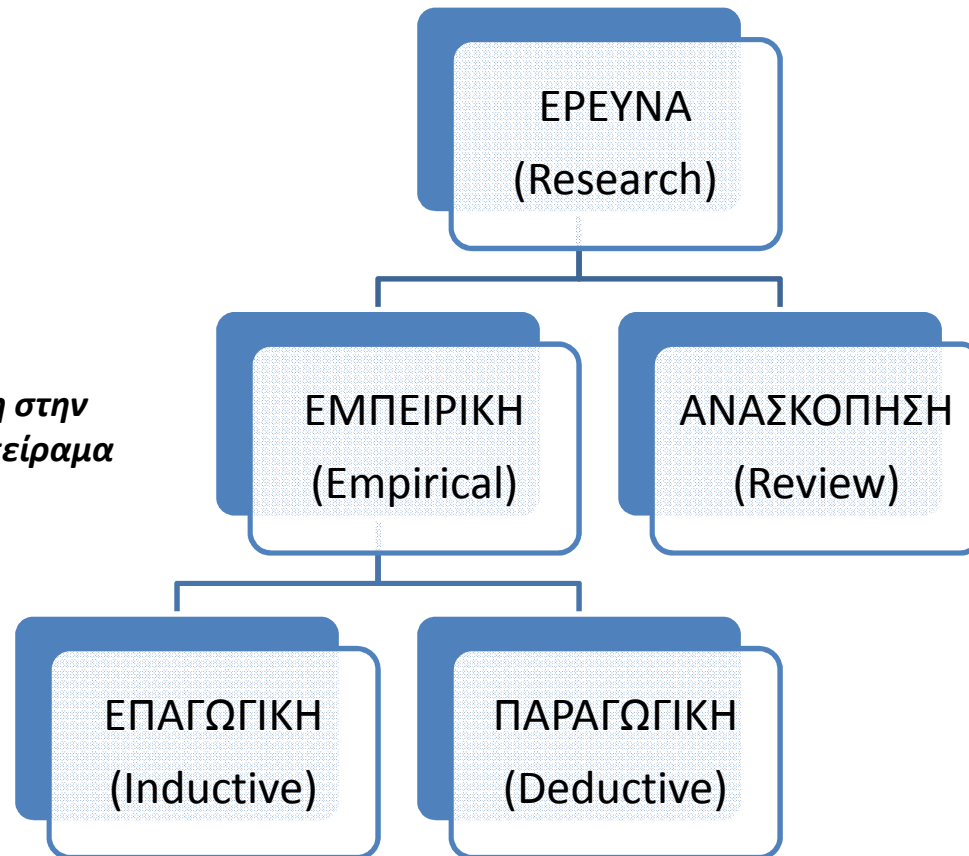
- ✓ Ως προς τον επιδιωκόμενο επιστημονικό σκοπό (περιγραφική, ερμηνευτική, παρεμβατική, προκαταρκτική-πιλότος)
- ✓ Ως προς το είδος των εμπειρικών δεδομένων (ποιοτική, ποσοτική)
- ✓ Ως προς το είδος της χρησιμοποιούμενης λογικής ανάλυσης (απαγωγική, επαγωγική)
- ✓ Ως προς το είδος της χρησιμοποιούμενης ερευνητικής μεθόδου (ιστορική, γενετική, κλινική, εθνογραφική, διαπολιτιστική, διαχρονική, συγχρονική,)
- ✓ Ως προς τον αριθμό των εξεταζομένων ατόμων (δειγματοληπτική, δημοσκόπηση, ατομική περίπτωση)
- ✓ Ως προς το χώρο που διενεργείται (εργαστηριακή, επιτόπια, βιβλιογραφική)

- **ΒΑΣΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ** (Basic, Pure, Fundamental research) Κινείται από επιστημονική περιέργεια και ενδιαφέρον σε επιστημονικό ερώτημα. Διευρύνει τη γνώση, χωρίς καταρχήν προφανή εμπορική αξία.
- **ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΕΡΕΥΝΑ** (Applied research) Αναζητά λύση σε πρακτικά προβλήματα, δεν αναπτύσσει γνώση για τη γνώση (π.χ. βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης)
- Διακρίνονται σε
  - ✓ **ΠΟΣΟΤΙΚΗ** Αριθμητική, μη περιγραφική, εφαρμόζει στατιστικές ή μαθηματικά. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται σε πίνακες /γραφήματα. Καταλήγει.
  - ✓ **ΠΟΙΟΤΙΚΗ** Μη-αριθμητική, περιγραφική. Στόχος να περιγράψει την κατάσταση. Είναι διερευνητική.
  - ✓ **ΑΝΑΜΙΚΤΗ**

- **Διερευνητική έρευνα** (Exploratory Research) Προσδιορισμός βασικών ζητημάτων και βασικών μεταβλητών (key variables). Σπάνια παρέχει συγκεκριμένες απαντήσεις.
- **Περιγραφική έρευνα** (Descriptive research) Απευθύνεται σε απαντήσεις σε ερωτήσεις όπως: "Τι είναι αυτό;".
- **Επεξηγηματική έρευνα** (Explanatory research) Στόχος της να κατανοήσει ή να εξηγήσει τις σχέσεις. Απαντά στο "Γιατί;"
- **Διαχρονική Έρευνα** (Longitudinal Research) Συλλογή δεδομένων σε πολλαπλά χρονικά σημεία. Πιο χρονοβόρες και ακριβότερες από τις συγχρονικές, αλλά είναι πιο πιθανό να εντοπίσουν αιτιώδεις σχέσεις μεταξύ των μεταβλητών.
- **Συγχρονική (Διατομεακή) έρευνα** (Cross-Sectional Research) Έχουν σχεδιαστεί για να εξετάσουν πώς είναι τα πράγματα τώρα, χωρίς καμία αίσθηση του εάν υπάρχει ιστορία ή τάση.

- **Έρευνα πολιτικής** (Policy-Oriented Research) Εστιάζει στο πώς ένα πρόβλημα μπορεί να λυθεί ή να αποφευχθεί
- **Έρευνα ταξινόμησης** (Classification research) Κατηγοριοποίηση μονάδων σε Ομάδες – Επίδειξη διαφορών – Επεξήγηση συσχετίσεων
- **Συγκριτική έρευνα** (Comparative research) Εντοπίζει ομοιότητες και διαφορές
- **Αιτιώδης έρευνα** (Causal research) Επιχειρεί τον εντοπισμό της σχέσης αιτίου-αποτελέσματος μεταξύ μεταβλητών
- **Έρευνα ελέγχου θεωρίας** (Theory-testing research) Ελέγχει την ισχύ θεωρίας
- **Έρευνα ανάπτυξης θεωρίας** (Theory-building research) Αναπτύσσει και τεκμηριώνει θεωρία

*Έρευνα βασισμένη στην παρατήρηση ή το πείραμα*



*Μέσω της παρατήρησης καταλήγουμε σε μια γενικευμένη θεωρία*

*Έλεγχος εφαρμογής μιας θεωρίας σε μια συγκεκριμένη περίπτωση*

*Επανεκτίμηση έρευνας η οποία έχει διεξαχθεί στο παρελθόν, για να προσφέρει μια σαφή εικόνα ή να τροποποιήσει μια θεωρία με νέα δεδομένα*

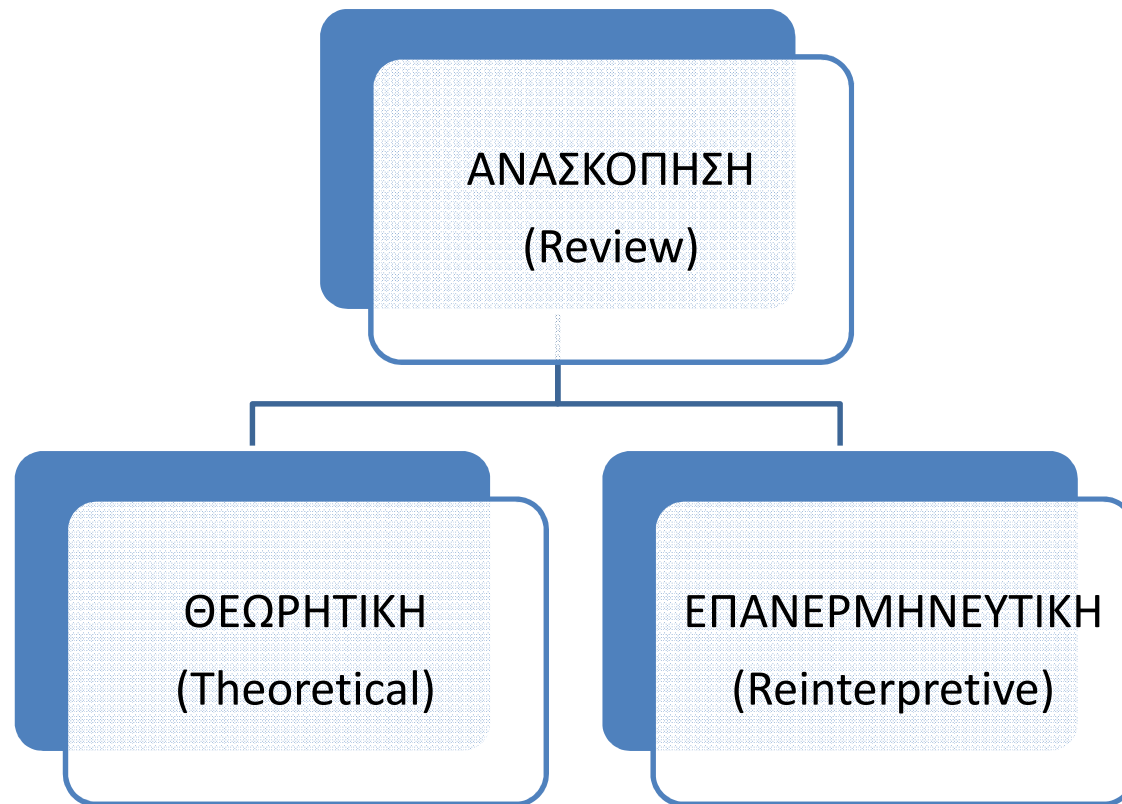
# ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ & ΕΠΑΓΩΓΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

- **ΠΑΡΑΓΩΓΗ** Αφορμάται από το γενικό και προχωρά στο περισσότερο ειδικό (top down approach)

Θεωρία/γενική αρχή → Διατύπωση υπόθεσης  
→ Έλεγχος → Θετική ή αρνητική επιβεβαίωση

- **ΕΠΑΓΩΓΗ** Συλλογισμός που οδηγεί από συγκεκριμένες παρατηρήσεις σε γενικευμένα συμπεράσματα και θεωρίες (bottom up approach)

Παρατήρηση → Υπόδειγμα/υπόθεση →  
Έλεγχος → Διατύπωση θεωρίας



*Εργασία σύνθεσης σχετικά με μια ερευνητική περιοχή συγκρίνοντας διάφορες διατυπωμένες θεωρίες*

*Επανεκτίμηση μιας υπάρχουσας θεωρίας ή κατοχυρωμένης εξήγησης υπό το φως νέων δεδομένων ή πληροφοριών*

# ΕΜΠΕΙΡΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ

ΠΕΙΡΑΜΑ  
(Experiment)

*Ελέγχει μια a priori  
διατύπωση θεωρίας*

ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ  
(Survey)

*Συλλογή δεδομένων με  
σκοπό τη γενίκευση των  
αποτελεσμάτων*

ΜΕΛΕΤΗ  
ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ  
(Case Study)

*Λεπτομερής εξέταση μιας  
περίπτωσης με σκοπό τον  
έλεγχο της θεωρίας*

# ΠΕΙΡΑΜΑ

```
graph TD; A[ΠΕΙΡΑΜΑ] --- B[ΑΠΟΣΠΑΣΜΕΝΟ (Abstracted)]; A --- C[ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ (In Situ)]; A --- D[ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ (What if?)]
```

ΑΠΟΣΠΑΣΜΕΝΟ  
(Abstracted)

*Πραγματοποιείται σε ειδικό μέρος κάτω από ειδικές συνθήκες*

ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ  
(In Situ)

*Πραγματοποιείται σε πραγματικές συνθήκες*

ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ  
ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ  
(What if?)

*Ερευνά τα αποτελέσματα μιας υποτιθέμενης περίπτωσης π.χ. «τι θα συμβεί εάν..»*

# ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ

ΣΥΓΧΡΟΝΗ  
(Cross-sectional)

*Εξετάζει το ίδιο φαινόμενο σε συγκεκριμένη χρονική στιγμή, σε διαφορετικές ομάδες σε αντιθετικές περιπτώσεις*

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ  
(Discovery)

*Ανακαλύπτει τι υπάρχει εκεί έξω*

ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΗ  
(Longitudinal)

*Επαναλαμβανόμενη δειγματοληψία σε διαφορετικά χρονικά διαστήματα*

# ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΗ & ΣΥΓΧΡΟΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ

- **ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΗ** Τα χαρακτηριστικά των υποκειμένων της έρευνας μελετώνται επί ένα χρονικό διάστημα (εξελικτική). Διακρίνεται σε:
  - **Προδρομική** (prospective): για να εντοπισθούν και ελεγχθούν οι παράμετροι που μπορούν να επηρεάσουν ένα φαινόμενο
  - **Αναδρομική** (retrospective): ιστορική έρευνα, δεν επενεργούμε στις ανεξάρτητες μεταβλητές
- **ΣΥΓΧΡΟΝΙΚΗ** Εξετάζεται ένα φαινόμενο, σε πολλά δείγματα του πληθυσμού, για ένα στιγμιότυπο

ΜΕΛΕΤΗ  
ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ  
(Case Study)

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΙΚΗ  
(Exemplar)

*Έλεγχος εφαρμογής μιας  
θεωρίας υπό ειδικές συνθήκες*

ΣΥΓΧΡΟΝΙΚΗ  
(Cross-sectional)

*Ερευνά την ανάπτυξη ενός  
φαινομένου σε  
συγκεκριμένη στιγμή*

ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΗ  
(Longitudinal)

*Ερευνά την ανάπτυξη ενός  
φαινομένου διαχρονικά*

# ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ (Case study)

- Λεπτομερής εξέταση γεγονότος για το οποίο ο ερευνητής πιστεύει ότι τεκμηριώνει μια γενική θεωρητική αρχή.
- Η έρευνα καταλήγει με την διατύπωση των αποτελεσμάτων που αφορούν στη περίπτωση αλλά έχουν σημαντικό εύρος εφαρμογής
- Πρέπει να είναι κατάλληλη /αντιπροσωπευτική
- Επιτρέπει την καλύτερη κατανόηση της ερευνητικής περιοχής – Ιδιαίτερα χρήσιμο για καινοτόμες ενέργειες.
- Δεν προσφέρεται για γενικεύσεις
- Έχει χαρακτήρα διερευνητικό
- Δημιουργεί δυνατότητες για περαιτέρω εφαρμογές

# ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΡΕΥΝΑΣ

The image displays the MATLAB software environment. The main window is the Editor, showing a script named 'Heat\_the\_Ground.m'. The script contains the following code:

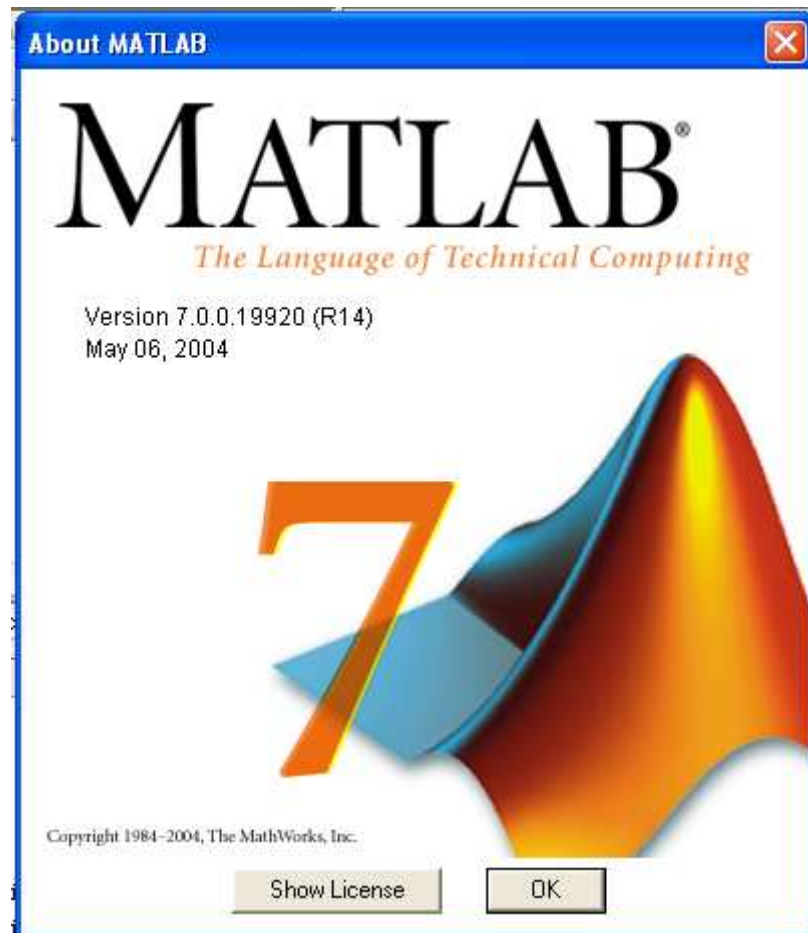
```
1 - m=20;  
2 - n=20;  
3 - k=14;  
4 - To=15;  
5 - Ta=0;  
6 - for i=1:m+1  
7 -     for j=1:n+1  
8 -         T(i,j)=To;  
9 -     end  
10 - end  
11 - for j=1:n+1  
12 -     T(1,j)=To;  
13 -     T(m+1,j)=Ta;  
14 - end  
15 - % Eisagogh thermokipiou  
16 - for j=1:m/2  
17 -     T(m+1,j)=To;  
18 - end  
19 - for l=1:200  
20 -     for i=2:m  
21 -         for j=2:n  
22 -             T(i,j)=(T(i-1,j)+T  
23 -                 end  
24 -         end  
25 -     for i=1:m+1  
26 -         T(i,1)=T(i,2);  
27 -         T(i,n+1)=T(i,n);  
28 -     end  
29 -     T(k,1)=45;
```

The Command Window shows the following commands and their outputs:

```
nnstart  
nftool  
help nntool  
fit  
help fit  
fittedmodel=fit([1 2 3],[3 5 7])  
fittedmodel=fit([1 2 3],[3 5 7])  
plot fittedmodel  
x=0:20;plot fittedmodel(x)  
fittedmodel(1)  
help plot  
x=0:20;plot(x,fittedmodel(x))  
help fitnet  
nndatasets  
psearchtool  
%-- 31/10/18 21:02 --%
```

The Figure 2 window displays 12 3D surface plots, labeled 'Month 1' through 'Month 12'. Each plot shows Energy (kWh) on the vertical axis (ranging from 0 to 400) and spatial coordinates Y (m) and X (m) on the horizontal axes (ranging from 0 to 22). The plots illustrate the spatial distribution of energy over time, showing a localized source of energy that spreads and evolves over the 12-month period.

## Δυο βασικά εργαλεία για την έρευνα, Excel και MATLAB





- Μπορεί να αποτελεί και Τμήμα ευρύτερης έρευνας
- Όταν αποτελεί τμήμα έρευνας, συνιστά συχνά το πιο χρονοβόρο και δαπανηρό μέρος του έργου.
- Παραδείγματα
  - Η εξέλιξη της θερμοκρασίας αέρα για διάφορες πόλεις την τελευταία δεκαετία και υπολογισμός θερμοκρασιών σχεδιασμού για συστήματα θέρμανσης, ψύξης και των βαθμοημερών/ωρών αντίστοιχου φορτίου.
  - Η εξέλιξη της θερμοκρασίας εδάφους και συσχέτισή της με άλλες κλιματολογικές παραμέτρους
  - Αποδόσεις συστημάτων κεντρικής θέρμανσης
  - Αναμενόμενη διείσδυση φυσικού αερίου, σε σχέση με την διατιθέμενη τιμή και κίνητρα σύνδεσης

- Απαιτεί εξαιρετικά προσεκτικό σχεδιασμό και υλοποίηση
- Σφάλμα στην προδιαγραφή της συχνά δεν επιτρέπει διόρθωση και μπορεί να ακυρώνει όλη την προσπάθεια (π.χ. μη ταυτόχρονη μέτρηση της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας κατά τη μέτρηση θερμοκρασιών εδάφους)
- Ελαχιστοποίηση αντιγραφών/μεταφοράς στοιχείων Χρήση κατάλληλου λογισμικού για τη συλλογή των στοιχείων.
- Όποιος κάνει την πρωτογενή συλλογή θα πρέπει και να καταχωρεί τα στοιχεία.
- Η χρήση Spreadsheet διευκολύνει για την τελική αποθήκευση και επεξεργασία τους (να υπάρχει πεδίο παρατηρήσεων/ελεύθερου κειμένου)

# ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ – ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

- Απαιτείται κατάλληλο μέγεθος δείγματος για να τεκμηριώσουμε τα αποτελέσματά μας με επαρκή βεβαιότητα
- Το μέγεθος στηρίζεται σε έλεγχο με την t-Student κατανομή (t-test)
- Για παράδειγμα, στην ιατρική η ανίχνευση για μείωση της θνησιμότητας από 30 σε 25% απαιτεί ένα δείγμα τουλάχιστον 1250 ασθενών ανά γκρουπ.

- Για διωνυμική κατανομή με πιθανότητα  $P$ ,  $(1-P)$ :

$$\frac{S}{N} = \frac{X^2 P(1-P)}{d^2(N-1) + X^2 P(1-P)}$$

όπου  $S$ =μέγεθος δείγματος,  $N$ =συνολικός πληθυσμός,  $X^2$ =η τιμή της κατανομής  $X^2$  για 1 βαθμό ελευθερίας στο επιθυμητό επίπεδο εμπιστοσύνης και  $d$ =ακρίβεια.

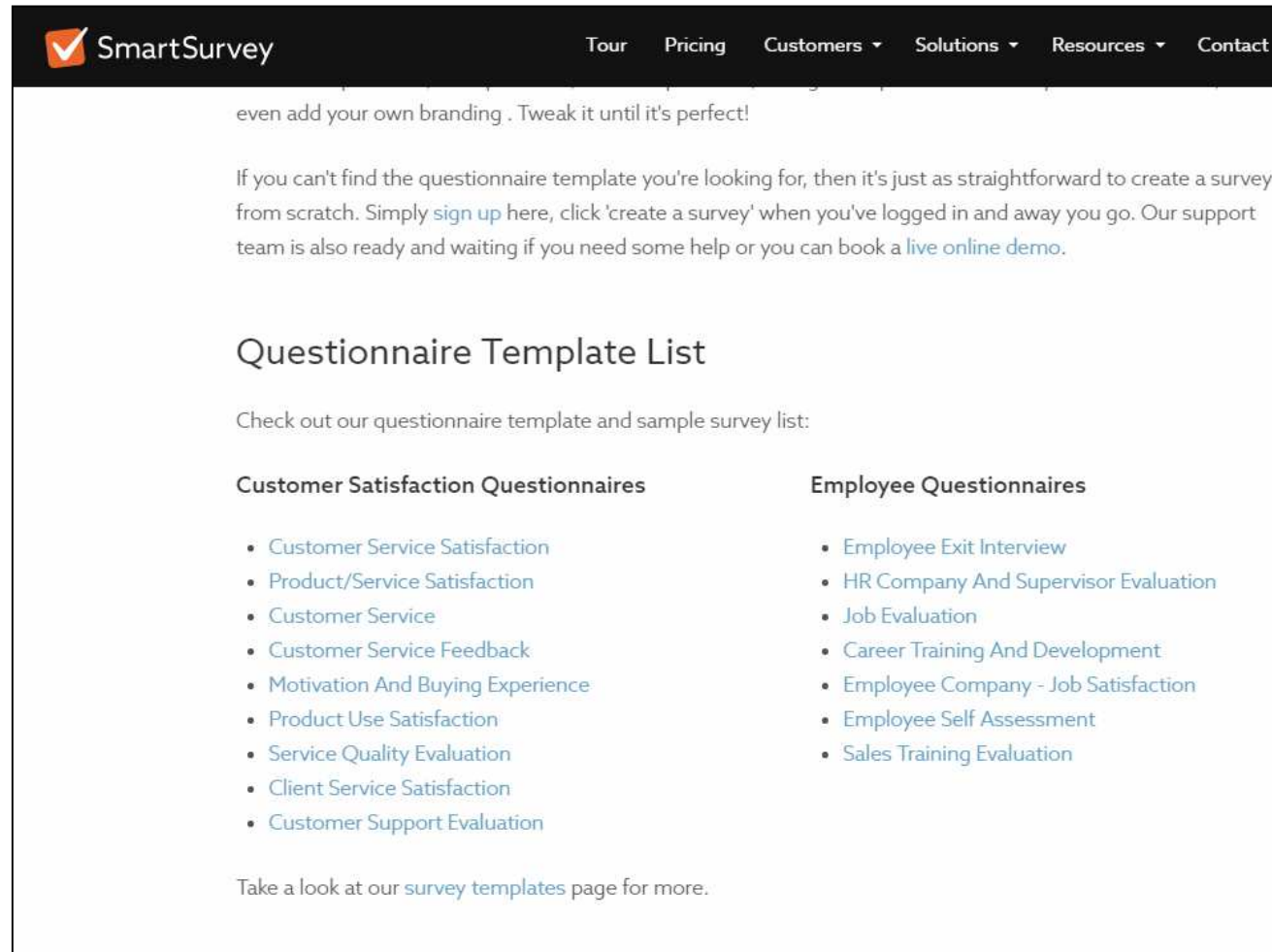
(για επίπεδο εμπιστοσύνης 0.95, ακρίβεια 0.01 (1%) και για τη δυσμενέστερη περίπτωση ( $P=0.5$ ) προκύπτει  $S/N=0.054$ )

# ΤΟ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

- Παρέχει την δυνατότητα συμμετοχής στην έρευνα μεγάλου τμήματος του πληθυσμού
- Οικονομικό εργαλείο
- Δυνατότητα ποιοτικής και ποσοτικής ανάλυσης των αποτελεσμάτων
- Δυνατότητα τήρησης ανωνυμίας, εμπιστευτικότητας
- Απαιτεί προσεκτικό σχεδιασμό και ανάλυση
- Απαιτεί κατάλληλη διαδικασία εφαρμογής
- Με τη χρήση **ερωτήσεων ελέγχου** μπορεί να επιβεβαιώνεται η αξιοπιστία των απαντήσεων

- Ιδιοσυμπληρούμενα (self-administrated) και εμμέσως συμπληρούμενα ερωτηματολόγια (μέσω interviewer)
- Δυνατοί τρόποι συμπλήρωσης
  - Έντυπα, ταχυδρομική αποστολή
  - Μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου
  - Έμμεσα (με μορφή συνέντευξης)
  - Αυτοματοποιημένα μέσω κατάλληλης πλατφόρμας

# ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ (on-line survey / questionnaire)



SmartSurvey

Tour Pricing Customers Solutions Resources Contact

even add your own branding . Tweak it until it's perfect!

If you can't find the questionnaire template you're looking for, then it's just as straightforward to create a survey from scratch. Simply [sign up](#) here, click 'create a survey' when you've logged in and away you go. Our support team is also ready and waiting if you need some help or you can book a [live online demo](#).

## Questionnaire Template List

Check out our questionnaire template and sample survey list:

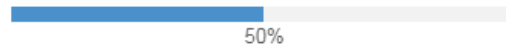
Customer Satisfaction Questionnaires	Employee Questionnaires
<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Customer Service Satisfaction</a></li><li>• <a href="#">Product/Service Satisfaction</a></li><li>• <a href="#">Customer Service</a></li><li>• <a href="#">Customer Service Feedback</a></li><li>• <a href="#">Motivation And Buying Experience</a></li><li>• <a href="#">Product Use Satisfaction</a></li><li>• <a href="#">Service Quality Evaluation</a></li><li>• <a href="#">Client Service Satisfaction</a></li><li>• <a href="#">Customer Support Evaluation</a></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Employee Exit Interview</a></li><li>• <a href="#">HR Company And Supervisor Evaluation</a></li><li>• <a href="#">Job Evaluation</a></li><li>• <a href="#">Career Training And Development</a></li><li>• <a href="#">Employee Company - Job Satisfaction</a></li><li>• <a href="#">Employee Self Assessment</a></li><li>• <a href="#">Sales Training Evaluation</a></li></ul>

Take a look at our [survey templates](#) page for more.

- **Sphinx survey**
- **InfoPoll Designer**
- **Survey Writer**
- **Survey Tracker**
- **SurveyWin**
- **Survey Said**

# Product Use Satisfaction

✓ USE THIS TEMPLATE



1. On a scale of 1 to 5, with 1 being poor and 5 being excellent, how satisfied are you with your product in terms of the following?

	1	2	3	4	5
Overall Value	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Experience of Purchasing	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Quality	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Experience of Using Product	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Installation or First Use	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
After Sales (Warranty, Service, Repairs)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. Please indicate how often you use the product.

At Least Once a Week

## Product Use Satisfaction

Sign Up for Free to use this Template

USE THIS TEMPLATE

- Εστιάζουμε στην ακρίβεια, αποφεύγουμε κωδικοποιήσεις που μπορεί να εισάγουν σφάλματα (π.χ. προτιμούμε «Ν» ή «Ο» για ΝΑΙ/ΟΧΙ αντί 1 και 0).
- Σταθμίζουμε πληρότητα με αξιοπιστία. Είναι καλύτερη μια προσεγγιστική απάντηση από μια ακριβή απάντηση σε λάθος ερώτηση.
- Επιτρέπουμε εξαιρέσεις. Μη αναμενόμενες απαντήσεις μπορεί να είναι ιδιαίτερα πληροφοριακές. Προβλέπουμε πεδίο για καταγραφή ελεύθερων σχολίων.
- Αποφυγή ερώτησης προσωπικών στοιχείων.
- Αποφυγή υποθετικών ερωτήσεων.
- Να μην είναι μακροσκελείς ούτε διμελείς.

# ΤΥΠΟΙ & ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΩΝ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ

- **ΑΝΟΙΧΤΕΣ** (open type questions) και **ΚΛΕΙΣΤΕΣ** (closed type questions) ερωτήσεις.

## Οι **ανοιχτού τύπου ερωτήσεις**

- απαιτούν χρόνο από των ερωτώμενο
- παρέχουν ευχαίρεια έκφρασης
- απαιτούν προσεκτική ερμηνεία και κατάλληλη κωδικοποίηση από τον αναλυτή.

Οι **κλειστού τύπου ερωτήσεις** μπορούν να είναι μονολεκτικές (ΝΑΙ/ΟΧΙ) ή να επιτρέπουν επιλογή μεταξύ συγκεκριμένων προτεινόμενων απαντήσεων.

- Χρησιμοποιούν λεκτική ή αριθμητική κλίμακα.

## Λεκτική κλίμακα

- **Ερώτηση** Πόσες ώρες θερμαίνετε το σπίτι σας το χειμώνα καθημερινά;
- **Απάντηση** (α) συνεχώς (β) πολλές (γ) λίγες (δ) καθόλου

## Αριθμητική κλίμακα

- **Ερώτηση** Επιτυγχάνεται έτσι ικανοποιητικό επίπεδο θερμικής άνεσης;
- **Απάντηση** 1 2 3 4 5
- 1=συμφωνώ απόλυτα 5=διαφωνώ απόλυτα
- Πρέπει να καλύπτουν όλες τις πιθανές απαντήσεις
- Πρέπει να είναι σαφείς.
- Πρέπει να έχουν κατάλληλη διάταξη και ομαδοποίηση.
- Να φέρουν αρίθμηση

### ΚΛΙΜΑΚΕΣ

- Διχοτομικές κλίμακες
- Κλίμακες απλής επιλογής
- Κλίμακες πολλαπλής επιλογής
- Κλίμακες αξιολόγησης
- Κλίμακες Likert
- Κλίμακες τύπου Likert
- Σημαντικός διαφορισμός
- Κλίμακες Stapel
- Κλίμακες Grid του Kelly

(Ζαφειρόπουλος, 2015)

# ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ

- Εντοπισμός/Επιλογή του θέματος
- Συλλογή πληροφοριών
- Επιλογή εμπειρογνωμόνων
- Προετοιμασία ερωτήσεων
- Επικοινωνία με εμπειρογνώμονες
- Πιλοτικό ερωτηματολόγιο
- Καταγραφή παρατηρήσεων
- Δημιουργία τελικού ερωτηματολογίου
- Εφαρμογή σε επιλεγμένο δείγμα
- Ανάλυση απαντήσεων

# ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ

- Συζήτηση με πολύ συγκεκριμένο σκοπό
- Εξαιρετικά χρονοβόρα διαδικασία από το σχεδιασμό έως και την υλοποίησή της.
- Μοιάζει με τα ερωτηματολόγια.
- Ο ερευνητής επιχειρεί να κατανοήσει εξηγήσεις που πηγάζουν σε προσωπικές εμπειρίες.
- Δυνατότητα διευκρίνησης ανά πάσα στιγμή δυσνόητων απαντήσεων του ερωτώμενου.

→ **Πλεονεκτικότερη του ερωτηματολογίου**

- Διακρίνονται σε **δομημένες μεθοδικές συνεντεύξεις** και σε **μη δομημένες άτυπες** συνεντεύξεις.
- Δυσκολία στην κωδικοποίηση.
- Υπεισέρχεται η ανθρώπινη επικοινωνία που μπορεί να επηρεάσει θετικά ή αρνητικά.
- Οι έρευνες δείχνουν ότι σε τηλεφωνικές έρευνες οι ερωτηθέντες επιλέγουν συχνότερα αντικείμενα που ακούγονται αργότερα σε έναν κατάλογο ("recency effect").

- Ο ερωτώμενος πρέπει να μπαίνει γρήγορα στο θέμα της συνέντευξης (μετά από σύντομη εισαγωγή)
- Πρώτα οι ερωτήσεις που αφορούν στο παρόν και μετά αυτές για παρελθόντα γεγονότα ή μελλοντικά σχέδια
- Θεματική κατηγοριοποίηση
- Ανοιχτές/κλειστές ερωτήσεις
- Κατά το δυνατόν ουδέτερες ερωτήσεις
- Προσοχή στις ερωτήσεις αιτίου

# ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗΣ

- ✓ Άμεση προσέγγιση για προγραμματισμό της συνέντευξης
- ✓ Χώρος για κατά το δυνατόν απερίσπαστη συμμετοχή του ερωτώμενου
- ✓ Υλοποίηση σε άτυπη και χαλαρή ατμόσφαιρα
- ✓ Τήρηση προβλεπόμενου χρόνου
- ✓ Συγκατάθεση σε περίπτωση χρήσης μέσου καταγραφής

# ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

- Προσαρμογή των δεδομένων π.χ. αν μια ημέρα αργίας δεν λήφθηκε μέτρηση, αλλά την επόμενη
- Κανονικοποίηση (normalization) π.χ. αναγωγή των ενεργειακών καταναλώσεων στα κτίρια ανά μονάδα επιφανείας δαπέδου
- Τα στατιστικά πακέτα ποικίλουν σε τιμές από 100 έως πάνω από 1000€.
- Τα στατιστικά πακέτα είναι εργαλεία τόσο χρήσιμα όσο τα χρειαζόμαστε.
- Όπως όλα τα ισχυρά εργαλεία θα πρέπει να έχουμε τον απόλυτο έλεγχό τους.
- Συχνά οι ενσωματωμένες δυνατότητες (Add-ins) ενός Spreadsheet όπως το Excel αρκούν (Data Analysis Add-in)

Book1 - Microsoft Excel

Ins

Clear Reapply Advanced

Text to Columns Remove Duplicates Data Validation Consolidate What-If Analysis Group Ungroup Subtotal

Show Detail Hide Detail Data Analysis Επίλυση

Data Tools Outline Ανάλυση

I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
		1.1	3.5								
		1.9	6.1								
		2.5	6.9								
		4.2	10.3								
	SUMMARY OUTPUT										
	<i>Regression Statistics</i>										
	Multiple R	0.990548									
	R Square	0.981185									
	Adjusted R Squ	0.971778									
	Standard Error	0.471184									
	Observations	4									
	ANOVA										
		<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>					
	Regression	1	23.15597	23.15597	104.2994	0.009452063					
	Residual	2	0.444029	0.222014							
	Total	3	23.6								
		<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 90.0%</i>	<i>Upper 90.0%</i>		
	Intercept	1.57653	0.55424	2.844488	0.104564	-0.8082	3.9612	-0.0418	3.1949		
	X Variable 1	2.112771	0.206877	10.21271	0.009452	1.2227	3.0029	1.5087	2.7168		

Data Analysis

Analysis Tools

- Covariance
- Descriptive Statistics
- Exponential Smoothing
- F-Test Two-Sample for Variances
- Fourier Analysis
- Histogram
- Moving Average
- Random Number Generation
- Rank and Percentile
- Regression

OK Cancel Help

Excel Options

- General
- Formulas
- Proofing
- Save
- Language
- Advanced
- Customize Ribbon
- Quick Access Toolbar
- Add-Ins
- Trust Center



View and manage Microsoft Office Add-ins.

## Add-ins

Name ^	Location	Type
<b>Active Application Add-ins</b>		
Analysis ToolPak	C:\...\Office14\Library\Analysis\ANALYS32.XLL	Excel Add-in
National Instruments TDM Importer for MS Excel	C:\...\Shared\TDM Excel Add-In\ExcelTDM.dll	COM Add-in
Privacy Manager Add-in	C:\...\anager Sign and Chat\Bin\DPOfcX.dll	COM Add-in
Privacy Manager Encryption Provider	C:\...\anager Sign and Chat\Bin\DPOfcX.dll	COM Add-in
Privacy Manager Signature Provider	C:\...\anager Sign and Chat\Bin\DPOfcX.dll	COM Add-in
Πρόσθετο επίλυσης	C:\...\Office14\Library\SOLVER\SOLVER.XLAM	Excel Add-in
<b>Inactive Application Add-ins</b>		
Analysis ToolPak - VBA	C:\...ffice14\Library\Analysis\ATPVBAEN.XLAM	Excel Add-in
Custom XML Data	C:\...\Microsoft Office\Office14\OFFRHD.DLL	Document Inspector
Euro Currency Tools	C:\...ffice\Office14\Library\EUROTOOL.XLAM	Excel Add-in
Financial Symbol (XML)	C:\...\Microsoft Shared\Smart Tag\MOFL.DLL	Action
Headers and Footers	C:\...\Microsoft Office\Office14\OFFRHD.DLL	Document Inspector
Hidden Rows and Columns	C:\...\Microsoft Office\Office14\OFFRHD.DLL	Document Inspector
Hidden Worksheets	C:\...\Microsoft Office\Office14\OFFRHD.DLL	Document Inspector
Invisible Content	C:\...\Microsoft Office\Office14\OFFRHD.DLL	Document Inspector
Microsoft Actions Pane 3		XML Expansion Pack
<b>Document Related Add-ins</b>		
<i>No Document Related Add-ins</i>		

Add-in: Analysis ToolPak  
 Publisher: Microsoft Corporation  
 Compatibility: No compatibility information available  
 Location: C:\Program Files\Microsoft Office\Office14\Library\Analysis\ANALYS32.XLL

Description: Provides data analysis tools for statistical and engineering analysis

Manage: Excel Add-ins

OK

Cancel

# ΜΕΛΕΤΗ ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑΣ (uncertainty)

- Η εισαγωγή της αβεβαιότητας σε ένα ήδη μελετημένο θέμα αποτελεί νέο αντικείμενο έρευνας
- Εισάγονται και τεκμηριώνονται κατάλληλα πιθανότητες για διάφορες τιμές στις παραμέτρους του προβλήματος (π.χ. ομοιόμορφη, κανονική, τριγωνική...)
- Με κατάλληλη μέθοδο (π.χ. Monte-Carlo) προκύπτουν αντίστοιχα τα αποτελέσματα με μορφή κατανομών.

# The Randomator

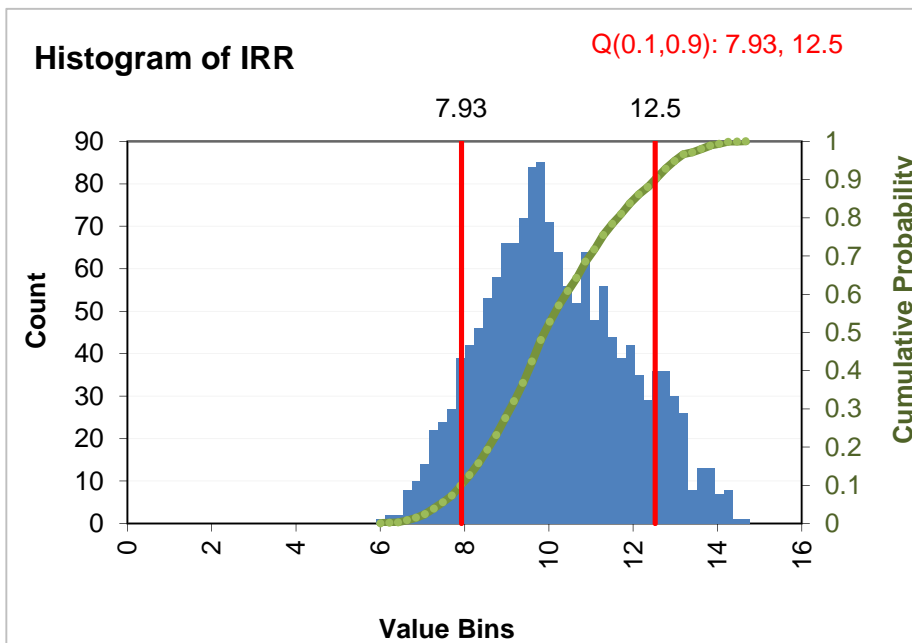
... helps you create randomly sampled inputs from different types of distributions

## Uniform Distribution

Variable Name	a (min)	b (max)
Deep well	1500	2000
Wells depth	1500	2000
Network	0.5	1

## Triangular Distribution

Variable Name	a (min)	c (mode)	b (max)
Temperature	150	175	215



## Central Tendency (Location)

	NPV	IRR
<b>Mean:</b>	-0.6813523	10.0777598
<b>StErr:</b>	0.05602601	0.0438694
<b>Median:</b>	-0.89805922	9.90043321

## Spread

	NPV	IRR
<b>StDev:</b>	2.16987815	1.69905469
<b>Min:</b>	-6.3478615	6.00910557
<b>Max:</b>	4.83411008	14.4650037
<b>Range:</b>	11.1819716	8.45589812

## Quartiles

	NPV	IRR
<b>Q(.25):</b>	-2.21467134	8.84814233
<b>Q(.75):</b>	0.82435913	11.2612974
<b>IQ Range:</b>	3.03903047	2.41315503

# ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΣΜΟΣ

- Πρόκειται για εργαστηριακό και βιομηχανικό πειραματισμό που έχει σκοπό τη βελτίωση προϊόντος ή διεργασίας.
- Σχεδιασμός πειράματος είναι ο προσδιορισμός των συνθηκών.
- Για τις μετρήσεις και τις αναλύσεις απαιτούνται ακριβή (πιστοποιημένα) όργανα και τυποποιημένες μέθοδοι (standard methods)
- Η χρήση ή ανάπτυξη πειραματικής μονάδας θα πρέπει να προβλέπει διατάξεις για τις απαιτούμενες δειγματοληψίες/μετρήσεις.
- Η εργαστηριακή κλίμακα ελαχιστοποιεί τις απαιτήσεις σε πρώτες ύλες.
- Το μοντέλο/σύστημα θα πρέπει να κλιμακώνεται ώστε να μπορούν να εξαχθούν συμπεράσματα για τις μεγάλης κλίμακας εφαρμογές.

## ΣΤΑΔΙΑ ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΣΜΟΥ

(π.χ. για τον υπολογισμό της μηχανικής αντοχής υλικού με μετρήσεις σε σειρά δειγμάτων)

- Προκαταρκτικός πειραματισμός (π.χ. για  $n=5$ ) για εύρεση της διακύμανσης ( $s^2=\text{variance}$ ) του πληθυσμού και τυπικού σφάλματος  $SE=s/\sqrt{n}$
- Καθορισμός επιπέδου εμπιστοσύνης και υπολογισμός απαιτούμενου αριθμού δειγμάτων (π.χ. 95% επίπεδο εμπιστοσύνης για υπολογισμό με ακρίβεια  $\pm 1,0\text{Nmm}^2$  δηλαδή για  $N$  με  $t(\text{d.f.}=N-1, \text{c.l.}=0,95)\times SE=1,0$ )
- Πειραματισμός με τον παραπάνω αριθμό δειγμάτων
- Υπολογισμός μέσης τιμής και τυπικής απόκλισης.

## **ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΣΜΟΣ**

Μέτρηση σειρών δοκιμίων για να διαπιστώσουμε αν πράγματι τεκμηριώνεται διαφορά π.χ. για σύγκριση νέου υλικού με άλλο τυπικά εφαρμοζόμενο.

## **ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΣΜΟΣ ΑΠΟΚΡΙΣΗΣ (Response)**

- Όταν επηρεάζουν πολλοί παράγοντες
- Η μεταβολή κάθε παράγοντα χωριστά οδηγεί σε πλήθος πειραμάτων αλλά ταυτόχρονα δεν αναδεικνύει τη συνδυασμένη δράση παραγόντων (effects)

# Design of Experiments (DoE)

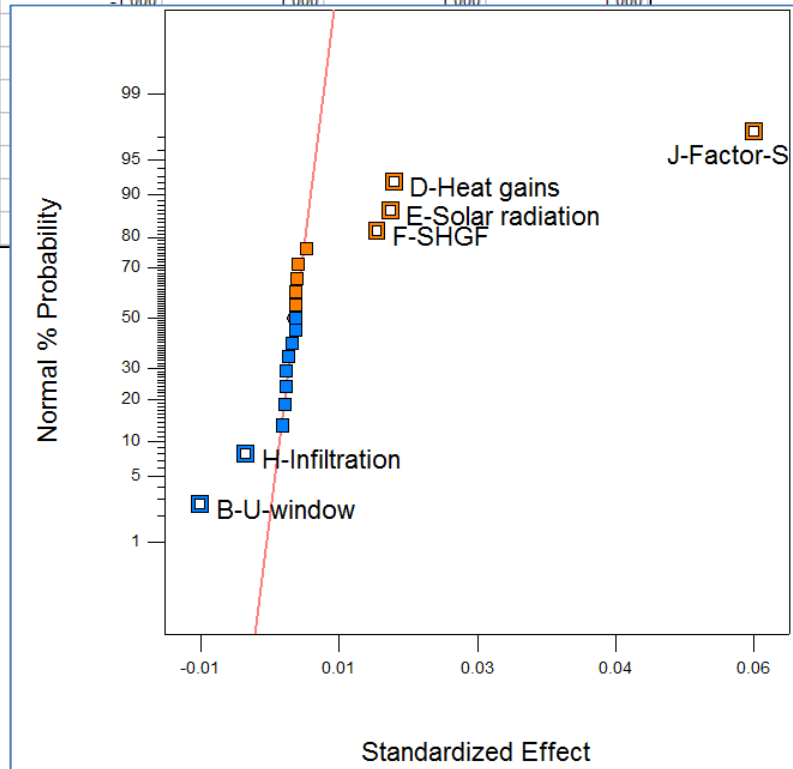
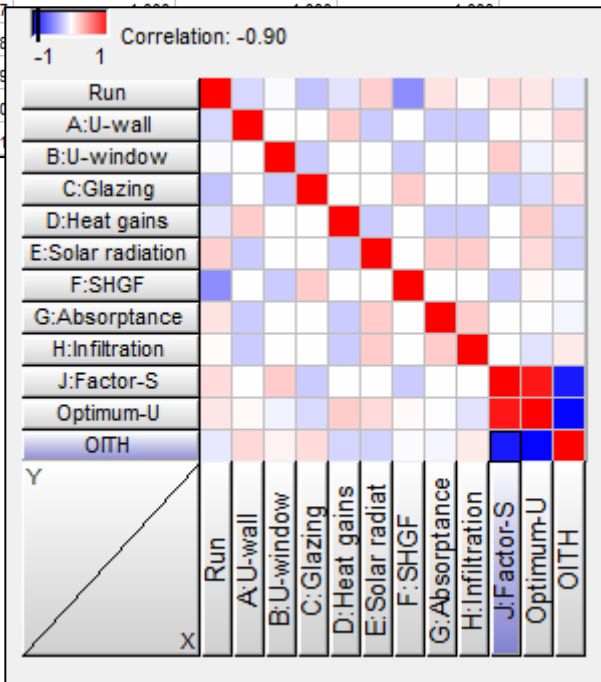
- DesignEase DesignExpert (Stat-Ease Corp)
- DoE-Fusion (S-Matxix)

U-wall	W/m2-K	Factor	1.613	1.935
U-window	W/m2-K	Factor	3.2	4.8
Glazing	(%)	Factor	16	24
		Factor	108	162
		Factor	62.7	94.1
		Factor	0.432	0.648
		Factor	0.24	0.36
		Factor	0.2	0.3
		Factor	10.455	15.682
		Response	0.2731	0.3814
		Response	8.00783	12.5795

	2	3	4	5	6	7	8	9
4	$2^2$	$2^{3-1}$ III						
8		$2^3$	$2^{4-1}$ IV	$2^{5-2}$ III	$2^{6-3}$ III	$2^{7-4}$ III		
16			$2^4$	$2^{5-1}$ V	$2^{6-2}$ IV	$2^{7-3}$ IV	$2^{8-4}$ IV	$2^{9-5}$ III
32				$2^5$	$2^{6-1}$ VI	$2^{7-2}$ IV	$2^{8-3}$ IV	$2^{9-4}$ IV
64					$2^6$	$2^{7-1}$ VII	$2^{8-2}$ V	$2^{9-3}$ IV
128						$2^7$	$2^{8-1}$ VIII	$2^{9-2}$ VI
256							$2^8$	$2^{9-1}$ IX
512								$2^9$

Runs

Run	Factor 1 A:U-wall W/m2-K	Factor 2 B:U-window W/m2-K	Factor 3 C:Glazing (%)	Factor 4 D:Heat gains W	Factor 5 E:Solar radiation W/m2	Factor 6 F:SHGF nd	Factor 7 G:Absorptance nd	Factor 8 H:Infiltration ach	Factor 9 J:Factor-S W2/m4
1	1.000	1.000	1.000	1.000	-1.000	-1.000	1.000	-1.000	1.000
2	-1.000	-1.000	-1.000	-1.000	1.000	1.000	-1.000	1.000	-1.000
3	-1.000	1.000	-1.000	1.000	-1.000	1.000	-1.000	-1.000	1.000
4	1.000	-1.000	1.000	1.000	-1.000	1.000	-1.000	1.000	-1.000
5	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	-1.000	-1.000	-1.000
6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7	1.000	1.000	-1.000	-1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
8	-1.000	-1.000	1.000	-1.000	1.000	1.000	1.000	-1.000	-1.000
9	1.000	-1.000	1.000	-1.000	1.000	-1.000	1.000	1.000	-1.000
10	1.000	1.000	-1.000	1.000	-1.000	-1.000	-1.000	1.000	1.000
11	-1.000	-1.000	1.000	1.000	-1.000	-1.000	-1.000	-1.000	-1.000
12	-1.000	1.000	1.000	-1.000	-1.000	1.000	1.000	1.000	-1.000
13	1.000	-1.000	1.000	-1.000	-1.000	1.000	-1.000	-1.000	1.000
14	-1.000	-1.000	-1.000	-1.000	-1.000	-1.000	1.000	1.000	1.000
15	1.000	-1.000	-1.000	1.000	-1.000	-1.000	-1.000	-1.000	-1.000
16	-1.000	-1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
17	1.000	1.000	1.000	-1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
18	-1.000	-1.000	-1.000	-1.000	-1.000	-1.000	-1.000	-1.000	-1.000
19	-1.000	1.000	1.000	1.000	-1.000	1.000	1.000	1.000	-1.000
20	1.000	-1.000	1.000	-1.000	-1.000	-1.000	-1.000	-1.000	1.000
21	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000



# ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ

- Προσομοίωση φαινομένων
- Προσομοίωση διεργασιών
- Προσομοίωση συστήματος

## Σκοπός

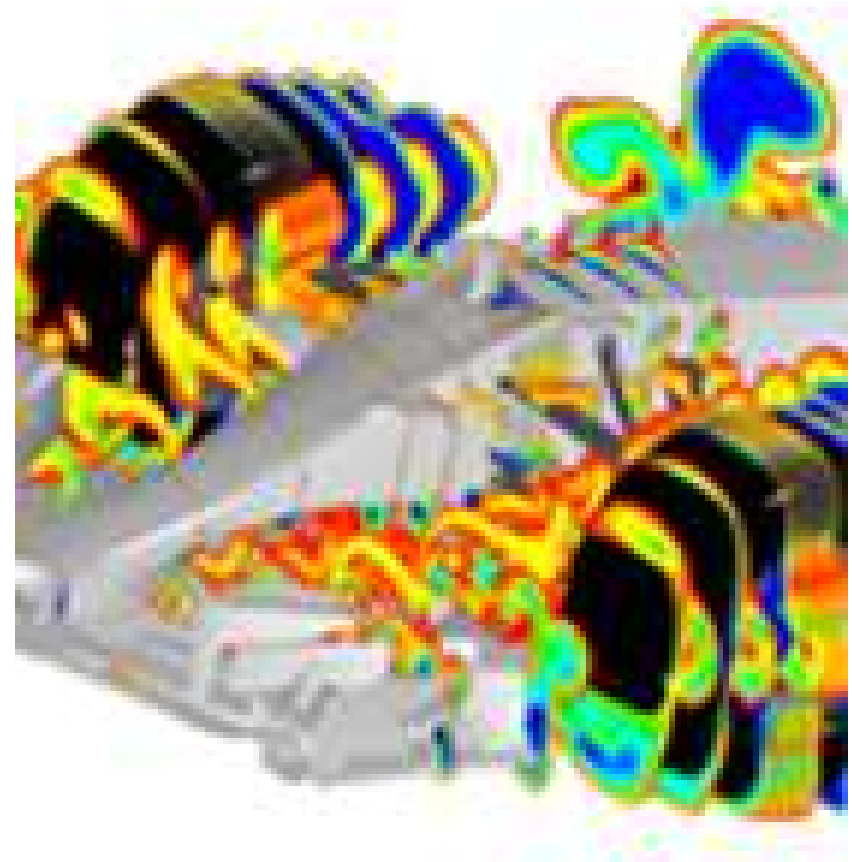
- Μοντελοποίηση συστήματος
- Μελέτη επίδρασης παραμέτρων
- Αξιολόγηση συστήματος
- Έλεγχος του συστήματος
- Βελτιστοποίηση συστήματος

# ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ/ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ

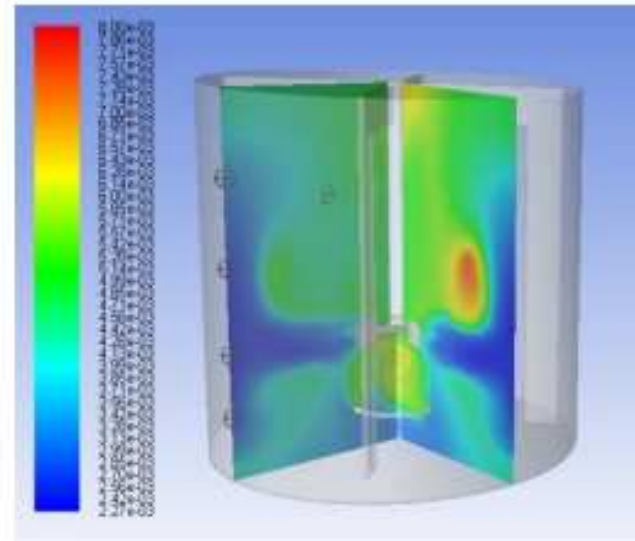
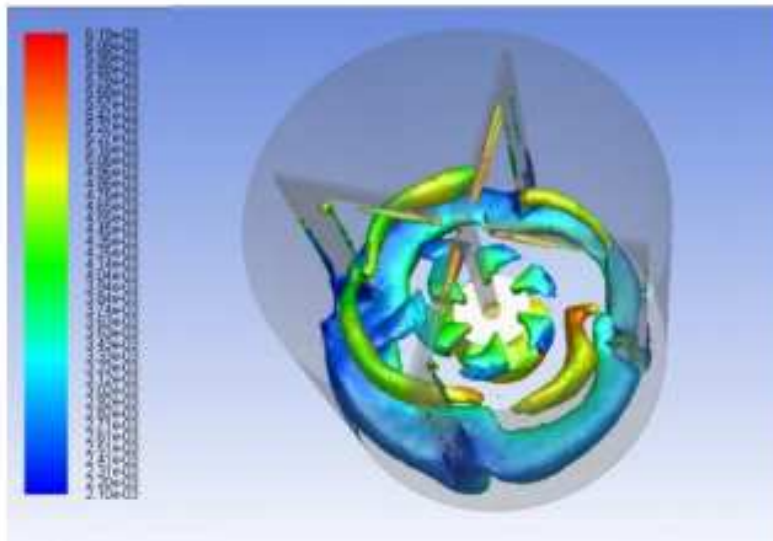
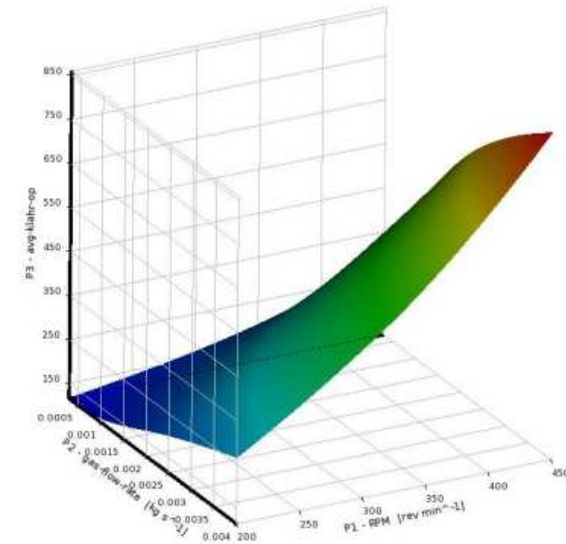
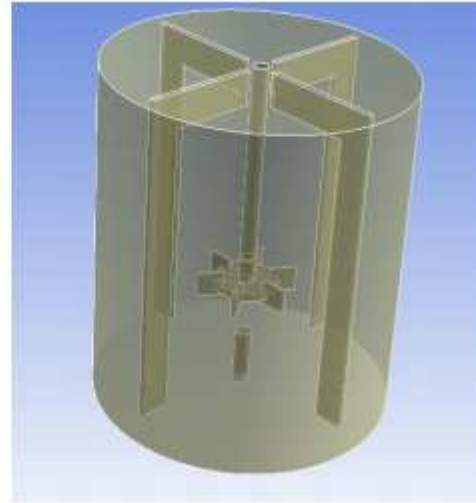
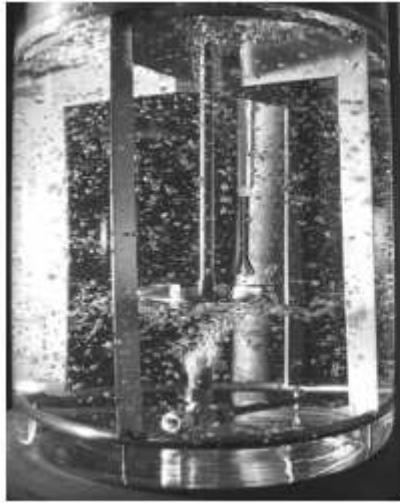
- Ανάπτυξη **μαθηματικού μοντέλου**
- Τρόπος επίλυσης
  - ✓ Αναλυτικός
  - ✓ Αριθμητικός
- Ανάπτυξη **φυσικού μοντέλου**
- Αρχές διαστατικής ανάλυσης
  - Κατασκευή μοντέλου και πειραματισμός
- Ανάπτυξη ανάλογου μοντέλου
  - **Ηλεκτρικό ανάλογο**

# ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗ ΕΠΙΛΥΣΗ

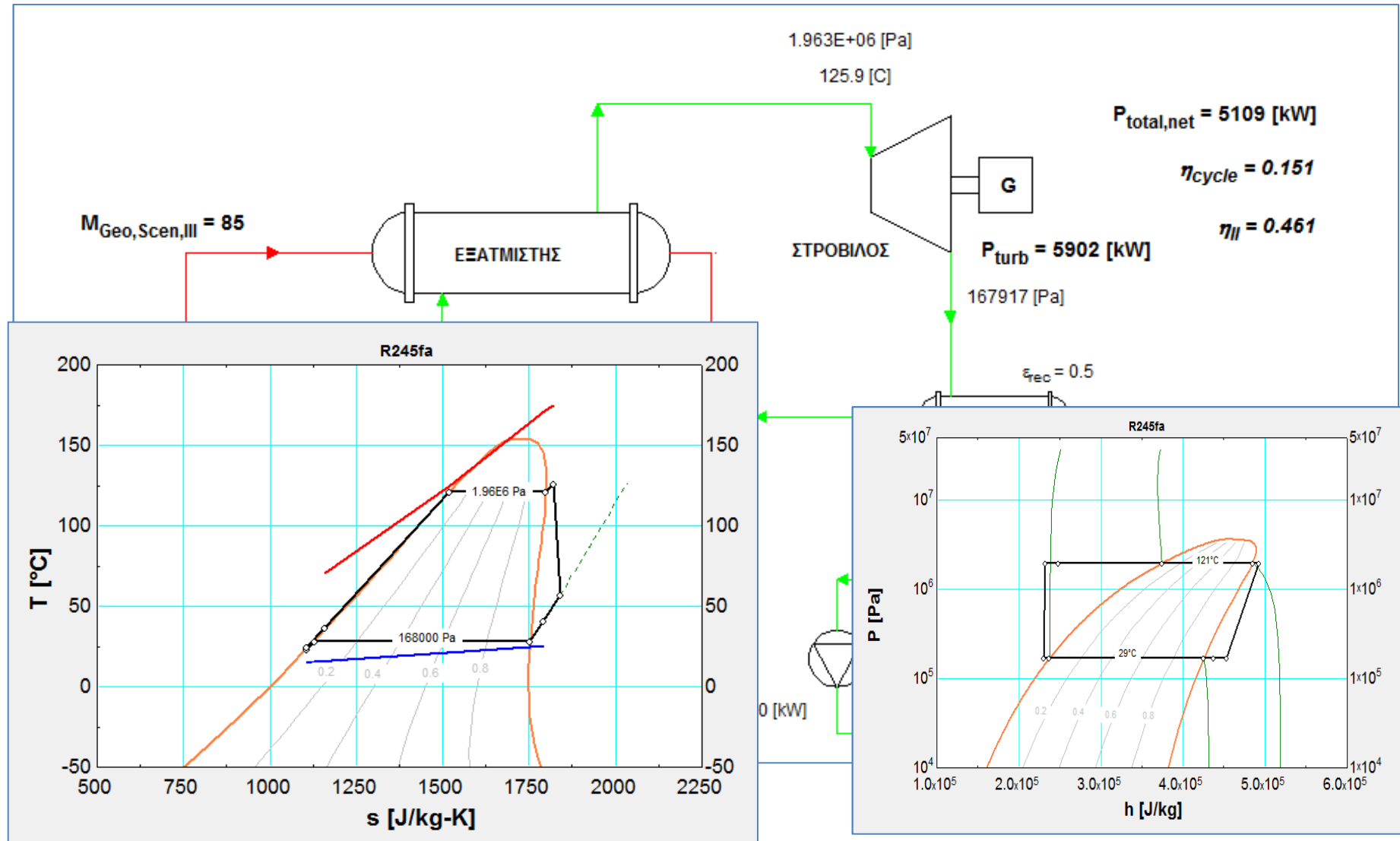
- Δυνατότητα ανάπτυξης κώδικα
- Δυνατότητα χρήσης εξειδικευμένου λογισμικού

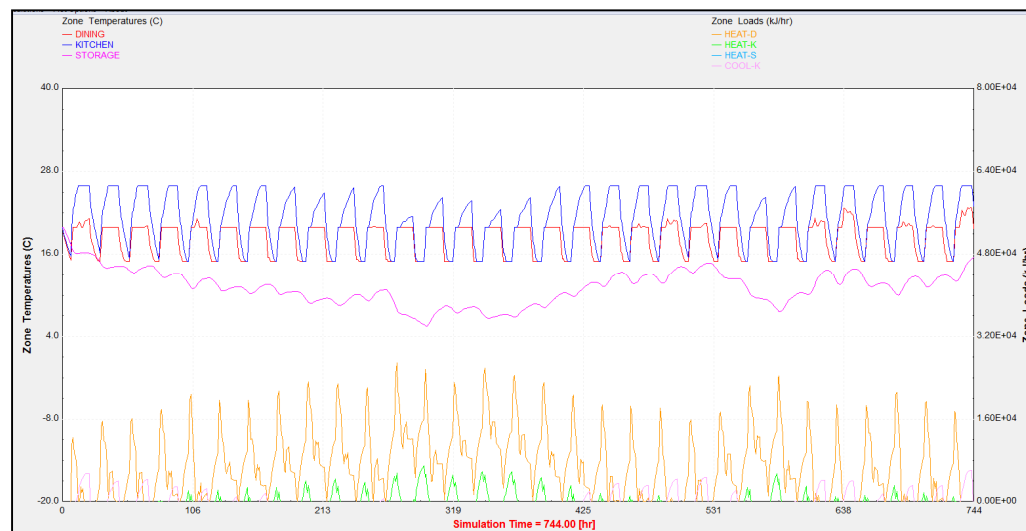
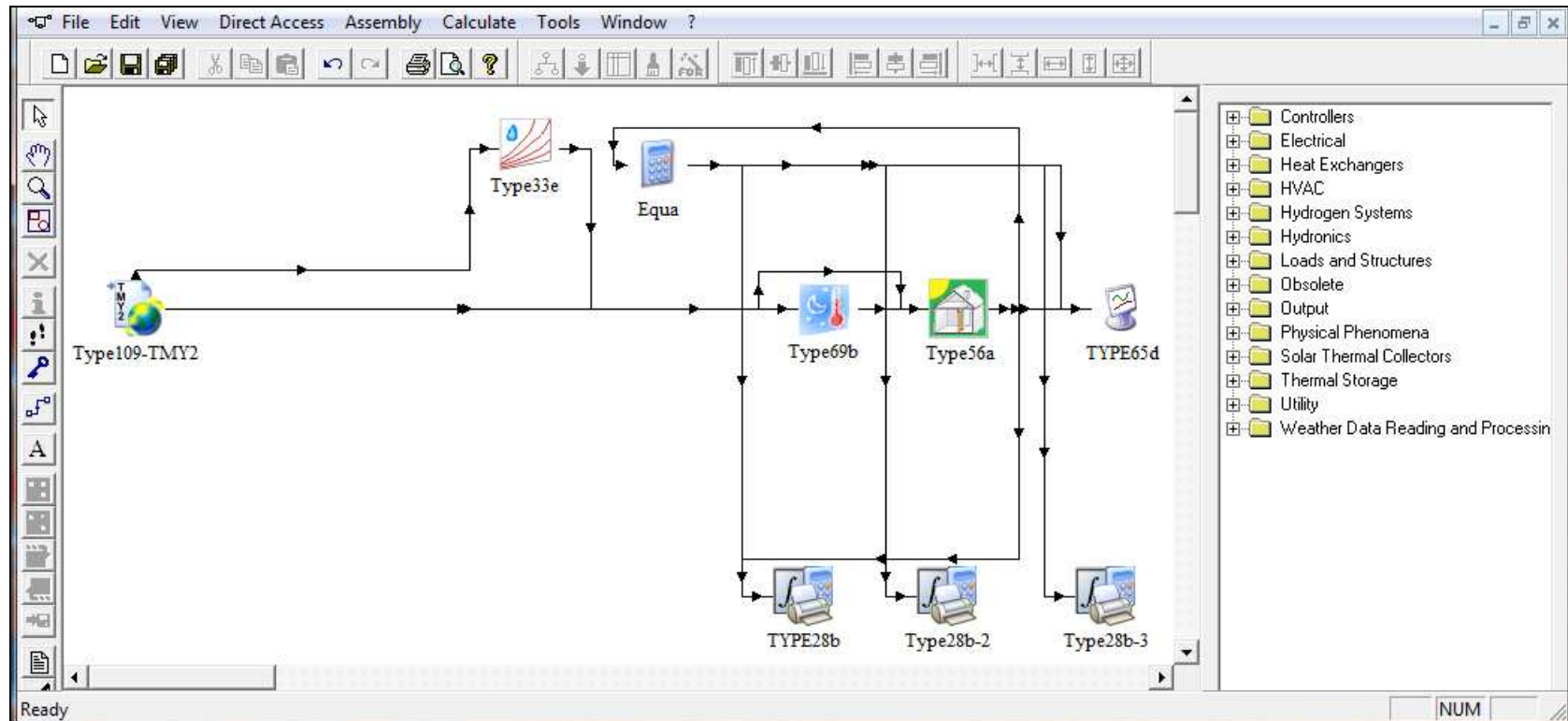


# ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΒΙΟΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ



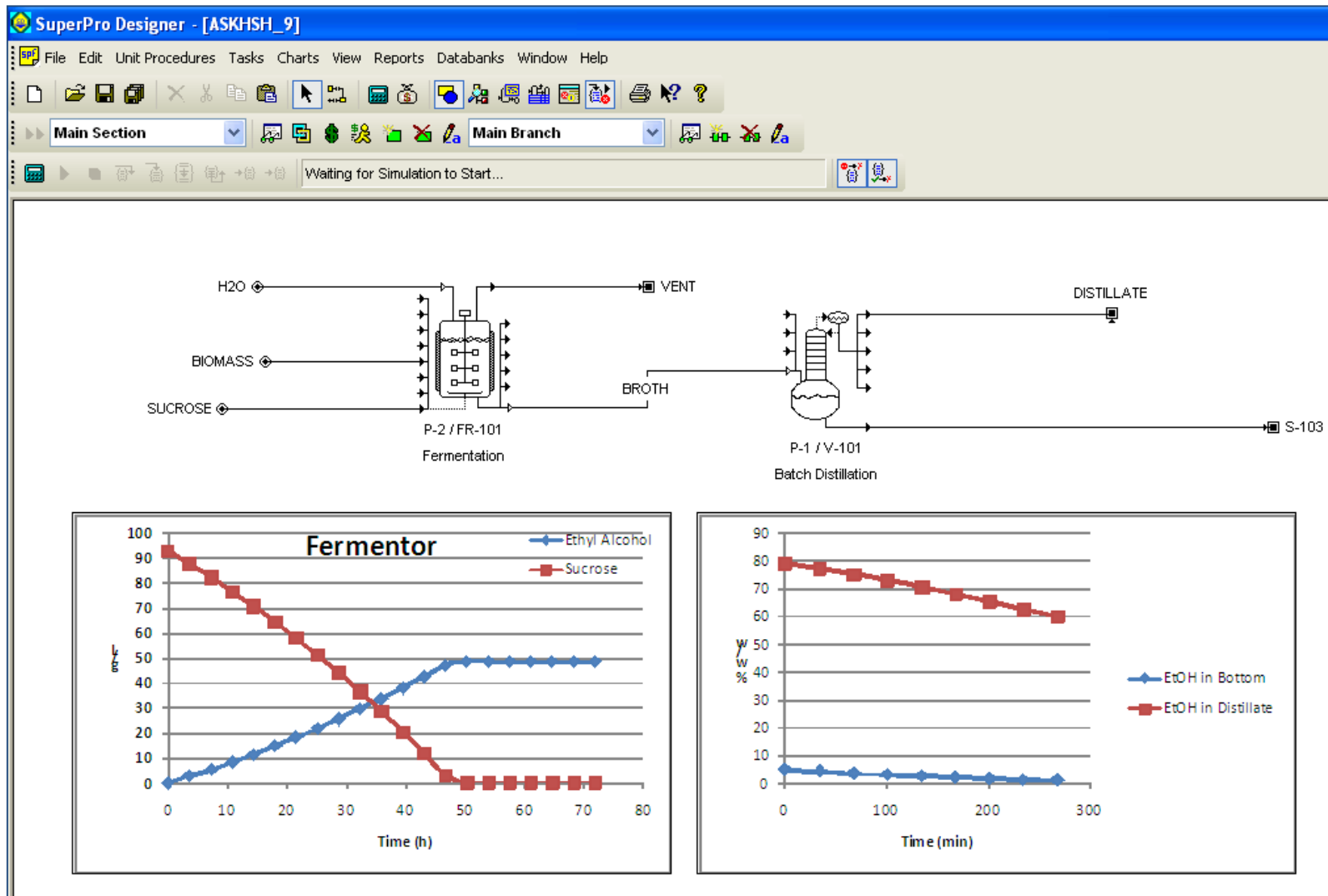
# ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ





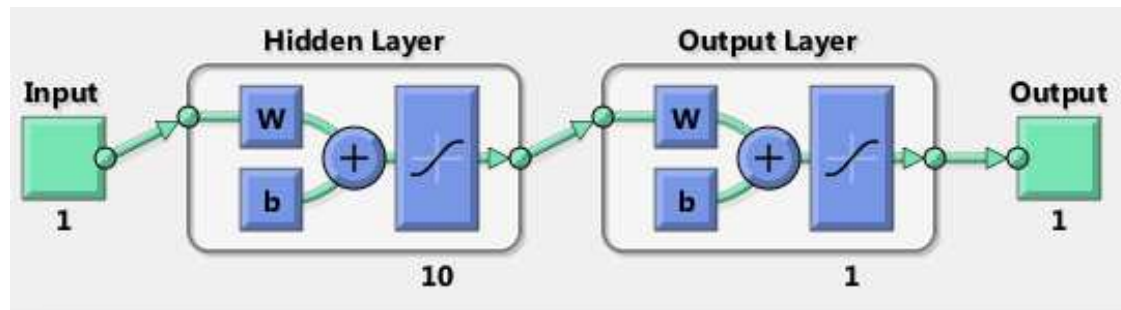
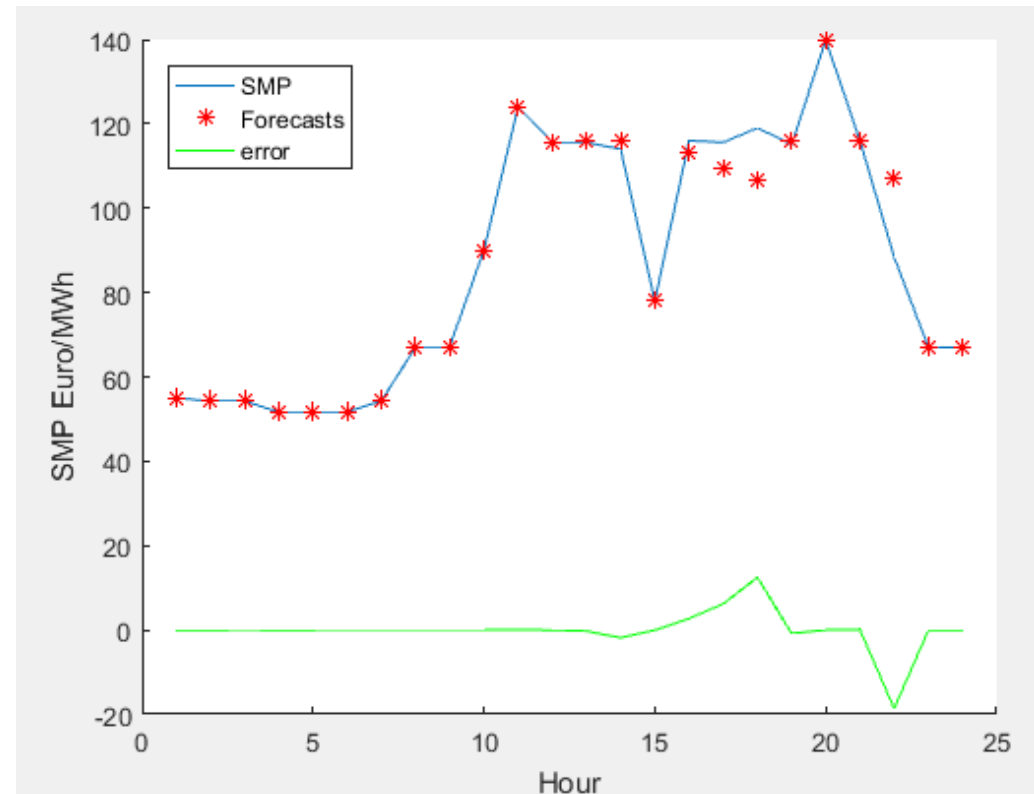
# ΠΡΟΣΟΜΙΩΣΗ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

# ΠΡΟΣΜΟΙΩΣΗ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ



# ΝΕΥΡΩΝΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ

- Όταν διαπιστώνεται υψηλή συσχέτιση των μεταβλητών, αλλά δεν μπορεί να διατυπωθεί αναλυτικό μαθηματικό μοντέλο, μπορούν να εφαρμοζονται νευρωνικά δίκτυα



- Ανοίγουν τομείς υψηλής ακρίβειας πρόβλεψης

# ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ

- Η αναζήτηση του βέλτιστου αποτελεί συχνά αντικείμενο έρευνας
- Μπορεί να προκύπτει με
  - αναλυτικές μεθόδους
  - αριθμητικές μεθόδους
  - χρήση προσομοιωτών συνδεδεμένων σε κατάλληλο λογισμικό βελτιστοποίησης
- Η σύγκριση αριθμητικών μεθόδων ως προς την ταχύτητα σύγκλισης μπορεί επίσης να αποτελεί αντικείμενο έρευνας.
- Ιδιαίτερη σημασία στον αυτόματο έλεγχο και σε real time optimization

# ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ

- Η τεχνική ή τεχνικο-οικονομική μελέτη οδηγεί σε βέλτιστη λύση με την εφαρμογή ενός κριτηρίου (π.χ. επίδοση, οικονομικότητα)
- Όταν εισάγονται και άλλα κριτήρια (π.χ. αξιοπιστία, λειτουργικότητα, ύψος επένδυσης, ευρύτερα κοινωνικά και αναπτυξιακά οφέλη για μεγάλα έργα κλπ) τότε η απόφαση είναι ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΑΚΗ
- Η πολυκριτηριακή προσέγγιση ενός προβλήματος αποτελεί ζήτημα έρευνας
- Μεγάλη ποικιλία κριτηρίων, τρόπου στάθμισής τους και υπολογισμού του βέλτιστου

Design-Expert® Software

Factor Coding: Actual

Desirability

0.800

0.000

X1 = A: Tevaporator

X2 = B: Tcondenser

