

Επιχειρησιακή Έρευνα

Χρήστος Γκόγκος

ΤΕΙ Ηπείρου

Χειμερινό Εξάμηνο 2014-2015

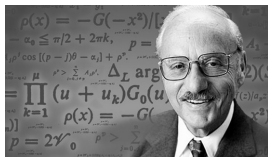
Τι είναι η Επιχειρησιακή Έρευνα;

- Η Επιχειρησιακή Έρευνα (Operations Research ή Operational Research) είναι ένας επιστημονικός κλάδος που ασχολείται με την εφαρμογή προχωρημένων αναλυτικών μεθόδων για την λήψη καλύτερων αποφάσεων.
- Συχνά χρησιμοποιούνται οι όροι Διοικητική Επιστήμη (Management Science) και Analytics ως συνώνυμοι της Επιχειρησιακής Έρευνας.

Ιστορία της Επιχειρησιακής Έρευνας

- 1900 H.L. Gantt. Ανάθεση εργασιών σε μηχανές (Gantt charts)
- 1915 F.W. Harris. Μαθηματικός τύπος για την οικονομικότερη ποσότητα που μπορεί να παραγγελθεί από έναν προμηθευτή.
- 1917 A.K. Erlang. Μαθηματικοί τύποι για την ανάλυση προβλημάτων μεγάλης αναμονής που παρουσιάζονται σε τηλεφωνικά κέντρα.
- 1940-1945 Β' Παγκόσμιος πόλεμος (Βρετανία και ΗΠΑ). Μεγιστοποίηση του αποτελέσματος που μπορούσε να επιτευχθεί με δεδομένους περιορισμένους πόρους. Ανάπτυξη του επιστημονικού πεδίου της Επιχειρησιακής Έρευνας
- 1947 G.B. Dantzig. Ανάπτυξη του αλγορίθμου SIMPLEX για την επίλυση προβλημάτων γραμμικού προγραμματισμού.
- 1956 G.B. Dantzig. Προγραμματιστική επίλυση προβλημάτων γραμμικού προγραμματισμού με την μέθοδο Simplex.

George B. Dantzig (1914-2005)



Η δύναμη της
μεθόδου Simplex με
εκπλήσσει συνεχώς

Βασικές τεχνικές Επιχειρησιακής Έρευνας

- 1 Γραμμικός Προγραμματισμός
- 2 Δυναμικός Προγραμματισμός
- 3 Ουρές Αναμονής
- 4 Θεωρία Αποφάσεων
- 5 Ανάλυση Δικτύων και Προσομοίωση

Σχεδόν σε όλες τις τεχνικές Επιχειρησιακής Έρευνας απαιτείται η κατασκευή ενός μαθηματικού μοντέλου που περιγράφει το σύστημα. Συνεπώς η έννοια του μαθηματικού μοντέλου είναι πολύ σημαντική στην Επιχειρησιακή Έρευνα.

Μοντέλα (μαθηματικά)

- Μοντέλο είναι μια απλοποιημένη παράσταση της πραγματικότητας.
- Το μοντέλο αναπαριστά με μαθηματικό τρόπο το πρόβλημα.
- Τα περισσότερα προβλήματα του πραγματικού κόσμου είναι πολύ σύνθετα για να αναπαρασταθούν πλήρως με ένα μαθηματικό μοντέλο και γι' αυτό τον λόγο χρησιμοποιούνται μοντέλα με απλουστεύσεις του προβλήματος.

Αξιοπιστία μαθηματικών μοντέλων

Όλα τα μοντέλα είναι λάθος, αλλά μερικά είναι χρήσιμα.

--- George E. P. Box (1919-2013)

Παράδειγμα προβλήματος

Ποια είναι η ποσότητα παραγγελίας που συμφέρει περισσότερο;

Μια επιχείρηση έχει υπολογίσει ότι οι ετήσιες πωλήσεις που πραγματοποιεί ενός προϊόντος που αγοράζει από ένα προμηθευτή είναι 1000 μονάδες. Το αρχικό κόστος διεκπεραίωσης της κάθε παραγγελίας που η επιχείρηση πραγματοποιεί είναι 300 ευρώ και δεν εξαρτάται από το μέγεθος της παραγγελίας. Τέλος, το ετήσιο κόστος αποθήκευσης ανά μονάδα είναι 8 ευρώ. Ποια είναι η βέλτιστη ποσότητα μονάδων που θα πρέπει να παραγγελθεί; Το αρχικό κόστος διεκπεραίωσης της παραγγελίας (setup cost) αφορά το ποσό που πρέπει να πληρωθεί έτσι ώστε η επιχείρηση να έχει το δικαίωμα να κάνει την παραγγελία.

Παράδειγμα μαθηματικού μοντέλου: Οικονομική Ποσότητα Παραγγελίας

Οικονομική Ποσότητα
Παραγγελίας
(Economic Order
Quantity=EOQ)

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

- D είναι η ετήσια ζήτηση σε μονάδες
- S είναι το αρχικό κόστος διεκπεραίωσης της παραγγελίας
- H είναι το ετήσιο κόστος αποθήκευσης ανά μονάδα

Παράδειγμα μαθηματικού μοντέλου: Οικονομική Ποσότητα Παραγγελίας

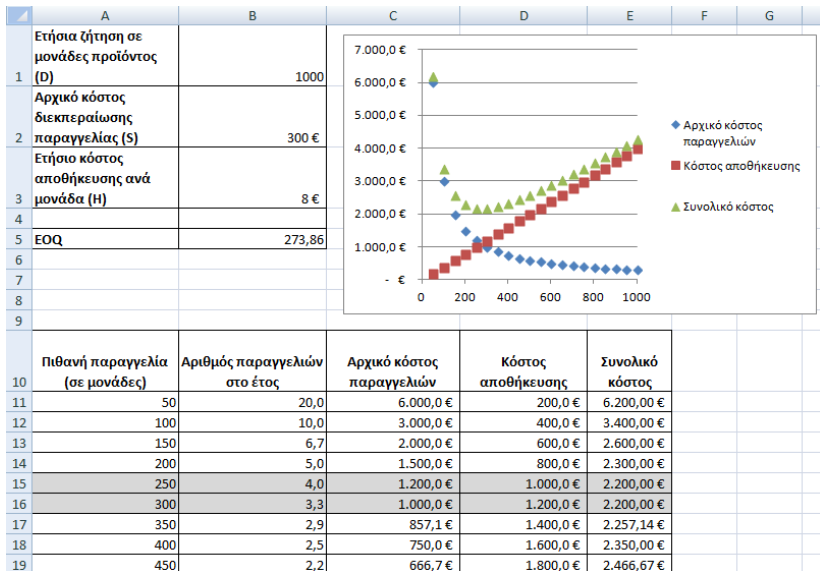
Οικονομική Ποσότητα
Παραγγελίας
(Economic Order
Quantity=EOQ)

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

- D είναι η ετήσια ζήτηση σε μονάδες
- S είναι το αρχικό κόστος διεκπεραίωσης της παραγγελίας
- H είναι το ετήσιο κόστος αποθήκευσης ανά μονάδα

Για το παράδειγμα: $EOQ = \sqrt{\frac{2 \cdot 1000 \cdot 300}{8}} = 273.86 \approx 274$

Επίλυση με το Excel (1/2)



Επίλυση με το Excel (2/2)

	A	B	C	D	E
	Πεθαία παραγγελία (σε μονάδες)	Αριθμός παραγγελιών στο έτος	Αρχικό κόστος παραγγελιών	Κόστος αποθήκευσης	Συνολικό κόστος
32					
33	250	4,0	1.200,0 €	1.000,0 €	2.200,00 €
34	251	4,0	1.195,2 €	1.004,0 €	2.199,22 €
35	252	4,0	1.190,5 €	1.008,0 €	2.198,48 €
36	253	4,0	1.185,8 €	1.012,0 €	2.197,77 €
37	254	3,9	1.181,1 €	1.016,0 €	2.197,10 €
38	255	3,9	1.176,5 €	1.020,0 €	2.196,47 €
39	256	3,9	1.171,9 €	1.024,0 €	2.195,88 €
40	257	3,9	1.167,3 €	1.028,0 €	2.195,32 €
41	258	3,9	1.162,8 €	1.032,0 €	2.194,79 €
42	259	3,9	1.158,3 €	1.036,0 €	2.194,30 €
43	260	3,8	1.153,8 €	1.040,0 €	2.193,85 €
44	261	3,8	1.149,4 €	1.044,0 €	2.193,43 €
45	262	3,8	1.145,0 €	1.048,0 €	2.193,04 €
46	263	3,8	1.140,7 €	1.052,0 €	2.192,68 €
47	264	3,8	1.136,4 €	1.056,0 €	2.192,36 €
48	265	3,8	1.132,1 €	1.060,0 €	2.192,08 €
49	266	3,8	1.127,8 €	1.064,0 €	2.191,82 €
50	267	3,7	1.123,6 €	1.068,0 €	2.191,60 €
51	268	3,7	1.119,4 €	1.072,0 €	2.191,40 €
52	269	3,7	1.115,2 €	1.076,0 €	2.191,24 €
53	270	3,7	1.111,1 €	1.080,0 €	2.191,11 €
54	271	3,7	1.107,0 €	1.084,0 €	2.191,01 €
55	272	3,7	1.102,9 €	1.088,0 €	2.190,94 €
56	273	3,7	1.098,9 €	1.092,0 €	2.190,90 €
57	274	3,6	1.094,9 €	1.096,0 €	2.190,89 €
58	275	3,6	1.090,9 €	1.100,0 €	2.190,91 €
59	276	3,6	1.087,0 €	1.104,0 €	2.190,96 €
60	277	3,6	1.083,0 €	1.108,0 €	2.191,03 €
61	278	3,6	1.079,1 €	1.112,0 €	2.191,14 €
62	279	3,6	1.075,3 €	1.116,0 €	2.191,27 €
63	280	3,6	1.071,4 €	1.120,0 €	2.191,43 €
64	281	3,6	1.067,6 €	1.124,0 €	2.191,62 €

Προγραμματισμός επιχειρήσεων και οργανισμών

Προγραμματισμός

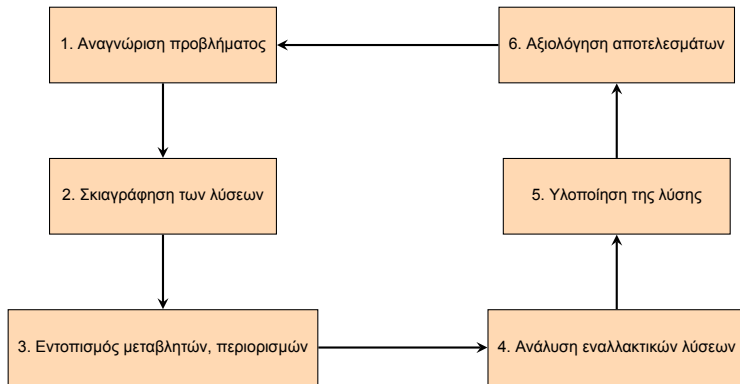
Είναι το σύνολο των διαδικασιών και ενεργειών που απαιτούνται για τη λήψη και υλοποίηση αποφάσεων που οδηγούν στην επίτευξη συγκεκριμένων στόχων. Ο προγραμματισμός είναι μια πολυδιάστατη και δυναμική έννοια.

Δεν θα πρέπει να συγχέεται η έννοια του προγραμματισμού επιχειρήσεων με τον προγραμματισμό ηλεκτρονικών υπολογιστών.

Διοικητική Επιστήμη

- Η εφαρμογή τεχνικών Επιχειρησιακής Έρευνας στην Διοίκηση Επιχειρήσεων συνιστά το πεδίο της Διοικητικής Επιστήμης.
- Ο όρος Διοικητική Επιστήμη εμφανίστηκε την δεκαετία του 1950 από τους Dantzig, Bellman κ.α.

Στάδια Λήψης Αποφάσεων



Παράδειγμα: Νοσοκομείο

Αναγνώριση και περιγραφή του προβλήματος

Οι πολίτες μιας περιοχής έχουν παράπονα για την ποιότητα της παρεχόμενης ιατρικής περίθαλψης από το τοπικό Νοσοκομείο.

Παράδειγμα: Νοσοκομείο

Αναγνώριση και περιγραφή του προβλήματος

Οι πολίτες μιας περιοχής έχουν παράπονα για την ποιότητα της παρεχόμενης ιατρικής περίθαλψης από το τοπικό Νοσοκομείο. Ειδικότερα βιώνουν την απαξίωση του νοσοκομείου από την τοπική κοινωνία, μεγάλους χρόνους αναμονής ασθενών, μεγάλο αριθμό περιστατικών που μεταφέρονται σε άλλα Νοσοκομεία και χαμηλό ηθικό του προσωπικού.

Σκιαγράφηση των λύσεων

- 1 Ορθολογική κατανομή κλινών και προσωπικού στις κλινικές του Νοσοκομείου.
- 2 Προγραμματισμός λειτουργίας χειρουργείων

Καθορισμός μεταβλητών του προβλήματος

- 1 Ελεγχόμενες μεταβλητές
 - Ανακατανομή προσωπικού
 - Αγορά εξοπλισμού
- 2 (Μη ελεγχόμενες μεταβλητές)
 - Νέες προσλήψεις
 - Αύξηση μισθών

Εντοπισμός περιορισμών

- 1 Δυναμικότητα μονάδων νοσηλείας
- 2 Συνολικός προϋπολογισμός του Νοσοκομείου

Αναζήτηση και συστηματική ανάλυση εναλλακτικών λύσεων

- 1 Σύγκριση εναλλακτικών λύσεων για την ανακατανομή του προσωπικού
- 2 Σύγκριση εναλλακτικών λύσεων διάθεση χρημάτων για την αγορά εξοπλισμού

Υλοποίηση επιλεγείσης λύσης

1. Ακόμα και αν η προτεινόμενη λύση είναι η καλύτερη δυνατή είναι καταδικασμένη να αποτύχει αν δεν υποστηριχθεί από τους υπεύθυνους για την υλοποίησή της στην πράξη
2. Ακόμα και μετά την υλοποίηση της προτεινόμενης λύσης απαιτείται ο έλεγχος ώστε να εντοπισθούν τυχόν αλλαγές και βελτιώσεις που μπορούν να γίνουν και οι οποίες δεν ήταν αρχικά ορατές

Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων

- 1 Απόφαση για μερική ή ολική επανάληψη της διαδικασίας που θα οδηγήσει στην βελτίωση των αποτελεσμάτων
- 2 Κάθε διαδικασία ανάπτυξης νέων λύσεων έχει και ένα κόστος (σχεδίασης και εφαρμογής) το οποίο θα πρέπει να εξεταστεί έτσι ώστε το οριακό αποτέλεσμα να είναι θετικό