



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικό και Καποδιστριακό
Πανεπιστήμιο Αθηνών

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗΣ

Θεωρία Λήψης Αποφάσεων

Δρ. Γεώργιος Μ. Βασιλόπουλος

BScPharm, BA, MSc Clin Pharm, PhD Pharm NKUA, PhD Med AUTH

georgevas@pharm.uoa.gr

ΛΗΨΗ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

*ΔΙΟΙΚΩ σημαίνει Σχεδιάζω-Οργανώνω-Εφαρμόζω-Ελέγχω
ΠΑΙΡΝΟΝΤΑΣ ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ.*

Αποφάσεις σημαίνει ΕΠΙΛΟΓΕΣ ανάμεσα σε εναλλακτικές!

Επιλογές που θέλω να είναι ΣΩΣΤΕΣ δηλ. Άρτιες – Έγκυρες – Επίκαιρες

*Η ποιότητα των επιλογών δεν αρκεί να είναι πιθανοκρατικά σωστή (AI evidenced).
Προϋποθέτει Ανθρώπινη Ευφυΐα, Φαντασία, Χρονισμό, Τόλμη, Αρετή και Ήθος!*

Νευροεπιστήμες & Φόβος της Απόφασης

Ο Φόβος της απόφασης (**decidophobia**) προκαλείται από:

- Την πιθανότητα λήψης λανθασμένων αποφάσεων
- Την κρίση της απόφασής μας από τους άλλους.

Ο φόβος να πάρουμε λανθασμένες αποφάσεις είναι στενά συνυφασμένος με την ίδια την ανάγκη λήψης αποφάσεων και δεν συμβαδίζει με τη σημαντικότητα της θέσης ευθύνης.

Οι σημαντικές/δύσκολες αποφάσεις εμπεριέχουν πάντα κίνδυνο και σοβαρές επιπτώσεις. Όσο πιο ψηλά σε θέση ευθύνης βρίσκεται κάποιος, τόσο πιο πιθανό είναι να λαμβάνει δύσκολες και «θαρραλέες αποφάσεις»

ΘΕΩΡΙΑ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

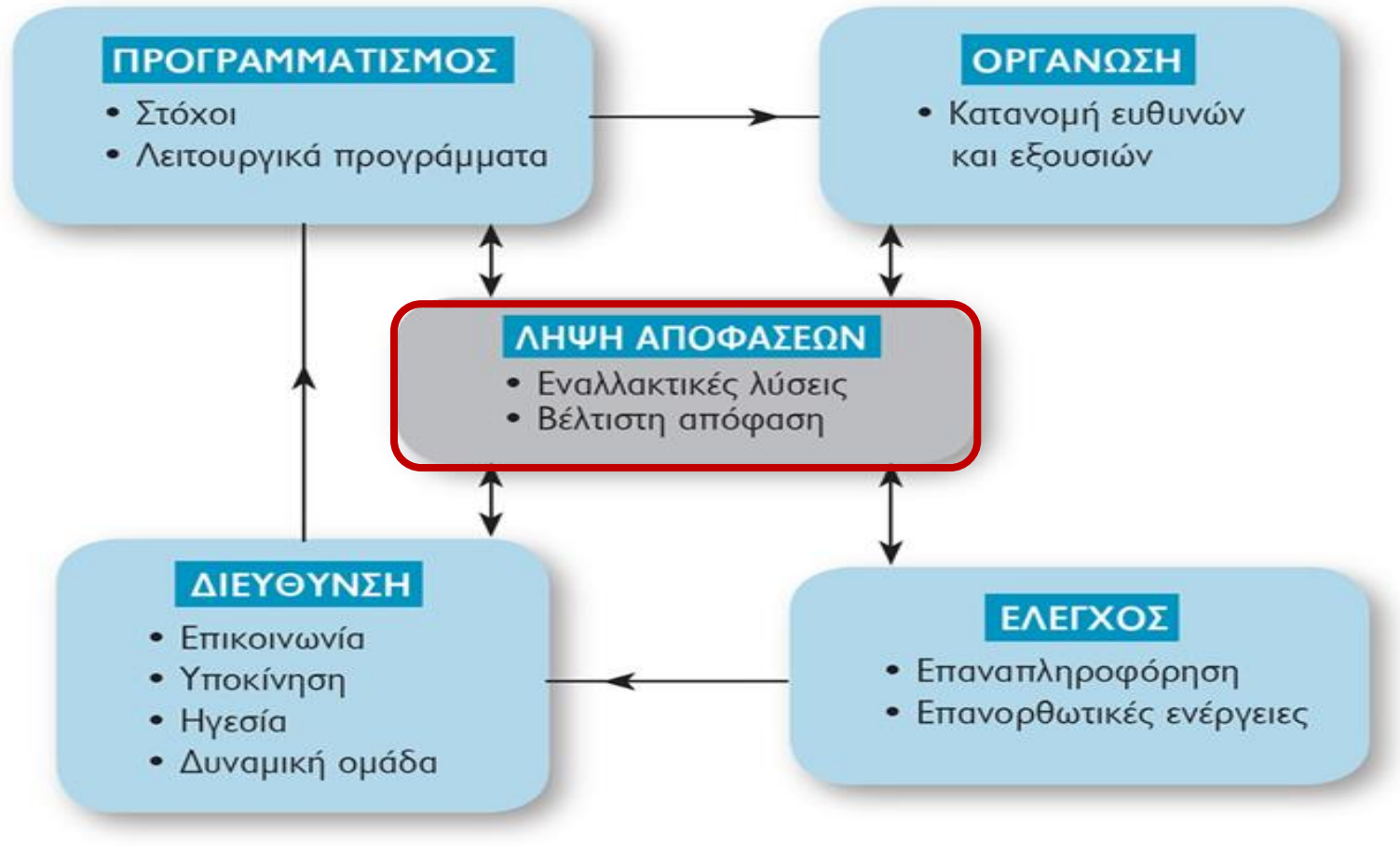
ΔΥΣΚΟΛΕΣ / ΘΑΡΡΑΛΕΕΣ ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

Ως τέτοιες θεωρούνται αυτές που

- Είναι απρόβλεπτες / ακαθόριστες, χωρίς προηγούμενο.
- Είναι Περιγραφικές και όχι Κανονιστικές.
- Είναι αποτέλεσμα Ομαδικών διεργασιών όπου πρέπει να προκριθούν αποφάσεις μεταξύ ετεροβαρών, πολυσύνθετων και πολυκριτήριων εναλλακτικών που προκύπτουν.
- Λαμβάνονται υπό συνθήκες ασυμβατότητας μεταξύ προσωπικών & επαγγελματικών προτεραιοτήτων.
- Λαμβάνονται υπό συνθήκες έλλειψης πληροφοριών / γνώσεων.
- Αφορούν αναπόφευκτα αντιδημοφιλή θέματα (απολύσεις & προαγωγές προσωπικού, οργανωτικές αλλαγές & αναδομήσεις, επιλογές νεποτισμού ή ευνοιοκρατίας)
- Απαιτούν ανδρεία δηλ. την αρεταϊκή μεσότητα μεταξύ θάρρους (λελογισμένης τόλμης) και θράσους (άλογη τόλμη).

MANAGEMENT THEORY & ΛΗΨΗ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

Σύμφωνα με τον *Henri Fayol*, οι βασικές λειτουργίες ενός Οργανισμού είναι :



ΘΕΩΡΙΑ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

INTERPERSONAL

Figurehead-Leader-Liaison

INFORMATIONAL

Monitor-Disseminator-Spokesperson

DECISIONAL

*Entrepreneur-Disturbance-Handler-
Resource-Allocator-Negotiator*



Τα χαρακτηριστικά των ρόλων της Διοίκησης/Management στην Λήψη Αποφάσεων διακρίνονται κατά τον Mintzberg σε Διαπροσωπικά, Πληροφοριακά και Αποφασιστικά.

DECISIONAL ROLE

Επιχειρηματίας

Να σκέφτεστε σαν επιχειρηματίας για γρήγορη επίλυση προβλημάτων, κατάρθεση νέων ιδεών τολμηρών που θα μπορούσαν να προχωρήσουν την ομάδα σας και πολλά άλλα.

Διαιτητής Διαταραχών & Κρίσεων

Είναι σχεδόν αναπόφευκτο να προκύπτουν διαταραχές κατά τη διάρκεια οποιουδήποτε είδους έργου ή εργασίας που περιλαμβάνει περισσότερα από ένα άτομα. Είτε πρόκειται για σύγκρουση μεταξύ των μελών της ομάδας είτε για μεγαλύτερο πρόβλημα εκτός ομάδας, η ικανότητά χειρισμού των διαταραχών είναι μέτρο και των ικανοτήτων ενός διευθυντή. Κρίσιμη είναι επίσης η γρήγορη επιστροφή στην κανονικότητα για τη βραχυπρόθεσμη και μακροπρόθεσμη παραγωγικότητα..

Διαχειριστής & Κατανομέας πόρων

Κάθε έργο απαιτεί πόρους που είναι εξ ορισμού περιορισμένοι. Οι πόροι μπορεί να περιλαμβάνουν κεφάλαια / προϋπολογισμό έργου, πρώτες ύλες, ανθρώπινο δυναμικό κα. Η αξιοποίησή τους με τον καλύτερο δυνατό τρόπο είναι θεμέλιο για την ολοκλήρωση του έργου και την επιτυχία των καθορισμένων στόχων.

Διαπραγματευτής

Οι επιχειρήσεις έχουν αδιάκοπη ανάγκη για διαπραγματεύσεις. Κι αυτές δεν περιορίζονται μόνο σε σχέση με το εξωτερικό περιβάλλον (πχ οι όροι μιας συμφωνίας) αλλά μεγάλο μέρος αφορούν το εσωτερικό περιβάλλον της επιχείρησης. Η πειθώ για την αποτελεσματική συμμετοχή προς έναν όραμα, έναν στόχο προϋποθέτει διαπραγμάτευση με τα μέλη της ομάδας έργου για βέλτιστη αξιοποίηση δεξιοτήτων. Η ικανότητα αποτελεσματικής διαπραγμάτευσης μέσα από δυσκολίες και προκλήσεις, είναι και η πυξίδα για κατεύθυνση του έργου σε τροχιά επιτυχίας και υλοποίηση κάθε επί μέρους προσωπικής ανάπτυξης.





ΘΕΩΡΙΑ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ



- *Ο ορισμός του προβλήματος είναι πιο ουσιώδης από την λύση. Ένα σωστά ορισμένο πρόβλημα είναι κατά το ήμισυ λυμένο. Δεν είμαι τόσο έξυπνος. Απλά μένω με τα προβλήματα πολύ χρόνο* **A.EINSTEIN**
- *«Χρειάζεται διαρκής προσπάθεια για να δει κανείς αυτό που βρίσκεται κάτω από την μύτη του»* **ΟΡΓΟΥΕΛ**
- *Ο θυμός και η βιασύνη είναι τα κύρια εμπόδια για μια σωστή απόφαση* **ΘΟΥΚΙΔΙΔΗΣ**

ΘΕΩΡΙΑ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ



Η θεωρία λήψης αποφάσεων ασχολείται με τις επιλογές ενός ατόμου (μεμονωμένου ή οργανισμού) ικανού να συλλογιστεί και να δράσει, είτε σε σχέση με μια απλή επιλογή (πχ λεωφορείο ή ταξί), είτε πιο σύμπλοκη (πχ επιλογή επαγγέλματος - πολιτικής καριέρας).

ΘΕΩΡΙΑ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

Η θεωρία λήψης αποφάσεων προσφέρει ένα φάσμα επιλογών λογικής δομής για την επίλυση ενός καλά διατυπωμένου & αναλυμένου προβλήματος.

Την πρόβλεψη μελλοντικών ενδεχόμενων «πιθανοκρατικά», βάσει προηγούμενων συσσωρευμένων εμπειριών (RWE / Big Data), γνωστής σχέσης αιτίου – αιτιατού.

“Η θεωρία λήψης αποφάσεων είναι μια ποσοτική, συστηματική μέθοδος που βοηθάει στη λήψη αποφάσεων όταν υπάρχει ανασφάλεια ως προς το αποτέλεσμα. Συμπληρώνει αλλά δεν υποκαθιστά την λήψη αποφάσεων από τους υπευθύνους” (Snider et al., 1996)

“Η θεωρία λήψης αποφάσεων προσφέρει μια αναλυτική μέθοδο για την προσέγγιση δύσκολων και σύνθετων κλινικών αποφάσεων» (Georgeson et al., 1990)

ΘΕΩΡΙΑ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ



Αποτελεί διακριτό ακαδημαϊκό αντικείμενο διεπιστημονικού ενδιαφέροντος μεταξύ Πολιτικών Επιστημών, Φιλοσοφίας, Ψυχολογίας, Μαθηματικών και πολλών επί μέρους κλάδων όπως της Κοινωνιολογίας / Διοικητικής / Κυβερνητικής , Στατιστικής, Νευροεπιστημών, Οικονομικών κλπ. Δεν διαθέτει επαρκή ακόμη ομοιογένεια, δεδομένου ότι φιλοξενεί ποικιλομορφία παραδοχών με κοινό βέβαια σημείο την αντιμετώπιση των ίδιων ακριβώς προβλημάτων Διοίκησης.

THE VIRTUE OF CURIOSITY

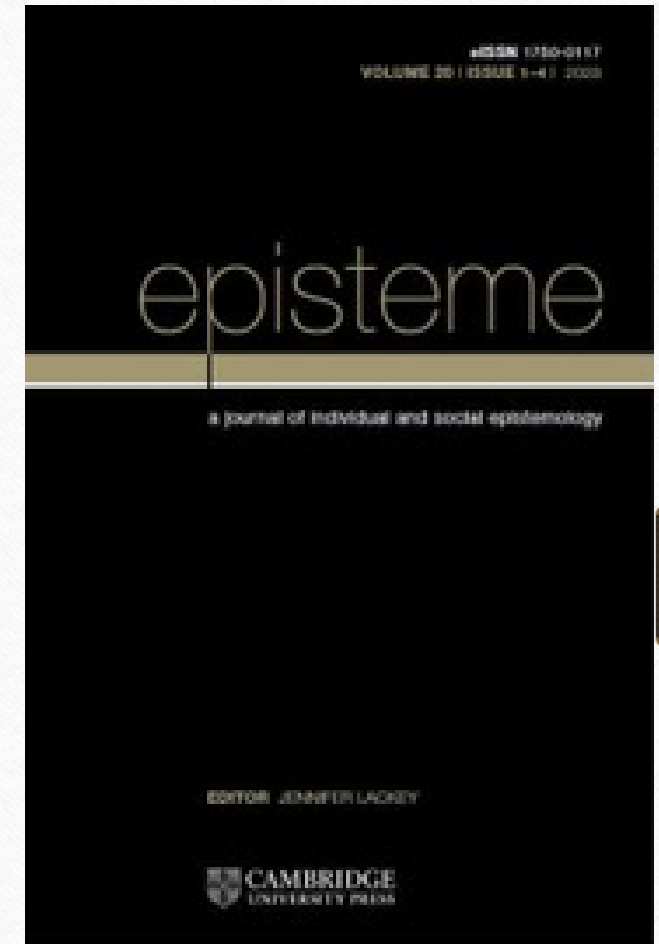
Published online by Cambridge University Press: **02 August 2018**

[Lewis Ross](#)

Abstract

A thriving project in contemporary epistemology concerns identifying and explicating the epistemic virtues. Although there is little sustained argument for this claim, a number of prominent sources suggest that curiosity is an epistemic virtue.

In this paper, I provide an account of the virtue of curiosity. After arguing that virtuous curiosity must be appropriately discerning, timely and exacting, I then situate my account in relation to two broader questions for virtue responsibilists: What sort of motivations are required for epistemic virtue? And do epistemic virtues need to be reliable? I will sketch an account on which curiosity is only virtuous when rooted in a non-instrumental appreciation of epistemic goods, before arguing that curiosity can exhibit intellectual virtue irrespective of whether one is reliable in satisfying it.



<https://www.cambridge.org/core/journals/episteme/article/abs/virtue-of-curiosity/F10BCF2F18A8E9009D9F232143D09305>

4 Phrases That Build a Culture of Curiosity

by Scott Shigeoka, November 01, 2023

Summary.

Curiosity is a powerful practice to infuse into a company's culture.

But managers often limit their definition of curiosity to simply a way to get information. Curiosity, though, can be a more expansive practice — it is a force for connection. We need to move away from “shallow curiosity” and embrace “deep curiosity,” where you unearth stories, values, experiences, and feelings. When conversations go beneath the surface in this way, it can strengthen work relationships, foster a better understanding of yourself as a leader, and help you to navigate conflict or anxiety in the office.

Curiosity is an exceptionally effective tool that leaders have to lead diverse teams in an increasingly complex time filled with technological advancements and an ever-changing cultural pulse. But they need to do so intentionally.

Research shows that managers are seen as more communal and friendly when they recognize their beliefs might be wrong. It also reduces employee burnout and stress and is associated with higher levels of creativity and innovation.

When you build a culture of curiosity, people feel seen and heard — in essence, they feel like they truly matter. This kind of positive organizational culture does wonders for employees' well-being, hiring top talent, retention rates, and productivity and fulfillment at work.

Four key phrases can help in this pursuit:

“I don’t know,”

“Tell me more,”

“I understand that you’re more than your job,” &

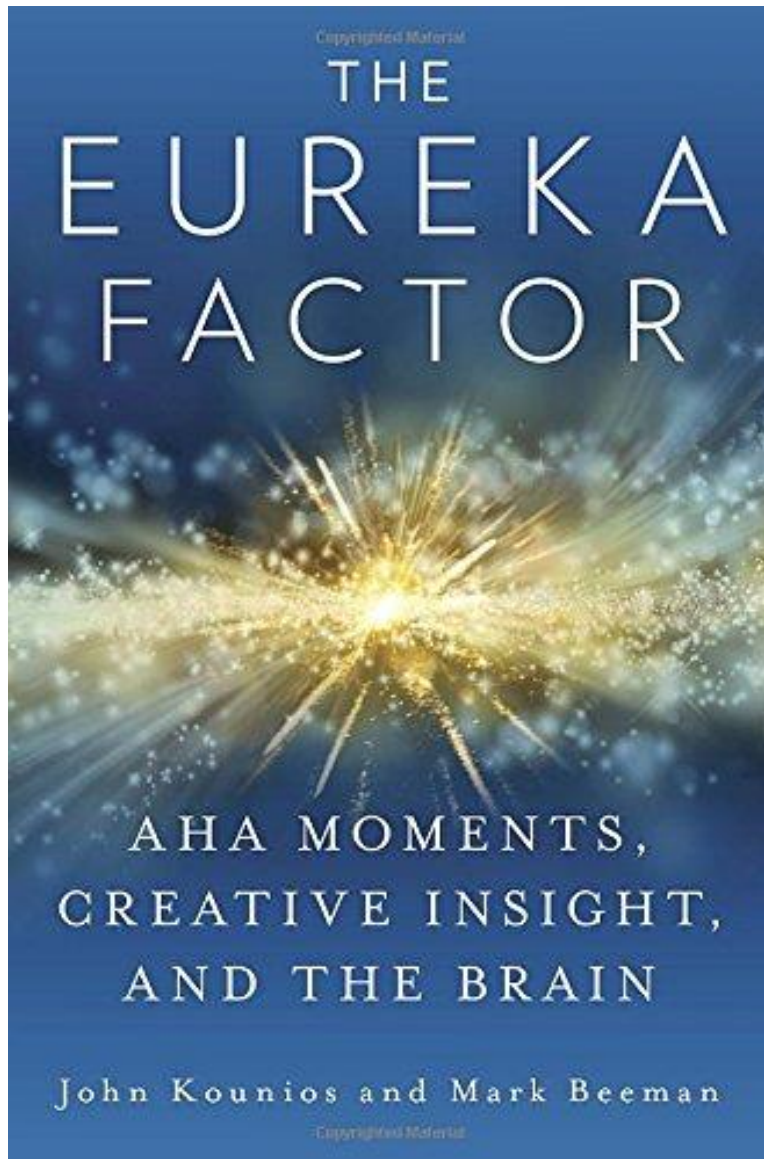
“Who else?”

Η ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΔΙΟΡΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

Η Διορατικότητα αποτελεί εγκεφαλική λειτουργία που χαρακτηρίζεται από υπέρβαση της λογικής επεξεργασίας δεδομένων, προκειμένης της εκτίμησης-πρόβλεψης συμβησομένων.

Συγγενής με την έννοια της Διαίσθησης.

Παρατηρείται όταν βρισκόμαστε αντιμέτωποι με κάτι ασαφές / αμφίσημο και χαρακτηρίζεται από καινοτόμα και εξωσυμβατική σκέψη.



Where do great ideas come from?

What actually happens in your brain during a 'Eureka' moment?

How can we have more of them?

John Kounios and Mark Beeman, leading experts on the neural bases of insight and creative thinking, have conducted pioneering neuroimaging research examining brain activity at and before these moments of clarity. In *The Eureka Factor* they reveal exactly how sudden insights are formed in the brain, how we can increase our chances of generating them, and how they impact our thinking.

Helping to unlock the mechanisms behind intuitive flashes and inspiration, this groundbreaking account not only explains the science of insight, but also describes the keys to innovation and creativity.

'A vigorous voyage inside the mind to understand those electrifying but elusive moments of discovery – and how we can have them more often.' Adam Grant, author of *Give and Take*

'An incredible accomplishment ... a fascinating guide to how advances in science are made in general ... Wonderful ideas appear as if out of nowhere – and we are delighted.' *Wall Street Journal*

WINDMILL BOOKS

ISBN 978-0-099-53737-3

9 780099 537373 £8.99 Smart Thinking

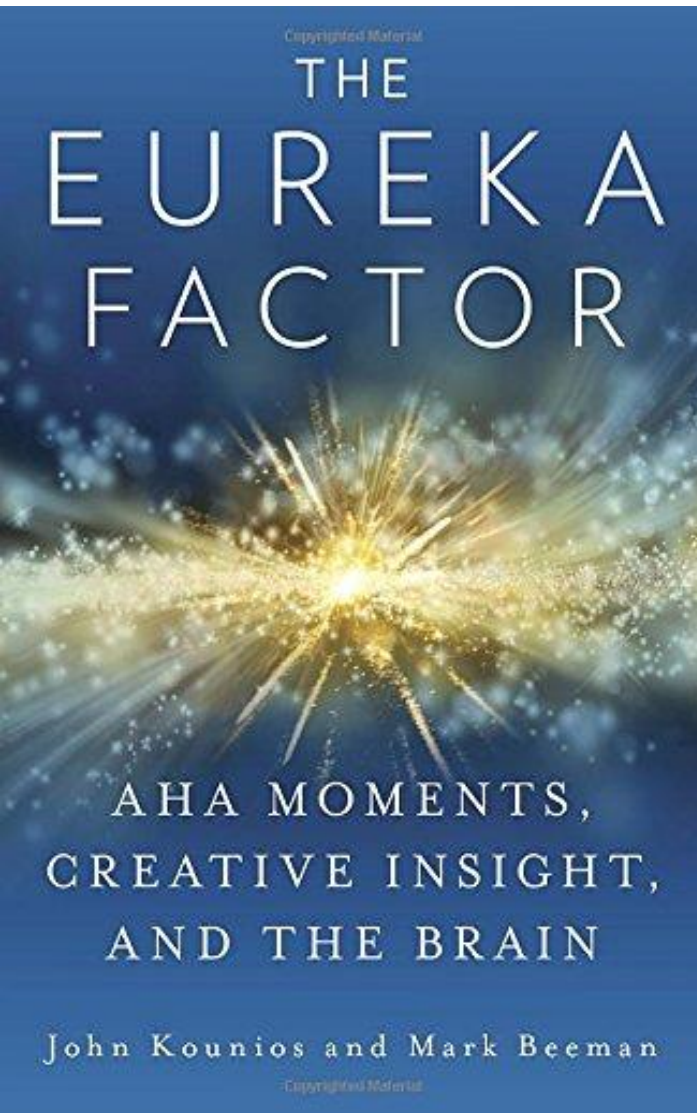
www.windmill-books.co.uk

Η ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΔΙΟΡΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

Σε μελέτες με fMRI (the EURECA factor) η ομάδα του Νευροεπιστήμονα Dr Kounios παρατήρησε υποχώρηση της δραστηριότητας οπτικών κέντρων και έκρηξη δραστηριότητας στον δεξιό κροταφικό λοβό με υψίσυχνα γ κύμματα .

Ερμηνεύεται ως αναστολή οπτικών αντιλήψεων για προφύλαξη γνωσιακής λειτουργίας από αντιπερισπασμούς και είσοδος σε «απόμακρες περιοχές και ιδέες».

Επέκταση προσοχής υπό ηρεμία και θετικότητα αντί περιορισμού/εστίασης που διακρίνει περισσότερο συνθήκες άγχους.



Where do great ideas come from?

What actually happens in your brain during a 'Eureka' moment?

How can we have more of them?

John Kounios and Mark Beeman, leading experts on the neural bases of insight and creative thinking, have conducted pioneering neuroimaging research examining brain activity at and before these moments of clarity. In *The Eureka Factor* they reveal exactly how sudden insights are formed in the brain, how we can increase our chances of generating them, and how they impact our thinking.

Helping to unlock the mechanisms behind intuitive flashes and inspiration, this groundbreaking account not only explains the science of insight, but also describes the keys to innovation and creativity.

'A vigorous voyage inside the mind to understand those electrifying but elusive moments of discovery – and how we can have them more often.' Adam Grant, author of *Give and Take*

'An incredible accomplishment ... a fascinating guide to how advances in science are made in general ... Wonderful ideas appear as if out of nowhere – and we are delighted.' *Wall Street Journal*

WINDMILL BOOKS

ISBN 978-0-099-53737-3

9 780099 537373 £8.99 Smart Thinking

www.windmill-books.co.uk

ΘΕΩΡΙΑ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ



Η θεωρία αποφάσεων είναι σήμερα τόσο μία θεωρία ορθολογικών – προβλέψιμων και συχνά κανονιστικών επιλογών και αλγορίθμων, όσο και θεωρία προτιμήσεων – πεποιθήσεων και επιθυμιών!

Οι δύο κεντρικές έννοιες στη θεωρία αποφάσεων είναι οι προτιμήσεις και οι επιλογές.

Όπου οι προτιμήσεις είναι συγκριτικές στάσεις έναντι προσδοκώμενης χρησιμότητας.

ΘΕΩΡΙΑ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ & ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

Στην Οικονομία πολλές αποφάσεις παίρνονται σε περιβάλλον αβεβαιότητας. Η αβεβαιότητα αυτή εκφράζεται με μια κατανομή πιθανοτήτων όσον αφορά τις τιμές των διαφόρων παραμέτρων που επηρεάζουν τις αποφάσεις.

Σ' αυτή την περίπτωση το αποτέλεσμα των επιλογών δεν είναι κάποιο σίγουρο μέγεθος, αλλά ένα σύνολο δυνητικών αποτελεσμάτων με αντίστοιχες πιθανότητες. Το πρόβλημα της σύγκρισης μεταξύ τέτοιων αβέβαιων μεγεθών αντιμετωπίζεται χρησιμοποιώντας στατιστικούς δείκτες πιθανοτήτων και ωφελειών (**utilities**) όπου τα ενδεχόμενα αντιμετωπίζονται ως εναλλακτικές εκβάσεις και ο δείκτης ερμηνεύεται ως:

προσδοκώμενη χρησιμότητα /ωφέλεια.

ΘΕΩΡΙΑ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ & ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

Ο Lionel Robbins στην αυγή του 20^{ου} αιώνα όρισε την Οικονομία ως την επιστήμη μελέτης της σπανιότητας. Εννοώντας πως ενώ οι επιθυμίες-ανάγκες των ανθρώπων είναι ανεξάντλητες, οι διαθέσιμοι πόροι είναι συγκριτικά σπάνιοι.

Είμαστε συνεπώς υποχρεωμένοι να κάνουμε επιλογές ανταλλαγμάτων/ αντιστάθμισης (*trade offs*) και κάθε επιλογή έχει κόστος («Κόστος Ευκαιρίας») που είναι και βασική Οικονομική Αρχή.

Η Οικονομία αναζητά κανόνες & κριτήρια των επιλογών που επηρεάζονται από την ιστορική εντροπία, αντίθετα με την επιστήμη που αναζητά αμετάβλητους «φυσικούς νόμους»!



Lionel Robbins(1898-1984)

‘An Essay On Nature & Significance Of Economic Science’(1932)

- Scarcity, Unlimited Wants, Analytical

“Economics is a science that studies human behaviour as a relationship between ends and scarce means which have alternative uses”



ΘΕΩΡΙΑ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ



Το νεοκλασικό μοντέλο λήψης αποφάσεων υπαγορεύεται από την **θεωρία προσδοκώμενης χρησιμότητας / ωφέλειας** (*subjective expected utility hypothesis / a reference guide for decisions when the payoff is uncertain*), ως κυρίαρχο θεωρητικό πλαίσιο, ιδίως υπό συνθήκες αβεβαιότητας.

Καθώς και από τα **Behavioral Economics**, τη μελέτη δηλαδή συμπεριφοράς ατόμων ως προς το οικονομικό τους αποτύπωμα υπό συνθήκες βεβαιότητας-αβεβαιότητας & ρίσκου!

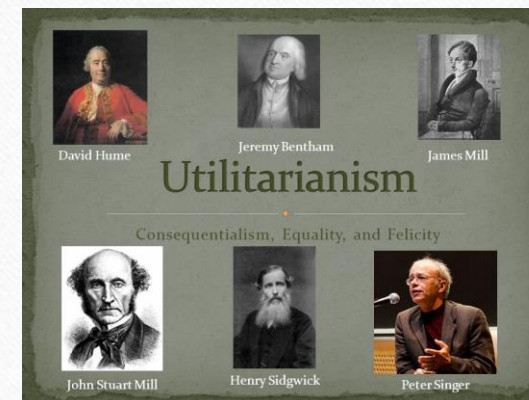
Η θεωρία προσδοκώμενης χρησιμότητας, βασίζεται στο φιλοσοφικό ρεύμα του **Ωφελιμισμού** (Utilitarianism) όπου η ορθολογική μεγιστοποίηση της χρησιμότητας είναι το επιδιωκόμενο. Σκοπός δηλ. των αποφάσεων η μέγιστη δυνατή ωφέλεια για το πλείστο δυνατόν των αποδεκτών.



© CanStockPhoto.com - csp11946256

'A form of consequentialism: the right action is understood entirely in terms of consequences produced'.....quantified to 'the greatest amount of good for the greatest number'.

[The History of Utilitarianism \(Stanford Encyclopedia of Philosophy\)](#)



Ο Ωφελιμισμός είναι ένα «συνεπειοκρατικό» Φιλοσοφικό ρεύμα και σύστημα ηθικής που αντιτίθεται στο αρεταϊκό (Κανονιστική Ηθική κατά Καντ) ή στο Αριστοτελικό περί αυτοσκοπού της Ηθικής. Σκοπός η επικράτηση της αρμονίας συμφερόντων/ευημερίας. Υποστηρίχθηκε αρχικά από τους Τζέρεμι Μπένθαμ & Τζον Στιούαρτ Μίλλ. Μπορεί να αποδοθεί και ως «εργαλειακός ορθολογισμός». Ενδεικτικό το «Δίλημα του Φυλακισμένου» στην δημοφιλή Θεωρία Παιγνίων του John Nash.



ΘΕΩΡΙΑ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ



Ο Οικονομικός ορθολογισμός γίνεται έτσι αντιληπτός με βάση τον Bentham και την ηδονιστική/ ωφελμιστική του αρχή της μεγίστης ευτυχίας (Great Happiness Principle) που ενσωματώνουν με όρους χρησιμότητας/ ωφέλειας (utilities) όλες τις πηγές ικανοποίησης ή μη, σε συνδυασμό με έναν Μαθηματικό φορμαλισμό και από κοινού παράγουν αλγορίθμους!

Βασίζονται ειδικότερα στο **θεώρημα των πιθανοτήτων του Bayes** (Thomas Bayes 1901-1961). Του προσδιορισμού δηλ των υπό συνθήκη ή δεσμευμένων πιθανοτήτων!

$$P(A|B) = \frac{P(B|A)P(A)}{P(B)}$$



Η νεοκλασική Οικονομική θεωρία έχει ως κέντρο βάρους τον Homo Economicus που προσπαθεί να μεγιστοποιήσει την χρησιμότητά του. Ένα ιδεατό κατασκευάσμα με ορθολογική λειτουργική συμπεριφορά (πολιτικής οικονομίας) που έχει ως «νομοτέλεια» την ικανοποίηση των επιθυμιών/προτιμήσεων του. Που η δράση του παρακινείται από την ετεροπροσδιορισμένη ικανοποίηση αναγκών-επιθυμιών με όρους μεγιστοποίησης χρησιμότητας (utility).

Με την **“Theory of Games & Economic Behavior”** των von Neumann & Morgenstern για πρώτη φορά ενσωματώνονται το ρίσκο και η αβεβαιότητα στην Οικονομική θεωρία και κριτήριο της ορθολογικής λήψης αποφάσεων γίνεται η μεγιστοποίηση της προσδοκώμενης χρησιμότητας.

Ακολουθεί η **θεωρία παιγνίων** για αποφάσεις σε καταστάσεις όπου υπάρχει εγγενές ρίσκο και η ορθολογική απόφαση βασίζεται στην συμπεριφορά άλλων παικτών.

Prisoners' dilemma

Case A		Case B		Case C	
Prisoner 1 Remain Silent	Prisoner 2 Confess	Prisoner 1 Remain Silent	Prisoner 2 Remain Silent	Prisoner 1 Confess	Prisoner 2 Confess
					
20 years	Released	1 year	1 year	5 years	5 years

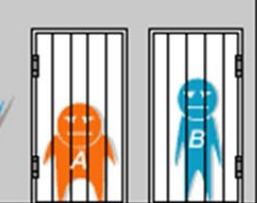
BBC

Game Theory



Game theory enables us to better understand situations where different decision-makers interact.

Prisoners' dilemma

	prisoner B	
	confess 	remain silent 
prisoner A 	confess 	 5 years 5 years
	remain silent 	 20 years 0 year
		 0 year 1 year
		 1 year 1 year

© 2006 Encyclopædia Britannica, Inc.

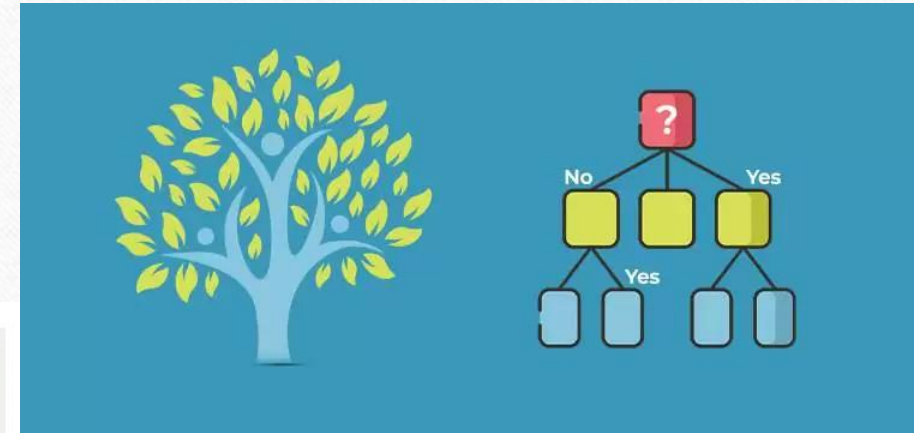
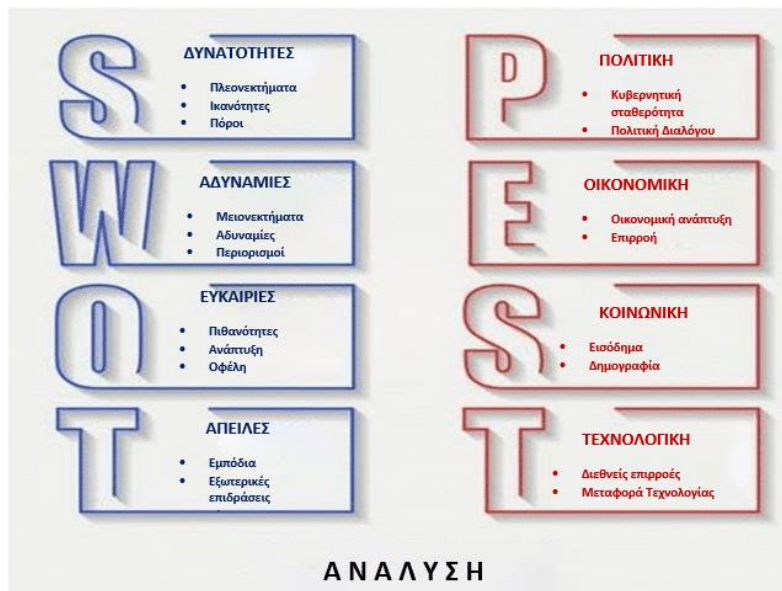
The Nash Equilibrium

The "prisoner's dilemma" examines the strategic choices of rational players involved in competitive situations. The "rationally optimal" attitude of each of the prisoners.

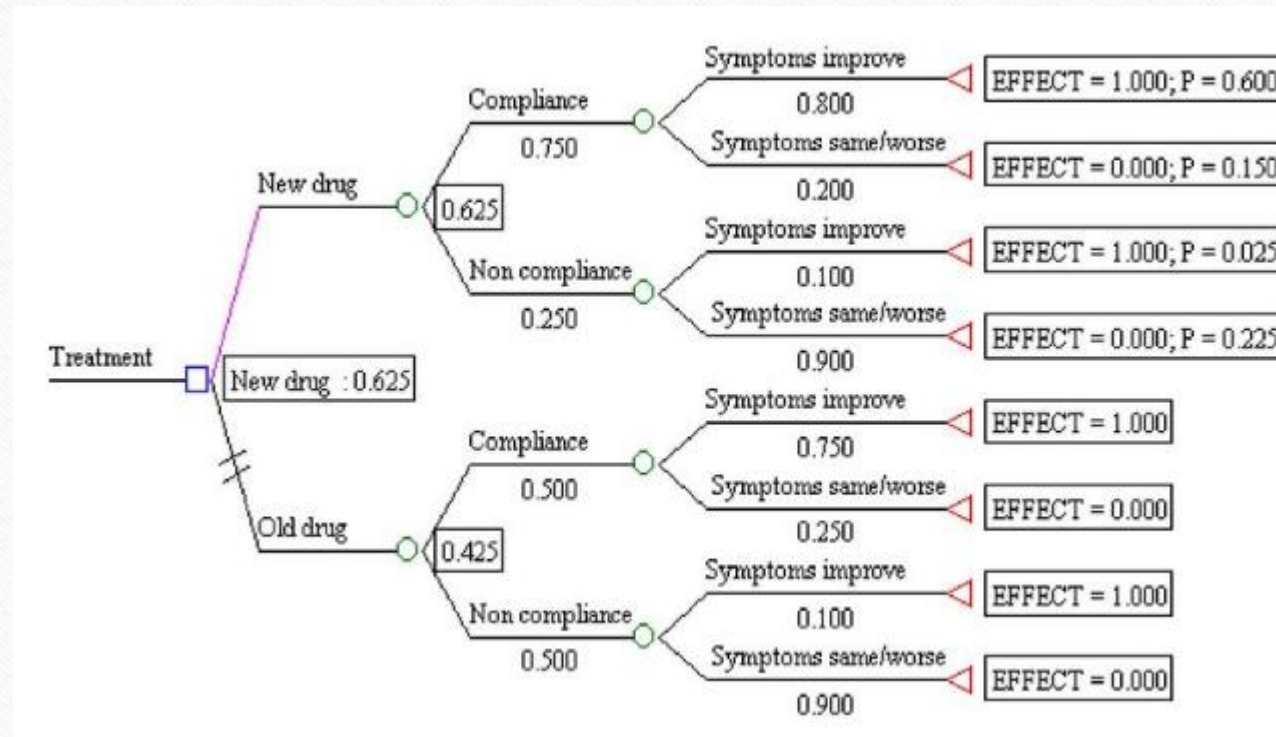
ΘΕΩΡΙΑ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

ΛΟΓΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

- ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΙ & ΔΕΝΤΡΑ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ
- PEST
- SWOT
- MBO
- PERT
- CPM
- PARETO



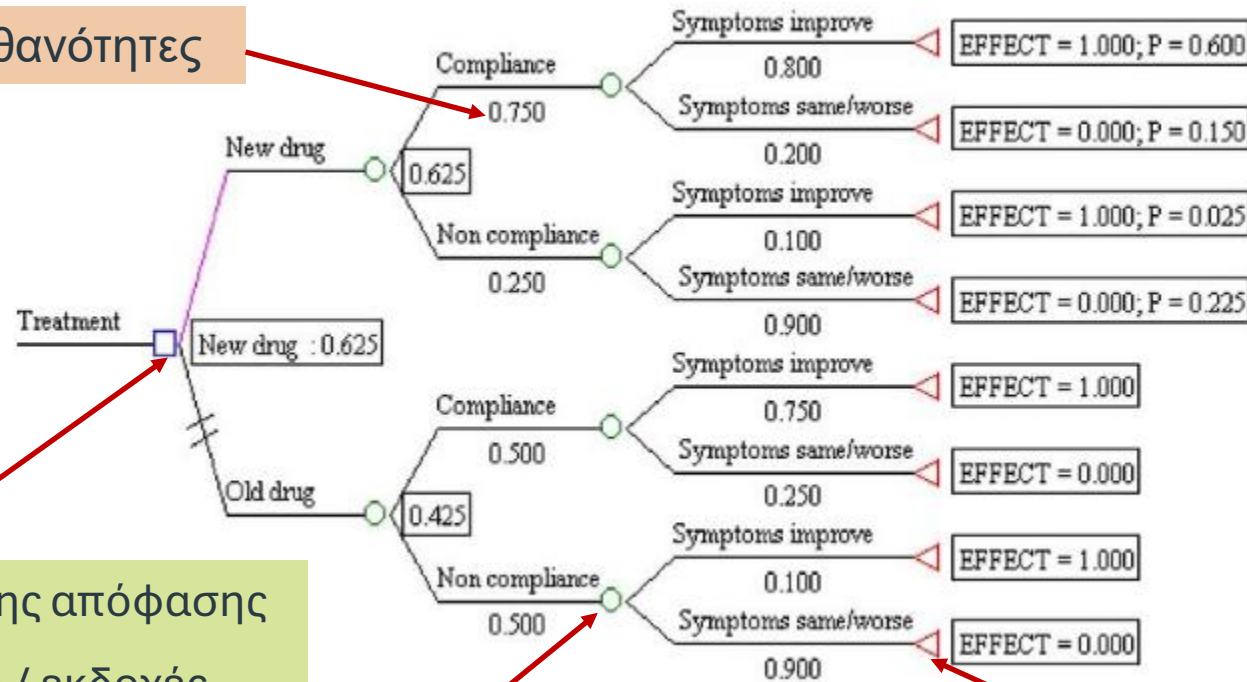
ΔΕΝΤΡΑ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ / DECISION TREES



Αποτελούν εναλλακτικές / διαδοχικές αποφάσεις αλληλοσυναρτώμενες υπό καθεστώς βεβαιοτήτων ή γνωστής-ελεγχόμενης / μερικής αβεβαιότητας όπου μπορούν να αποδοθούν με ασφάλεια δεδομένες πιθανότητες / ρίσκα. Οι επιλεγόμενες κάθε φορά αποφάσεις αναπαρίστανται με γράφημα δένδρου όπου τα κλαδιά οπτικοποιούν εναλλακτικές συνθήκες βάσει πιθανοτήτων μεγιστοποίησης προσδοκώμενης απόδοσης.

ΔΕΝΤΡΑ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ / DECISION TREES

Πιθανότητες

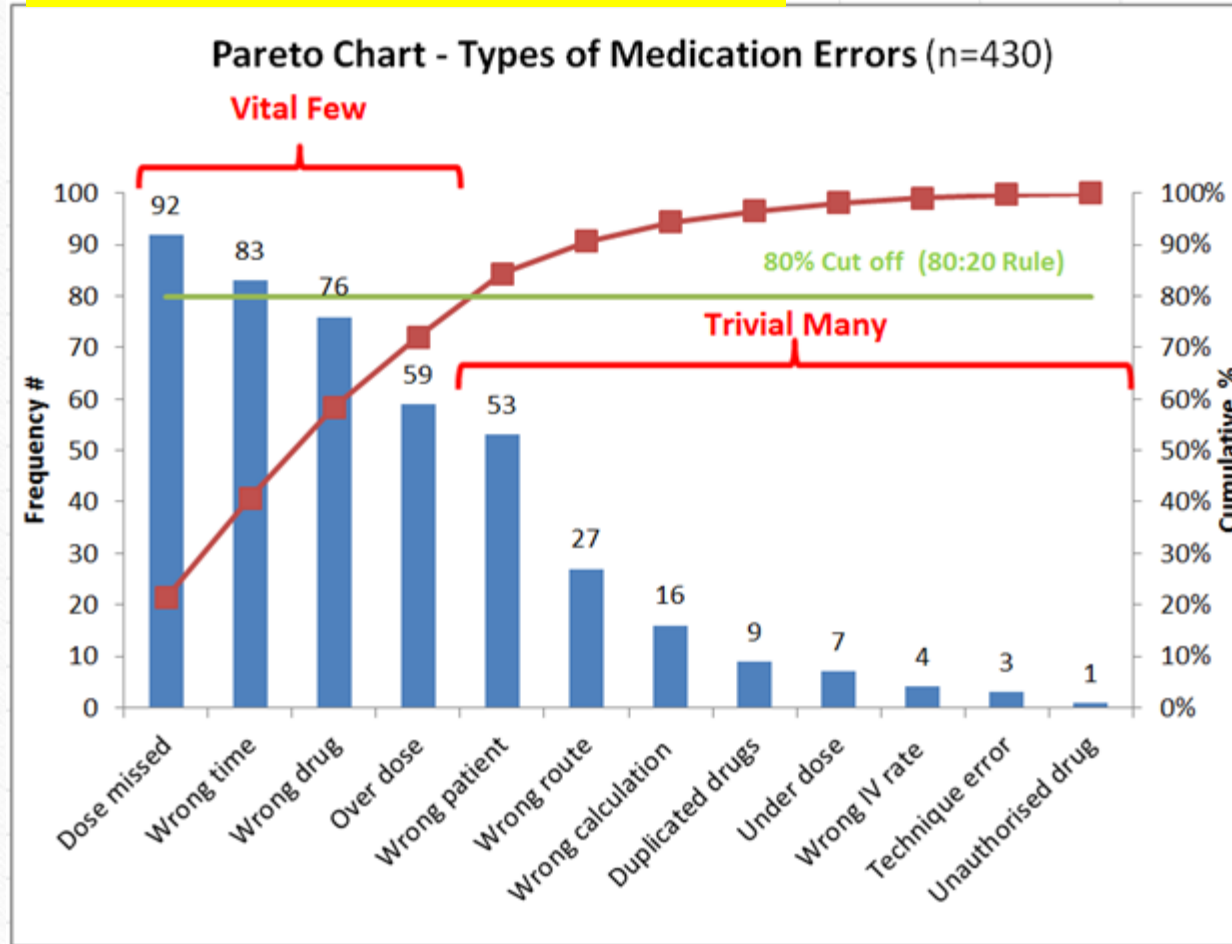


ΤΕΤΡΑΓΩΝΑ : Σημεία λήψης απόφασης
(+) : Περισσότεροι κλάδοι / εκδοχές

ΤΡΙΓΩΝΑ : Τέλος διαδικασίας / ανάλυσης

ΚΥΚΛΟΙ : Γεγονότα που υπόκεινται σε πιθανότητες

Pareto Charts & 80/20 Rule



[Pareto Charts & 80-20 Rule - Clinical Excellence Commission \(nsw.gov.au\)](http://nsw.gov.au)

CEC-GOV of NEW SOUTH WALES, AUSTRALIA

The 80/20 Rule (also known as the Pareto principle or the law of the vital few & trivial many) states that, for many events, roughly 80% of the effects come from 20% of the causes.

Joseph Juran (a well-regarded Quality Management consultant) suggested the principle and named it after the **Italian economist Vilfredo Pareto**, who noted the 80/20 connection in 1896.

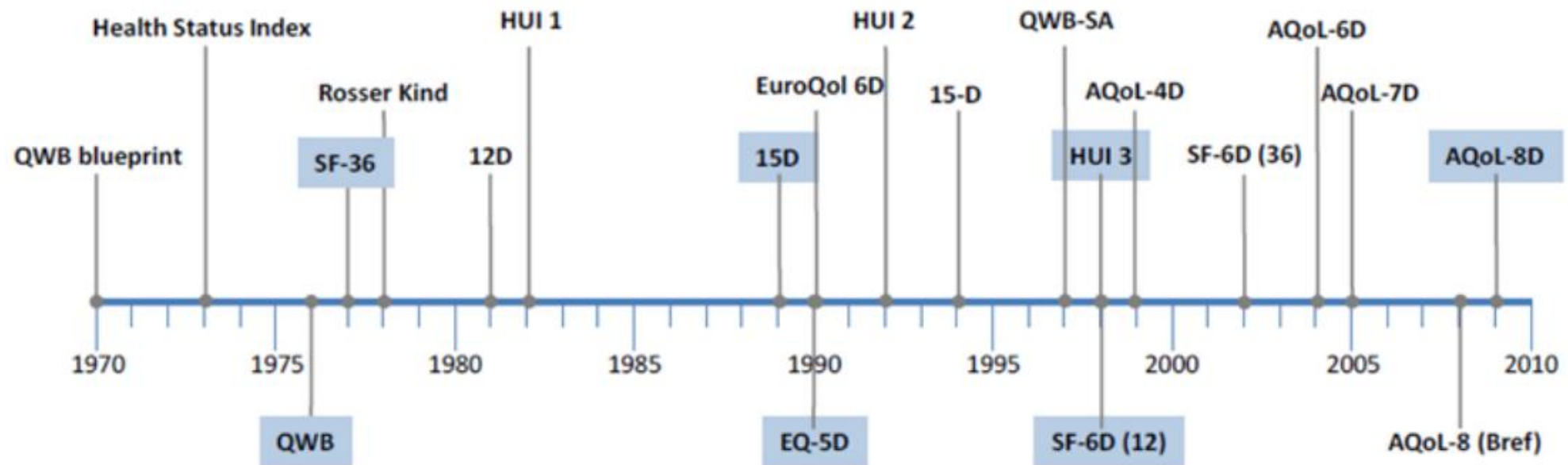
Vilfredo Pareto showed that approximately 80% of the land in Italy was owned by 20% of the population. Pareto also observed that 20% of the peapods in his garden contained 80% of the peas. According to the Pareto Principle, in any group of things that contribute to a common effect, a relatively few contributors account for the majority of the effect. Commonly, it is found that:

80% of complaints come from 20% of customers

80% of sales come from 20% of clients

80% of computer crashes come from 20% of IT bugs

Διαδεδομένα Εργαλεία ωφελιμότητας στην Υγεία



Richardson et al. 2014

Αυτοεκτίμηση του Επιπέδου Υγείας

Ποια από τις παρακάτω προτάσεις περιγράφει καλύτερα την κατάσταση της υγείας σας σήμερα;
ΔΙΑΒΑΣΕ - ΜΙΑ ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΣΕ ΚΑΘΕ ΤΟΜΕΑ

1	Κινητικότητα 1. Δεν έχω κανένα πρόβλημα στο περπάτημα ☐ 2. Έχω κάποια προβλήματα στο περπάτημα ☐ 3. Είμαι κατάκοπος στο κρεβάτι ☐				
2	Αυτοεξυπηρέτηση 1. Δεν έχω κανένα πρόβλημα στην αυτοεξυπηρέτησή μου ☐ 2. Έχω κάποια προβλήματα στο να πλένομαι και να ντύνομαι ☐ 3. Είμαι ανίκανος να πλυθώ ή να ντυθώ μόνος/ή μου ☐				
3	Καθημερινές Δραστηριότητες (π.χ. εργασία, σπουδές, οικιακές δουλειές, οικογενειακές ή κοινωνικές ασχολίες) 1. Δεν έχω κανένα πρόβλημα στο να εκτελώ τις συνήθεις δραστηριότητές μου ☐ 2. Έχω κάποια προβλήματα στο να εκτελώ τις συνήθεις δραστηριότητές μου ☐ 3. Είμαι ανίκανος στο να εκτελώ τις συνήθεις δραστηριότητές μου ☐				
4	Πόνος / Δυσφορία 1. Δεν αισθάνομαι καθόλου πόνο ή δυσφορία ☐ 2. Αισθάνομαι μέτριο πόνο ή δυσφορία ☐ 3. Αισθάνομαι υπερβολικό πόνο ή δυσφορία ☐				
5	Άγχος / Κατάθλιψη 1. Δεν αισθάνομαι άγχος ή κατάθλιψη ☐ 2. Αισθάνομαι μέτριο άγχος ή κατάθλιψη ☐ 3. Αισθάνομαι υπερβολικό άγχος ή κατάθλιψη ☐				
6	<table> <tr> <td>Συγκριτικά με την κατάσταση της υγείας μου τους τελευταίους 12 μήνες, η σημερινή μου κατάσταση είναι:</td> <td> 1. Καλύτερη ☐ 2. Παραμένει ίδια ☐ 3. Χειρότερη ☐ </td> </tr> <tr> <td colspan="2">(ΠΑΡΑΚΑΛΟΥΜΕ ΣΗΜΕΙΩΣΤΕ ΜΟΝΟ ΕΝΑ ΚΟΥΤΑΚΙ)</td> </tr> </table>	Συγκριτικά με την κατάσταση της υγείας μου τους τελευταίους 12 μήνες, η σημερινή μου κατάσταση είναι:	1. Καλύτερη ☐ 2. Παραμένει ίδια ☐ 3. Χειρότερη ☐	(ΠΑΡΑΚΑΛΟΥΜΕ ΣΗΜΕΙΩΣΤΕ ΜΟΝΟ ΕΝΑ ΚΟΥΤΑΚΙ)	
Συγκριτικά με την κατάσταση της υγείας μου τους τελευταίους 12 μήνες, η σημερινή μου κατάσταση είναι:	1. Καλύτερη ☐ 2. Παραμένει ίδια ☐ 3. Χειρότερη ☐				
(ΠΑΡΑΚΑΛΟΥΜΕ ΣΗΜΕΙΩΣΤΕ ΜΟΝΟ ΕΝΑ ΚΟΥΤΑΚΙ)					

7

(ΔΕΙΞΕ ΚΑΡΤΑ ΜΕ ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΟ)

Για να σας βοηθήσουμε να εκφράσετε πόσο καλή ή άσχημη είναι η κατάσταση της υγείας σας, τοποθετήσαμε μία κλίμακα (που μοιάζει με θερμομόετρο) στην οποία η καλύτερη κατάσταση που μπορείτε να φανταστείτε βρίσκεται στο 100 και η χειρότερη που μπορείτε να φανταστείτε βρίσκεται στο 0.

Θα θέλαμε από σας να σημειώσετε στην κλίμακα πόσο καλή ή άσχημη είναι η σημερινή κατάσταση της υγείας σας, σύμφωνα με την δική σας εκτίμηση, με μια γραμμή προς εκείνο το σημείο της κλίμακας που προσδιορίζει πόσο καλή ή άσχημη είναι η τωρινή κατάσταση της υγείας σας.

ΣΗΜΕΙΩΣΕ ΑΚΡΙΒΩΣ ΤΗΝ ΘΕΣΗ ΝΟΥΜΕΡΟ ΠΟΥ ΕΔΕΙΞΕ

Η κατάσταση της υγείας σας σήμερα



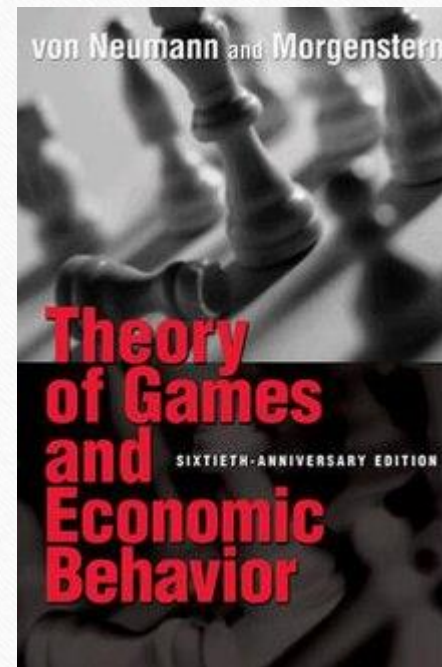
EQ -5D

ΘΕΩΡΙΑ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΗΣ ΩΦΕΛΕΙΑΣ

Η Θεωρία Προσδοκώμενης Χρησιμότητας – Ωφέλειας
(**EXPECTED UTILITY THEORY**) εισήχθη από τους Von Neuman και Morgenstern το 1944, στην εργασία τους *Theory of Games and Economic Behaviour*.

Με αυτή καθιέρωσαν τη σύγχρονη θεωρία της επιλογής υπό συνθήκες ρίσκου ή αβεβαιότητας (*choice under uncertainty*) στηριζόμενοι σε ένα σύνολο αξιωμάτων για την ορθολογική λήψη αποφάσεων.

Ένα περιγραφικό μοντέλο με αξιώματα που θεμελιώνονται στην έννοια της *lottery* (λαχειοφόρος αγορά): δηλαδή το σύνολο αβέβαιων αποτελεσμάτων ή όλες τις πιθανές εκβάσεις συνδυαζόμενες με τις αντίστοιχες πιθανότητές τους.

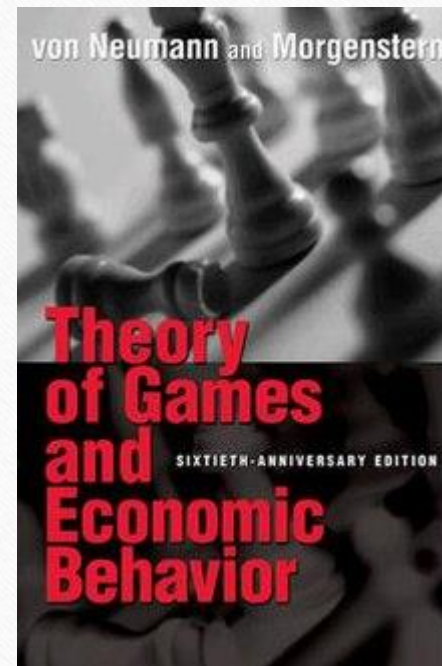
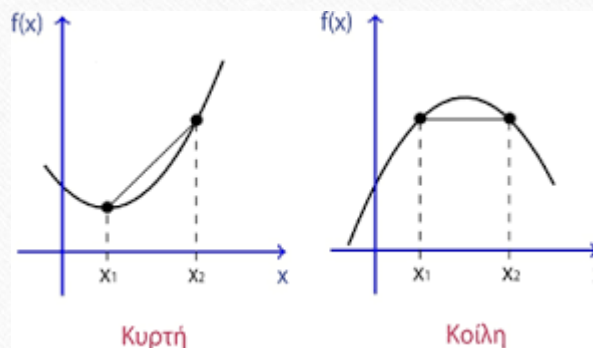


ΘΕΩΡΙΑ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΗΣ ΩΦΕΛΕΙΑΣ

Ο όρος χρησιμότητα/ωφέλεια υποδηλώνει μια μέτρηση σχετικής ικανοποίησης από την επιλογή συγκεκριμένων αγαθών-υπηρεσιών.

Η προσδοκώμενη χρησιμότητα έχει ως μαθηματική της έκφραση την έκβαση/αποτέλεσμα μιας απόφασης επί την πιθανότητα πραγματοποίησης.

Οι προτιμήσεις των αποφασιζόντων θεωρούνται ορθολογικές όταν επιδιώκουν την μέγιστη χρησιμότητα/ωφέλεια και διαμορφώνουν τελικά μια κοίλη συνάρτηση.



ΘΕΩΡΙΑ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΗΣ ΩΦΕΛΕΙΑΣ

Αυτό απεικονίζεται με μία συνάρτηση εκτίμησης πιθανοτήτων.

Η συνάρτηση είναι γνωστή ως **συνάρτηση χρησιμότητας (utility index)** των von Neumann–Morgenstern.

Στην συνάρτηση, ένας μεμονωμένος παράγοντας αντιμετωπίζει επιλογές που ονομάζονται lotteries.

Δεδομένων ορισμένων αποκλειστικών εκβάσεων, μια lottery είναι μια εκδοχή / ένα σενάριο όπου κάθε αποτέλεσμα θα συμβεί με μια δεδομένη πιθανότητα, και όλες οι πιθανότητες αθροίζονται σε μονάδα.

Για παράδειγμα, για n συνολικά πιθανά αποτελέσματα :

$$\sum_{i=1}^n p_i X_i = P_1 X_1 + P_2 X_2 + \dots + P_n X_n$$

ΘΕΩΡΙΑ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΗΣ ΩΦΕΛΕΙΑΣ

Συνάρτηση χρησιμότητας / προσδοκώμενης έκβασης (utility index)

$$\sum_{i=1}^n p_i X_i = P_1 X_1 + P_2 X_2 + \dots + P_n X_n$$

Κάθε προβλέψιμη εκδοχή έκβασης (state of nature) έχει μία πιθανότητα εκδήλωσης P_i

Όπου X_i θεωρείται η έκβαση i της αντίστοιχης απόφασης

P_i η πιθανότητα να επισυμβεί αυτή η έκβαση

n ο αριθμός των προβλέψιμων αυτών εκβάσεων.

Το άθροισμα όλων των n προβλέψιμων εκβάσεων προϋποτίθεται πως είναι 1

(δηλ. δεν υφίσταται κάποια έκβαση μη προβλεφθείσα!)

Μοντέλα κατανόησης προβλημάτων για λήψη αποφάσεων

Αιτιοκρατικά ή ντετερμινιστικά: Όπου το αποτέλεσμα είναι προβλέψιμο και καθορίζεται από τις παραμέτρους και τις συνθήκες. πχ ένα επαναλήψιμο πείραμα/ εξίσωση υπό τις ίδιες ακριβώς συνθήκες, δίνει το ίδιο ακριβώς αποτέλεσμα. ($x=ay+b$) εφόσον η τιμή του x εξαρτάται με ίδιο πάντα τρόπο από τα a, b, y .

Στοχαστικά: Στα στοχαστικά μοντέλα εισάγεται αβεβαιότητα. Το αποτέλεσμα δεν είναι επαναλήψιμο αλλά ποικίλει μεταξύ ενός συνόλου πιθανών αποτελεσμάτων (ρίσκο) ή και εκτός αυτών (αβεβαιότητα). Οι τιμές των μεταβλητών εισόδου είναι πιθανοθεωρητικές.

Τα προβλήματα του πραγματικού κόσμου είναι κατά κανόνα στοχαστικά άρα λιγότερο προβλέψιμα.

ΘΕΩΡΙΑ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

«**Επιχειρησιακή Ευφυΐα**» είναι η ικανότητα εκείνη που επιτρέπει σε έναν Οργανισμό να μαθαίνει από εγκατεστημένη γνώση ή πληροφορίες που μετέρχεται καθώς και από ίδια εμπειρία με τα οποία αξιοποιεί και επεξεργάζεται τα εκάστοτε δεδομένα ώστε να προβλέπει-σχεδιάζει και λαμβάνει αποφάσεις προκειμένου να επιτυγχάνει επιχειρηματικούς στόχους και καινοτομεί.

Ο όρος πρωτοεμφανίζεται το 1865 στο βιβλίο “Cyclopædia of commercial and business anecdotes” του Devens, προκειμένου να αναφερθεί στον τρόπο με τον οποίο ο τραπεζίτης Sir Henry Furnese αξιοποιούσε πληροφορίες νωρίτερα από τους ανταγωνιστές, επιτυγχάνοντας αύξηση των κερδών του. Συγγενής όρος, είναι η «**Αναλυτική των Επιχειρήσεων**» (Business Analytics).

«**Συστήματα Επιχειρησιακής Ευφυΐας**» νοούνται εξειδικευμένα πληροφοριακά συστήματα, τα οποία προσφέρουν χρήσιμη και ποιοτική πληροφορία ικανού μεγέθους που συνδυάζεται με λογισμικό ικανό να διεξάγει αποτελεσματικά αξιοποιήσιμες αναλύσεις.

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗ ΕΥΦΥΙΑ

BUSINESS INTELLIGENCE (BI)



Γ.Μ.ΒΑΖΙΑΣΠΟΥΛΟΣ

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, θεωρεί ότι πρόκειται για ευφυή συστήματα που παρουσιάζουν συμπεριφορά αυτοματισμού και προβαίνουν σε ανάλυση του περιβάλλοντος, αναλαμβάνοντας έναν βαθμό αυτονομίας, έτσι ώστε να μπορέσουν να πετύχουν τους στόχους που τους έχουν τεθεί. (European Commission, 2018)

Συνδυάζεται ιδανικά με Τεχνολογία **BLOCKCHAIN**. Αποκεντρωμένες Βάσεις Δεδομένων υπό ένα σύνολο αυστηρών κανόνων τήρησης που συμβάλλουν στη διασφάλιση της ακεραιότητας, της εγκυρότητας & του αναλλοίωτου των δεδομένων, τα οποία και ανταλλάσσονται χωρίς διαμεσολάβηση.

ΜΟΝΤΕΛΟ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ



Τα χαρακτηριστικά ενός άρτιου μοντέλου λήψης αποφάσεων (επιχειρησιακής ευφυΐας) πρέπει να συμπεριλαμβάνουν:

Διαφάνεια / Σαφήνεια

Εσωτερική συνέπεια

Επαναληψιμότητα

Ικανότητα διερεύνησης αβεβαιότητας

(Consensus Conference on Guidelines on Economic Modelling in HTA, 2000)

ΘΕΩΡΙΑ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

Υποστηρικτικά της Επιχειρησιακής Ευφυΐας θεωρούνται:

- **Οι Αποθήκες Δεδομένων (Data Warehouse)** όπου συγκεντρώνονται / συγχωνεύονται διάσπαρτα-αδόμητα δεδομένα που συνήθως δεν θα αξιοποιούντο εάν δεν είχαν καταταγεί ομοιογενώς (πχ πρωτογενή δεδομένα πωλήσεων, Real World-Big Data κλπ).
- **Οι τεχνικές OLAP (OnLine Analytical Processing)** με τις οποίες τα δεδομένα (δομημένα ή αδόμητα) που συγκεντρώνονται στις Αποθήκες Δεδομένων, αναλύονται σε διάφορα χρηστικά επίπεδα πληροφόρησης (πίνακες, γραφήματα γραμμικά, πίτας, διασποράς, ραβδογράμματα π.χ. σε στατιστικά πωλήσεων ανά πελάτη, περιοχή, τρίμηνο...)
- **Η Εξόρυξη Δεδομένων (Data Mining)** που στοχεύει στην ανάδειξη χρήσιμων πληροφοριών από τις Αποθήκες μέσω των Τεχνικών επεξεργασίας δεδομένων, για **Λήψη Αποφάσεων** (πχ αξιόχρεο πελάτη, τμηματοποίηση αγοράς, ανταγωνιστικότητα, βέλτιστη διαχείριση πόρων, εφοδιαστικής αλυσίδας κλπ), συχνά με χρήση αλγορίθμων.

ΘΕΩΡΙΑ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

PROS Επιχειρησιακής Ευφυΐας

- Κατανόηση επιχειρησιακού περιβάλλοντος μέσω σωστής και έγκαιρης πληροφόρησης
- Διαρκής/real time αποτύπωση δεικτών (παραγωγικότητας, χρηματοροών, κερδοϊκανότητας).
- Συμβολή στη διαμόρφωση στρατηγικών στόχων και συγκριτικού πλεονεκτήματος (USP).
- Αύξηση της πιθανότητας πρόβλεψης ευκαιριών και συμβαμάτων.
- Βελτίωση της ποιότητας των αποφάσεων.

ΘΕΩΡΙΑ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

CONS Επιχειρησιακής Ευφυΐας

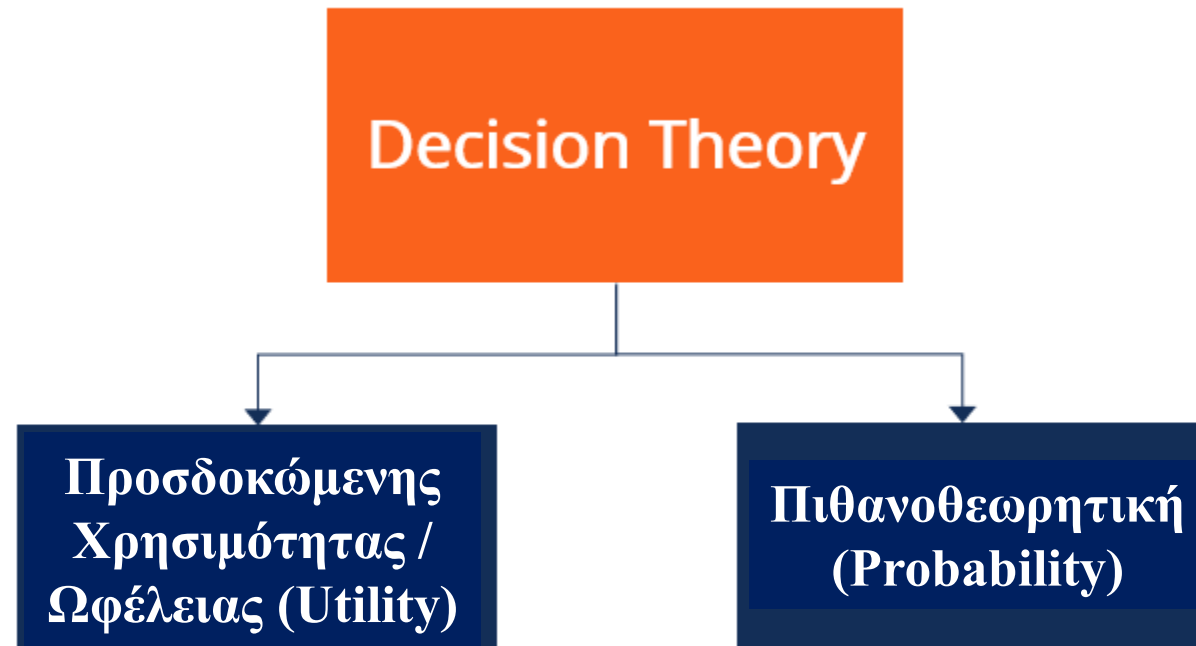
- Ποιότητα-συμβατότητα Δεδομένων
- Κριτήρια και μέθοδοι παραμετροποίησης, περιορισμών και επιλογής KPI (key indicators).
- Κουλτούρα εμπιστοσύνης & αξιοποίησης επεξεργασμένων δεδομένων.
- Κόστος συστημάτων και επικαιροποίησης εκπαίδευσης προσωπικού



ΘΕΩΡΙΑ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

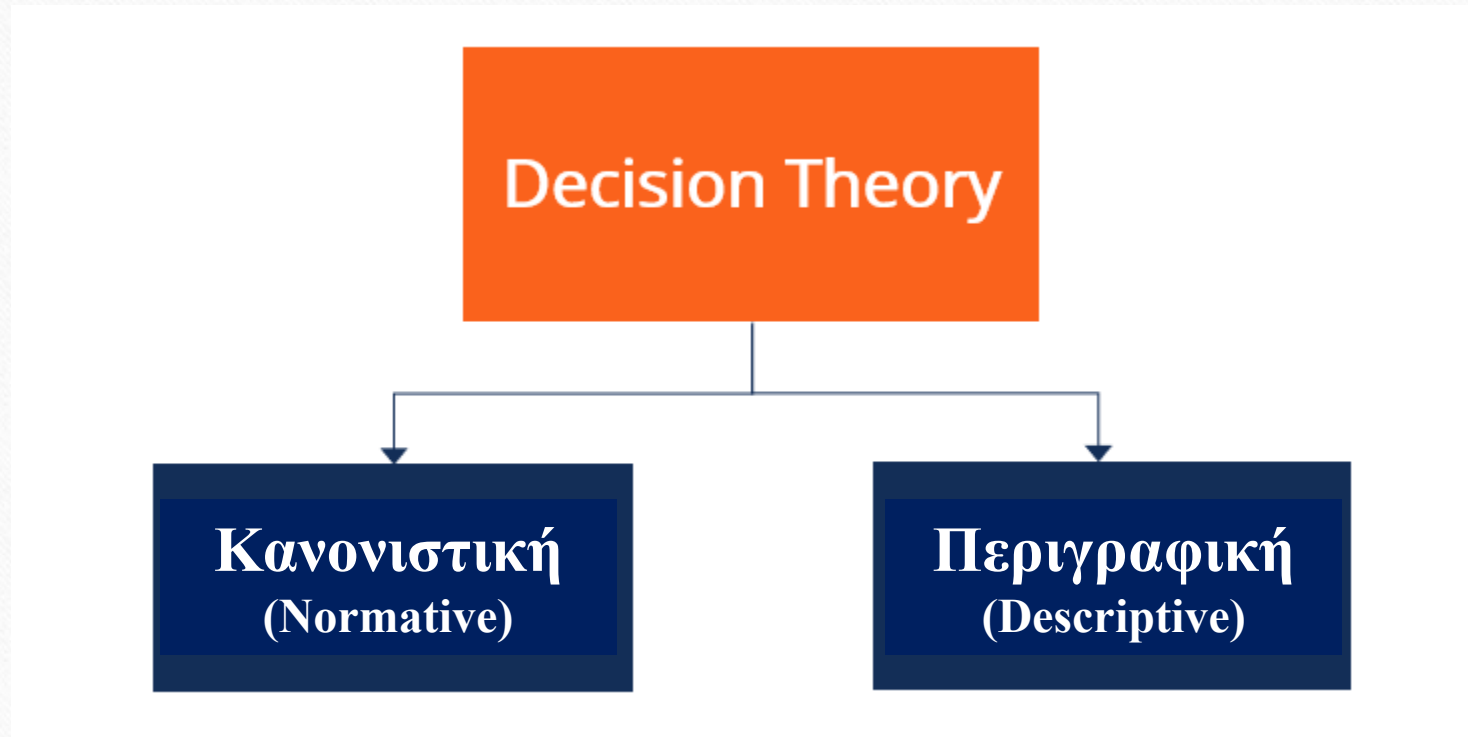


DECISION THEORY = UTILITY THEORY + PROBABILITY THEORY





ΘΕΩΡΙΑ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ





ΘΕΩΡΙΑ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ



Η λήψη αποφάσεων υπαγορεύεται από

- **κανονιστικές (normative)** καθώς και
- **περιγραφικές (descriptive)** αρχές.

Οι κανονιστικές αρχές βασίζονται στον προσδιορισμό κανόνων που έχουν ορθολογική δομή αποφεύγοντας επιρροές (κουλτούρας, συναισθηματικής ή κοινωνικής φύσης)

Οι περιγραφικές αποτυπώνουν εναλλακτικούς και συχνά υποκειμενικούς τρόπους λήψης αποφάσεων (**administrative, rational, political**) και ευνοούν την καινοτομία.

ΘΕΩΡΙΑ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

Η **Κανονιστική Θεωρία Αποφάσεων** επιδιώκει τον προσδιορισμό βέλτιστων αποφάσεων με την προϋπόθεση ενός ιδανικού - ορθολογικού λήπτη αποφάσεων που λειτουργεί υπό συνθήκες πλήρους πληροφόρησης & γραμμικού προγραμματισμού. Γνωρίζει δηλ. όλες τις τιμές των παραμέτρων που επηρεάζουν μία απόφαση. Η υποβοήθηση της απόφασης γίνεται παραμένοντας συνήθως συνεπείς στις απαιτήσεις της διαδικασίας απόφασης που είναι προκαθορισμένη ή ρυθμιστική.

ΘΕΩΡΙΑ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

Δεδομένου όμως ότι οι συνθήκες βεβαιοτήτων δεν είναι οι συνηθέστερες, απαιτούνται και άλλα εργαλεία παρατηρώντας τη συμπεριφορά των αποφασιζόντων. Σε συνθήκες αβεβαιότητας και ιδίως ρίσκου, έδαφος κερδίζουν οι πιθανολογικές-πιθανοθεωρητικές εκτιμήσεις (πχ συνάρτηση Von Neumann & Morgenstern, δέντρα αποφάσεων, αναλύσεις ευαισθησίας) και οι «συμπεριφορικές θεωρίες» (πχ θεωρίες παιγνίων) που στοχεύουν στην μοντελοποίηση και εύρεση μεθοδολογιών και συστημάτων αξιολόγησης εναλλακτικών εκδοχών βάσει των πιθανοτήτων τους για βέλτιστη λήψη αποφάσεων. Εφαρμόζεται έτσι η **Περιγραφική Θεωρία Αποφάσεων** :

ΘΕΩΡΙΑ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

Η Περιγραφική Θεωρία Αποφάσεων (γνωστή κατ' άλλους και ως optimal) ασχολείται με την καταγραφή κάθε είδους συμπεριφορών στην λήψη αποφάσεων κατά πως συμβαίνουν στην πράξη, ώστε να τυποποιούνται σύμφωνα με επαναλήψιμους κανόνες. Κανόνες που παρότι δεν είναι συμβατικοί, καταγράφονται στατιστικά και συμβιβάζουν παραδοχές και αξιώματα της αρχής προσδοκώμενης χρησιμότητας των Von Neumann-Morgenstern, προτείνοντας εναλλακτικές συναρτήσεις / αλγορίθμους χρησιμότητας ποικίλων πιθανοτήτων.



Υπό συνθήκες βεβαιοτήτων έχουμε γραμμική / προβλέψιμη εξέλιξη που εύκολα υπόκειται σε αυτοματοποίηση άρα και ασφαλή εφαρμογή Τεχνητής Νοημοσύνης.



ΘΕΩΡΙΑ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ



Η λήψη αποφάσεων μελετάται κάτω από τρεις **συνθήκες**:
Βεβαιοτήτων- Ρίσκου & Αβεβαιότητας

➤ **Ανάληψης κινδύνου / Ρίσκου (under risk).**

Σε συνθήκες κινδύνου / ρίσκου τα αποτελέσματα μιας απόφασης είναι δυνατόν να προβλεφθούν και να εκτιμηθούν ως προς τις συνέπειες άρα και εναλλακτικά να εφαρμοστούν.

Υπάρχουν συγκεκριμένες / προβλέψιμες εκδοχές έκβασης (*states of nature*) θεωρούμενες ως αντικειμενικές / δεδομένες έστω και εναλλακτικά, με συγκεκριμένες πιθανότητες να επισυμβούν (P_i) και τις μαθηματικές προβλέψεις να είναι πολυπαραμετρικές έως και επισφαλείς.



ΘΕΩΡΙΑ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ



Η λήψη αποφάσεων μελετάται κάτω από τρεις **συνθήκες**:
Βεβαιοτήτων- Ρίσκου & Αβεβαιότητας

➤ **Αβεβαιότητας (under uncertainty) και**

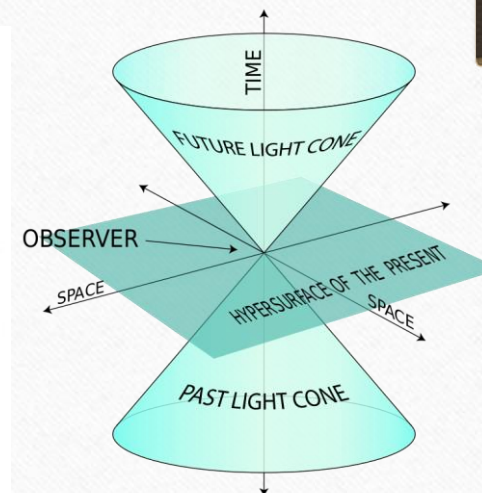
Σε συνθήκες αβεβαιότητας οι παράμετροι είναι άγνωστοι οι εκβάσεις απρόβλεπτες/ ρευστές και οι αποφάσεις εξατομικευμένες και υποκειμενικές. Μπορεί συνεπώς να είναι τόσες όση και η ανθρωπογεωγραφία και η χαώδης πολυτροπία της με τα αποτελέσματα μιας απόφασης να μην είναι γνωστά / προβλέψιμα, συνήθως λόγω απουσίας δεδομένων ή πρότερης εμπειρίας.

Η τυχαιότητα δηλ. δεν μπορεί να εκφραστεί με όρους μαθηματικών πιθανοτήτων άρα και να υποταχθεί σε αλγόριθμο.

«ΧΑΟΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ»

Τα Χαοτικά συστήματα έβαλαν τέλος στην κυριαρχία της γραμμικής σκέψης! Αντίθετα με τα σταθερά προβλέψιμα αιτιοκρατικά & γραμμικής συμπεριφοράς που οδηγούσαν την επιστήμη (πχ Νευτώνια), είναι δυναμικά, μη γραμμικής συμπεριφοράς και **μεγίστης εντροπίας**, όπου μικρές αλλαγές των μεταβλητών τους έχουν δυσανάλογη εκφορά & ρυθμό εκβάσεων. Δύσκολο να προσδιοριστούν δεδομένου του τύπου των μορφοκλασμάτων (fractals) που τα απαρτίζουν τα οποία αναπαράγονται διογκούμενα. Φέρουν δηλαδή ένδον μια πηγή τυχαιότητας που παράγει νέα fractals ως γενικευμένη ομοιομορφία (πχ συναγωνιστική καινοτομία, διαφθορά κλπ).

Henri Poincaré (1854-1911) a French Mathematician, polymath, Philosopher of Science, became the first person to discover a chaotic **deterministic system** which laid the foundations of modern **chaos theory**. He formulated the Poincare conjecture that became over time one of the famous unsolved problems in mathematics until it was solved in 2002–2003 by **Grigori Perelman**.



Γ.Μ.ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΣ

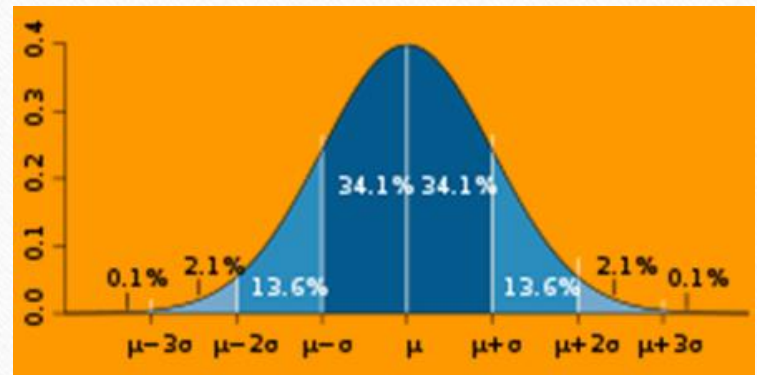
«ΧΑΟΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ»

Τα συστήματα αυτά αποδόθηκαν παραστατικά με **το φαινόμενο της πεταλούδας** που πρωτοδιατύπωσε ο μετεωρολόγος Ed Lorenz το 1963.

Στη συμπεριφορά αυτή χαρακτηριστική είναι και η **ανάδραση (feedback)** μεταξύ των συνθετικών. (πχ στην κυβερνητική μεταξύ ανταγωνιστών, οι πράξεις του ενός γίνονται ερέθισμα ανάδρασης των άλλων αλλά και του ιδίου, καθιστώντας την συμπεριφορά του συστήματος αναδυόμενη και μη προβλέψιμη).



Professor Edward Lorenz (1917-2008):
*Does the Flap of a Butterfly's Wings in Brazil
Set Off a Tornado in Texas?*



Deterministic system / probability theory

- Συστήματα μη γραμμικά όπου μικρή αλλαγή μιας μεταβλητής προκαλεί δυσανάλογη μεταβολή άλλης μεταβλητής περιεγράφηκαν κυρίως το 2^ο μισό του 20^{ου} αιώνα (εικασία Poincaré, I Stewart, *Does God Play Dice..*)
- Τα συστήματα αυτά είναι πλησιέστερα στην πραγματικότητα και χαρακτηρίστηκαν ευφυώς από τον Edgar Morin* ως **CHAOSMOS** (1996)
- Η αντίληψη άλλωστε των φαινομένων, συναρτάται από τους **περιορισμούς του παρατηρητή** που βρίσκεται συνήθως ως μέρος του συστήματος υπό τους περιορισμούς της γλώσσας του συστήματος (P.Watzlawick, W.W.Norton “*The Invented Reality*” 1984)
- Είναι συνεπώς κεφαλαιώδους σημασίας η μελέτη παρατήρησης της πρωτοβουλίας και του διανοητικού κεφαλαίου που εισάγει **καινοτομία**, καθώς και του ελκυστή που λέγεται **κουλτούρα παρατηρητή**, παρά του υφιστάμενου ίχνους ως οδηγού γραμμικής προβολής.

*Γάλλος φιλόσοφος, συγγραφέας και κοινωνιολόγος, ελληνοεβραϊκής καταγωγής, γνωστός για τη διεπιστημονικότητα του έργου του.

Η Σικελική Εκστρατεία έγινε στα πλαίσια του Πελοποννησιακού Πολέμου. Στην πολιτική σκηνή της Αθήνας κυριαρχούσε ο Αλκιβιάδης, πολιτικός με πολλές ικανότητες και υπέρμετρες φιλοδοξίες. Με πρόφαση τον πόλεμο δύο σικελικών πόλεων, της Έγεστας και του Σελινούντα, πείθει την Εκκλησία του Δήμου, να οργανώσει μεγάλη εκστρατεία στη Σικελία για αποστολή βοήθειας προς τους Εγεσταίους, φίλους της Αθήνας με αρχηγούς της εκστρατείας 3 στρατηγούς (Αλκιβιάδη, Νικία & Λάμαχο) που τους εκχωρούνται πλήρεις εξουσίες. Παρά τη μεγάλη όμως εκστρατευτική τους δύναμη, Αθηναίοι και οι σύμμαχοι τους υπέστησαν καταστροφική ήττα από τα στρατεύματα των Συρακουσών.



Κύριος λόγος της αποτυχίας ήταν **μία αναπάντεχη κατηγορία των πολιτικών αντιπάλων του Αλκιβιάδη για ιεροσυλία λόγω καταστροφής Ερμαϊκών στηλών (ελκυστής) που τους αποδόθηκε πως έκαναν σε κατάσταση μέθης μαζί με φίλους του την παραμονή της εκστρατείας.**

Ακολουθεί η προδοσία του Αλκιβιάδη για λόγους αντεκδίκησης που έπεισε και βοήθησε τους Σπαρτιάτες να εκστρατεύσουν κατά των Αθηναίων. Το τέλος του πολέμου αναδεικνύει τη Σπάρτη νικήτρια και τους Αθηναίους ηττημένους υπό ολοκληρωτική πανωλεθρία.

Στην πραγματικότητα βέβαια ηττημένη αποδεικνύεται ολόκληρη η Ελλάδα (fractals).

Οι νεκροί ανέρχονται σε χιλιάδες, πόλεις & ύπαιθρος έχουν ερειπωθεί και ο πόλεμος έχει διαβρώσει ανεπανόρθωτα τον ψυχικό κόσμο των ανθρώπων. Οι ηθικές αξίες έχουν καταρρεύσει, οι κοινωνικές δομές έχουν ανατραπεί, η θρησκευτική πίστη έχει αντικατασταθεί από αμφισβήτηση. Ένας πόλεμος που ακόμη χειρότερα, επιτρέπει στους Πέρσες να αναμειχθούν στα ελληνικά πράγματα με καταστροφικές επιπτώσεις.

