



Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας
Πολυτεχνική Σχολή
Τμήμα Μηχανικών Σχεδίασης Προϊόντων & Συστημάτων



Μεθοδολογία Έρευνας

**Εισαγωγή στην επιστήμη και την
επιστημονική έρευνα**

Άνθιμος Σ. ΑΝΑΣΤΑΣΙΑΔΗΣ

Δρ. Πολιτικός Μηχανικός, Eurlng

1. Ορισμοί της επιστήμης

[α] Η επιστήμη ορίζεται ως το σύνολο των ενεργειών και των συμπεριφορών με βάση τις οποίες ο άνθρωπος έχει καταφέρει να αποκτήσει τον έλεγχο του περιβάλλοντος.

[β] Η επιστήμη εκφράζεται μέσα από αρχές, θεωρήματα και νόμος, στο σύνολο τους εκφρασμένα μέσα από τα μαθηματικά.

[γ] Η επιστήμη ορίζεται ως ένα σύνολο θεωρητικής γνώσης. Στην περίπτωση αυτή μπορούμε να ορίσουμε ότι η τεχνολογία είναι η εφαρμογή της επιστημονικής γνώσης.

Η επιστήμη βασίζεται σε γνωστά λογικά επιχειρήματα ταυτόχρονα όμως αναζητά νέα που όμως θα τεκμηριώνονται κατάλληλα μέσα από την έρευνα.

Η **επιστήμη** εκφράζεται μέσα από ένα σύστημα απόκτησης γνώσης με βάση την **επιστημονική μεθοδολογία** που βασίζεται στην **επιστημονική έρευνα**, καθώς και στην οργάνωση και ταξινόμηση της αποκτώμενης με αυτόν τον τρόπο γνώσης.

<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%95%CF%80%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%AE%CE%BC%CE%B7>

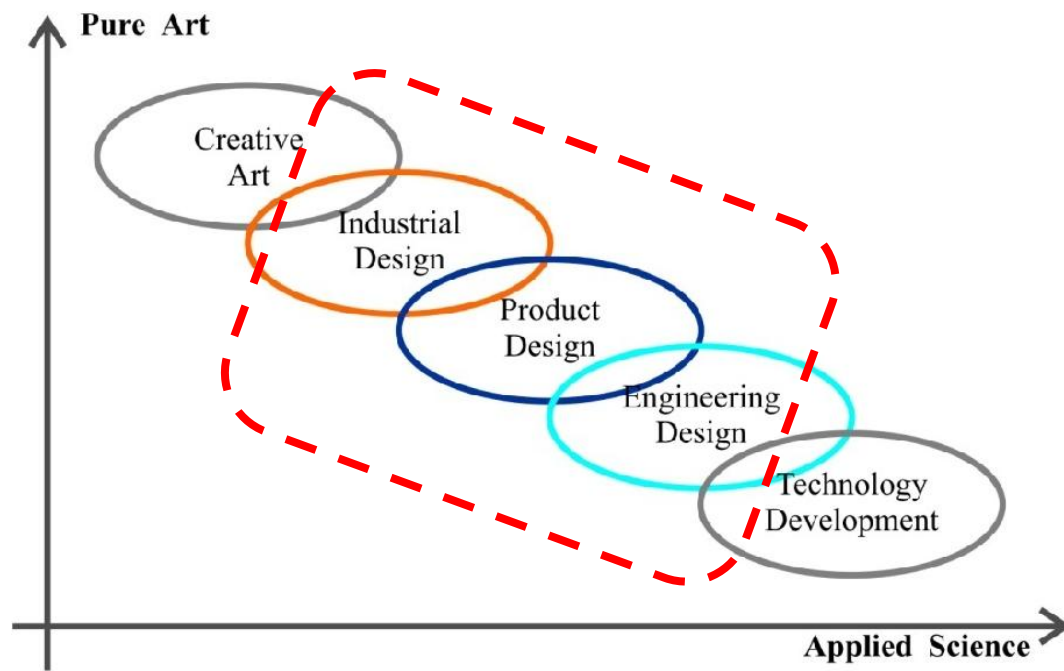


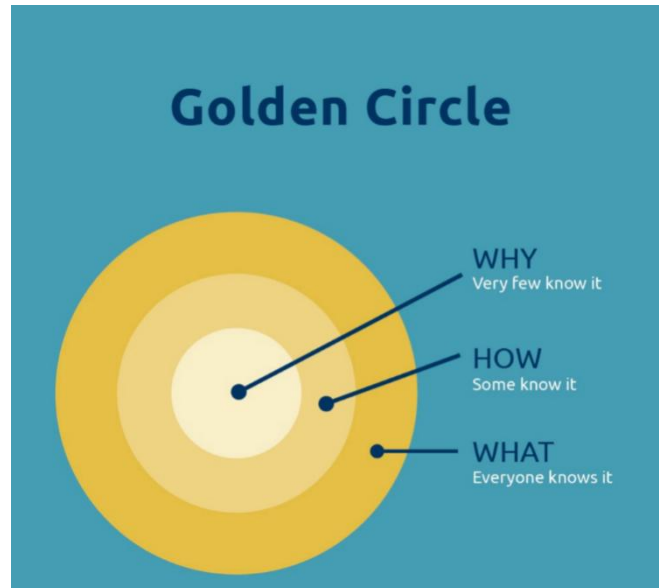
Figure 1. Position of Product design (by Horváth 2004)

2. Ορισμός της έρευνας

Έρευνα = **Αναζήτηση της γνώσης**

Έρευνα = **Η συστηματική εξέταση δεδομένων για την επιβεβαίωση, τον εμπλουτισμό ή την ανακάλυψη νέων στοιχείων**

Λεξικό της Νέας Ελληνικής. Γ.Μπαμπινιώτης, 1998



Η έρευνα συνθέτει μια **συστηματική μέθοδο
που:**

- συλλέγει πληροφορίες,
- αναλύει δεδομένα,
- θέτει ερωτήματα,
- διατυπώνει υποθέσεις,
- αναλύει, συνθέτει και τεκμηριώνει
αποτελέσματα,
- καταλήγει σε συγκεκριμένα
συμπεράσματα.

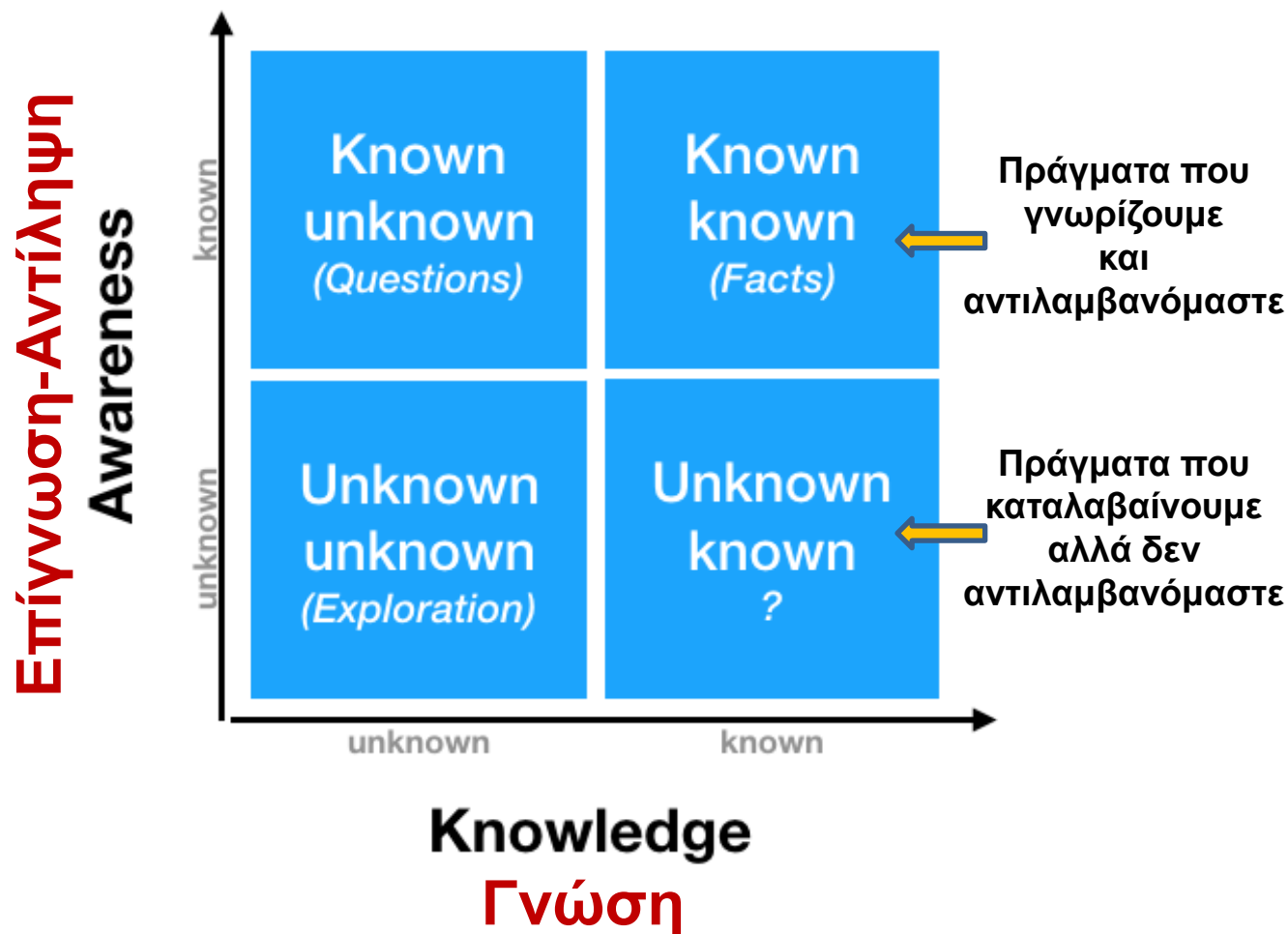
Έρευνα στο πεδίο του Σχεδιασμού Προϊόντων

Η έρευνα στον σχεδιασμό προϊόντων αναφέρεται στην **ρεαλιστικότητα-αληθοφάνεια, αξιοπιστία και την καταλληλότητα** των ερευνητικών προτάσεων, σε αντίθεση με την επιστημονική έρευνα που βασίζεται σε “παγκόσμιες αληθείς σταθερές”. Στο πλαίσιο αυτό η έρευνα στον σχεδιασμό δεν αναζητεί αυτό που υπάρχει αλλά αυτό που πρέπει να υπάρχει.

Εργαλεία για την έρευνα είναι η **εικόνα, το σχέδιο, η απεικόνιση, τα φυσικά προσομειώματα, τα 3D πρωτότυπα.**

“...there are known knowns; there are things we know we know. We also know there are known unknowns; that is to say we know there are some things we do not know. But there are also unknown unknowns — the ones we don't know we don't know.”

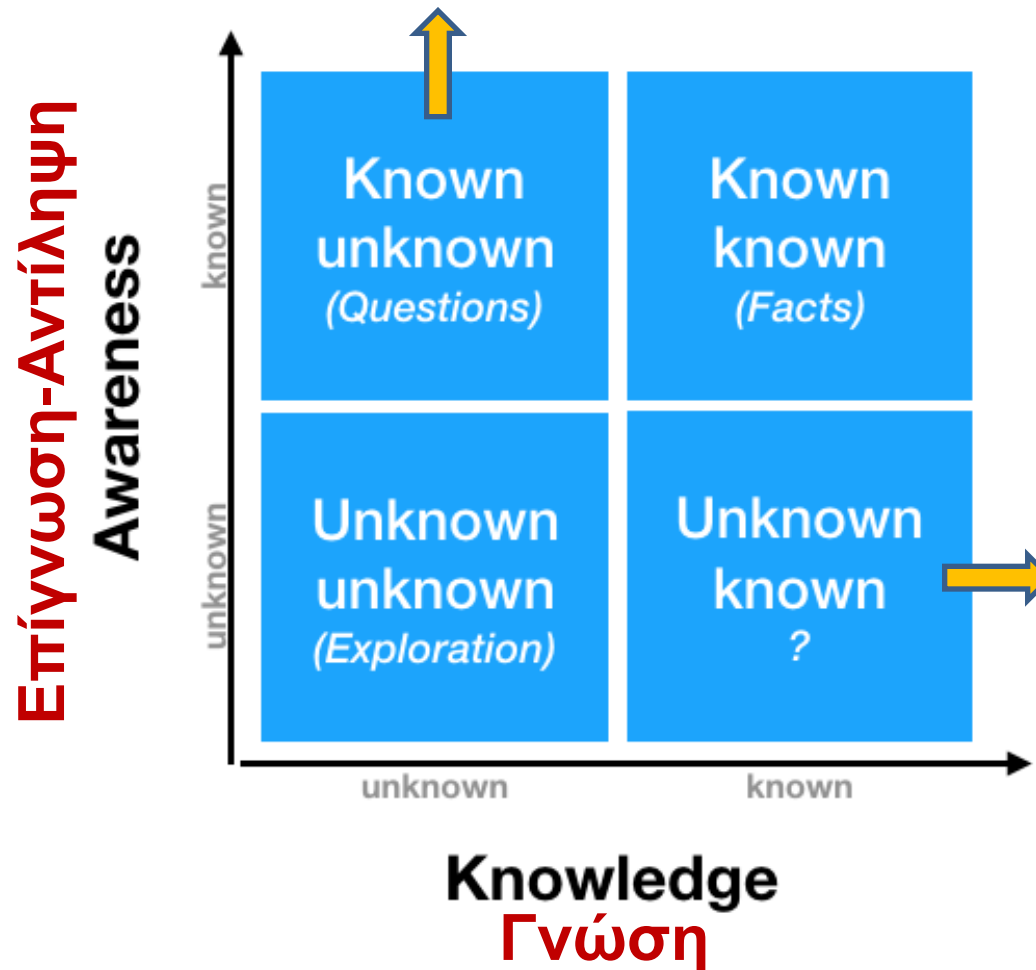
– Donald Rumsfeld



Johari Window
J.Luft & H. Ingham,
1955

https://en.wikipedia.org/wiki/Johari_window

Τυπική έρευνα: Ο Ερευνητής, βασιζόμενος σε υφιστάμενη γνώση, αντιλαμβάνεται και αναπτύσσει μια υπόθεση (ερευνητική πρόταση) την οποία θα δοκιμάσει. Σχεδιάζει την έρευνα του, πειραματίζεται. Αρχικά ο Ερευνητής δεν γνωρίζει εάν θα καταλήξει σε απόδειξη της αρχικής ερευνητικής υπόθεσης.



Ο Ερευνητής γνωρίζει τις ανάγκες μέσω της παρατήρησης ωστόσο δεν έχει την ακριβή επίγνωση. Με την βοήθεια της μάθησης και ερώτησης θα αποκτήσει επίγνωση για την ανάπτυξη ενός προϊόντος ή συστήματος.

3. Κατηγοριοποίηση ερευνών

Ταξινόμηση της έρευνας ανάλογα με:

- Τον σκοπό της έρευνας.
- Την φύση των δεδομένων που συλλέγονται κατά την έρευνα.
- Την διαδικασία διεξαγωγής της έρευνας.
- Την λογική διεξαγωγής της έρευνας.

Γενικός στόχος της έρευνας

Βασική έρευνα

Σκοπός:

- διευρύνει τη γνώση των διαδικασιών της επιχείρησης και της διοίκησης
- οδηγεί στη διατύπωση γενικών αρχών που σχετίζονται με τη διαδικασία και τη σχέση της με τα αποτελέσματα
- σημαντικά ευρήματα που έχουν αξία για την κοινωνία γενικά

Πλαίσιο:

- γίνεται από ανθρώπους σε πανεπιστήμια
- η επιλογή των θεμάτων και των στόχων καθορίζεται από τον ερευνητή
- ευέλικτα χρονικά περιθώρια

Εφαρμοσμένη έρευνα

Σκοπός:

- βελτιώνει την κατανόηση συγκεκριμένων προβλημάτων στους τομείς των επιχειρήσεων, της διοίκησης και της οικονομίας
- οδηγεί σε λύσεις για το πρόβλημα
- νέα γνώση που περιορίζεται στο πρόβλημα
- ευρήματα πρακτικής συνάφειας και αξίας για τα διευθυντικά στελέχη σε οργανισμούς

Πλαίσιο:

- γίνεται από ανθρώπους σε διάφορες θέσεις, συμπεριλαμβανόμενων οργανισμών και πανεπιστημίων
- οι στόχοι αποτελούν προϊόν διαπραγμάτευσης με το δημιουργό της ιδέας
- αυστηρές προθεσμίες

Τεχνολογική έρευνα

Η τεχνολογική έρευνα βασίζεται κυρίως σε υπάρχουσα τεκμηριωμένη γνώση ή/και πρακτική εμπειρία εφαρμογής, με κύριο στόχο:

[α] την παραγωγή νέων υλικών, προϊόντων, υπηρεσιών,

[β] την παραγωγή βελτιωμένων υλικών, προϊόντων, υπηρεσιών,

[γ] την βελτιστοποίηση υφιστάμενων τεχνολογιών και διαδικασιών,

[δ] άμεση εφαρμογή των αποτελεσμάτων στην παραγωγή.

Με βάση την φύση των δεδομένων

Ποιοτική έρευνα: Τα δεδομένα δεν είναι απόλυτα μετρήσιμα. Η προσέγγιση γίνεται με την βοήθεια αφηγηματικών τύπων δεδομένων, η ανάλυση και η σύνθεση τους διεξάγεται με κωδικοποίηση τους (επαγωγική διαδικασία) και το αποτέλεσμα είναι περιγραφικό.

Ποσοτική έρευνα: Τα δεδομένα είναι απόλυτα μετρήσιμα. Η προσέγγιση γίνεται με την βοήθεια της στατιστικής [συμπερασματική διαδικασία]. Η ποσοτική έρευνα χαρακτηρίζεται ως αιτιώδης, συγκριτική, συσχέτισης, πειραματική.

Με βάση την διαδικασία

Διερευνητική έρευνα: Αφορά μια μορφή έρευνας κατά την οποία το πρόβλημα δεν έχει καθοριστεί με ακρίβεια. Με αυτόν τον τύπο της έρευνας καθορίζονται: η διατύπωση του ερευνητικού προβλήματος-ερωτημάτων, η βέλτιστη ερευνητική προσέγγιση, η μέθοδος συλλογής των δεδομένων.

Περιγραφική έρευνα: Αφορά μια μορφή έρευνας κατά την οποία επιχειρείτε η αναγνώριση, ο προσδιορισμός και η περιγραφή μια πραγματικής κατάστασης. Σε αυτήν την περίπτωση χρησιμοποιείται, η περιγραφή, η ταξινόμηση, ή μέτρηση και η σύγκριση. Ο ερευνητής δεν έχει τον έλεγχο των μεταβλητών της έρευνας κατά την στιγμή της διενέργειας της, [π.χ. δημοσκοπικές έρευνες].

Με βάση την διαδικασία

Αναλυτική έρευνα: Αφορά μια μορφή έρευνας η οποία επιχειρεί να εξηγήσει το γιατί και πώς. Προσεγγίζονται και διερευνώνται οι σχέσεις αιτίου-αιτιατού. Ο ερευνητής χρησιμοποιεί θεωρητικές και συγκριτικές πειραματικές μεθόδους για την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων.

Προγνωστική έρευνα: Αφορά μια μορφή έρευνας η οποία επιχειρεί την πρόβλεψη της πιθανότητας να συμβεί κάτι.

Με βάση την λογική

Συμπερασματική έρευνα: Αφορά μια μορφή έρευνας κατά την οποία ο ερευνητής ξεκινώντας από ένα ευρύ φάσμα πληροφοριών καταλήγει σε συγκεκριμένα συμπεράσματα.

Επαγωγική έρευνα: Αφορά μια μορφή έρευνας κατά την οποία ο ερευνητής ξεκινώντας από συγκεκριμένες και διαπιστωμένες παρατηρήσεις, διερευνά διάφορα σχήματα υποθέσεων, και εν τέλει καταλήγει σε γενικά συμπεράσματα και θεωρίες.

Κατηγοριοποίηση ερευνών στον τομέα του σχεδιασμού προϊόντων

Έρευνα εντός της θεωρητικής περιοχής του σχεδιασμού: Σχετίζεται με μια μορφή έρευνας που διερευνά την ιστορία, την θεωρία και το εν γένει πλαίσιο αναφοράς του σχεδιασμού και ειδικότερα του σχεδιασμού προϊόντων και συστημάτων.

Έρευνα επικεντρωμένη στον σχεδιασμό: Σχετίζεται με μια μορφή έρευνας που διερευνά την ανάπτυξη νέων καινοτόμων σχεδιαστικών μεθόδων, συστημάτων, διαδικασιών και προϊόντων.

Έρευνα επικεντρωμένη στον πρακτικό σχεδιασμό: Σχετίζεται με διεπιστημονική έρευνα, όπου “κάτι” το οποίο βρίσκεται εκτός του σχεδιασμού εισάγεται στο εν λόγω πεδίο με σκοπό την παραγωγή νέων ιδεών, νέων υλικών, διαδικασιών, και προϊόντων.

3. Επιστημονική μέθοδος

Επιστημονική μέθοδος = Αναζήτηση της αλήθειας

Η επιστημονική μέθοδος είναι η διαδικασία την οποία εφαρμόζουν οι επιστήμονες στην έρευνα των φαινομένων, ώστε να καταλήξουν σε αξιόπιστη γνώση σχετικά με τους νόμους που τα διέπουν.

Η επιστημονική μέθοδος χαρακτηρίζεται από αμεροληψία και προσωπικές προτιμήσεις και μπορεί να επαληθεύεται από κάθε ερευνητή.

Χαρακτηριστικά επιστημονικής μεθόδου

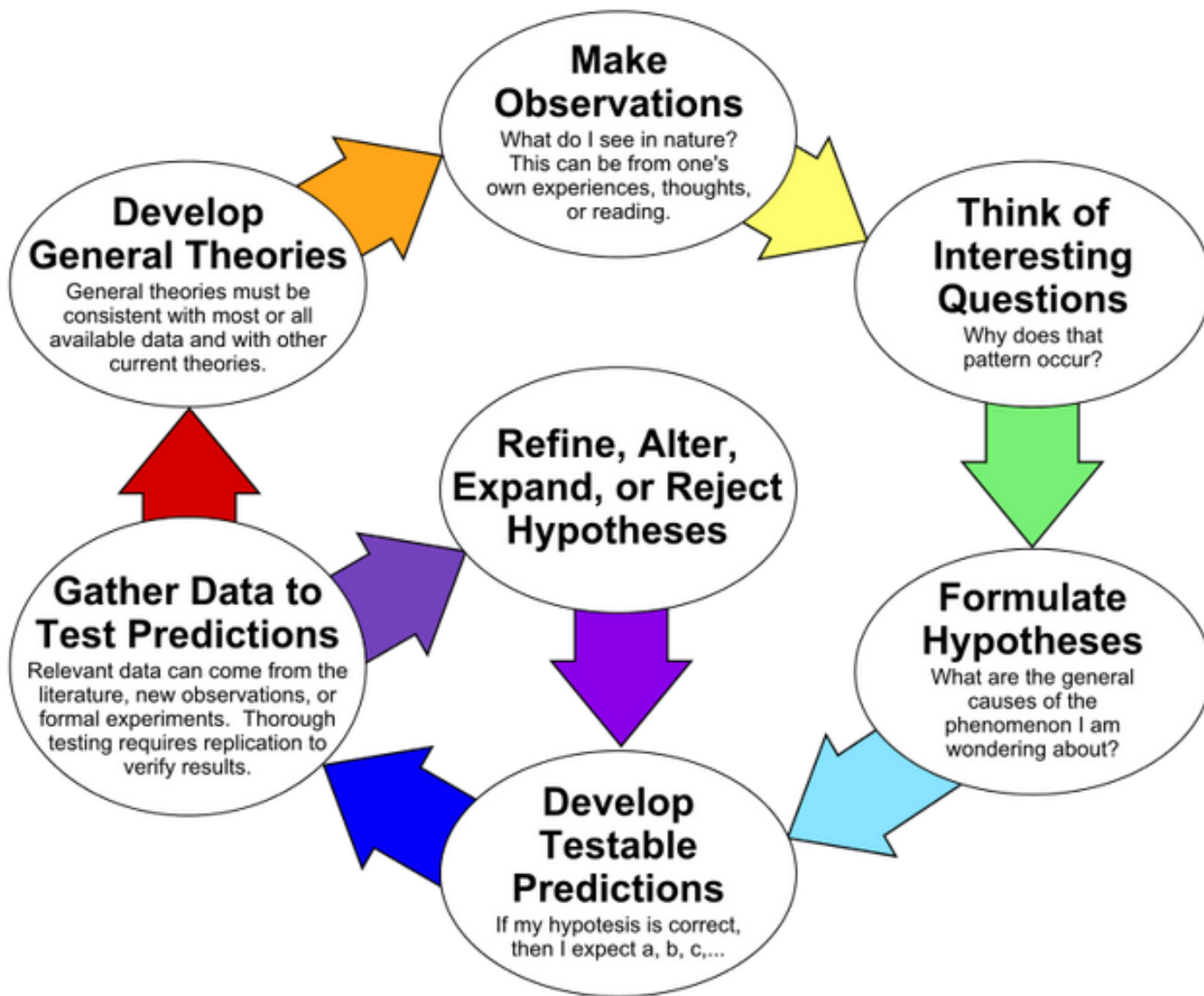
Αξιώσεις	Μέσα συναγωγής, επαλήθευσης, διάψευσης	Επιθυμητές ιδιότητες
Αλήθεια/Ρεαλισμός: Αντιστοιχία επιστημονικών προτάσεων με τη φυσική πραγματικότητα (αντικείμενα ή γεγονότα του φυσικού κόσμου).	Παραδοχές (Presuppositions): Περιλαμβάνουν τους ορισμούς των εννοιών και τις σχέσεις τους, καθώς και τα αξιώματα ή αιτήματα και τις υποθέσεις.	Απλότητα (Οικονομία, Φειδώ, Parsimony): Μεταξύ εξίσου επιτυχών θεωριών προτιμάται η απλούστερη.
Ορθολογισμός: Αναζήτηση της αλήθειας μέσω ορθών συλλογισμών.	Τεκμήρια (Evidence): Δεδομένα από πειράματα ή εμπειρικές παρατηρήσεις κατάλληλα για τον έλεγχο της αξιοπιστίας των υπό εξέταση υποθέσεων.	Σαφήνεια (clarity): Συναρτάται με την επεξηγηματική ισχύ, την ελεγχσιμότητα, και την παραγωγικότητα σε νέες ιδέες και γνώσεις.
Αντικειμενικότητα: Γενικευμένη ισχύς των προτάσεων και ανεξαρτησία τους από υποκειμενικές πεποιθήσεις ή κρίσεις.	Λογική (Logic): Σύνολο έγκυρων κανόνων συναγωγής που συνδυάζοντας τις παραδοχές και τα τεκμήρια οδηγούν σε συμπεράσματα. Η συναγωγή μπορεί να είναι παραγωγική ή επαγωγική.	Αποδοτικότητα (efficiency): Συναρτάται με τα κόστη και οφέλη της απαιτούμενης έρευνας.

Δ. Κουτσογιάννης, *Εισαγωγή στην επιστημονική μέθοδο*
Ιστορική και φιλοσοφική εισαγωγή στην επιστημονική μέθοδο
[Historical and philosophical introduction to the scientific method]

<http://www.itia.ntua.gr/el/docinfo/2019/>

Η επιστημονική μέθοδος περιλαμβάνει τα ακόλουθα βήματα και χαρακτηρίζεται από την επαναλαμβανόμενη εκτέλεση τους:

- Παρατηρήσεις πάνω σε ένα φυσικό φαινόμενο (Εμπειρικά ή από προγενέστερη γνώση)
- Σχηματισμός μιας γενικής υπόθεσης (μοντέλου) η οποία είναι συνεπής με τις παρατηρήσεις που έγιναν (μπορεί να τις εξηγήσει).
- Χρησιμοποίηση της υπόθεσης για να γίνουν προβλέψεις για την ύπαρξη άλλων φυσικών φαινομένων ή για τα ποσοτικά αποτελέσματα νέων παρατηρήσεων σε ότι αφορά το ίδιο φαινόμενο.
- Εξέταση των προβλέψεων που έγιναν με επιπρόσθετες παρατηρήσεις και διεξαγωγή πειραμάτων και αναθεώρηση της υπόθεσης ανάλογα, έτσι ώστε να είναι συνεπής και με τα νέα δεδομένα.



<https://www.thevenusproject.com/resource-based-economy/human-factors/scientific-method/>

Γενικά χαρακτηριστικά της επιστημονικής μεθόδου στον σχεδιασμό προϊόντων και συστημάτων

Παρατήρηση: Η έρευνα ξεκινά από την παρατήρηση του κόσμου και των πραγμάτων που συμβαίνουν γύρω μας (διερεύνηση των αναγκών, των επιθυμιών, των συνηθειών, των συναισθημάτων, και των εξαρτήσεων). Θέτει ερωτήματα.

Μάθηση: Ο ερευνητής διερευνά και μαθαίνει, με βάση τα ερωτήματα που έχει θέσει, το επίπεδο της υφιστάμενης γνώσης. Διενεργεί βιβλιογραφικές επισκοπήσεις. Πολλές φορές εμπλέκεται και ο ίδιος στην εφαρμογή και χρήση προϊόντων και διαδικασιών με στόχο την από πρώτο χέρι μάθηση.

Ερώτηση: Ο ερευνητής διερευνά, μέσω ερωτήσεων, την σχέση μεταξύ των χρηστών και των προϊόντων, μεταξύ υφιστάμενης γνώσης και νέας. Απαντάει στα ερωτήματα που έχει θέσει ή θέτει νέα ερωτήματα που θα απαντήσει (κυκλική διαδικασία).

Κατασκευή: ο ερευνητής σχεδιάζει μοντέλα και πρωτότυπα προκειμένου να διαπιστώσει την λειτουργικότητα, την εφικτότητα και την ρεαλιστικότητα της ερευνητικής πρότασης.

Δοκιμή: Ο ερευνητής εφαρμόζει μεθόδους δοκιμής προκειμένου να διαπιστώσει την αποτελεσματικότητα και να αποφύγει λάθη που θα κοστίσουν.

Εκτίμηση & επιλογή: Ο ερευνητής με βάση τα δεδομένα, από τα προηγούμενα στάδια, διερευνά, αναλύει, συνθέτει, αξιολογεί και αποφασίζει για την εγκυρότητα, αξιοπιστία των αποτελεσμάτων.

Επικοινωνία: Ο ερευνητής επικοινωνεί τα αποτελέσματα του, μέσω γραπτών εργασιών, εκθέσεων, παρουσιάσεων, ομιλιών και σεμιναρίων.

Μεθοδολογία έρευνας

Επικοινωνία

Αξιολόγηση

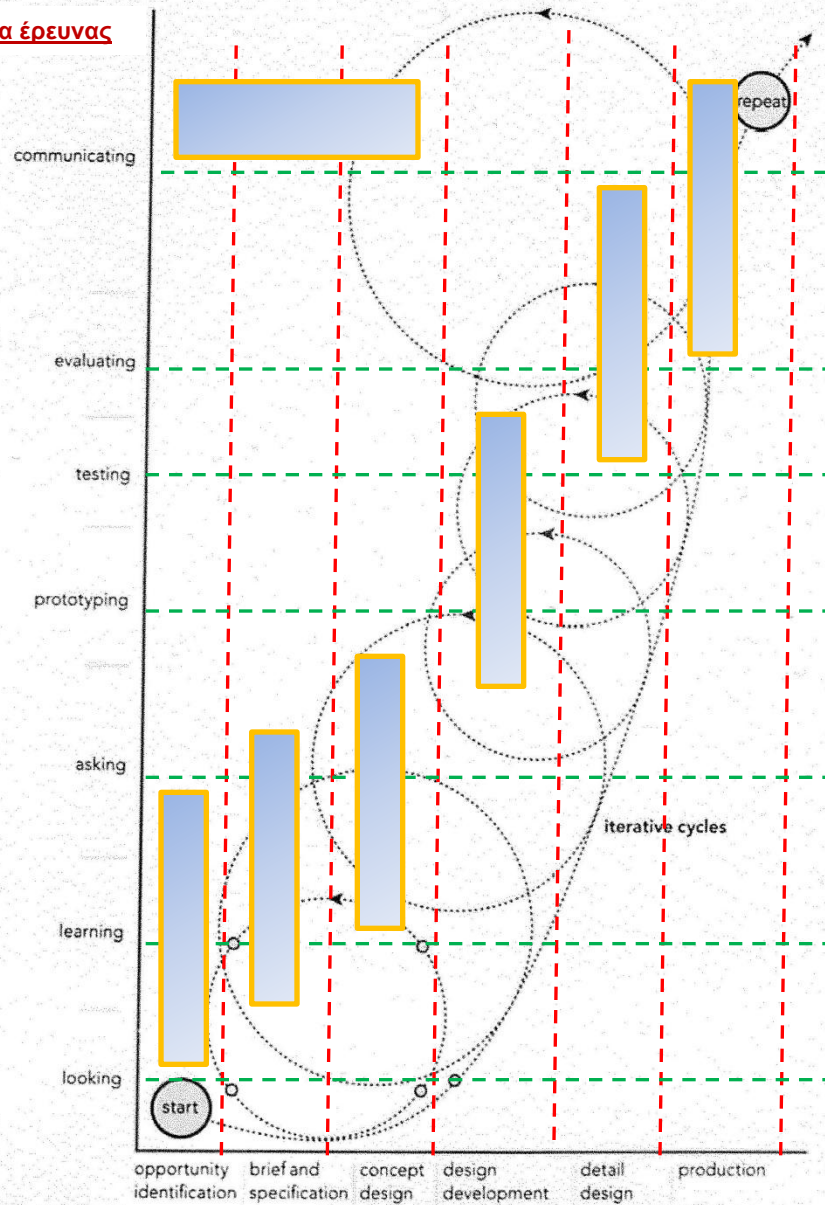
Δοκιμή

Κατασκευή

Ερώτηση

Μάθηση

Παρατήρηση



Μεθοδολογία σχεδιασμού

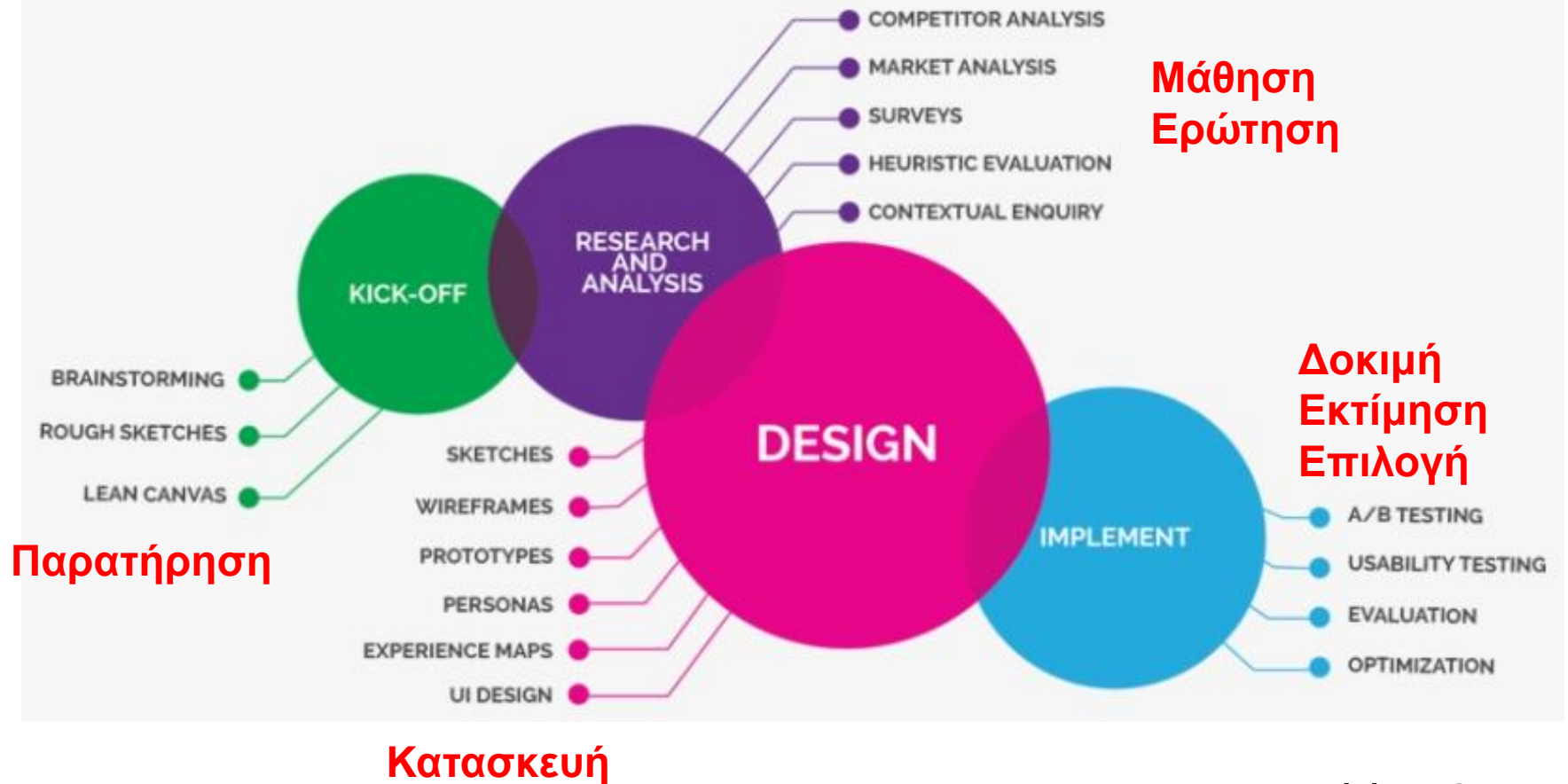
Ιδεασμός

Σύνθεση

Ανάπτυξη

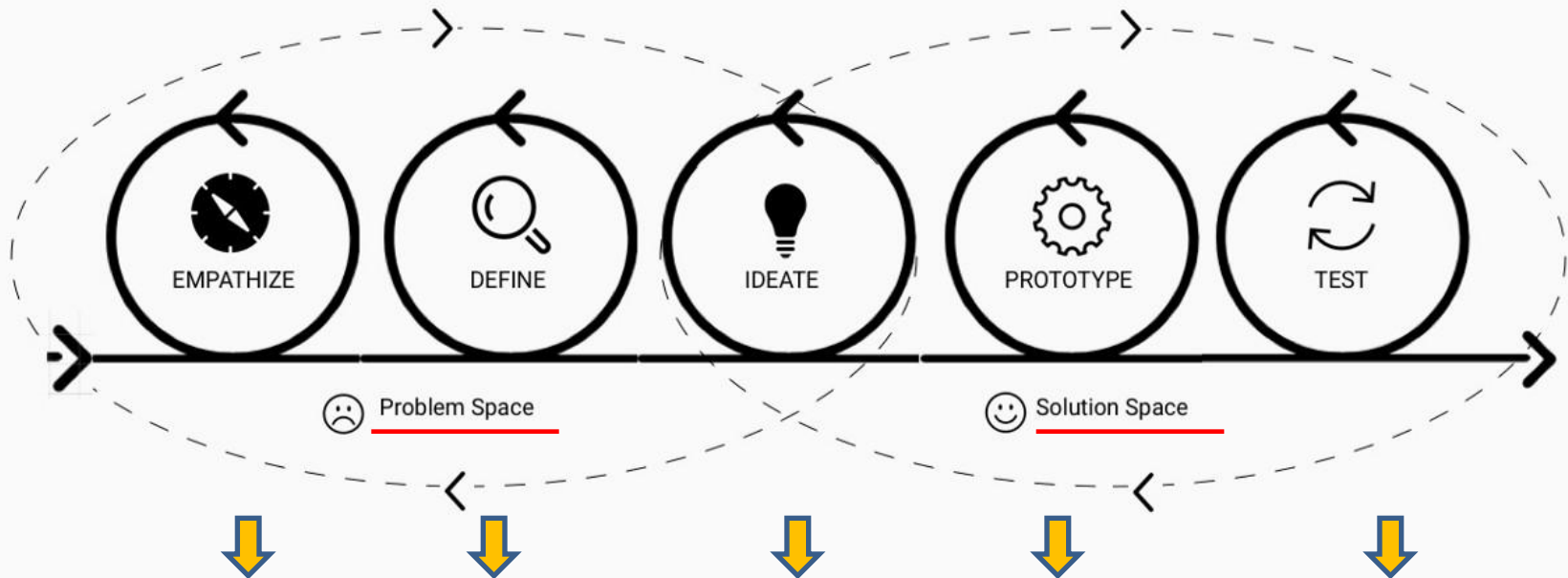
Παραγωγή

Ενδεικτικά παραδείγματα εφαρμογής



Norman Nielson Group

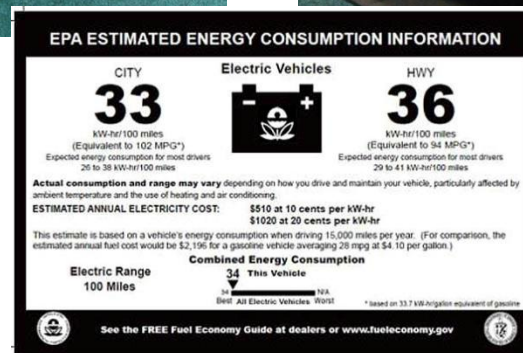
Design Researcher Model



METHODS	- Ethnography - Field Studies 1:1 Interviews - SME Interviews - Diary Studies - Surveys (Qualitative, Quantitative)	- Competitive Analysis - Comparative Analysis - Card Sort Studies - Task Analysis - Journey Mapping - Empathy Maps - Job Stories	- Design Thinking - Design Principles - Crazy 8's - Design Sprints - User Stories	- Sketch - InVision - Wireframing - Lo-Fidelity - Hi-Fidelity	- Usability Testing (Qualitative, Quantitative) - Heuristic Evaluation - Desirability Studies - A/B, MVT Testing - Eye Tracking - Click Tests - Tree Testing
ACTIVITIES	- Find Allies - Talk with Experts - Use Good Ethics - Find Data Sources - Choose UX Metrics - Involve Stakeholders	- Identify Themes - Prioritize Insights - Create Deliverables - Present Findings - Prioritize User and Business Needs	- Map Features to Needs - Facilitate Brainstorming - Generate Micro and Macro Ideas - Keep User in Focus	- Design for Universal Access - Provide Clear Insights & Statistics - Serve as User Advocate	- Create Participant Screening Q's - Refine Task Scenarios - Monitor Success Metrics - Create Testing Plans

Παράδειγμα εφαρμοσμένης έρευνας

Το ηλεκτρικό αυτοκίνητο **MINI E** της BMW



https://en.wikipedia.org/wiki/Mini_E

<https://ev.ucdavis.edu/project/uc-davis-mini-e-consumer-study-june-2011>

https://www.press.bmwgroup.com/usa/article/detail/T0113276EN_US/uc-davis-study-highlights-results-of-all-electric-mini-e-field-trial?language=en_US

- Το μεγαλύτερο δοκιμαστικό πρόγραμμα αυτοκινητοβιομηχανίας προκειμένου να διερευνηθεί η εγκυρότητα της καθημερινής χρήσης ενός αυτοκινήτου πόλης που θα λειτουργεί αμιγώς με ηλεκτρική ενέργεια.
- Πάνω από 2 χρόνια δοκιμών, ξεκινώντας από το 2009, εμπλέκοντας χρήστες μεγάλων πόλεων από την Καλιφόρνια, Νέα Υόρκη, Γερμανία, Γαλλία, Ηνωμένο βασίλειο, Ιαπωνία και Κίνα.
- Πάνω από 500 οχήματα διατέθηκαν για δοκιμή.
- Το MINI E συμμετείχε σε προωθητικές ενέργειες όντως μέρος του εγκεκριμένου στόλου αυτοκινήτων του Ολυμπιακούς αγώνες του Λονδίνου, 2012.
- Μετά την ολοκλήρωση της δοκιμής, κάποια οχήματα στάλθηκαν σε μουσεία, αλλά συνέχισαν να δοκιμάζονται σε εργαστήρια και κάποια καταστράφηκαν.

- Στόχος του πιλοτικού προγράμματος:

Η δημιουργία αντιπροσωπευτικής εικόνας και η ανάπτυξη δυναμικής στην αγορά των αμιγώς ηλεκτροκίνητων αυτοκινήτων.

- Ως ερευνητική μέθοδος αναφοράς χρησιμοποιήθηκε αυτή της δοκιμής από τον χρήστη (user trial research).

- Ερωτήματα που τέθηκαν:

- Ποίοι θα είναι οι ενδεχόμενοι χρήστες των αμιγώς ηλεκτροκίνητων οχημάτων ?

- Ποίες θα είναι οι απαιτήσεις και οι προσδοκίες των χρηστών ?

- Τι μέρος της αγοράς μπορεί να καλύψουν τα αμιγώς ηλεκτροκίνητα οχήματα ?

- Τι είδους κύκλους χρήσης, οδηγικές συνήθειες, και συμπεριφορές υφίστανται σε συνθήκες καθημερινής χρήσης ?

- Ως χρήστες χρησιμοποιήθηκαν άνθρωποι που διακατέχονται από τις υψηλές αξίες της προστασίας του περιβάλλοντος, όπως επίσης και χρήστες που έχουν την τάση να χρησιμοποιούν την νέα τεχνολογία, πριν αυτή ακόμη δοκιμαστεί πλήρως.

Το αποτέλεσμα



ΝΕΟ ΑΜΙΓΩΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ MINI COOPER.



ΝΕΟ ΑΜΙΓΩΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ MINI COUNTRYMAN.

https://www.mini.com.gr/el_GR/home/range/electric.html

Τέλος Ενότητας

Στοιχεία μαθήματος



IBM Rebus

The iconic "Eye-Bee-M" poster, 1981. Rand replaced the first two letters of the IBM logo with the pictograms of an eye and a bee. He described it as "a kind of game designed to engage the reader and, incidentally, lots of fun." The text on the bottom of the poster says:

an Eye for perception, insight, vision.

a Bee for industriousness, dedication, perseverance.

an M for motivation, merit, moral strength.