

## Γνωστική Ψυχολογία I (ΨΧ32)

Διάλεξη 8  
Νοερή απεικόνιση

Πέτρος Ρούσσος

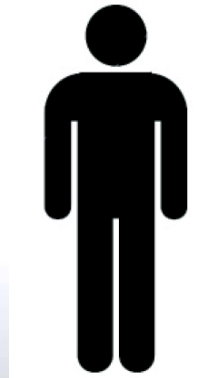
### Νοερή απεικόνιση

- Μπορείτε να περιγράψετε τι βλέπετε στη φωτογραφία;
- **Νοερό είδωλο** (mental image) ή **νοητική αναπαράσταση** (mental representation): μία κατασκευή εντός του νου για κάτι που υπάρχει ή συμβαίνει εκτός αυτού.



## Εξωτερικές αναπαραστάσεις (1)

- Λέξεις και φράσεις, εικόνες και σκίτσα, διαγράμματα και χάρτες, σήματα και σύμβολα κ.ά., που αντιπροσωπεύουν, αναπαριστούν, στέκονται ή παίρνουν τη θέση κάποιου άλλου πράγματος.
- Κοιτάξτε τη φιγούρα αυτή και αναρωτηθείτε: τι αναπαριστά;
- Είναι ένας άνθρωπος; Ένας άνδρας;



## Παραδείγματα εξωτερικών αναπαραστάσεων των εννοιών «άνδρας» και «γυναίκα»



α)



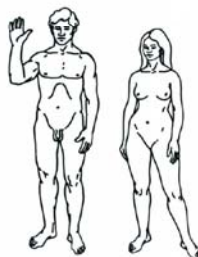
β)

άνδρας γυναίκα

γ)

Γιάννης – Μαρία

δ)



ε)



ζ)



## Εξωτερικές αναπαραστάσεις (2)

- Οι χάρτες αυτοί δεν είναι αυστηρές αναλογικές αναπαραστάσεις
- Βασίζονται σε συμβολικά συστήματα. Για παράδειγμα, τόσο οι διάφοροι σταθμοί του μετρό όσο και οι χωρικές σχέσεις (αποστάσεις) μεταξύ τους αποδίδονται με σύμβολα (κύκλοι για τους σταθμούς, ευθείες σε διάφορα χρώματα και μεγέθη για να αποδώσουν τη γραμμή και τις αποστάσεις, αντίστοιχα) που συνδυάζονται βάσει συγκεκριμένων κανόνων.
- Τα σύμβολα και οι κανόνες αυτοί αποτελούν ένα αφηρημένο **σύστημα αναπαράστασης**



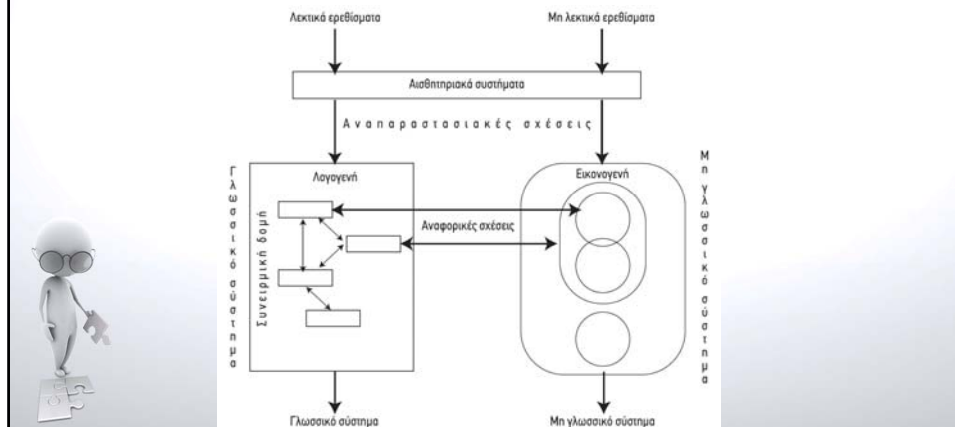
## Μοντέλο διπλής κωδικοποίησης (Ραίνιο)

- Χρησιμοποιούμε τόσο γλωσσική όσο και μη γλωσσική κωδικοποίηση για την αναπαράσταση της πληροφορίας.
- Τα νοερά είδωλα βασίζονται σε **αναλογική κωδικοποίηση**, με την έννοια ότι διατηρούν τα κύρια αντιληπτικά χαρακτηριστικά του φυσικού αντικειμένου.
- Αντιθέτως, για τη νοητική αναπαράσταση εννοιών χρησιμοποιούμε **συμβολική κωδικοποίηση**.
  - Ένας συμβολικός κώδικας είναι μία μορφή αναπαράστασης της γνώσης που έχει επιλεγεί αυθαίρετα και συνήθως δεν αντιστοιχεί αντιληπτικά σε αυτό που αναπαριστά (π.χ., το «5», το «έ» και το «V» είναι όλα σύμβολα που έχουν χρησιμοποιηθεί για την αναπαράσταση του αριθμού πέντε).



## Μοντέλο διπλής κωδικοποίησης (Paivio)

- Η γλωσσική και η μη γλωσσική πληροφορία σχετικά με ένα αντικείμενο λειτουργούν ως δύο διακριτά συστήματα.
  - Έτσι, μπορούμε να σκεφτούμε σχετικά με ένα μήλο είτε κατασκευάζοντας μία νοερή εικόνα ενός μήλου είτε χρησιμοποιώντας τη λέξη «μήλο» (ή “apple” αν η μητρική μας γλώσσα είναι τα Αγγλικά, κ.ο.κ.). Το γλωσσικό και το μη γλωσσικό σύστημα συσχετίζονται το ένα με το άλλο, καθώς μπορεί να δούμε τη φωτογραφία ενός αντικειμένου και να το περιγράψουμε με λόγια, ή να ακούσουμε μία περιγραφή και να κατασκευάσουμε την αντίστοιχη νοερή εικόνα.



## Μοντέλο διπλής κωδικοποίησης (Paivio)

- Η θεωρία διπλής κωδικοποίησης προτείνει τρεις τύπους επεξεργασίας:
  - την **αναπαραστασιακή**, δηλαδή την άμεση ενεργοποίηση των γλωσσικών και των μη εικονικών αναπαραστάσεων,
  - την **αναφορική**, δηλαδή την ενεργοποίηση του γλωσσικού συστήματος από το μη γλωσσικό ή το αντίστροφο, και
  - τη **συνειρμική**, δηλαδή την ενεργοποίηση αναπαραστάσεων μέσα στο ίδιο το γλωσσικό ή το μη γλωσσικό σύστημα.
- Οι μονάδες του λεκτικού συστήματος ονομάζονται **λογογενή** (logogens) και περιέχουν πληροφορία η οποία σχετίζεται με τη χρήση της λέξης.
- Οι μη λεκτικές μονάδες ονομάζονται **εικονογενή** (imagens) και περιέχουν τις πληροφορίες που απαιτούνται για τη δημιουργία των νοητικών εικόνων.
  - Τα εικονογενή λειτουργούν συγχρόνως ή παράλληλα και έτσι όλα τα μέρη μιας εικόνας είναι διαθέσιμα ταυτόχρονα. Αντίθετα, τα λογογενή λειτουργούν σειριακά, καθώς οι λέξεις ακολουθούν η μία την άλλη σε μία συντακτικά ορθή σειρά μέσα σε μία πρόταση. Το γλωσσικό και το μη γλωσσικό σύστημα χωρίζονται επιπλέον σε υποσυστήματα που επεξεργάζονται πληροφορία από διαφορετικά κανάλια.



Η θεωρία της διπλής κωδικοποίησης έχει επιβεβαιωθεί από πολλά ερευνητικά δεδομένα.

## Νοητικές εικόνες

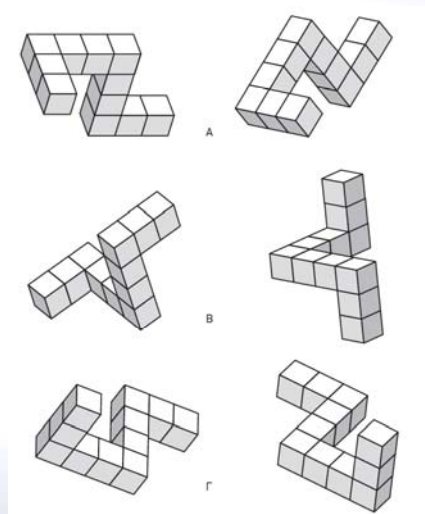
- Κατασκευάζουμε νοητικές εικόνες ή λεκτικές περιγραφές της γνώσης;
- Για την εικόνα της πρώτης διαφάνειας τόσο η μία όσο και η άλλη τεχνική θα ήταν δυνατή:
  - Θα μπορούσαμε να περιγράψουμε λεκτικά την εικόνα λέγοντας «το σκυλάκι είναι ξαπλωμένο πάνω στην πολυθρόνα» ή να αποδώσουμε αυτόπου είδαμε χρησιμοποιώντας μία **αναλογία**, δηλαδή μία νοητική εικόνα.
  - Όπως η φράση «το σκυλάκι είναι ξαπλωμένο πάνω στην πολυθρόνα» αποδίδει τη σχέση μεταξύ των δύο στοιχείων της πρότασης, το ίδιο θα μπορούσε να επιτύχει και η φράση «η πολυθρόνα είναι κάτω από το σκυλί» (αν και δεν είναι εξίσου δόκιμη γλωσσικά). Παρόμοια, θα μπορούσατε να σκεφτείτε και άλλους τρόπους για να εκφράσετε λεκτικά αυτή τη σχέση.
- Θα μπορούσαμε, επίσης, να χρησιμοποιήσουμε την **κατηγορηματική λογική** (predicate calculus) για να εκφράσουμε την υποκείμενη σημασία μιας τέτοιας σχέσης, αφού πρώτα αφαιρέσουμε εντελώς τις διάφορες επιφανειακές λεπτομέρειες, ως εξής:



[Σχέση μεταξύ των στοιχείων]([Υποκείμενο], [Αντικείμενο])  
[Επάνω]([Σκύλος], [Πολυθρόνα]).

## (Shepard & Metzler, 1971)


- Αναλογική προσέγγιση στη μελέτη των νοητικών απεικονίσεων
- Νοερή περιστροφή



## Cooper & Shepard, 1973


Προσανατολισμός

Κανονικός		Αντικατοπτρισμός	
0°	300°	0°	300°
60°	240°	60°	240°
120°	180°	120°	180°



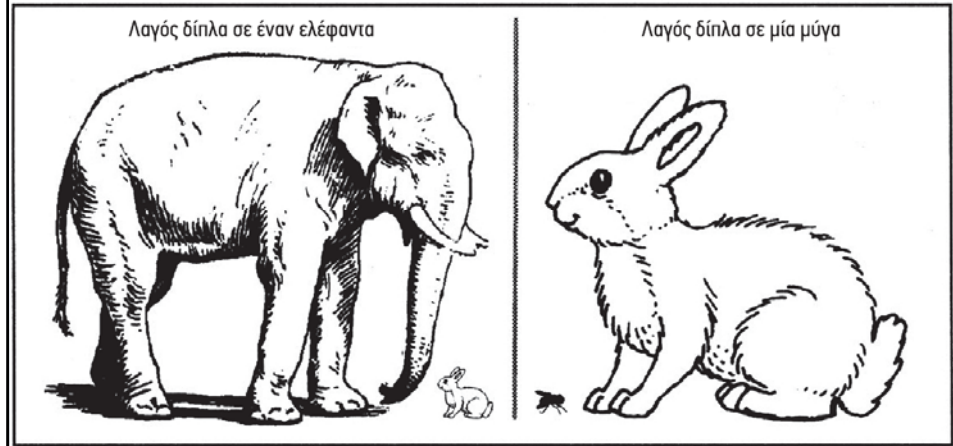
## Cooper, 1975

ΚΑΝΟΝΙΚΟ	ΑΝΤΙΚΑΤΟΠΤΡΙΣΜΟΣ	ΚΑΝΟΝΙΚΟ	ΑΝΤΙΚΑΤΟΠΤΡΙΣΜΟΣ
Τύπος Α 6 πλευρές		Τύπος Ε 12 πλευρές	
Τύπος Β 8 πλευρές		Τύπος F 16 πλευρές	
Τύπος C 8 πλευρές		Τύπος G 16 πλευρές	
Τύπος D 12 πλευρές		Τύπος Η 24 πλευρές	



## Kosslyn, 1975

- Μέγεθος των νοερών ειδώλων
  - Ο Kosslyn (1983) χρησιμοποίησε την εξής μεταφορά για να εξηγήσει το εύρημά του: Φανταστείτε ότι έχουμε μία νοητική οθόνη για την προβολή των νοερών ειδώλων. Οι νοερές εικόνες μεγαλύτερου μεγέθους καταλαμβάνουν μεγαλύτερο τμήμα αυτής της οθόνης και επομένως έχουν υψηλότερη ανάλυση από τις μικρότερες νοερές εικόνες.



## Kosslyn, Ball & Reiser, 1978

- Σάρωση νοερών εικόνων



## Kosslyn & Schwartz, 1977

- Ο Kosslyn διατύπωσε την **οιονεί εικονική θεωρία**
- Χρησιμοποίησε τη **μεταφορά της οθόνης καθοδικού σωλήνα**, σύμφωνα με την οποία οι νοερές εικόνες είναι σαν παραστάσεις σε οθόνη καθοδικού σωλήνα που παράγονται από το λογισμικό ενός υπολογιστή. Μία οιονεί εικόνα ή επιφανειακή αναπαράσταση κατασκευάζεται στην οπτική ενδιάμεση μνήμη, βασισμένη σε μία περιγραφή που υπάρχει αποθηκευμένη στη μακρόχρονη μνήμη, και ο **οφθαλμός του νου** την αναλύει προκειμένου να εξαγάγει την απαιτούμενη πληροφορία.
- Οι Kosslyn & Schwartz (1977) ανέπτυξαν ένα υπολογιστικό μοντέλο προσομοίωσης της θεωρίας αυτής
  - Η υπόθεση του Kosslyn πως οι νοητικές εικόνες εξασθενούν με το πέρασμα του χρόνου αποτυπώνεται στα γράμματα



## Η προτασιακή προσέγγιση (1)

- Σύμφωνα με την προτασιακή προσέγγιση, οι νοητικές εικόνες αποθηκεύονται σε μία αφηρημένη συμβολική μορφή, παρόμοια με τη γλωσσική, και δεν μοιάζουν με το πρωτότυπο ερέθισμα.
- Ο Zenon Pylyshyn είναι ίσως ο σημαντικότερος εκπρόσωπος της **προτασιακής προσέγγισης**
  - Δεν αρνείται ότι έχουμε εμπειρία νοερών εικόνων, αλλά τις θεωρεί **επιφαινόμενα**, δηλαδή δευτερογενή φαινόμενα τα οποία συμβαίνουν ως αποτέλεσμα άλλων γνωστικών διεργασιών.
- Ο Pylyshyn υποστήριξε ότι οι θεωρητικοί της αναλογικής προσέγγισης είχαν υποπέσει στην **πλάνη του ανθρωπάριου**
  - Συγκεκριμένα, άσκησε αυστηρή κριτική στην ιδέα ότι εσωτερικές νοερές εικόνες ανακαλούνται και τυγχάνουν επαν-αντίληψης από τον οφθαλμό του νου, υποστηρίζοντας ότι ουσιαστικά πρόκειται για ένα εσωτερικό ανθρωπάριο, ή καλύτερα ένα λειτουργικό ισοδύναμο του οπτικού συστήματος, που επαναντιλαμβάνεται, έχει εμπειρία και επανερμηνεύει την εικόνα.





## Η προτασιακή προσέγγιση (2)

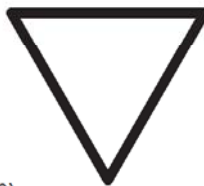
- Αργότερα, ο Pylyshyn (1978) εισηγήθηκε ένα άλλο επιχείρημα εναντίον της αναλογικής προσέγγισης, το οποίο βασίζεται στις έννοιες της **γνωσιακής διαπερατότητας** και **αδιαπερατότητας**, τις οποίες και εισήγαγε.
  - Μία γνωστική διεργασία θεωρείται γνωσιακά διαπερατή όταν η λειτουργία της επηρεάζεται από τις πεποιθήσεις, τις γνώσεις και τις επιδιώξεις του ατόμου, και γνωσιακά αδιαπέραστη όταν αυτό δεν μπορεί να συμβεί.
- Υποστήριξε ότι η πρώιμη επεξεργασία του οπτικού ερεθίσματος είναι γνωσιακά αδιαπέραστη και αυτό εξηγεί γιατί γνωστές μας πλέον οπτικές πλάνες, όπως η Ponzo ή η Muller-Lyer, συνεχίζουν να μας παραπλανούν παρά τη γνώση μας για τον τρόπο με τον οποίο λειτουργούν.
  - Αν, όπως δέχονται οι υποστηρικτές της αναλογικής προσέγγισης, η νοερή απεικόνιση περιλαμβάνει μία οπτική αναπαραστασιακή λειτουργία διακριτή από τη λειτουργία μέσω της οποίας αναπαριστώνται οι πεποιθήσεις και οι στάσεις μας, τότε η νοερή απεικόνιση θα έπρεπε να είναι γνωσιακά αδιαπέραστη, πράγμα που δεν συμβαίνει καθώς ο τρόπος με τον οποίο βιώνουμε τις νοερές εικόνες δηλώνει πως επηρεάζονται σαφώς από τις πεποιθήσεις και τις επιδιώξεις μας.



## Reed, 1974



(α)



(β)

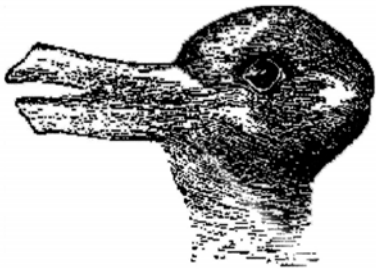


(γ)



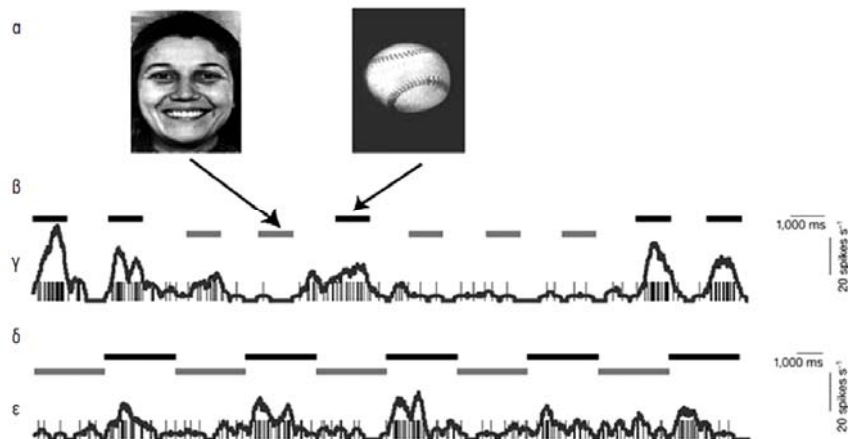
## Chambers & Reisberg, 1985

- Ασαφή/αμφίσημα σχήματα
  - Σχήμα λαγού/πάπιας
  - Ζήτησαν από τους συμμετέχοντες να κατασκευάσουν μία νοερή εικόνα του σχήματος, το απομάκρυναν από μπροστά τους και στη συνέχεια τους ζήτησαν να δώσουν μία δεύτερη ερμηνεία του σχήματος. Κανείς δεν μπόρεσε να το κάνει, αλλά όταν αργότερα τους ζήτησαν να ζωγραφίσουν από μνήμης το σχήμα και να προσπαθήσουν πάλι να δώσουν μία δεύτερη ερμηνεία του, όλοι τα κατάφεραν.
  - **Συμπέρασμα:** μία ισχυρή προτασιακή κωδικοποίηση κυριαρχεί απόλυτα πάνω στην αναλογική κωδικοποίηση.

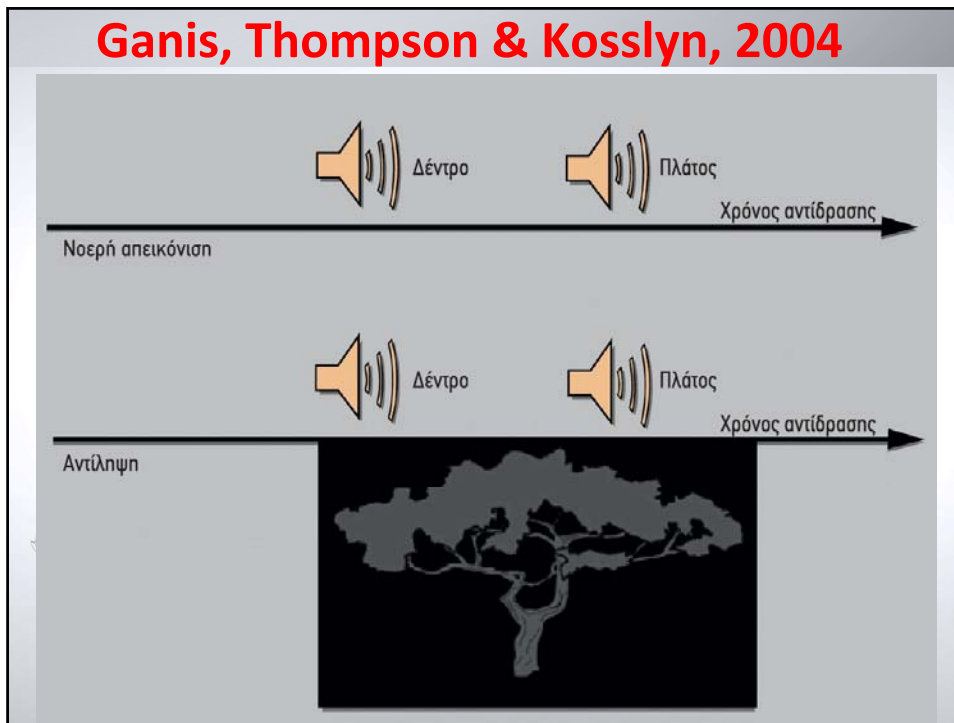


## Kreiman, Koch & Fried, 2000

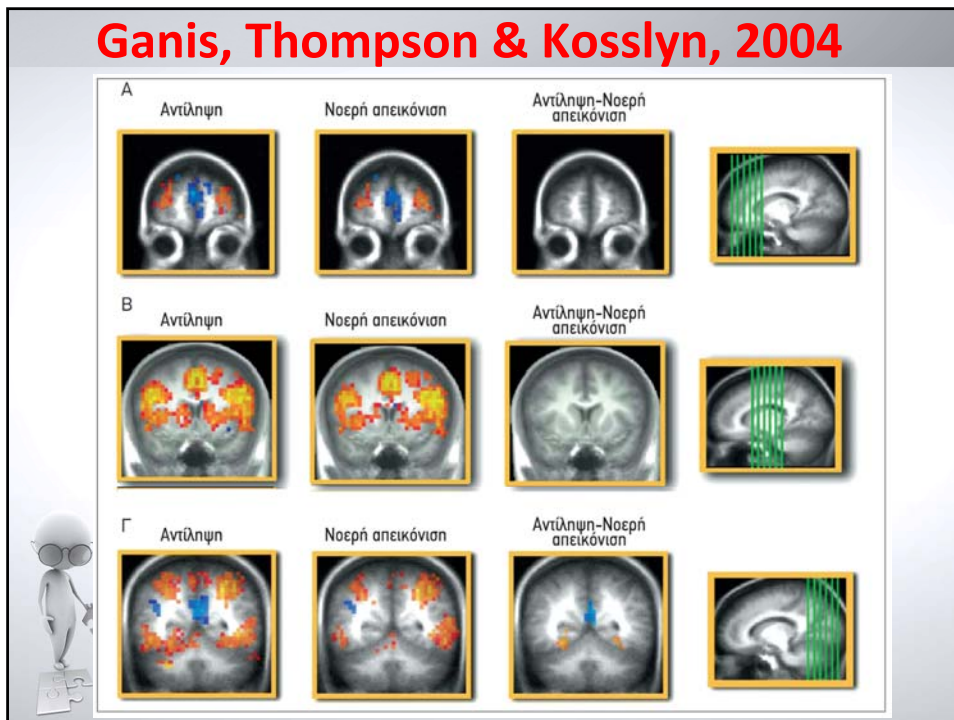
- Αντιδράσεις μεμονωμένου νευρώνα κατά την οπτική αντίληψη και τη νοερή απεικόνιση
- **Απεικονιστικοί νευρώνες** (στον ιππόκαμπο, στην αμυγδαλή, στον ενδορρινικό φλοιό και στην παραϊπποκάμπεια έλικα)



## Ganis, Thompson & Kosslyn, 2004



## Ganis, Thompson & Kosslyn, 2004



## Kosslyn et al., 1999 (1)

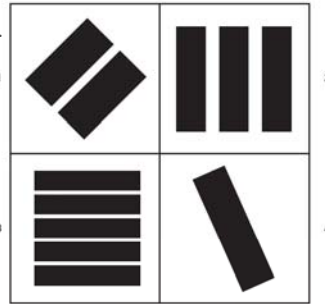
- Ο Pylyshyn υποστήριξε με έμφαση ότι η εμπειρία μας περί νοερών εικόνων είναι στην πραγματικότητα επιφανόμενο.

- Κατά τον ίδιο τρόπο, η εγκεφαλική δραστηριότητα μπορεί να είναι επίσης επιφανόμενο. Με άλλα λόγια, μπορεί να σημαίνει ότι κάτι συμβαίνει στον εγκέφαλο, αλλά μπορεί να μην έχει καμία αιτιώδη σχέση με τη νοερή απεικόνιση.

- Kosslyn et al. (1999) - **τεχνική της διακρανιακής μαγνητικής διέγερσης**

- Οι συμμετέχοντες καλούνταν να εκτελέσουν ένα αντιληπτικό έργο και ένα έργο που απαιτούσε νοερή απεικόνιση σε δύο συνθήκες: στη μία, η διακρανιακή διέγερση προκαλούσε καταστολή της δραστηριότητας των οπτικών περιοχών του εγκεφαλικού φλοιού, και στη δεύτερη, καταστολή μιας άσχετης εγκεφαλικής περιοχής (συνθήκη ελέγχου).

- Το έργο της νοερής απεικόνισης ήταν το ίδιο, με τη διαφορά ότι οι συμμετέχοντες εκλήθησαν να απαντήσουν στα ίδια ερωτήματα έχοντας τα μάτια τους κλειστά και βασίζοντας τις εκτιμήσεις τους στα νοερά είδωλα που είχαν κατασκευάσει.



## Kosslyn et al., 1999 (2)

- Τα αποτελέσματα των μετρήσεων έδειξαν ότι η καταστολή της δραστηριότητας των οπτικών περιοχών προκάλεσε πιο αργούς χρόνους αντίδρασης τόσο στο έργο της οπτικής αντίληψης όσο και σε αυτό της νοερής απεικόνισης.
- Επομένως, η δραστηριοποίηση των οπτικών εγκεφαλικών περιοχών που συμβαίνει κατά τη διάρκεια της νοερής απεικόνισης δεν είναι επιφανόμενο, αλλά αιτιώδης συνθήκη.

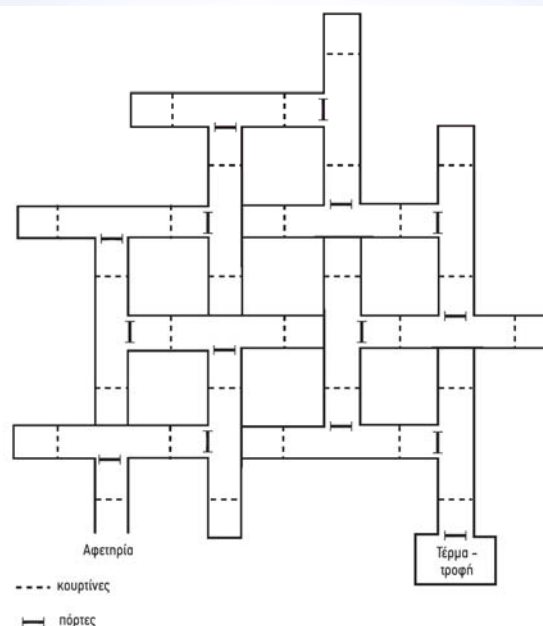


## Γνωστικοί χάρτες (1)

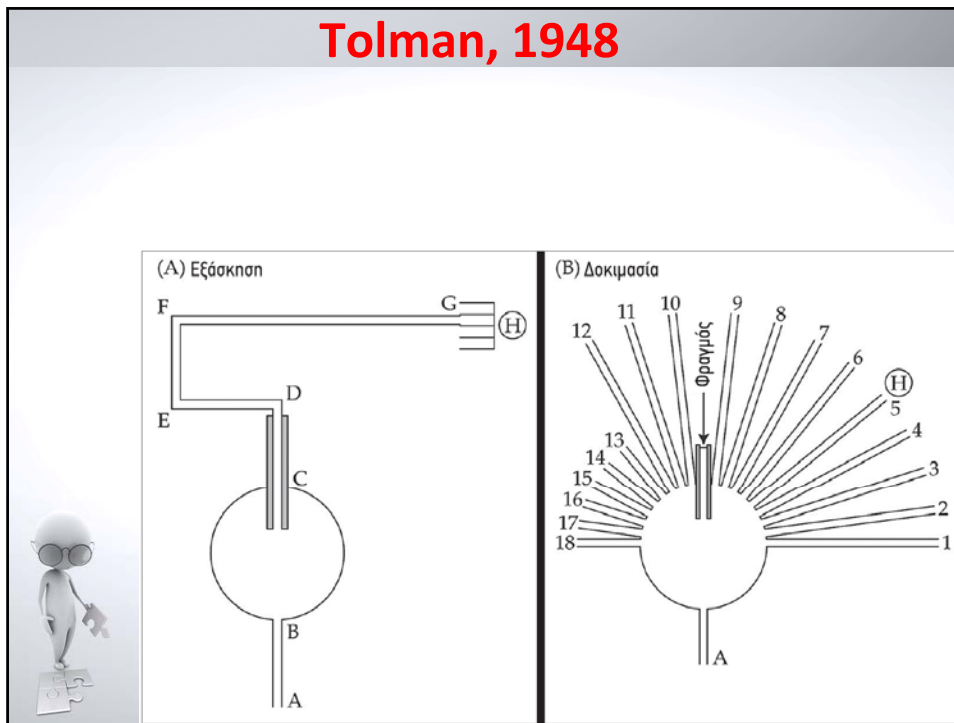
- Εσωτερικές αναπαραστάσεις του περιβάλλοντος (εξωτερική αναπαράσταση, όπως είδαμε, θα αποκαλούσαμε έναν έντυπο χάρτη μιας περιοχής ή την κάτοψη ενός κτιρίου) που **εστιάζουν στις χωρικές σχέσεις και προσομοιώνουν τα χωρικά χαρακτηριστικά του.**
- Η μελέτη των χαρτών αυτών θεωρείται τμήμα του διεπιστημονικού πεδίου της **χωρικής νόησης.**



## Tolman & Honzik (1930)



## Tolman, 1948



## Γνωστικοί χάρτες (4)

- Η Αθήνα είναι βορειότερα ή νοτιότερα από την Ουάσινγκτον;
- Tversky, 1981
- Υπόθεση της **ευρετικής της ευθυγράμμισης**
- **Ευρετική της περιστροφής**
- **Ευρετική της συμμετρίας**
- **Θεωρία του χωρικού πλαισίου** (Franklin & Tversky, 1990):
  - συγκεκριμένες κατευθύνσεις (κατ' αρχάς η κατεύθυνση πάνω-κάτω και στη συνέχεια η κατεύθυνση μπρος-πίσω) παίζουν ιδιαίτερο ρόλο στη σκέψη μας



## Στην επόμενη διάλεξη:

Η δομή της μνήμης

