



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

# Ψ 1102 - Γνωστική ψυχολογία I: μάθηση, γλώσσα, σκέψη

Ενότητα # 3: Κλασικές θεωρίες μάθησης

Ελένη Ορφανίδου  
Τμήμα Ψυχολογίας



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ  
επένδυση στην κοινωνία της γνώσης  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ  
2007-2013  
πρόγραμμα για την ανάπτυξη  
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

# Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται στην άδεια χρήσης Creative Commons και ειδικότερα

*Αναφορά – Μη εμπορική Χρήση – Όχι Παράγωγο Έργο v.3.0*

*(Attribution – Non Commercial – Non-derivatives v.3.0 )*



- Εξαιρείται από την ως άνω άδεια υλικό που περιλαμβάνεται στις διαφάνειες του μαθήματος, και υπόκειται σε άλλου τύπου άδεια χρήσης. Η άδεια χρήσης στην οποία υπόκειται το υλικό αυτό αναφέρεται ρητώς.

# Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Κρήτης**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



# Σκοποί ενότητας

- Να κατανοηθούν τα είδη μάθησης
- Να εξοικειωθούν οι φοιτητές με τη σχετική ορολογία
- Να αναλυθούν τα βασικά σημεία των θεωριών μάθησης

# Τί είναι μάθηση;

**Μάθηση είναι η διαδικασία που οδηγεί τον οργανισμό σε μία σχετικά μόνιμη αλλαγή της συμπεριφοράς του**

# Σημεία κλειδιά του ορισμού

Μάθηση είναι η διαδικασία που οδηγεί τον οργανισμό σε μία σχετικά μόνιμη αλλαγή της συμπεριφοράς του

# Είδη μάθησης

- **Κλασσική Εξαρτημένη Μάθηση**
- Συντελεστική Εξαρτημένη Μάθηση
- Εξοικείωση
- Πολύπλοκη Μάθηση
- Μάθηση μέσω μίμησης ή Κοινωνική Μάθηση
- Άρρητη μάθηση

# Συμπεριφορισμός

- Η μάθηση ως σχετικά μόνιμη αλλαγή της συμπεριφοράς μπορεί να παρατηρηθεί εξίσου καλά σχεδόν σε κάθε οργανισμό



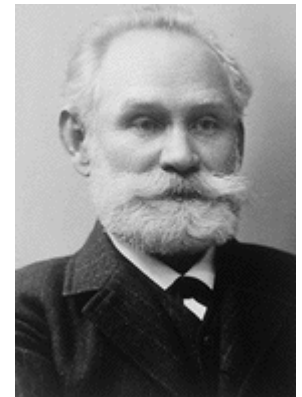
# Κλασσική εξαρτημένη μάθηση

- Διεργασία μάθησης στην οποία ένα προηγουμένως ουδέτερο ερέθισμα προκαλεί μία απόκριση, αφού συνδεθεί με ένα ερέθισμα που φυσιολογικά προκαλεί αυτή την απόκριση
- Η κλασσική εξαρτημένη μάθηση (classical conditioned learning) μελετήθηκε για πρώτη φορά από το Ρώσο φυσιολόγο Ivan Pavlov

1849-1936

Πτυχίο Ιατρικής 1882

Νόμπελ Ιατρικής 1904



# Οι πρώτες παρατηρήσεις...

- Ο Ρανιον παρατήρησε ότι τα πειραματόζωά του (σκυλιά) άρχιζαν να εκκρίνουν σάλιο απλά και μόνο στη θέα του πιάτου
- Αποφάσισε να μελετήσει συστηματικά το φαινόμενο
- Ήθελε να διαπιστώσει αν μπορούσε να «μάθει» το σκύλο να αντιδρά με τον ίδιο τρόπο σε **άσχετα ερεθίσματα** με το φαγητό

# Διαδικασία

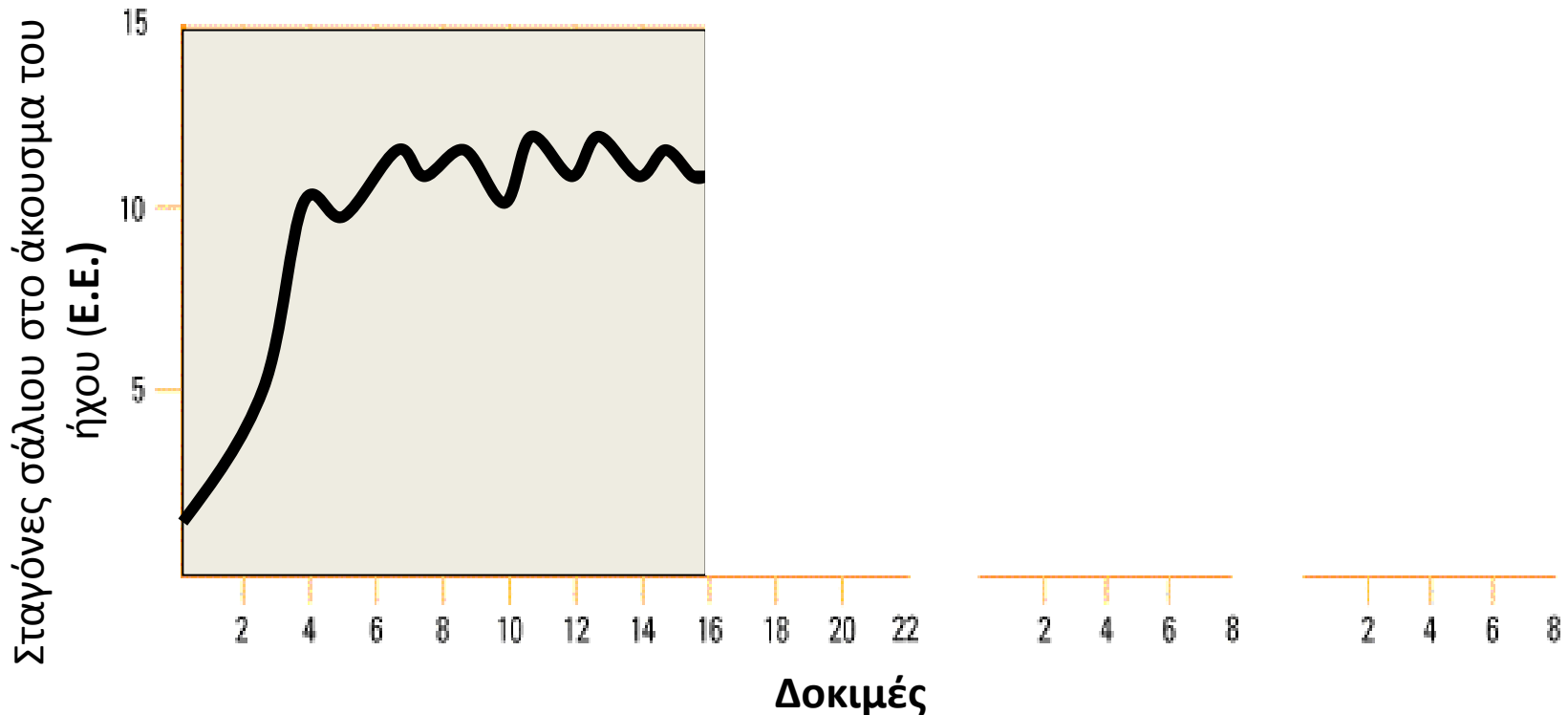
1. Παρέχεται φαγητό στο σκύλο, και μετριέται η ποσότητα σάλιου που εκκρίνει
2. Ακούγεται ένας ήχος και μετριέται η σιελόρροια
3. Ακούγεται ο ήχος και μετά από λίγα δευτερόλεπτα παρέχεται φαγητό στο σκύλο. Μετριέται η σιελόρροια
4. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται για αρκετές φορές
5. Ακούγεται ο ήχος και μετριέται η έκκριση σάλιου χωρίς την παρουσία φαγητού

# Ορολογία

- Η λήψη του φαγητού (που προκαλεί τη σιελόρροια) ονομάζεται **ανεξάρτητο ερέθισμα** (unconditioned stimulus)
- Η αντίδραση του σκύλου στη λήψη τροφής ονομάζεται **ανεξάρτητη αντίδραση** ή φυσική αντίδραση (unconditioned response)
  - Πρόκειται για μία ακούσια, αυτόματη αντίδραση, όπως η σιελόρροια, το βλεφάρισμα
- Το ερέθισμα που θα προσπαθήσουμε να «μάθουμε» στο πειραματόζωο να «συνδέει» με τη λήψη τροφής, ονομάζεται **ουδέτερο ερέθισμα** (neutral stimulus)

# Αποτελέσματα

- Μετά από αρκετές επαναλήψεις της διαδικασίας, ο σκύλος αρχίζει να παρουσιάζει σιελόρροια, μόνο στο άκουσμα του ήχου

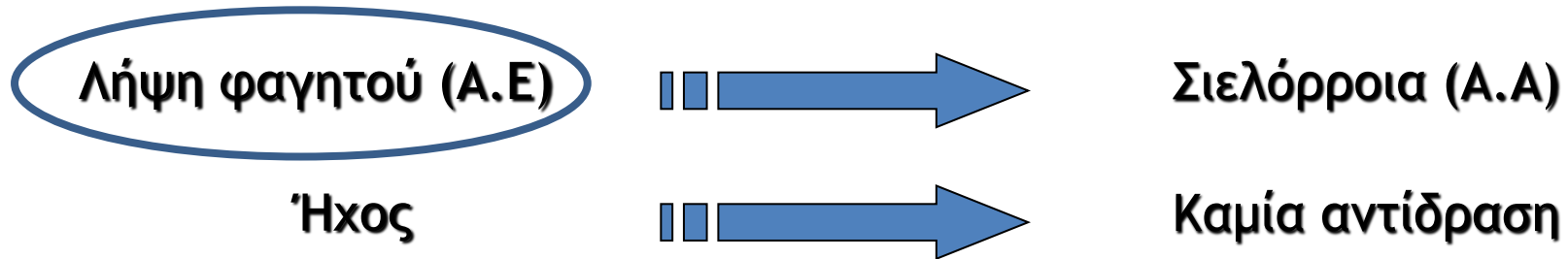


# Ορολογία

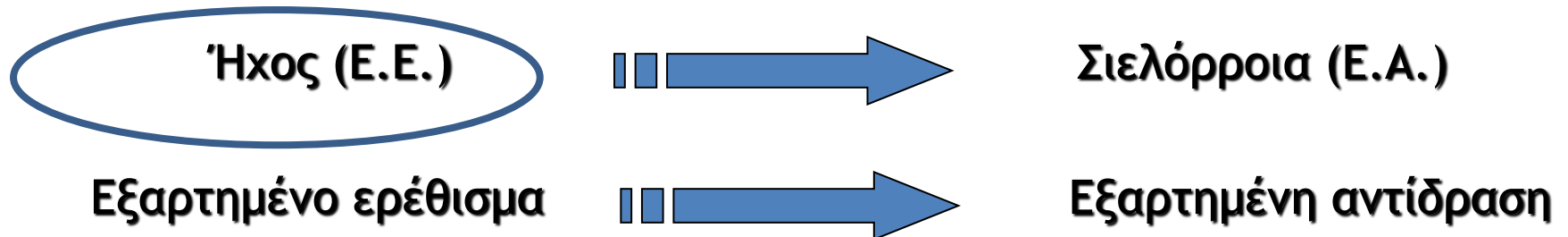
- Η αντίδραση του σκύλου στη λήψη τροφής ονομάζεται ανεξάρτητη αντίδραση ή φυσική αντίδραση (unconditioned response)
- Η λήψη του φαγητού (που προκαλεί τη σιελόρροια) ονομάζεται ανεξάρτητο ερέθισμα (unconditioned stimulus)
- Το ερέθισμα που θα προσπαθήσουμε να «μάθουμε» στο πειραματόζωο να «συνδέει» με τη λήψη τροφής, ονομάζεται ουδέτερο ερέθισμα (neutral stimulus)
- **Εξαρτημένη απόκριση:** η μαθημένη απόκριση σε ένα ερέθισμα που δεν προκαλούσε αρχικά την απόκριση αυτή
- **Εξαρτημένο ερέθισμα:** ένα προηγουμένως ουδέτερο ερέθισμα που προκαλεί μια εξαρτημένη αντίδραση μέσω της σύνδεσής του με ένα ανεξάρτητο ερέθισμα (λήψη φαγητού)

# Σχεδιάγραμμα Κλασικής Εξαρτημένης Μάθησης

- Πριν τη μάθηση



- Μετά τη μάθηση



# Παράδειγμα

- Ένα παιδί φοβάται τον γιατρό που του κάνει εμβόλια. Με βάση την ορολογία της εξαρτημένης μάθησης, πώς θα χαρακτηρίζατε:
  - Την ένεση
  - Τον πόνο/φόβο που προκαλεί η ένεση
  - Την παρουσία του γιατρού
  - Το φόβο του παιδιού για τον γιατρό

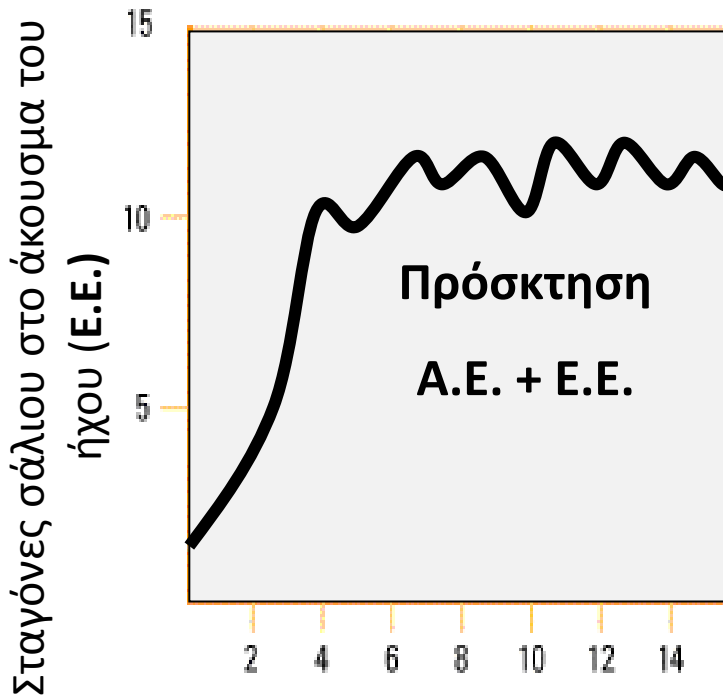


# Φαινόμενα εξ. μάθησης

- Πρόσκτηση
- Απόσβεση-Εκμηδένιση
- Αυτόματη επαναφορά
- Γενίκευση και Διάκριση
- Μάθηση δευτέρου βαθμού

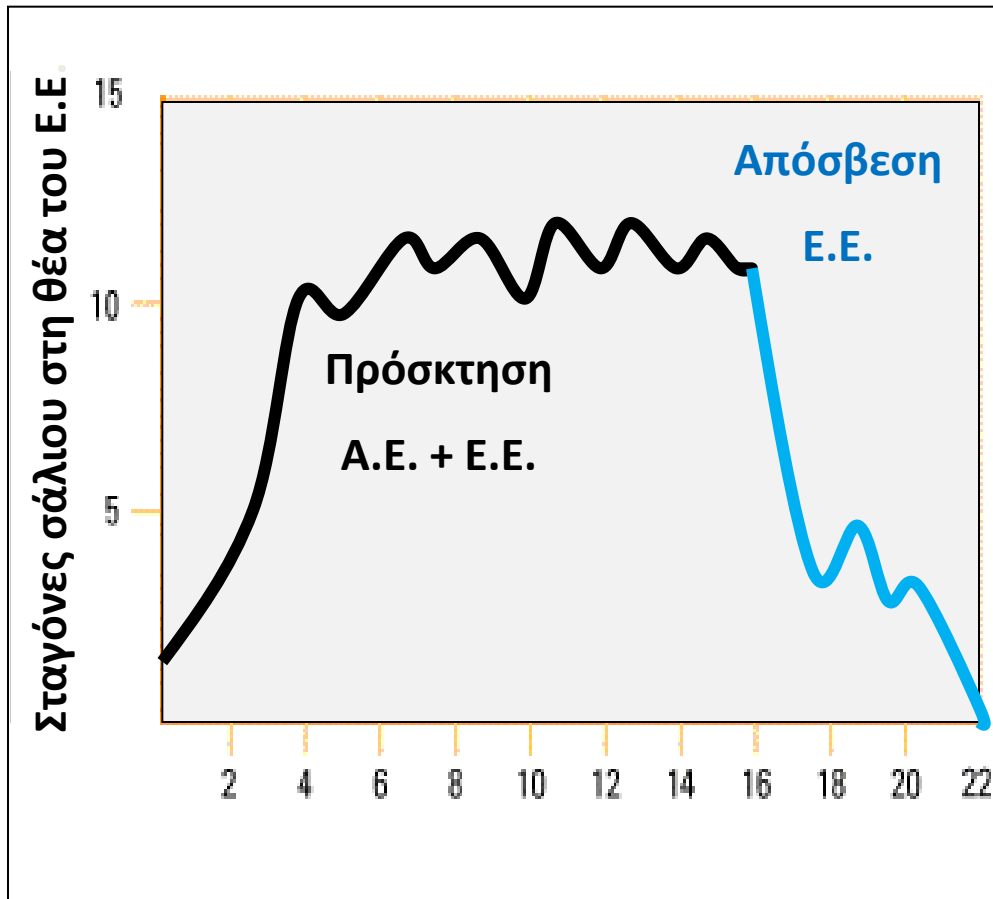
# Πρόσκτηση

- Η κλασική εξαρτημένη μάθηση απαιτεί μια περίοδο συσχετισμού μεταξύ του Ε.Ε και του Α.Ε



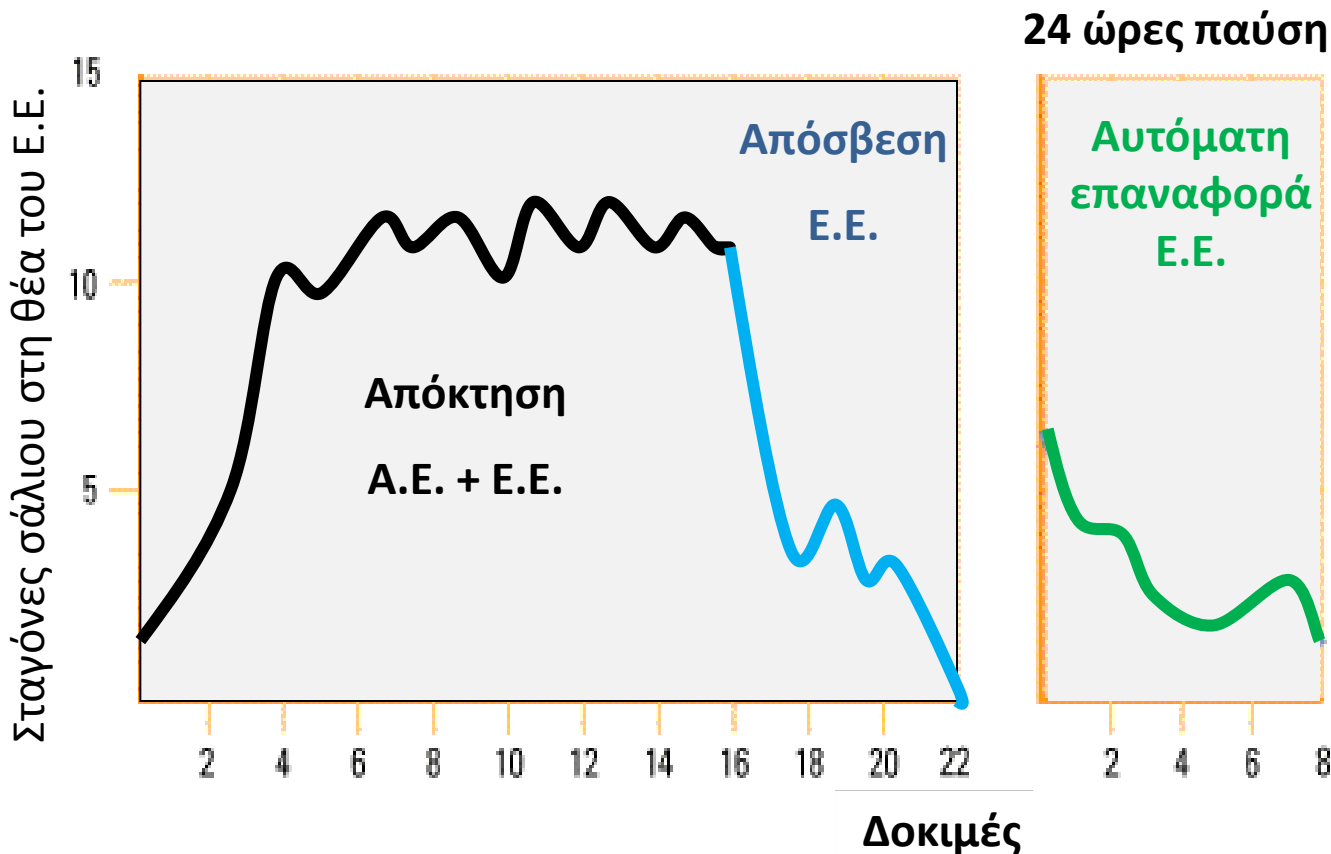
# Απόσβεση (extinction)

Εάν ένα εξαρτημένο ερέθισμα παρουσιαστεί μόνο του πολλές φορές, σταδιακά χάνει την ισχύ του



# Αυτόματη επαναφορά (spontaneous recovery)

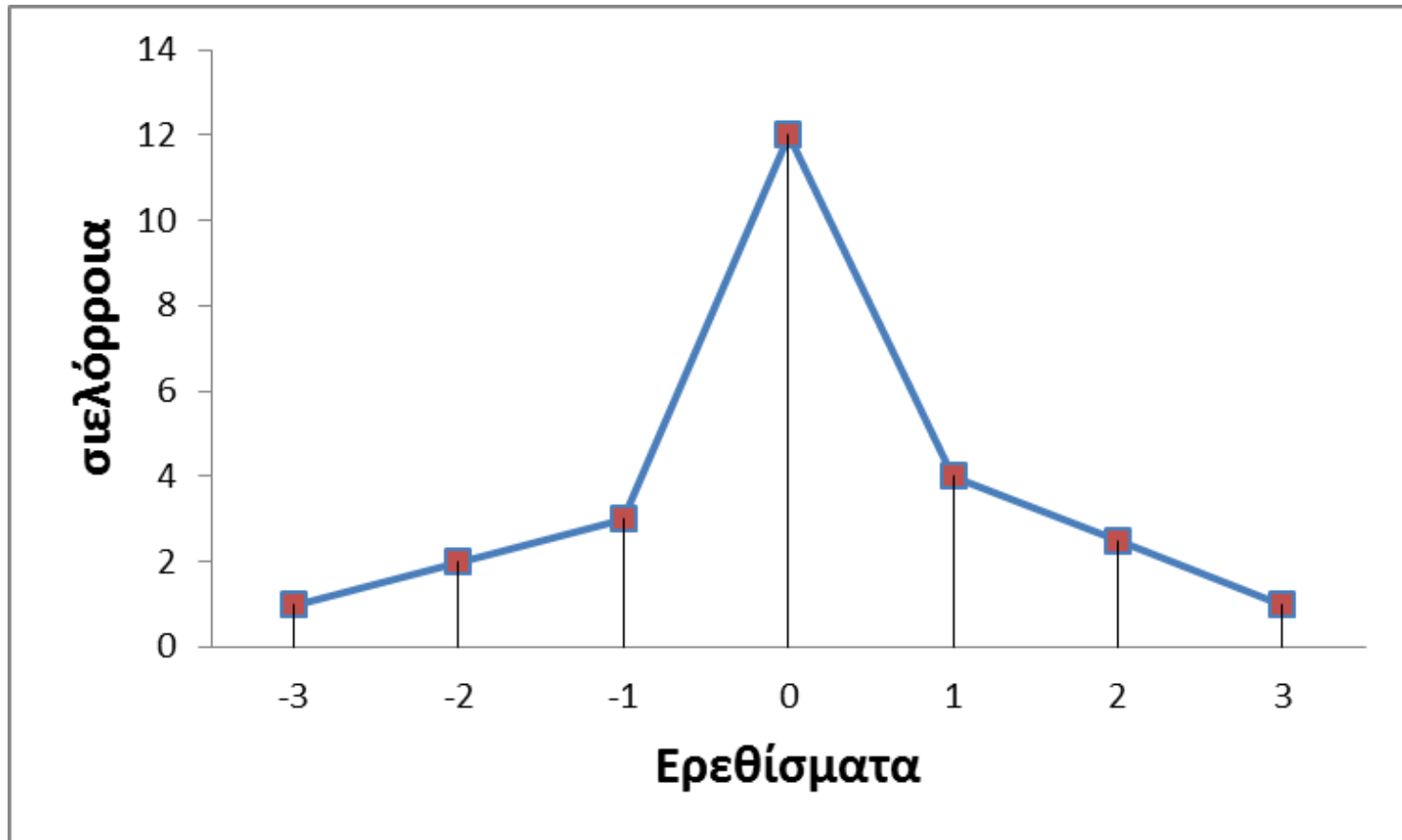
- Μία εκμηδενισμένη εξαρτημένη συμπεριφορά μπορεί να επανέλθει μετά από λίγο καιρό



# Γενίκευση και Διάκριση

- Γενίκευση ονομάζεται το φαινόμενο κατά το οποίο ερεθίσματα με παρόμοια αντιληπτικά χαρακτηριστικά με το εξαρτημένο ερέθισμα, προκαλούν την εξαρτημένη αντίδραση

# Γενίκευση (generalization)



# Γενίκευση

- **“Little Albert”** John Watson & Rosalie Rayner (1920).  
Conditioned Emotional Reactions. Journal of Experimental Psychology.
  - Άσπρο ποντίκι
  - Δυνατός ήχος όταν ο Albert άγγιζε το ποντίκι
  - Φόβος για τον ήχο
  - Φόβος στη θέα του ποντικιού
- Γενίκευση: φόβος σε οποιοδήποτε άσπρο, γούνινο αντικείμενο

# Γενίκευση και Διάκριση

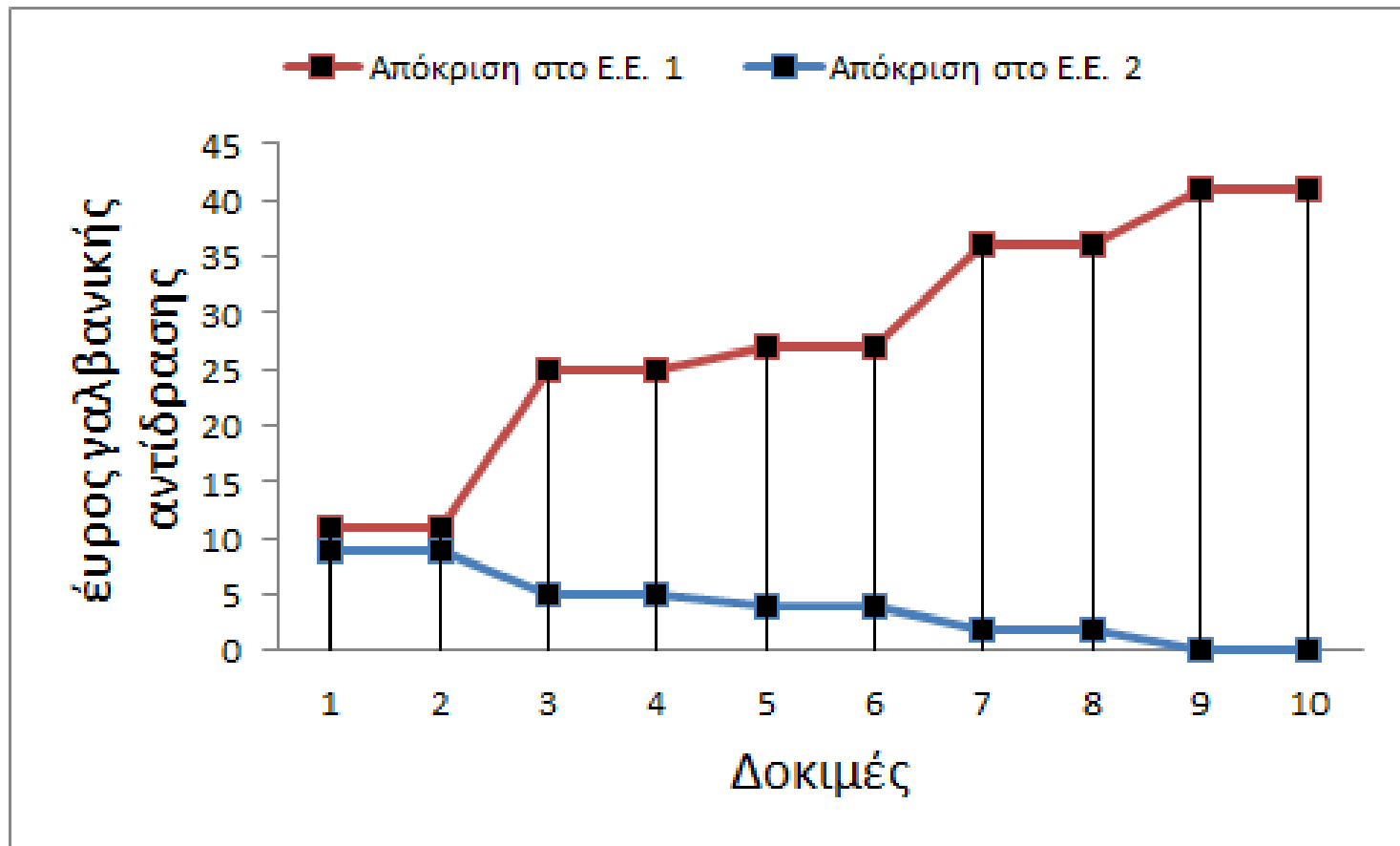
- Γενίκευση ονομάζεται το φαινόμενο κατά το οποίο ερεθίσματα με παρόμοια αντιληπτικά χαρακτηριστικά με το εξαρτημένο ερέθισμα, προκαλούν την εξαρτημένη αντίδραση
- Διάκριση ονομάζεται το φαινόμενο κατά το οποίο μαθαίνουμε να **μην** αντιδρούμε σε ερεθίσματα που έχουν παρόμοια αντιληπτικά χαρακτηριστικά με το εξαρτημένο ερέθισμα

**Μπορείτε να σκεφτείτε πώς θα το κάνατε;**



# Διάκριση (discrimination)

- Διαφορική σύνδεση



# Μάθηση δευτέρου βαθμού

- Μάθηση δευτέρου βαθμού έχουμε όταν ένα εξαρτημένο ερέθισμα συνδέεται με ένα άλλο ουδέτερο ερέθισμα, το οποίο γίνεται με τη σειρά του εξαρτημένο
- Η μάθηση δευτέρου βαθμού αυξάνει την εφαρμοσιμότητα της εξαρτημένης μάθησης στην ανθρώπινη συμπεριφορά

# Περιορισμοί

1. Η ισχύς του εξαρτημένου ερεθίσματος δε φτάνει ποτέ αυτή του ανεξάρτητου ερεθίσματος
2. Το ουδέτερο ερέθισμα συνδέεται πιο εύκολα με το ανεξάρτητο όταν προηγείται. Καλά αποτελέσματα έχουμε και με ταυτόχρονη παρουσίαση. Μάθηση όταν το ουδέτερο ερέθισμα έπεται του ανεξάρτητου, είναι ιδιαίτερα δύσκολη

# Περίληψη

- Νοσοκόμα-βρέφος- εμβόλιο
- Εκπαίδευση πεζοναυτών - καπέλο εκπαιδευτή – φωνές - φόβος
- Γενίκευση-Διάκριση

# Εξαρτημένος φόβος

- Οι συμπεριφοριστές υποστηρίζουν ότι οι φοβίες είναι αποτέλεσμα εξαρτημένης μάθησης
- Παράδειγμα: όταν βλέπω σκύλους έχω παραλυτικό φόβο που συνοδεύεται από έντονα συμπτώματα ρίγους και εφίδρωσης
- **Πώς θα μπορούσε αυτό να είναι αποτέλεσμα εξαρτημένης μάθησης;**
- **Πώς θα το θεραπεύατε;**
  - Συστηματική απευαισθητοποίηση
  - Σε ποια αρχή της εξαρτημένης μάθησης βασίζεται;

# Εξαρτημένη μάθηση και ανοσοποιητικό σύστημα

- Robert Ader (1975)
  - Φάρμακο που προκαλεί ναυτία και καταστολή του ανοσοποιητικού συστήματος
  - Κατά τη μάθηση, η δόση του φάρμακου συνδυάστηκε με γλυκιά γεύση
  - Μετά τη μάθηση, η γεύση γλυκού νερού προκαλούσε ναυτία και καταστολή του ανοσοποιητικού

➤ **Εντοπίστε τα στοιχεία της μάθησης**

# Πώς ακριβώς λειτουργεί η εξαρτημένη μάθηση;

- Γνωστικά στοιχεία
- Εξελικτικά στοιχεία

# Γνωστικοί μηχανισμοί

- Ο Tolman (1932), πίστευε ότι ο κρίσιμος παράγοντας για τη μάθηση είναι το **τί γνωρίζει** το ζώο για τη **σχέση** των δύο ερεθισμάτων
  - Ο Ρανλον δεν ήταν αξιόπιστη ένδειξη της άφιξης του φαγητού



# Rescorla και Wagner (1972)

- Ο Ρανλον θεωρούσε ότι ο κρίσιμος παράγοντας για τη μάθηση, είναι η **χρονική συνάφεια** του ανεξάρτητου και του ουδέτερου ερεθίσματος
- Συνάφεια έναντι προβλεψιμότητας
  - Ο Rescorla υπέθεσε ότι η μάθηση είναι αποτελεσματική όταν το ουδέτερο ερέθισμα προβλέπει με ακρίβεια την ύπαρξη του ανεξάρτητου ερεθίσματος

➤ **Πώς θα σχεδιάζατε το πείραμα;**

# Rescorla (1967): χρονική συνάφεια vs. προβλεψιμότητα

- Δύο ομάδες σκύλων. Τα ζώα δέχονται ηλεκτροσόκ
  - Ο αριθμός των δοκιμών όπου παρουσιάζεται ταυτόχρονα ο ήχος και το ηλεκτροσόκ είναι ίδιος και για τις δύο ομάδες
  - Ο αριθμός των δοκιμών όπου παρουσιάζεται μόνο ο ήχος είναι ίδιος και για τις δύο ομάδες
  - Διαφορά:
    - Στην πρώτη ομάδα το ηλεκτροσόκ ποτέ δεν παρουσιάζεται χωρίς τον ήχο
- Ο ήχος δεν έχει αξία πρόβλεψης στην δεύτερη ομάδα!

# Rescorla (1967): χρονική συνάφεια vs. προβλεψιμότητα

- Αποτέλεσμα:
  - τα σκυλιά της πρώτης ομάδας συνέδεσαν τον ήχο με το ηλεκτροσόκ
  - τα σκυλιά της δεύτερης ομάδας δεν έκαναν τη σύνδεση
- Η ισχύς της εξαρτημένης μάθησης είχε άμεση σχέση με την προγνωστική αξία του εξαρτημένου ερεθίσματος ως προειδοποίησης του ανεξάρτητου ερεθίσματος

# Πώς ακριβώς λειτουργεί η εξαρτημένη μάθηση;

- Γνωστικά στοιχεία
- Εξελικτικά στοιχεία

# Ισοδυναμία εξαρτημένων ερεθισμάτων

- Μία γενική αρχή της εξαρτημένης μάθησης είναι ότι όλα τα ερεθίσματα μπορούν να συνδεθούν με οποιαδήποτε ανεξάρτητα ερεθίσματα
- Αυτό όμως δεν είναι σωστό. Πειράματα έχουν δείξει ότι κάποια ερεθίσματα είναι καταλληλότερα από άλλα για να συνδεθούν με ένα ανεξάρτητο ερέθισμα
  - Πειράματα αποστροφής γεύσης

# Αποστροφή γεύσης

- Η αποστροφή γεύσης προκαλείται μετά από κατανάλωση τροφής που προκαλεί ναυτία, δηλητηρίαση ή εμετό

# Αποστροφή γεύσης (Garcia & Koelling, 1966)

- Χορήγησαν τροφή με γεύση βανίλιας σε ποντίκια, η οποία προκάλεσε εμετό. Τα ποντίκια συνέδεσαν τη γεύση με τον εμετό και σταμάτησαν να τρώνε την τροφή
- **Εντοπίστε τα στοιχεία της μάθησης**

# Αποστροφή γεύσης (Garcia & Koelling, 1966)

- Χορήγησαν τροφή με γεύση βανίλιας σε ποντίκια, η οποία προκάλεσε εμετό. Τα ποντίκια συνέδεσαν τη γεύση με τον εμετό και σταμάτησαν να τρώνε την τροφή
- **Εντοπίστε τα στοιχεία της μάθησης**
  - Εμετός: Ανεξάρτητο Ερέθισμα (αυτομάτως προκαλεί μία απόκριση, χωρίς προηγούμενη μάθηση)
  - Αποστροφή: Ανεξάρτητη Απόκριση (η απόκριση που δίνεται στο Ανεξάρτητο Ερέθισμα)
  - Γεύση βανίλιας: ουδέτερο ερέθισμα
  - Γεύση βανίλιας: Εξαρτημένο Ερέθισμα (ένα προηγουμένως ουδέτερο ερέθισμα που προκαλεί μία εξαρτημένη αντίδραση μέσω της σύνδεσής του με το Ανεξάρτητο Ερέθισμα)
  - Αποστροφή: Εξαρτημένη Απόκριση



# Αποστροφή γεύσης (Garcia & Koelling, 1966)

- Χορήγησαν τροφή με γεύση βανίλιας σε ποντίκια, η οποία προκάλεσε εμετό. Τα ποντίκια συνέδεσαν τη γεύση με τον εμετό και σταμάτησαν να τρώνε την τροφή
- **Εντοπίστε τα στοιχεία της μάθησης**
- Ποντίκια τα οποία ταυτόχρονα έτρωγαν την τροφή, άκουγαν ένα ήχο, και έβλεπαν ένα φως, αποστρέφονταν μόνο την τροφή και όχι τα άλλα ερεθίσματα
- **Πώς διαπιστώθηκε αυτό;**

# Αποστροφή γεύσης (Garcia & Koelling, 1966)

- Στάδιο 1: μία ομάδα ποντικιών γεύεται την τροφή. Την ίδια στιγμή παρουσιάζεται ένας ήχος και ένα φως
- Στάδιο 2: Τα ποντίκια δηλητηριάζονται
- **Ερώτημα: ποιο από τα τρία ερεθίσματα θα συνδυαστεί με τον εμετό;**
- Στάδιο 3:
  - a) Διάλυμα ίδιας γεύσης, χωρίς φως και κλικ
  - b) Διάλυμα διαφορετικής γεύσης, με φως και κλικ
- **Απάντηση: Τα ζώα αποφεύγουν το διάλυμα όταν έχει την ίδια γεύση**

# Αποστροφή γεύσης (Garcia & Koelling, 1966)

- Garcia & Koelling (1966)
- Στάδιο 1: μία ομάδα ποντικιών γεύεται την τροφή. Την ίδια στιγμή παρουσιάζεται ένας ήχος και ένα φως
- Στάδιο 2: Τα ποντίκια δέχονται ηλεκτροσόκ
- **Ερώτημα: ποιο από τα τρία ερεθίσματα θα συνδυαστεί με το ηλεκτροσόκ;**
- Στάδιο 3:
  - a) Διάλυμα ίδιας γεύσης, χωρίς φως και κλικ
  - b) Διάλυμα διαφορετικής γεύσης, με φως και κλικ
- **Απάντηση: Τα ζώα αποφεύγουν το διάλυμα όταν παρουσιάζεται φως και κλικ**

# Αποστροφή γεύσης: συμπεράσματα

- Η γεύση είναι καλύτερο σήμα για επικείμενη αδιαθεσία από ότι το φως και ο ήχος
  - Το φως και ο ήχος είναι καλύτερο σήμα για επικείμενο ηλεκτροσόκ από ότι η γεύση
  - Η επιλεκτικότητα του συσχετισμού είναι αντίθετη με την αρχή ισοδυναμίας Εξ. Ερεθισμάτων
- 
- Βιολογικοί περιορισμοί στο είδος των συνδέσεων που μπορεί να μάθει ένας οργανισμός
  - Οι νόμοι της μάθησης δεν είναι ίδιοι για όλους τους οργανισμούς

# Αποστροφή γεύσης

- Τα ποντίκια θα έδειχναν αποστροφή γεύσης αν κατά τη διάρκεια της μάθησης τους δίναμε νερό (αντί διάλυμα με γεύση βανίλιας;) – Εφαρμογή αποστροφής γεύσης σε καρκινοπαθείς
- Οι άνθρωποι έχουν βιολογικές προδιαθέσεις για κλασσική εξαρτημένη μάθηση;

# Κλασική εξαρτημένη μάθηση

- Κλασική εξαρτημένη μάθηση, μόνο για **συγκεκριμένο είδος συμπεριφορών** (φυσικές συμπεριφορές και αντιδράσεις σε συγκεκριμένα ερεθίσματα)
- Ωστόσο δεν υπάρχουν για όλες τις συμπεριφορές ερεθίσματα που τις εκλύουν με τρόπο αυτόματο
- Παραδείγματα
  - Μαθαίνουμε κόλπα στο σκυλί μας
  - Πείθουμε τους φοιτητές μας να μελετούν
  - Μαθαίνουμε να δακτυλογραφούμε
  - Μαθαίνουμε να κάνουμε ποδήλατο

# Είδη μάθησης

- Κλασσική Εξαρτημένη Μάθηση
- **Συντελεστική Εξαρτημένη Μάθηση**
- Εξοικείωση
- Πολύπλοκη Μάθηση
- Μάθηση μέσω μίμησης ή Κοινωνική Μάθηση
- Άρρητη μάθηση

# Κλασική εξαρτημένη μάθηση

- Κλασική εξαρτημένη μάθηση, μόνο για **συγκεκριμένο είδος συμπεριφορών** (φυσικές συμπεριφορές και αντιδράσεις σε συγκεκριμένα ερεθίσματα)
- Συμβαίνουν πέρα από τον ηθελημένο έλεγχο του οργανισμού
- Συμπεριφορές τις οποίες **εκτελούμε με τη θέλησή μας**, συμπεριφορές οι οποίες **μεταβάλλουν και αλλάζουν** το περιβάλλον γύρω μας



# Συντελεστική ή λειτουργική μάθηση

- Ορισμένες αποκρίσεις μαθαίνονται επειδή επιδρούν στο περιβάλλον και το επηρεάζουν με επιθυμητό τρόπο
- Εκδηλώσεις συντελεστικής συμπεριφοράς
  - Απαιτούν από τον οργανισμό να κάνει κάτι, να συντελέσει στη λύση ενός προβλήματος ή να διαχειριστεί στοιχεία του περιβάλλοντος

# B. F. Skinner (1904-1990)

- Λειτουργική συμπεριφορά
  - Συμπεριφορά που παράγει ένας οργανισμός και έχει αντίκτυπο στο περιβάλλον

# Ορολογία

- Θετική Ενίσχυση: **Παρουσίαση ευχάριστου** ερεθίσματος μετά από μία **επιθυμητή** συμπεριφορά
  - Αρνητική Ενίσχυση: **Απόσυρση** ενός **δυσάρεστου** ερεθίσματος, μετά από μία **επιθυμητή** συμπεριφορά
  - Θετική Τιμωρία: **Παρουσίαση** ενός **δυσάρεστου** ερεθίσματος μετά από **ανεπιθύμητη** συμπεριφορά
  - Αρνητική Τιμωρία: **Απόσυρση** ενός **ευχάριστου** ερεθίσματος μετά από μία **ανεπιθύμητη** συμπεριφορά
- Αύξηση επιθυμητής συμπεριφοράς
- Μείωση ανεπιθύμητης συμπεριφοράς

# Ορολογία

Αύξηση  
συμπεριφοράς

Μείωση  
συμπεριφοράς

Παρουσίαση  
Ερεθίσματος

Θετική  
Ενίσχυση

Θετική  
Τιμωρία

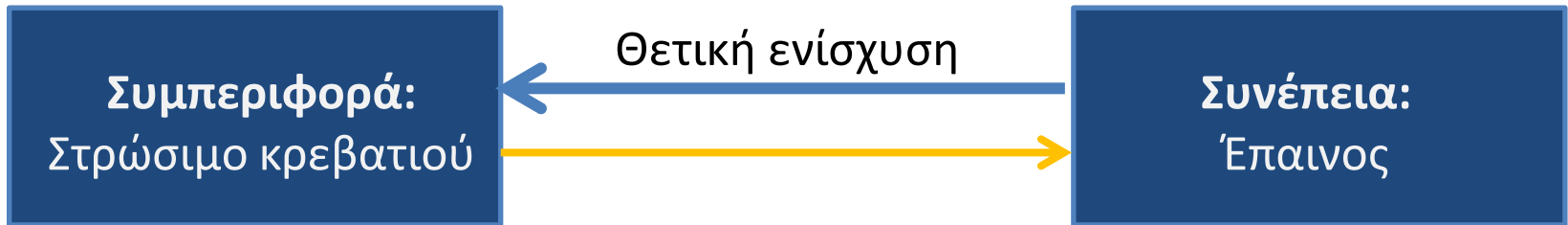
Απόσυρση  
Ερεθίσματος

Αρνητική  
Ενίσχυση

Αρνητική  
Τιμωρία

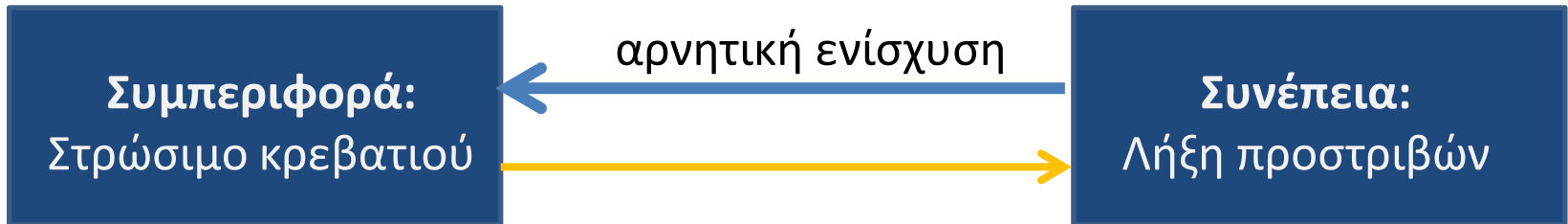
# Παράδειγμα

- Αν επαινούμε συστηματικά ένα παιδί όταν στρώνει το κρεβάτι του, αν το παιδί αρχίσει να στρώνει το κρεβάτι του πιο συχνά, μπορούμε να πούμε ότι ο έπαινος ενίσχυσε την επιθυμητή συμπεριφορά (στρώσιμο κρεβατιού)
- Ο έπαινος είναι θετική ενίσχυση γιατί ήταν ένα ευχάριστο αποτέλεσμα που παρουσιάστηκε στο άτομο όταν έδειξε την επιθυμητή συμπεριφορά



# Παράδειγμα

- Αν φωνάζαμε επειδή δεν στρώνει το κρεβάτι του, και σταματήσαμε όταν το παιδί έστρωσε το κρεβάτι του, η λήξη της γκρίνιας είναι αρνητική ενίσχυση για την επιθυμητή συμπεριφορά
- Η λήξη της γκρίνιας είναι αρνητική ενίσχυση γιατί έπαυσε ένα δυσάρεστο γεγονός όταν το άτομο έδειξε την επιθυμητή συμπεριφορά



# Παραδείγματα

- Βρείτε από ένα παράδειγμα θετικής και αρνητικής ενίσχυσης και τιμωρίας
- Προβλέψτε την επίδραση του ενισχυτή/τιμωρού

# Η ενίσχυση στην ανατροφή

- Η θεωρία της συντελεστικής μάθησης δεν περιορίζεται μόνο στη μάθηση στα ζώα αλλά και στους ανθρώπους
- Ιδιαίτερη εφαρμογή έχει η χρήση ενίσχυσης στην ανατροφή των μικρών παιδιών
- Παροχή προσοχής σε παιδιά που διαμαρτύρονται, ενισχύει την ανεπιθύμητη συμπεριφορά
- Απόσυρση του ενισχυτή συνήθως οδηγεί σε μείωση της ανεπιθύμητης συμπεριφοράς



# Μειονεκτήματα τιμωρίας

- Αν και η τιμωρία μπορεί να οδηγήσει στην **άμεση** εξαφάνιση μιας ανεπιθύμητης συμπεριφοράς, έχει μία σειρά από μειονεκτήματα:
  1. Δεν πληροφορεί τον οργανισμό για την επιθυμητή συμπεριφορά, δεν είναι **διαφωτιστική**
  2. Τα αποτελέσματά της είναι **προσωρινότερα** σε σχέση με τα αποτελέσματα της ενίσχυσης
  3. Μπορεί να προκαλέσει **αντιπάθεια** προς τον τιμωρό
  4. Μπορεί να προκαλέσει **επιθετική συμπεριφορά**
  5. Η αποτελεσματικότητα της τιμωρίας εξαρτάται από τη **συνέπεια** και τη **συνάφεια** της εφαρμογής της

# Διαμόρφωση (shaping)

- Μία συμπεριφορά μπορεί να ενισχυθεί **τμηματικά** μέχρι την ολοκληρωτική μάθησή της
- Παράδειγμα
  - Τα ζώα στα πειράματα του Skinner, ενισχύονται για κάθε σωστό βήμα που κάνουν προς το πάτημα του μοχλού
- Η διαμόρφωση χρησιμοποιείται σε **σύνθετες** μαθήσεις

# Φαινομένα και εφαρμογές συντελεστικής μάθησης

- Γενίκευση-διάκριση-απόσβεση
- Είδη ενισχυτών
- Προγράμματα ενίσχυσης

# Γενίκευση και διάκριση

- Στην συντελεστική μάθηση έχουμε τα φαινόμενα της γενίκευσης και της διάκρισης
- Παράδειγμα
  - Οι γονείς ενισχύουν το παιδί που χαϊδεύει το σκυλάκι του σπιτιού. Το παιδί γενικεύει και αρχίζει να χαϊδεύει σκυλιά στο δρόμο
- Πείραμα
  - Το πάτημα του μοχλού που δίνει τροφή, συνοδεύεται από ένα κόκκινο φως. Στην απουσία κόκκινου φωτός, το πάτημα του μοχλού δεν δίνει τροφή. Το ζώο μαθαίνει να πατά το μοχλό μόνο όταν ανάβει το κόκκινο φως

# Απόσβεση (extinction)

- Όπως και στην κλασσική εξαρτημένη μάθηση, έτσι και στη συντελεστική, μία συμπεριφορά η οποία παύει να ενισχύεται, παύει να παρουσιάζεται μετά από κάποιο χρονικό διάστημα
- Διαφορά:
  - Στη λειτουργική μάθηση οι ενισχύσεις λαμβάνουν χώρα μόνο όταν έχει υπάρξει η σωστή απόκριση και ακόμα τότε δεν συμβαίνουν πάντα

# Περίληψη

- Παράδειγμα που δίνει ο Skinner για τον καθηγητή
- Μέθοδος αρνητικής ενίσχυσης στο στρατό
- Παράδειγμα διάκρισης σε σχέση με το στρώσιμο του κρεβατιού
- Θετική ενίσχυση στο στρατό
- Αρνητική ενίσχυση vs. Τιμωρία

# Φύση Ενισχυτών

- **Πρωτογενείς Ενισχυτές**
  - Ενισχυτές που καλύπτουν βασικές ανάγκες, ονομάζονται πρωτογενείς
- **Δευτερεύοντες Ενισχυτές**
  - Ενισχυτές που συνδέονται με πρωτογενείς, χωρίς να καλύπτουν βασικές ανάγκες του οργανισμού

# Προγράμματα ενίσχυσης

- Σε ένα καζίνο, ένας κουλοχέρης δεν ενισχύει κάθε τράβηγμα του μοχλού
- Ένας ψαράς δεν βγάζει πάντα ψάρια
- Ένας αγρότης δεν έχει πάντα καλή σοδειά
- Ένας φοιτητής αποτυγχάνει στις εξετάσεις για τις οποίες έχει διαβάσει
- **Εγκαταλείπουμε τις συμπεριφορές που δεν ενισχύονται;**



# Προγράμματα ενίσχυσης

- Μερικώς ενισχυόμενες συμπεριφορές είναι πιο **δύσκολο** να **αποσβεστούν** από συνεχώς ενισχυόμενες συμπεριφορές
- Το φαινόμενο ονομάζεται «**επίδραση της διαλείπουσας ενίσχυσης**»
- **Γιατί;**

# Προγράμματα μερικής ενίσχυσης

- **Προγράμματα διαστημάτων (interval schedules)**
  1. Σταθερά διαστήματα
  2. Μεταβλητά διαστήματα
- **Προγράμματα αναλογιών (ratio schedules)**
  1. Σταθερές αναλογίες
  2. Μεταβλητές αναλογίες

# Προγράμματα αναλογιών

- Στα προγράμματα αναλογιών, η ενίσχυση εξαρτάται από τον αριθμό των αντιδράσεων του οργανισμού
- Παράδειγμα
  - Το ζώο ενισχύεται για κάθε 4 πατήματα του μοχλού
  - Υπάρχει δηλαδή μία αναλογία ανάμεσα στη συμπεριφορά και την ενίσχυση
  - Στην παραπάνω περίπτωση η αναλογία αυτή είναι 4:1

# Σταθερές αναλογίες

- Στα προγράμματα σταθερών αναλογιών ο **λόγος** μεταξύ αντίδρασης και ενίσχυσης είναι **σταθερός** και **γνωστός**
- Παράδειγμα
  - Ένας εργάτης πληρώνεται με το «κομμάτι» που παράγει
- Όσο **υψηλότερος** είναι ο λόγος, τόσο **περισσότερες αντιδράσεις** του οργανισμού απαιτούνται για ενίσχυση
- Μετά την ενίσχυση (ιδιαίτερα σε προγράμματα με υψηλό λόγο) ο οργανισμός τείνει να **παύει** τη συμπεριφορά

# Μεταβλητές αναλογίες

- Στα προγράμματα μεταβλητών αναλογιών ο **λόγος** μεταξύ αντίδρασης και ενίσχυσης, καθώς και το **ύψος** της ενίσχυσης είναι **απρόβλεπτο**
- Παράδειγμα
  - Απόδοση κερδών από κουλοχέρη
- Σε αντίθεση με την παύση που παρατηρείται στα προγράμματα σταθερών αναλογιών, στις μεταβλητές αναλογίες ο οργανισμός **δεν παύει** τη συμπεριφορά μετά την ενίσχυση
- **Γιατί;**

# Προγράμματα διαστημάτων

- Στα προγράμματα διαστημάτων η ενίσχυση εξαρτάται από το **χρονικό διάστημα** που παρέρχεται μετά την εκδήλωση της συμπεριφοράς
- Παράδειγμα
  - Το ζώο πατάει το μοχλό και η ενίσχυση έρχεται μετά από κάποιο χρονικό διάστημα

# Σταθερά διαστήματα

- Στα προγράμματα σταθερών διαστημάτων η ενίσχυση έρχεται σε **τακτά χρονικά διαστήματα** μετά την τελευταία ενίσχυση
- Παράδειγμα
  - Σε ένα πρόγραμμα σταθερού διαστήματος 5 λεπτών, η ενίσχυση έρχεται 5 λεπτά μετά την τελευταία ενίσχυση (**εάν παρουσιαστεί η συμπεριφορά**). Οι **ενδιάμεσες** αντιδράσεις **δεν επηρεάζουν** την ενίσχυση
- Στα προγράμματα σταθερών διαστημάτων, παρατηρείται **παύση** μετά την ενίσχυση
- Αύξηση του ρυθμού αποκρίσεων καθώς πλησιάζει το τέλος του διαστήματος

# Μεταβλητά διαστήματα

- Στα προγράμματα μεταβλητών διαστημάτων η ενίσχυση έρχεται σε **άτακτα χρονικά διαστήματα** μετά την τελευταία ενίσχυση, αλλά βασίζεται σε μία μέση τιμή
- Παράδειγμα
  - Σε ένα πρόγραμμα μεταβλητού διαστήματος 5 λεπτών, η ενίσχυση έρχεται 1 λεπτό μετά την τελευταία ενίσχυση ή 9 λεπτά μετά (**M.O.= 5**)
- Στα προγράμματα μεταβλητών διαστημάτων, ο οργανισμός **ανταποκρίνεται σταθερά**
- **Γιατί;**



# Εξαρτημένη μάθηση αποστροφής

- Αρνητικά γεγονότα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη μάθηση
  - Μάθηση διαφυγής
  - Μάθηση αποφυγής

# Μάθηση διαφυγής

- Ένας οργανισμός που βρίσκεται σε μία δυσάρεστη κατάσταση μπορεί να μάθει μία **αντίδραση** η οποία τον **βγάζει** από τη δυσάρεστη κατάσταση
- Παράδειγμα
  - Ένα ζώο τοποθετείται σε ένα κλουβί που χωρίζεται σε δύο μέρη με ένα εμπόδιο. Χορηγούμε ηλεκτροσόκ, το οποίο διακόπτεται όταν το ζώο υπερβεί το εμπόδιο για να βρεθεί στον διπλανό χώρο. Το ζώο μαθαίνει να υπερβαίνει το εμπόδιο κάθε φορά που δέχεται το σοκ
  - Το ζώο λαμβάνει αρνητική ενίσχυση για την υπέρβαση του εμποδίου (υπέρβαση = τέλος ηλεκτροσόκ)

# Μάθηση αποφυγής

- Ένας οργανισμός μπορεί να μάθει μία συμπεριφορά η οποία να **αποτρέπει** την εμφάνιση ενός **δυσάρεστου ερεθίσματος**
- Παράδειγμα
  - Πριν το ηλεκτροσόκ ακούγεται ένας προειδοποιητικός ήχος. Το ζώο μαθαίνει να υπερβαίνει το εμπόδιο με το άκουσμα του ήχου

# Λειτουργική μάθηση

- Γνωστικοί παράγοντες
- Βιολογικοί παράγοντες

# Edward Tolman

- Λανθάνουσα μάθηση (Μάθηση χωρίς ενίσχυση)
- Γνωστικοί χάρτες

# Λανθάνουσα μάθηση (latent learning)

- Οι οργανισμοί σχηματίζουν νοερές αναπαραστάσεις του περιβάλλοντός τους, οι οποίες επηρεάζουν τη συμπεριφορά, μόνο όταν υπάρχουν οι κατάλληλες συνθήκες για την **επίτευξη ενός στόχου**
- Για παράδειγμα, μαθαίνετε πού είναι το φαρμακείο της γειτονιάς σας, αλλά δε θα χρησιμοποιήσετε αυτή τη γνώση μέχρι να χρειαστείτε ένα φάρμακο

# Λανθάνουσα μάθηση

- Σε σχετικά πειράματα (Blodgett, 1929, Tolman & Honzik, 1930) υπήρχαν 3 ομάδες ποντικιών. Όλες οι ομάδες περιφέρονταν σε ένα λαβύρινθο για ένα χρονικό διάστημα
  - Η πρώτη ομάδα δεν λάμβανε ποτέ ενίσχυση
  - Η δεύτερη ομάδα λάμβανε ενίσχυση από την 11<sup>η</sup> μέρα
  - Η τρίτη ομάδα λάμβανε συνεχώς ενίσχυση

# Αποτελέσματα

- Η δεύτερη ομάδα παρουσιάζει **μεγαλύτερη βελτίωση** από την τρίτη ομάδα μετά την 11<sup>η</sup> μέρα
- Αυτό σημαίνει ότι έχει συντελεστεί κάποια **μάθηση απουσία ενίσχυσης**



# Γνωστικοί Χάρτες

- Ο οργανισμός δημιουργεί μία **εσωτερική αναπαράσταση** του περιβάλλοντος, την οποία **ανασύρει** από τη μνήμη του όταν οι συνθήκες το απαιτούν, για τη λύση ενός προβλήματος

# Γνωστικοί Χάρτες

Στη διάρκεια της μάθησης του λαβυρίνθου, τα ποντίκια δημιουργούν μία προτίμηση για τις διαδρομές 1, 2, και 3 αντίστοιχα

Όταν το μπλοκ B είναι στη θέση του, τα ποντίκια επιλέγουν τη διαδρομή 3, δηλαδή τη **λιγότερο προτιμώμενη διαδρομή**

# Γνωστικοί παράγοντες

- Έννοια του ελέγχου
  - Μια συγκεκριμένη αντίδραση μαθαίνεται μόνο όταν ο οργανισμός ερμηνεύει την ενίσχυση ως ελεγχόμενη από την απάντηση
  - Η μάθηση παρήγαγε τη γνώση ή την πεποίθηση ότι μια συγκεκριμένη ανταμοιβή (ο τελικός σκοπός) θα εμφανιστεί αν μια συγκεκριμένη απόκριση (το μέσο για τον σκοπό) λάβει χώρα
- **Τί σας θυμίζει;**

# Maier & Seligman (1976)

- Πρώτο στάδιο:
  - Δύο σκυλιά **δένονται** σε ένα κλουβί με χώρισμα
  - Το ένα από τα δύο σκυλιά μπορεί να πιέσει ένα κουμπί για να διακόψει το ηλεκτροσόκ και για τα δύο σκυλιά
- Δεύτερο στάδιο:
  - Ακούγεται προειδοποιητικός ήχος και ακολουθεί ηλεκτροσόκ
  - Το σκυλί μπορεί να δραπετεύσει πηδώντας ένα εμπόδιο
- Αποτέλεσμα
  - Το σκυλί που είχε έλεγχο του σοκ στο πρώτο πείραμα, έμαθε πολύ γρήγορα τη συμπεριφορά αποφυγής
  - Το άλλο σκυλί δεν έμαθε τη συμπεριφορά αποφυγής

# Maier & Seligman (1976)

- Ερμηνεία:
  - Στο πρώτο στάδιο τα σκυλιά έμαθαν ότι δεν μπορούν να ελέγξουν τα ηλεκτροσόκ
  - Η πεποίθηση στην έλλειψη ελέγχου έκανε τη μάθηση ανέφικτη στο δεύτερο στάδιο
- «επίκτητη αίσθηση αδυναμίας» (learned helplessness)

# Βιολογικοί Παράγοντες

- Δεν συνδέονται όλες οι συμπεριφορές εξίσου εύκολα με κάποιο αποτέλεσμα
- Παράδειγμα
  - Τα πτηνά μαθαίνουν ευκολότερα να χτυπούν τα φτερά τους σε μάθηση αποφυγής, παρά να πιέζουν ένα κουμπί με το ράμφος τους
  - Αντίστοιχα μαθαίνουν ευκολότερα να πιέζουν ένα κουμπί για λήψη τροφής, παρά να χτυπούν τα φτερά τους
- Αυτό δείχνει ότι δεν είναι οι κανόνες της συντελεστικής μάθησης εφαρμόσιμοι σε όλες τις καταστάσεις

# Κλασσική vs. Συντελεστική μάθηση

- Ποια είναι η διαφορά ανάμεσα στην κλασσική εξαρτημένη και στη συντελεστική μάθηση;
- Η κλασσική εξαρτημένη μάθηση εξαρτά τη **μάθηση** από το **ερέθισμα**
- Η συντελεστική εξαρτά τη **μάθηση** από την **αντίδραση**



# Είδη μάθησης

- Κλασσική Εξαρτημένη Μάθηση
- Συντελεστική Εξαρτημένη Μάθηση
- **Πολύπλοκη Μάθηση**
- Μάθηση μέσω μίμησης ή Κοινωνική Μάθηση
- Εξοικείωση
- Άρρητη μάθηση



# Πολύπλοκη μάθηση

- Δεν είναι δυνατό να θεωρήσουμε όλα τα είδη μάθησης συνδυαστικά
- Σε περίπλοκες καταστάσεις οι οργανισμοί φαίνεται να χρησιμοποιούν **νοερές αναπαραστάσεις** του περιβάλλοντος
- Πολλές φορές οι οργανισμοί προβαίνουν σε **νοερές δοκιμές και πλάνες**

# Ενορατική μάθηση

- Ο πρώτος που μελέτησε την ενορατική μάθηση ήταν ο ιδρυτής της Gestalt ψυχολογίας, **Wolfgang Kohler** (1887-1967)
- Ο Kohler θεωρούσε ότι τα πολύπλοκα είδη μάθησης είναι προτιμότερο να μελετώνται με ανώτερους οργανισμούς
- Τα πειράματά του τα πραγματοποίησε στο νησί Τενερίφη με χιμπατζήδες

# Ενορατική μάθηση

- Όλα τα μέρη του προβλήματος είναι σε κοινή θέα
- Στο ζώο προσφέρεται τροφή και διάφορα εργαλεία με τα οποία μπορεί να τη φτάσει
- Τα πειραματόζωα χρησιμοποιούν τα εργαλεία με έξυπνους τρόπους:
  - Χρησιμοποιούν ραβδιά για να φτάσουν την τροφή
  - Συνδέουν ραβδιά για να φθάσουν την τροφή
  - Χρησιμοποιούν κιβώτια, κλπ.

# Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά

1. Η λύση έρχεται **«ξαφνικά»** και όχι μετά από εξαντλητικές δοκιμές και πλάνες
2. Αφού επέλθει η λύση, το ζώο θα προβεί στην **εφαρμογή** της σε ύστερο χρόνο με **ελάχιστες άσχετες κινήσεις**
3. Σε διαφορετικά προβλήματα, μία **λύση** θα εφαρμοστεί με **παραλλαγές** (γενίκευση της μάθησης)

# Ερμηνεία

1. Η λύση έρχεται «ξαφνικά» και όχι μετά από εξαντλητικές δοκιμές και πλάνες
  - Δείχνει τη νοερή «εφαρμογή» λύσεων
2. Αφού επέλθει η λύση, το ζώο θα προβεί στην εφαρμογή της σε ύστερο χρόνο με ελάχιστες άσχετες κινήσεις
  - Επεξεργασία και αποθήκευση της λύσης, και άμεση εφαρμογή της σε παρόμοιες συνθήκες
3. Σε διαφορετικά προβλήματα, μία λύση θα εφαρμοστεί με παραλλαγές (γενίκευση της μάθησης).
  - Η νοητική αναπαράσταση της λύσης είναι αρκετά αφαιρετική ώστε να μπορεί να εφαρμοστεί σε άλλα προβλήματα

# Είδη μάθησης

- Κλασσική Εξαρτημένη Μάθηση
- Συντελεστική Εξαρτημένη Μάθηση
- Πολύπλοκη Μάθηση
- **Μάθηση μέσω μίμησης ή Κοινωνική Μάθηση**
- Εξοικείωση
- Άρρητη μάθηση

# Κοινωνική μάθηση

- Η κοινωνική μάθηση, ή μάθηση μέσω μίμησης προτύπων είναι ένας ισχυρός τρόπος μάθησης
- Η μάθηση συντελείται παρατηρώντας τις πράξεις των άλλων
- Ένας από τους πρώτους μελετητές της κοινωνικής μάθησης είναι ο **A. Bandura (1963)**
  
- Η κοινωνική μάθηση έχει 4 στάδια:
  1. Παρατήρηση προτύπου
  2. Αποθήκευση συμπεριφοράς
  3. Αναμονή ενίσχυσης
  4. Εκτέλεση συμπεριφοράς

# Πείραμα

- Σε ένα από τα γνωστότερα πειράματά του (Bobo Doll experiment, 1963), ο Bandura χρησιμοποίησε 3 ομάδες παιδιών
  - Η πρώτη ομάδα είδε ένα βίντεο όπου η **επιθετική** συμπεριφορά ενός ενήλικα **αμοιβόταν**
  - Η δεύτερη ομάδα είδε ένα βίντεο όπου η **επιθετική** συμπεριφορά ενός ενήλικα **τιμωρούνταν**
  - Η τρίτη ομάδα δεν είδε κανένα βίντεο
- Τα παιδιά μεταφέρθηκαν σε ένα δωμάτιο παρόμοιο με του βίντεο, και καταγράφηκε η συμπεριφορά τους



# Αποτέλεσμα

- Τα παιδιά της πρώτης ομάδας επέδειξαν επιθετική συμπεριφορά
- Τα παιδιά της δεύτερης ομάδας δεν επέδειξαν επιθετική συμπεριφορά
- Τα παιδιά της τρίτης ομάδας δεν επέδειξαν επιθετική συμπεριφορά

# Ερμηνεία

- Οι επιθετικές συμπεριφορές είναι αποτέλεσμα κοινωνικής μάθησης και μίμησης προτύπου, όταν αυτές οι συμπεριφορές έχουν θετικά αποτελέσματα

# Είδη μάθησης

- Κλασσική Εξαρτημένη Μάθηση
- Συντελεστική Εξαρτημένη Μάθηση
- Πολύπλοκη Μάθηση
- Μάθηση μέσω μίμησης ή Κοινωνική μάθηση
- **Εξοικείωση**
- **Άρρητη μάθηση**

# Εξοικείωση

- Εξοικείωση είναι η **σταδιακή αγνόηση** ενός ερεθίσματος που αρχικά προκαλεί κάποια αντίδραση του οργανισμού
- Το φαινόμενο της εξοικείωσης έχει χρησιμοποιηθεί σαν μεθοδολογικό εργαλείο **έρευνας με βρέφη**

# Άρρητη μάθηση

- Η μάθηση που λαμβάνει χώρα σε μεγάλο βαθμό ανεξάρτητα από την επίγνωση τόσο της διαδικασίας όσο και του περιεχομένου
- Έρευνες τεχνητής γραμματικής
- Έρευνες σειριακής αντίδρασης χρόνου
- Διαφορετικό νευρωνικό υπόβαθρο

# Άρρητη μάθηση

- Η μάθηση που λαμβάνει χώρα σε μεγάλο βαθμό ανεξάρτητα από την επίγνωση τόσο της διαδικασίας όσο και του περιεχομένου
- Έρευνες τεχνητής γραμματικής
- Έρευνες σειριακής αντίδρασης χρόνου

# Έρευνες τεχνητής γραμματικής

- Οι συμμετέχοντες βλέπουν σειρές από γράμματα προς απομνημόνευση
- Οι σειρές των γραμμάτων ακολουθούν μια πολύπλοκη ομάδα κανόνων
  - τεχνητή γραμματική
- Οι συμμετέχοντες επεξεργάζονται τις γραμματικά «ορθές» ομαδοποιήσεις πιο γρήγορα από τις λανθασμένες

# Έρευνες τεχνητής γραμματικής

## Γραμματικές σειρές

- VXJJ
- XXVT
- VJTVXJ
- VJTVTV
- XXXXVX

## Μη γραμματικές σειρές

- VXJTJJ
- XVTVVJ
- VJTTVTV
- VJTXXVJ
- XXXVJTJJ



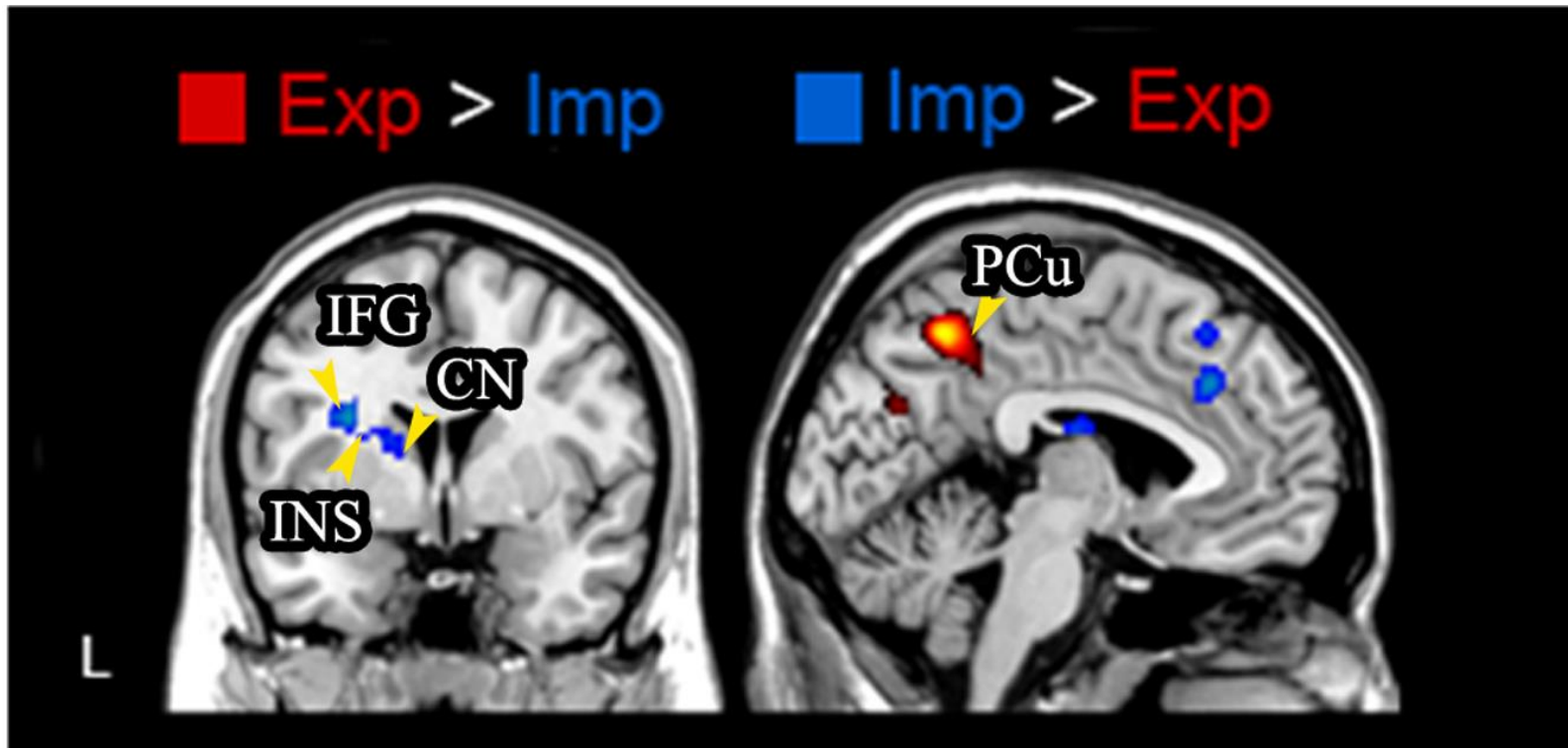
# Έρευνες σειριακής αντίδρασης χρόνου

- Οι συμμετέχοντες βλέπουν 5 τετράγωνα στην οθόνη του υπολογιστή
- Καθένα ανάβει για σύντομο χρονικό διάστημα
- Οι συμμετέχοντες πρέπει να πατήσουν το κουμπί που αντιστοιχεί στο τετράγωνο που άναψε
- Η ακολουθία φωτισμού ακολουθεί ένα πρότυπο
- Οι συμμετέχοντες μαθαίνουν να προσδοκούν ποιο τετράγωνο θα ανάψει μετά

# Χαρακτηριστικά

- Μικρές διαφορές μεταξύ ατόμων
- Δεν συνδέεται με τον δείκτη νοημοσύνης
- Μεταβάλλεται ελάχιστα κατά μήκος της ζωής
- Δεν επηρεάζεται από διαταραχές που επηρεάζουν τη ρητή μάθηση

# Νευρωνικό Υπόβαθρο



Yang, J., & Li, P. (2012). Brain Networks of Explicit and Implicit Learning. *PLoS ONE* 7(8): e42993. doi:10.1371/journal.pone.0042993

# Βιβλιογραφία

- Schacter, D. et al. (2012, μτφρ). *Ψυχολογία*. Αθήνα: Εκδόσεις Gutenberg. Κεφάλαιο 6.

# Τέλος 3<sup>ης</sup> Ενότητας



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

