

# Η Μάθηση

- ∅ Κατά τον H.Roth μάθηση είναι: Η βελτίωση ή απόκτηση νέων μορφών συμπεριφοράς και ικανοτήτων.
- ∅ Κατά τον R.Gagne μάθηση είναι: Η διαδικασία που υποβοηθάει τους οργανισμούς να τροποποιήσουν τη συμπεριφορά τους σε ένα σχετικό σύντομο χρονικό διάστημα και με ένα μόνιμο τρόπο, ώστε η ίδια τροποποίηση ή αλλαγή να μην επαναλαμβάνεται σε κάθε νέα περίπτωση.
- ∅ Σύμφωνα με τις αρχές της γνωστικής ψυχολογίας, η μάθηση είναι μία διαδικασία η οποία πραγματοποιείται στον εσωτερικό κόσμο του μαθητή και έχει σαν αποτέλεσμα την τροποποίηση της συμπεριφοράς του. Η μάθηση εξαρτάται από τις προηγούμενες γνώσεις, το υπόβαθρο, τις εμπειρίες, την ιδιοσυγκρασία και το στυλ μάθησης του κάθε μαθητή.

# Τα χαρακτηριστικά-παράγοντες της μάθησης

1. Είναι χαρακτηριστικό των ζωικών οργανισμών

2. Δεν μπορεί να παρατηρηθεί στην ολότητά της αλλά μπορεί κανείς να αντιληφθεί μόνο τα αποτελέσματά της.

3. Επηρεάζεται από συγκεκριμένους παράγοντες, οι οποίοι μπορεί να είναι:

Ανάγκες, ενδιαφέροντα, διαθέσεις υποκειμένου  
Κατάσταση μέσα στην οποία λαμβάνει χώρα η μάθηση

Αποτέλεσμα που επιφέρει μια ορισμένη αντίδραση

4. Η διαδικασία μάθησης επηρεάζεται από νευροφυσιολογικούς μηχανισμούς.

# Θεωρίες μάθησης

- n Με τον όρο «θεωρία μάθησης» εννοούμε μια ολοκληρωμένη συστηματική άποψη για τη φύση της διαδικασίας μέσα από την οποία οι άνθρωποι σχετίζονται με το περιβάλλον τους με τέτοιο τρόπο, ώστε να επαυξάνουν την ικανότητά τους να χρησιμοποιούν πιο αποτελεσματικά τόσο τον εαυτό τους όσο και το περιβάλλον τους.
- n Μια θεωρία μάθησης στηρίζεται σε εμπειρικά και πειραματικά δεδομένα για να καταγράψει ή προσδιορίσει το «πως» και προχωρεί σε παραδοχές και υποθέσεις για να ερμηνεύσει το «γιατί».
- n Το σύνολο των ενεργειών που εκτελεί ένας δάσκαλος μέσα στη τάξη στηρίζονται σε κάποια θεωρία-μοντέλο μάθησης.
- n Οι απόψεις που επικρατούν σε κάθε εποχή σχετικά με τη μάθηση επηρεάζουν σημαντικά τις διδακτικές μεθόδους που χρησιμοποιούνται στο σχολείο.

# Μπιχεβιοριστική θεωρία ή Θεωρία της Συμπεριφοράς (behaviorism)

Μάθηση είναι τροποποίηση της συμπεριφοράς ή αντικατάσταση της υφιστάμενης από μία νέα.

- n Πρόδρομος αυτής της σχολής ο I. Pavlov
- n Βασικοί εκπρόσωποί της οι J.B. Watson, E.L. Thorndike, και B. F. Skinner
- ø **Για τους συμπεριφοριστές**
  - ü δεν υπάρχει δυνατότητα πρόσβασης στις νοητικές καταστάσεις των υποκειμένων.
  - ü τα «πιστεύω» τους, οι προσδοκίες τους, οι προθέσεις τους όπως και τα κίνητρά τους δεν είναι προσβάσιμα.
  - ü το μόνο που προέχει να γίνει είναι η περιγραφή της συμπεριφοράς και όχι η εξήγησή της.

## Η συνδετική θεωρία μάθησης του E.Thorndike

- n Θεωρεί τη σχέση μεταξύ εξωτερικού ερεθίσματος και αντίδρασης ως ένα νευρικό δεσμό, «μία σύνδεση». Η επιθυμητή γνώση επιτυγχάνεται με την επανάληψη των επιτυχημένων αντιδράσεων, μέσω της τυχαίας επιτυχίας και την αποφυγή των λαθεμένων ενεργειών.
- n Η βασική μορφή μάθησης για τον Thorndike είναι «η μάθηση με δοκιμή και πλάνη». Η μάθηση είναι σταδιακή και όσο αυξάνεται ο αριθμός των δοκιμών τόσο ελαττώνεται ο χρόνος που απαιτείται για να επιτευχθεί η μάθηση.



# Βασικοί νόμοι της συνδετικής θεωρίας

## n **Νόμος της άσκησης**

Ο δεσμός μεταξύ ερεθίσματος-αντίδρασης ισχυροποιείται με τη συνεχή άσκηση

## n **Νόμος του αποτελέσματος**

Η σύνδεση μεταξύ μιας αντίδρασης και του ερεθίσματος που την προκαλεί γίνεται πιο ισχυρή όταν η αντίδραση συνοδεύεται από ένα ευχάριστο αποτέλεσμα.

## n **Νόμος της ετοιμότητας**

Όταν μία «μονάδα αγωγιμότητας» είναι έτοιμη να μεταβιβάσει κάτι, η πραγματοποίηση της μεταβίβασης προκαλεί ευχάριστη κατάσταση.

# Αξιολόγηση της θεωρίας

- n Παρακμή κάτω από τα συντονισμένα πυρά των γνωστικών ψυχολόγων και των παιδαγωγών.
- n Στη σημερινή εκπαιδευτική πραγματικότητα η πρακτική και η εξάσκηση θεωρούνται αναγκαίες τεχνικές για την ανάπτυξη των υπολογιστικών δεξιοτήτων και την καλλιέργεια της ταχύτητας και της ακρίβειας στους υπολογισμούς, αρκεί να μην οδηγούν τους μαθητές στη μηχανική εργασία.
- n Η μάθηση των θετικών επιστημών δεν εξαντλείται στην ανάπτυξη των υπολογιστικών δεξιοτήτων. Η «πρακτική και η εξάσκηση» είναι αναγκαίες αλλά όχι ικανές μέθοδοι.

# Κλασική εξαρτημένη μάθηση των I. Pavlov και J. Watson

- n Βασική άποψη των συμπεριφοριστών είναι ότι η μάθηση και η απόκτηση της γνώσης είναι αποτέλεσμα συνεξαρτήσεων ανάμεσα στα ερεθίσματα (**E**) που δέχεται το άτομο από το περιβάλλον του και στις αντιδράσεις του (**A**).
- n Δεν ενδιαφέρεται για την εσωτερική (τη νοητική) λειτουργία των υποκειμένων αλλά εστιάζει την προσοχή στην ανάλυση των χαρακτηριστικών εισόδου – εξόδου της ανθρώπινης συμπεριφοράς.
- n Η μάθηση είναι ζήτημα δημιουργίας συνδέσεων μεταξύ των ερεθισμάτων και των αντιδράσεων.



## Προϋπόθεσεις για μάθηση με κλασσική εξάρτηση

- n Να υπάρχει κατάλληλη εσωτερική διάθεση η οποία προκαλείται από μία ανάγκη.
- n Το υποκατάστατο ερέθισμα να εμφανίζεται σε ορισμένο χρόνο μετά την παρουσίαση του φυσικού ερεθίσματος, προκειμένου να γίνεται σύνδεση των δύο ερεθισμάτων.
- n Προκειμένου να διατηρηθεί η κλασσική εξαρτημένη μάθηση απαιτείται η κατά διαστήματα ενίσχυση του υποκατάστατου ερεθίσματος με την παρουσίαση του φυσικού, ώστε να μην επέλθει απόσβεση.

# Τα κύρια χαρακτηριστικά της μάθησης κατά τον J. Watson

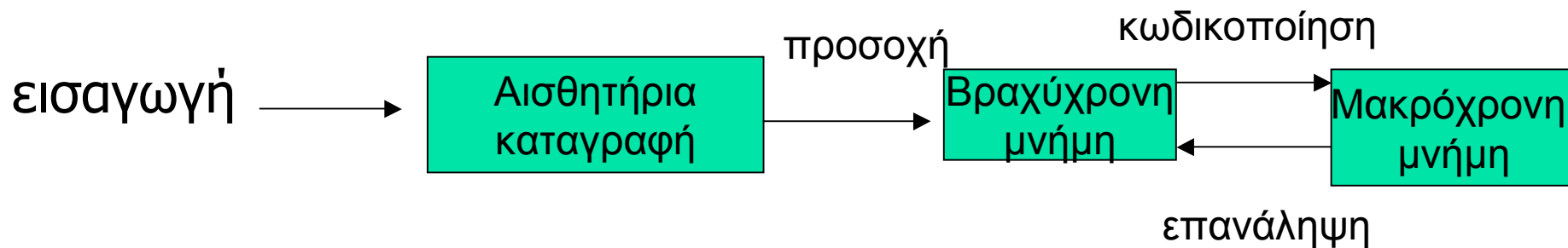
- n Η μάθηση είναι μία διαδικασία εξαρτημένων αντανακλαστικών
- n Οι άνθρωποι γεννιούνται με ορισμένα αντανακλαστικά και με τις συγκινησιακές αντιδράσεις του φόβου, της αγάπης και του θυμού. Η υπόλοιπη συμπεριφορά τους διαμορφώνεται ανάλογα με τις αντιδράσεις τις οποίες συνδέουν με τα ερεθίσματα που δέχονται από το περιβάλλον.
- n Πιστεύει ότι η μάθηση προκαλείται εφόσον οι ίδιες αντιδράσεις επαναληφθούν στο ίδιο ερέθισμα, ανεξάρτητα από το αποτέλεσμα της ικανοποίησης.
- n Ο Watson κατέκρινε και απέρριψε το νόμο του αποτελέσματος του Thorndike, ενώ παραδέχτηκε το νόμο της άσκησης.
- n Προώθησε μία ακραία εμπειριοκρατική άποψη κατά την οποία οι ανθρώπινες ικανότητες είναι αποτέλεσμα της μάθησης και η συμβολή των έμφυτων παραγόντων είναι ελάχιστη.

# Η μάθηση με συντελεστική εξάρτηση του B. Skinner

- n Χαρακτηριστικό της μάθησης κατά τον Skinner είναι η εμφαση που δίνει στο ρόλο της ενίσχυσης. Η συμπεριφορά που ακολουθείται από μία θετική ενίσχυση έχει μεγαλύτερες πιθανότητες να επαναληφθεί και να γίνει προϊόν μάθησης.
- n Η συντελεστική μάθηση του Skinner σε συνδυασμό με τη μάθηση με δοκιμή και πλάνη του Thorndike οδήγησαν στη δημιουργία της *προγραμματισμένης διδασκαλίας*. Οι βασικές της αρχές είναι:
  1. Η προσφορά της ύλης σε μικρά βήματα
  2. Η ενίσχυση της επιθυμητής συμπεριφοράς των μαθητών με την άμεση γνωστοποίηση του σωστού-λάθους.
- n Οι διαπιστώσεις του Skinner ενίσχυσαν τις προσπάθειες για σαφή αντικειμενικό καθορισμό των στόχων της διδασκαλίας, ώστε κάθε εκπαιδευτικός να προσδιορίζει τι είδους συμπεριφορά επιδιώκει να πετύχει από τους μαθητές του.

# Η θεωρία επεξεργασίας πληροφοριών

- n Ο άνθρωπος καθημερινά καταγράφει δεδομένα (πληροφορίες), τα οποία συνεχώς επαυξάνει, συνθέτοντας κάθε στιγμή έναν ορισμένο γνωστικό πλούτο. Ταυτόχρονα λειτουργεί η διαδικασία της λήθης, η οποία δημιουργεί νέες δυνατότητες καταγραφών. Με την επεξεργασία των προσλαμβανομένων πληροφοριών ο άνθρωπος δημιουργεί νέες γνώσεις.



# Οι φάσεις της μάθησης

## 1. **Φάση Παρότρυνσης**

Πρέπει να υπάρχει κίνητρο και ετοιμότητα για μάθηση

## 2. **Φάση σύλληψης**

Η ένταση της προσοχής καθορίζει το βαθμό αντίληψης.

## 3. **Φάση απόκτησης**

Το ερέθισμα κωδικοποιείται και αποθηκεύεται στη βραχυχρόνια μνήμη.

## 4. **Φάση συγκράτησης**

Το ερέθισμα κωδικοποιείται και αποθηκεύεται στη μακροχρόνια μνήμη.

## 5. **Φάση ανάκλησης**

Γίνεται ανάκληση των πληροφοριών από την βραχυχρόνια μνήμη.

## 6. **Φάση γενίκευσης**

Εφαρμογή σε νέα κατάσταση

## 7. **Φάση εκτέλεσης**

Εκτέλεση συγκεκριμένης ενέργειας για τη διαπίστωση της μάθησης.

## 8. **Φάση επανατροφοδότησης**

Η διαπίστωση της μάθησης λειτουργεί ως ενίσχυση, για διεύρυνση της αρχικής μάθησης.

# Αναπτυξιακή θεωρία Jean Piaget

- n Προσπάθησε να ερμηνεύσει την εξέλιξη των νοητικών ικανοτήτων του παιδιού και του εφήβου και να αναλύσει τις διαδικασίες που πραγματοποιούνται κατά την μετάβαση του ατόμου από το ένα στάδιο της νοητικής ανάπτυξης στο άλλο.
- n Η διανοητική ανάπτυξη είναι η απόκτηση νέων γνωστικών ικανοτήτων που δεν υπήρχαν πριν. Η απόκτηση νέων ικανοτήτων δεν προκύπτει από την ποσοτική αύξηση των δεξιοτήτων, αλλά από την ποιοτική αλλαγή της δομής της σκέψης.
- n Βασική επιδίωξη του Piaget ήταν να βρει κοινά σημεία μεταξύ της Ψυχολογίας και της Βιολογίας. Οι δύο βασικές λειτουργίες τις οποίες εκτελούν οι οργανισμοί είναι:
  1. Η οργάνωση
  2. Προσαρμογή

n **Η οργάνωση:** αναφέρεται στην ικανότητα των οργανισμών να οργανώνουν τις ψυχολογικές και σωματικές δυνατότητές τους σε συστήματα που τους επιτρέπουν να ανταποκρίνονται καλύτερα στις απαιτήσεις του περιβάλλοντός τους.

n **Η προσαρμογή:** Η οποία επιτελείται με δύο συμπληρωματικές μεταξύ τους διαδικασίες την *Αφομοίωση* και την *Συμμόρφωση*.

∅ *Αφομοίωση* είναι η διαδικασία με την οποία ο οργανισμός χρησιμοποιεί μία δομή ή ικανότητα που έχει για να αντιμετωπίσει προβλήματα του περιβάλλοντος. Επίσης ενσωματώνει τις εμπειρίες που αντλεί από το περιβάλλον στα ήδη υπάρχοντα σχήματα.

∅ *Συμμόρφωση* είναι η διαδικασία κατά την οποία τροποποιεί τις προηγούμενες γνωστικές δομές προκειμένου να συμπεριλάβει νέες εμπειρίες.

Η προσαρμογή είναι μία ισορροπία ανάμεσα στην αφομοίωση και την συμμόρφωση. Στην περίπτωση που δεν μπορεί να προσαρμοσθεί στο περιβάλλον με τη διαδικασία της αφομοίωσης δημιουργείται μία κατάσταση ανισορροπίας. Τότε οι δομές του ατόμου αλλάζουν ή αναπτύσσονται νέες με τη διαδικασία της συμμόρφωσης. Η νοητική ανάπτυξη είναι η μετάβαση από καταστάσεις ανισορροπίας σε καταστάσεις ισορροπίας. Η αποκατάσταση σημαίνει τη μετάβαση του ατόμου σε ένα ανώτερο νοητικό επίπεδο.

- n Τα στάδια ανάπτυξης κατά τον Piaget είναι:**
- 1. Το αισθησιοκινητικό στάδιο (0-2) χρόνων**
  - 2. Το προσυλλογιστικό ή προλογικό στάδιο (2-7) χρόνων**
  - 3. Η συλλογιστική περίοδος (7-13) χρόνων**
  - 4. Τα στάδιο των τυπικών λογικών πράξεων, η περίοδος της αφαιρετικής σκέψης (13 χρόνων και άνω)**
- ∅ Η διδασκαλία πρέπει να προσαρμόζεται στο επίπεδο νοητικής κατάστασης του κάθε μαθητή.**
  - ∅ Η μάθηση δεν μεταδίδεται αλλά οικοδομείται**
  - ∅ Η διδασκαλία πρέπει να είναι ενεργητική συνεργασία μεταξύ δασκάλου και μαθητή και των μαθητών μεταξύ τους.**
  - ∅ Η εκπαίδευση δεν πρέπει να στοχεύει στην αύξηση των γνώσεων αλλά στη δημιουργία ικανοτήτων στο μαθητή να ανακαλύπτει και να επινοεί.**



# Η μέθοδος μέσω ανακάλυψης

## J. Bruner

- n Η μάθηση των μαθηματικών απαιτεί την ενεργή συμμετοχή του μαθητή και την ανακατασκευή της γνώσης μέσω της ανακάλυψης.
- n Η διδασκαλία των μαθηματικών θα πρέπει να αποβλέπει στη καλλιέργεια της διαισθητικής σκέψης των μαθητών η οποία αναφέρεται στην ικανότητα:
  1. Να φτάσει κανείς άμεσα στη λύση χωρίς να μπορεί να δώσει μία τυπική λύση.
  2. Να διαμορφώνει κανείς γρήγορα επιτυχημένες εικασίες ή να επιλέγει μεταξύ των πιθανών μεθόδων λύσης ενός προβλήματος ως προς το ποια είναι η πιο αποδοτική και γόνιμη.

Η μέθοδος της ανακάλυψης επιτρέπει στους μαθητές  
***να μαθαίνουν πώς να μαθαίνουν***

- n Η συγκίνηση της ανακάλυψης αποτελεί ισχυρό κίνητρο για μάθηση και ουσιαστική ανταμοιβή για την δημιουργική εργασία του μαθητή.
- n Η μάθηση μέσω ανακάλυψης οδηγούν του μαθητές σε δεξιότητες που τους επιτρέπουν να αντιμετωπίζουν ευκολότερα τα προβλήματα του περιβάλλοντός τους.
- n Οι μαθητές μπορούν να ανακαλούν ευκολότερα αυτά που έχουν μάθει, εφόσον τα έχουν οργανώσει και κωδικοποιήσει με το δικό τους τρόπο.
- n Η μάθηση κατά τον Bruner ακολουθεί την εξής πορεία:
  1. Χειρίζεται και επεξεργάζεται τα διάφορα υλικά
  2. Ανακαλύπτει κάποιες κανονικότητες και πρότυπα, ουσιαστικά συνδυάζει τις εμπειρίες του από τον εξωτερικό κόσμο με κάποια μοντέλα ή πρότυπα που έχει στο μυαλό του.
  3. Οι υπάρχουσες ιδέες αναδιοργανώνονται ώστε να προσαρμοσθούν.

n Ο Bruner δέχεται ότι η νοητική ανάπτυξη διέρχεται από τα εξής στάδια:

1. Πραξιακή αναπαράσταση
2. Εικονική αναπαράσταση
3. Συμβολική αναπαράσταση

Ο Bruner δεν δέχεται την αντιστοιχία μεταξύ χρονικής ηλικίας και πνευματικής ωρίμανσης που προτείνει ο Piaget.

Μία από τις ριζοσπαστικές θέσεις του Bruner είναι ότι όλα τα θέματα μπορούν να διδαχθούν αποτελεσματικά στα παιδιά ανεξάρτητα από το στάδιο ανάπτυξης τους, αρκεί ο δάσκαλος να χρησιμοποιεί τη γλώσσα που καταλαβαίνει ο μαθητής.

Ως συνέπεια αυτού εμφανίσθηκε το σπειροειδές πρόγραμμα στην εκπαίδευση, σύμφωνα με το οποίο οι έννοιες εισάγονται από νωρίς προσαρμοσμένες στο νοητικό επίπεδο των μαθητών και επαναλαμβάνονται στις μεγαλύτερες τάξεις σε ανώτερο επίπεδο κάθε φορά εμπλουτισμένες ποιοτικά και ποσοτικά με νέα στοιχεία.

n Η μέθοδος της ανακάλυψης Bruner έχει εφαρμοσθεί με τις εξής δύο μορφές:

1. **Μη καθοδηγούμενη ανακάλυψη**

Κατά την οποία ο δάσκαλος δεν παρέχει τις βασικές αρχές και οι μαθητές διατηρούν τον έλεγχο της διαδικασίας της έρευνας.

2. **Καθοδηγούμενη ανακάλυψη**

Κατά την οποία ο δάσκαλος δίνει τις βασικές αρχές ενός θέματος και παρεμβαίνει καθοδηγώντας τους μαθητές, όπου κρίνει ότι αυτό είναι απαραίτητο. Με τον τρόπο αυτό οι μαθητές διατηρούν την δυνατότητα οργάνωσης της πορείας της έρευνας, αλλά δεν φτάνουν σε αδιέξοδα.

# Η θεωρία κατασκευής της γνώσης

- n Η εποικοδομητική προσέγγιση στη διδασκαλία και τη μάθηση στηρίζεται σε δύο βασικές αρχές (Wheatley 1991). Η πρώτη αρχή δέχεται ότι η γνώση δεν είναι δυνατό να γίνει παθητικά αποδεκτή, αλλά οικοδομείται ενεργητικά από τον άνθρωπο, και η δεύτερη υποστηρίζει ότι η γνωστική λειτουργία είναι προσαρμόσιμη και υπηρετεί την οργάνωση ενός κόσμου, ο οποίος προέρχεται από την εμπειρία και όχι την ανακάλυψη της οντολογικής πραγματικότητας. (Glasserfeld 1987).
- n Η βασική διαφορά του εποικοδομητικού προτύπου από τις άλλες διδακτικές προσεγγίσεις έγκειται στο γεγονός ότι αυτό λαμβάνει υπόψη του τις προϋπάρχουσες ιδέες των μαθητών και προβαίνει στη διδακτική τους αξιοποίηση.
- n Από τους πρώτους εποικοδομιστές θεωρείται ο Piaget (1929), ο οποίος στις μελέτες του ελάμβανε υπόψη τον τρόπο με τον οποίο οικοδομείται η γνώση. Στη νεότερη γενιά των ψυχολόγων, υποστηρικτών της εποικοδόμησης των εννοιών ανήκει, ο Ausubel ο οποίος στα έργα του (1963 και 1968) περιγράφει με λεπτομέρειες τη φύση και το ρόλο των εννοιών και τη σπουδαιότητα των εναλλακτικών ιδεών των μαθητών στη μάθηση.

- n Ο Ausubel (1968) επισημαίνει ότι : «ο πιο σπουδαίος παράγοντας που επηρεάζει τη μάθηση είναι αυτός που ο μαθητής γνωρίζει ήδη. Εξακρίβωσέ το και δίδαξέ τον, σύμφωνα με αυτό»**
- n Ένας από τους βασικούς στόχους του εποικοδομητικού μοντέλου είναι η αλλαγή της επικρατούσας αντίληψης ότι τα σχολικά Μαθηματικά είναι απομονωμένες από την πραγματικότητα έννοιες και δεξιότητες προκειμένου να καταδειχθεί ότι τα Μαθηματικά είναι μια ανθρώπινη δραστηριότητα η οποία έχει άμεση σχέση με την καθημερινότητα.**
- n Η διδασκαλία και η μάθηση θεωρούνται πλέον ως διαδικασία «κατασκευής της γνώσης» αντίθετη με την επικρατούσα ισχυρή τάση ότι οι γνώσεις μεταφέρονται από τον εκπαιδευτικό στον μαθητή. Η ισχυρή αυτή τάση, όπως έχει δείχθει σε διεθνείς έρευνες, οδηγεί τους μαθητές στο να λύνουν προβλήματα με αλγοριθμικό και επιφανειακό τρόπο, χωρίς καμία κριτική θεώρησή τους.**

# Το μοντέλο των Driver και Oldham 1986

Φάσεις

**1η Προσανατολισμού** (orientation) Έχει ως στόχο να δώσει στους μαθητές την ευκαιρία να θέτουν σκοπούς και να δώσει κίνητρα που να τους εμπλέκουν στη διαδικασία εκμάθησης ενός θέματος. Η ευκαιρία αυτή θα πρέπει να προέρχεται από πραγματικές, βιοματικές καταστάσεις έτσι ώστε να εμπλέκονται οι μαθητές στη διαδικασία της γνώσης.

**2η Εκμείευσης** (elicitation) Οι μαθητές παροτρύνονται να εξωτερικεύουν τις δικές τους ιδέες, ώστε να γίνονται πρωταγωνιστές της όλης διαδικασίας.

**3η Αναδόμησης** (restructuring) Οι μαθητές πραγματοποιούν ανταλλαγή απόψεων και διασαφηνίζονται νοήματα. Συζητούνται οι γνώμες όλων και με αυτόν τον τρόπο τίθενται σε δοκιμασία. Αν τα αποτελέσματα των συζητήσεων δεν συμπίπτουν με τις προϋπάρχουσες ιδέες ή προβλέψεις των μαθητών, τότε οδηγούνται, με κατάλληλες τεχνικές σε γνωστική σύγκρουση, με σκοπό την αναδόμηση των απόψεών τους.

**4η Εφαρμογής** (application) Οι μαθητές θέτουν σε εφαρμογή τις ιδέες τους σε οικείες αλλά και άγνωστες καταστάσεις.

**5η Κριτικής θεώρησης** (review) Οι μαθητές αναστοχάζονται και συνειδητοποιούν με ποιον τρόπο άλλαξαν τις αντιλήψεις τους. Η φάση αυτή αποτελεί στην ουσία ένα μέσο για αυτοελεγχο και συνειδητοποίηση της γνωστικής τους πορείας. Αυτό, δηλαδή, το οποίο ονομάζεται μεταγνώση.

## **Γενικές κατευθυντήριες γραμμές για τη διδασκαλία που στηρίζονται στις παραδοχές του οικοδομισμού.**

- n Η μάθηση στα μαθηματικά πρέπει να είναι εννοιολογική  
Η εκμάθηση κανόνων, χωρίς κατανόηση έχει μόνο βραχυπρόθεσμα αποτελέσματα, ο χρόνος επιδρά καταλυτικά στη μνήμη.
  - n Η μάθηση στα μαθηματικά ακολουθεί αναπτυξιακή διαδικασία  
Η ανάπτυξη των μαθηματικών εννοιών είναι μία συνεχής διαδικασία «αφομοίωσης» νέων δεδομένων και πληροφοριών και ενσωμάτωσής τους στις υπάρχουσες γνώσεις.
  - n Η οργάνωση του αναλυτικού προγράμματος επηρεάζει τη μαθησιακή διαδικασία
- Με τη σπειροειδή ανάπτυξη των μαθηματικών εννοιών του Α.Π., κάθε έννοια οικοδομείται με βάση τις προηγούμενες έννοιες και επεκτείνεται με τρόπο που να καλύπτεται όλο το φάσμα των χαρακτηριστικών ιδιοτήτων της.



- n Τα κίνητρα των μαθητών επηρεάζουν τη μαθησιακή διαδικασία και αντίστροφα

Η δυνατότητα του μαθητή να αντεπεξέλθει με επιτυχία είναι απαραίτητη προϋπόθεση για δημιουργία μάθησης.

- n Οι μαθητές πρέπει να έχουν την ευκαιρία για ενεργητική συμμετοχή

Η ενεργός συμμετοχή των μαθητών είναι ιδιαίτερα σημαντική προκειμένου οι μαθητές να αποκτήσουν θετική στάση έναντι των μαθηματικών.

- n Οι μαθητές πρέπει να γνωρίζουν τι αναμένεται να μάθουν

Αν ο δάσκαλος ανακοινώσει στους μαθητές τι αναμένεται να μάθουν είναι πολύ πιθανό ο στόχος να επιτευχθεί.

- n Η προφορική επικοινωνία και συζήτηση είναι μέρος της καθημερινής διδασκαλίας.

Στα μαθηματικά η προφορική των μαθητών προηγείται της συμβολικής αναπαράστασης.

- n Η χρήση ποικιλίας εποπτικών μέσων συμβάλλει στη μάθηση

Τα εποπτικά μέσα διδασκαλίας δεν είναι τα μαθηματικά αλλά διασαφηνίζουν μια μαθηματική έννοια.

- n Οι μαθητές γρήγορα ξεχνούν, αλλά μπορούμε να βοηθήσουμε να διατηρούν στη μνήμη τους τα πιο σημαντικά.