

Επιμέλεια και συγκέντρωση υλικού: Άρης Λούβρης
 (η παραπάνω εικόνα είναι απόσπασμα του διαδραστικού χάρτη στο site του Πανεπιστημίου της Ινδιάνα).

Εισαγωγή.....	3
Ορισμός της Μάθησης	3
Υπολογιστές (Μαθησιακής φύσεως).....	5
Πρότυπο GOMS (Card, Moran & Newell).....	6
Μινιμαλισμός (J. Carroll).....	7
Η θεωρία του M. Knowles	8
Κοινωνική θεωρία μάθησης (A. Bandura).....	9
Εμπειρική μάθηση (C. Rogers).....	10
Εκπαίδευση ενηλίκων (P. Cross).....	11
Πλευρική σκέψη (DeBono).....	12
Μορφολογική θεωρία (Wertheimer).....	12
Νοημοσύνη (Intelligence).....	13
Θεωρία σύναψης ή μάθηση με υποκατάσταση της αντίδρασης (E. Thorndike).....	14
Δομή του διάνοιας (J.P. Guilford).....	15
Τριαρχική θεωρία (R. Sternberg).....	16
Πολλαπλή Νοημοσύνη (H. Gardner).....	17
Δόμηση της ανθρώπινης γνώσης (J. Piaget).....	18
Εποικοδομητική θεωρία - Κονστρουκτιβισμός (J. Bruner).....	19
Θεωρία κοινωνικής ανάπτυξης (L. Vygotsky).....	21
Θεωρία γνωστικής ευελιξίας (R. Spiro, P. Feltovitch & R. Coulson).....	22
Νοηματική/προσληπτική μάθηση (D. Ausubel).....	23
Σχήμα (μνήμη).....	24
ACT-R (J. Anderson).....	24
Τρόποι μάθησης (D. Rumelhart & D. Norman).....	25
Γλώσσα.....	26
Λειτουργικό πλαίσιο (T. Sticht).....	27
Τοποθετημένη μάθηση (J. Lave).....	28
Συστηματική θεωρία (C. Hull).....	29
Συντελεστική μάθηση (B.F. Skinner).....	30
Αλγο-ευρετική θεωρία (L. Landa).....	31
Θεωρία διττής κωδικοποίησης (A. Paivio).....	32
Συστήματα συμβόλων (G. Salomon).....	33
Το μοντέλο επεξεργασίας πληροφοριών.....	34
Συμβουλές επιγRAMματικά:.....	35
Και στην πράξη τι:.....	36

Εισαγωγή

Ο άνθρωπος εκ φύσεως επιζητά, συνεχώς, να γνωρίζει νέα πράγματα και έννοιες του κόσμου στον οποίο ζει, διευρύνοντας τους ορίζοντες του διαρκώς, και γενικά να προοδεύει και να αναπτύσσεται πολιτισμικά. Η διαδικασία αυτής της ανάγκης για μάθηση διαπιστώνεται ήδη από τα πρώτα βήματα της έμβιας ύπαρξής του. Σε αυτή τη φάση η μάθηση συντελείται «άτυπα» καθώς είναι αποτέλεσμα του να δέχεται ερεθίσματα και να ανταποκρίνεται σε αυτά μέσω του εγκεφάλου του. Οπότε οι εικόνες ή τα διάφορα ακουστικά ερεθίσματα λειτουργούν ως παράγοντες παροχής πληροφοριών. Με την ανάπτυξη του ατόμου οι μορφές μάθησης γίνονται πιο σύνθετες και πιο εντατικές όπως π.χ στο σχολείο. Η μάθηση λοιπόν είναι ένα φαινόμενο που συνδέεται με τη διατήρηση και εξέλιξη της ίδιας της ζωής. Όπως συμβαίνει με κάθε ζωντανό οργανισμό να μπορεί να προσαρμόζεται στις συνθήκες του περιβάλλοντος, έτσι κι ο άνθρωπος έχει την ικανότητα με τις πληροφορίες που αποκτά και στη συνέχεια αξιοποιεί, να προσαρμόζεται στο κοινωνικό του περιβάλλον. Ακριβώς, η διαδικασία της απόκτησης, συγκράτησης και χρησιμοποίησης των πληροφοριών συγκροτεί τη μάθηση. Πάραυτα το κάθε άτομο αποτελεί μία ξεχωριστή προσωπικότητα και παρότι η σχέση ερέθισμα – ανταπόκριση (Stimulus – Response) είναι βασική για όλους, υπάρχουν διάφοροι παράγοντες που επηρεάζουν τον τρόπο και το βαθμό μάθησης του καθενός: ηλικία, νοημοσύνη, κίνητρα, ενεργή συμμετοχή του ατόμου, σχετική προηγούμενη εμπειρία. Αυτή η διαφοροποίηση στον τρόπο εκμάθησης του ατόμου, οδήγησε στην ανάπτυξη διαφορετικών θεωριών μάθησης από πολύ νωρίς. Παρότι έχουν αναπτυχθεί τόσες θεωρίες και παρά την πληθώρα μελετών από αξιόλογους ερευνητές, δεν υπάρχει μία θεωρία μάθησης – συνταγή και κατ' επέκταση κοινά αποδεκτή. Αλλωστε η ποικιλία των απόψεων που επικρατούν γύρω από τη μάθηση, αντικατοπτρίζεται και στους ορισμούς που της δίνονται..

Ορισμός της Μάθησης

Μάθηση είναι η απόκτηση και η διατήρηση γνώσεων και τρόπων σκέψης έτσι ώστε να είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν αυτές με χρήσιμο τρόπο μετά τον τερματισμό της αρχικής πρόσληψης (κατά τον Saunders). Ο ορισμός αυτός εμπεριέχει τρία στοιχεία: την απόκτηση την διατήρηση, και την μεταβίβαση της γνώσης.

«... Άλλοι από αυτούς αναφέρονται στις ενέργειες που κάνει κάποιος για να μάθει, άλλοι στα αποτελέσματα των ενεργειών αυτών, άλλοι κάνουν λόγο για πολύπλοκη ψυχοβιολογική λειτουργία, ενώ άλλοι μιλούν για μηχανικές συνδέσεις μεταξύ ερεθισμάτων και αντιδράσεων ...» (Φλουρή, 1984, σ. 28). Κατά τον Φλουρή (ό.π.), ο πληρέστερος ορισμός είναι του Gagne:

Μάθηση είναι η διαδικασία που υποβοηθεί τους οργανισμούς να τροποποιήσουν ή να αλλάξουν τη συμπεριφορά τους σε ένα σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα και με ένα μάλλον μόνιμο τρόπο, έτσι ώστε η ίδια τροποποίηση ή αλλαγή να μη χρειασθεί να συμβεί ξανά σε κάθε νέα ανάλογη περίπτωση.

Η αλλαγή ή η τροποποίηση αυτή γίνεται αντιληπτή από τους άλλους, αλλά και από το ίδιο το άτομο που μαθαίνει, αφού όταν συντελεστεί η μάθηση, θα είναι σε θέση να εκτελεί ορισμένες πράξεις (π.χ. να διαβάζει, να γράφει, να λύνει ασκήσεις, να χρησιμοποιεί προγραμματιστικά εργαλεία, κ.λ.π) που δεν μπορούσε να κάνει προηγουμένως. (Saunders 1978, σ. 22). Επομένως, σύμφωνα με τα παραπάνω, μάθηση συντελείται όταν κατανοούμε κάτι που δεν κατείχαμε προηγουμένως, και όταν μπορούμε να διατηρήσουμε αυτή την αντίληψη κατά τρόπο που να μας επιτρέπει την εφαρμογή σε νέες καταστάσεις. Συμπερασματικά οι ορισμοί αυτοί εμπεριέχουν τρία βασικά στοιχεία της γνώσης:



Θεωρίες μάθησης.

Στόχος του κεφαλαίου αυτού είναι να καλύψει αρκετές θεωρίες μάθησης που έχουν επηρεάσει τη διδακτική πράξη. Πιο συγκεκριμένα θα προσπαθήσουμε να τις δούμε από μία πληροφορική οπτική γωνία και θα συσχετιστούν περισσότερο με τη διδασκαλία του όποιου γνωστικού αντικειμένου με χρήση Η/Υ. Οι πρώτες επαφές των μαθητών εξάλλου με την πληροφορική γενικά ή με τον προγραμματισμό ειδικότερα, μπορούν να πραγματοποιηθούν είτε μέσα από την προσωπική τους ενασχόληση, είτε στα πλαίσια αντίστοιχων μαθημάτων του σχολείου. Όπως είναι φυσικό, στην προσωπική επαφή των μαθητών με τους Η/Υ κυριαρχούν κατά κανόνα εκείνες οι όψεις της πληροφορικής και των Η/Υ οι οποίες έχουν ένα ψυχαγωγικό χαρακτήρα. Οι μαθητές στην περίπτωση αυτή μπορούν να έχουν γνώσεις γύρω από τη λειτουργία του Η/Υ ή ακόμη και τεχνικές γνώσεις που φτάνουν σε μεγάλο βάθος. Ωστόσο, όπως και πάλι είναι φυσικό, οι γνώσεις αυτές παραμένουν αποσπασματικές και ασύνδετες και σπανίως συνδέονται με την ουσία της επιστήμης της πληροφορικής – η οποία φυσικά πηγαίνει πέρα από την τεχνολογία. Τις συστηματικές γνώσεις και μία σφαιρική αντίληψη γύρω από την πληροφορική, οι μαθητές την αποκτούν κατά κανόνα στα πλαίσια των σχολικών μαθημάτων. Ωστόσο, στην περίπτωση αυτή, η κατανόηση των νέων (πληροφορικών) εννοιών δεν είναι καθόλου αυτονόητη. Έτσι, για παράδειγμα, μία από τις κύριες δυνάμεις παρώθησης για έναν μαθητή της τελευταίας τάξης του Λυκείου είναι η φιλοδοξία να πετύχει στις εξετάσεις με στόχο την εισαγωγή σε Ίδρυμα της Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης. Έτσι, οι μαθητές αξιολογούν τη σπουδαιότητα και τη σχετικότητα σε όρους του εξεταστοκεντρικού συστήματος. Παρακινούνται σε μεγάλο βαθμό αν το θέμα περιλαμβάνεται στην εξεταστέα ύλη και κατά πόσο είναι πιθανό να το αντιμετωπίσουν στις εξετάσεις. Το θετικό είναι ότι εμποδιζόμαστε ως καθηγητές να εξαναγκάσουμε τους μαθητές να μάθουν θέματα που ενδιαφέρουν μόνον εμάς. Από την άλλη, αν κάποιος μαθητής δείξει ενδιαφέρον να μάθει κάτι εκτός ύλης, η υπόλοιπη τάξη ανυπομονεί να «προχωρήσει» το μάθημα.

Η σχετικότητα δεν είναι απαραίτητη όταν οι εξετάσεις είναι ο μοναδικός στόχος. Κάτι τέτοιο δεν ισχύει για τα μαθήματα της πληροφορικής καθότι τα εγχειρίδια ανέκαθεν περιελάμβαναν πρακτικά θέματα. Ομως, αν και οι αλγόριθμοι π.χ. στο εξεταζόμενο μάθημα της Γ' Ε.Λ. «Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον», αναδεικνύουν τη σημασία του ορθολογισμού, εντούτοις στην ανάλυση προβλημάτων σπάνια έχουν σχέση με την καθημερινή ζωή των μαθητών. Το να διδάξουμε μέσα στα πλαίσια της σχετικότητας, προϋποθέτει ότι ως καθηγητές ξέρουμε τι είναι και τι δεν είναι σχετικό με τη ζωή των μαθητών μας. Πόσα όμως γνωρίζουμε στην πραγματικότητα για τα πληροφορικά στοιχεία των μαθητών μας (έχουν Η/Υ στο σπίτι, ασχολούνται, με τι ακριβώς;), τις γνώσεις τους, το οικογενειακό τους περιβάλλον και τις πιθανές επαγγελματικές τους βλέψεις; Να μία ιδέα πιθανού μίνι ερωτηματολογίου στο πρώτο μάθημα της σχολικής χρονιάς, γνωστό στα βιβλία ύλης και ως «Γνωριμία με την Τάξη». Είναι αρκετά δύσκολο να διασφαλιστεί ότι τα μαθήματα είναι σχετικά, αν δεν γίνουν γνωστά περισσότερα στοιχεία για τη ζωή των μαθητών, έτσι ώστε οι έννοιες και οι θεωρίες να συνδεθούν κατάλληλα! Προτού χαρακτηριστεί κάτι τέτοιο σαν τον «Μεγάλο Καθηγητή» κατά τα πρότυπα του «Μεγάλου Αδελφού», να σημειωθεί ότι τα χαρακτηριστικά τα δικά μας ως καθηγητές είναι εξίσου σημαντικά. Οποιαδήποτε επαγγελματική εμπειρία αποτελεί πολύτιμο λίθο, ιδιαίτερα αν έχει σχέση με τον ιδιωτικό τομέα. Ένας ευρύς κύκλος μας βοηθά να διατηρούμε επαφή με τις τρέχουσες εξελίξεις σε διάφορους τομείς της Πληροφορικής, καθώς και να εξασφαλίζει επαφές για επισκέψεις, ομιλητές και πηγές.

Θεωρώντας ότι ως καθηγητές έχουμε αρκετή πληροφόρηση για τους μαθητές μας, πως μπορούν άραγε οι θεωρίες της μάθησης να υποδείξουν τις πλέον κατάλληλες στρατηγικές για την υλοποίηση συγκεκριμένου μαθήματος; Η πρώτη δυσκολία έγκειται στο ότι η μάθηση δεν εξαρτάται απαραίτητα μόνο από εμάς. Ο καθείς μπορεί να μάθει διαβάζοντας βιβλία, λύνοντας ασκήσεις, ερχόμενος σ' επαφή με εκπαιδευτικό λογισμικό ή απλά συζητώντας. Για να αποτιμήσουμε τη μοναδικότητα του ρόλου μας, πρέπει να κάνουμε πράγματα που μόνο εμείς οι καθηγητές μπορούμε, κι αυτό δεν περιλαμβάνει την υπαγόρευση σημειώσεων ή τις διαλέξεις στην τάξη, αλλά τη φαντασία στην ανταπόκριση των αναγκών και εκφρασμένων στόχων των μαθητών μας. Το έδαφος στο οποίο δοκιμάζεται κάθε εκπαιδευτική θεωρία είναι η εκπαιδευτική πράξη και ο τρόπος που υλοποιείται αυτή η θεωρία από εμάς τους καθηγητές

και τους μαθητές μας, και όχι η σαφήνεια ή η ικανότητα της θεωρίας για προβλέψεις. Ας δούμε λοιπόν συνοπτικά τις σημαντικότερες από τις πολλές θεωρίες μάθησης που υπάρχουν.

Υπολογιστές (Μαθησιακής φύσεως)

Λόγω της διεισδυτικότητας των υπολογιστών στον εκπαιδευτικό χώρο, η διδασκαλία της χρήσης Η/Υ και προγραμμάτων έχει γίνει μία σημαντική κατηγορία κατάρτισης. Οι αρχικές γνωστικές διεργασίες που συνδέονται με τις δραστηριότητες υπολογιστών είναι επίλυσης προβλημάτων και διαδικασιών.

Οι Card, Moran & Newell ανέπτυξαν το πρότυπο [GOMS](#) για να εξηγήσουν τις δεξιότητες που περιλαμβάνονται στις διεργασίες ανθρώπου-υπολογιστή (ειδικά στην επιμέλεια κειμένου). Το πρότυπο GOMS προτείνει ότι όλες οι δραστηριότητες με υπολογιστή διατυπώνονται σε μία μορφή προβλήματος και περιλαμβάνουν τα διαφορετικά στάδια της μνήμης. Τα λάθη εμφανίζονται λόγω των περιορισμών απόδοσης στη διατύπωση του προβλήματος ή των διαδικασιών μνήμης.

Το [μινιμαλιστικό](#) πλαίσιο προτεινόμενο από τον J. M. Carroll είναι μία θεωρία στο πώς να σχεδιαστεί η διδασκαλία για τις εργασίες με υπολογιστές. Οι βασικές ιδέες του μινιμαλισμού περιλαμβάνουν: δημιουργία των στόχων μάθησης με σημασία, ενεργό και ρυθμιζόμενη μάθηση, προνοητικότητα χειρισμού λάθους, και τη σύνδεση της κατάρτισης με τη πραγματική χρήση του συστήματος.

Η σχεδίαση του συστήματος Η/Υ (ειδικά το περιβάλλον διεπαφής με τον χρήστη - user interface) διαδραματίζει έναν σημαντικό ρόλο στη φύση και την έκταση της κατάρτισης που απαιτείται για τη χρησιμοποίηση του συστήματος. Ο Norman (1991, *The Psychology of Menu Selection*. Norwood, NJ: Ablex) συζητά αυτό το ζήτημα στα πλαίσια των μενού επιλογών. Οι μελέτες δείχνουν ότι όταν οι άνθρωποι χρησιμοποιούν ένα σύστημα επιλογών σε επαναλαμβανόμενη βάση η γενική απόδοσή τους βελτιώνεται. Επιπλέον, η παροχή ενός διαγράμματος δένδρικής δομής επιλογών είναι η αποτελεσματικότερη των διάφορων μεθόδων που χρησιμοποιούνται για να διδαχθούν οι άνθρωποι πώς να χρησιμοποιούν τις επιλογές στα συστήματα.

Οι θεωρίες της εκπαίδευσης ενηλίκων είναι ιδιαίτερα σχετικές με την κατάρτιση υπολογιστών. Παραδείγματος χάρι, η θεωρία του [Knowles](#) είναι γενική για την εκπαίδευση ενηλίκων και υπογραμμίζει τη σημασία της εμπειρίας καθώς επίσης της αυτορύθμισης και του εσωτερικού κινήτρου. Υπογραμμίζει επίσης το ρόλο της επίλυσης προβλημάτων και της άμεσης αξίας στην μάθηση των δραστηριοτήτων. Όλες αυτές οι ιδιότητες έχουν αποδειχθεί και είναι σημαντικές στους στόχους μάθησης υπολογιστών¹.

Πολλές μελέτες της συμπεριφοράς του προγραμματισμού έχουν πραγματοποιηθεί². Ένα από τα κεντρικά ζητήματα στην κατάρτιση των προγραμματιστών είναι η σημασία της γενικής γνώσης λογισμικού έναντι των χαρακτηριστικών συγκεκριμένου συστήματος δεξιοτήτων. Η έρευνα δείχνει ότι οι προγραμματιστές έχουν πολλά σχήματα για την επίλυση ορισμένων ειδών προβλημάτων (μερικά μπορεί να είναι γενικοί αλγόριθμοι ενώ άλλα μπορεί να είναι πιο συγκεκριμένα). Κάμποσος προγραμματισμός περιλαμβάνει τις δραστηριότητες ανίχνευσης λαθών (δηλ., δοκιμή-λάθος). Υπάρχει σαφώς μία σειρά των μεμονωμένων διαφορών στον πρακτικό προγραμματισμό (Lammers 1986 *Programmers at Work*. Richmond, WA: Microsoft).

Οι υπολογιστές διαδραματίζουν πλέον έναν σημαντικό ρόλο στην εκπαίδευση υπό μορφή συστημάτων μάθησης βασισμένων σε υπολογιστή (computer-based learning or training systems). Λόγω της διαλογικής φύσης τους, αυξάνουν το επίπεδο κινήτρου του αραχίου. Οι θεωρίες μάθησης όπως των [Pask](#), [Spiro](#) και [Salomon](#) είναι ιδιαίτερα σχετικές με τη χρήση

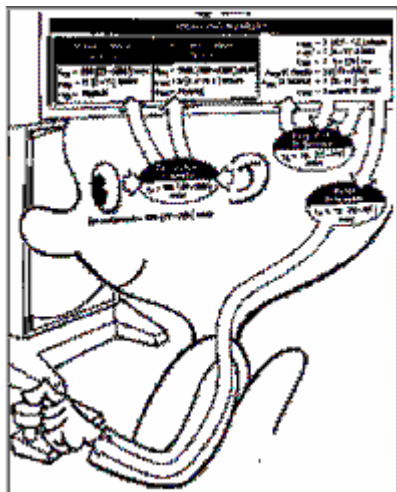
¹ Heerman 1986 *Personal Computers and the Adult Learner* San Francisco: Jossey-Bass και Zemke 1984 *Computer Literacy Needs Assessment*. Reading, MA: Addison-Wesley

² Jeffries κ.ά. 1981 *The processes involved in designing software*. In J.R. Anderson (ed.), *Cognitive Skills and Their Acquisition*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, Mayer 1988 *Teaching and Learning Computer Programming* Hillsdale, NJ: Erlbaum, Soloway, E. & Iyengar, S. 1988 *Empirical Studies of Programmers* Norwood, NJ: Ablex, και Weinberg 1971 *The Psychology of Computer Programming* New York: Van Nostrand Reinhold

των υπολογιστών για την μάθηση. Τέλος, η εργασία του Seymour Papert³ (1980 Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas. NY: Basic Books και 1993 Children's Machines: Rethinking Schools in the Age of the Computer. NY: Basic Books) με τη γλώσσα προγραμματισμού LOGO αξίζει να αναφερθεί. Ο Papert θεωρεί ότι τα παιδιά μπορούν να καταλάβουν τις έννοιες καλύτερα όταν είναι σε θέση να τις καταστήσουν λειτουργικές μέσω της συγγραφής προγραμμάτων σε H/Y. Στη διατύπωση του constructionism (δομισμός), η τεχνολογία (συμπεριλαμβανομένης των παιχνιδιών υπολογιστών) μπορεί να διαδραματίσει ένα σημαντικό ρόλο στη βοήθεια των παιδιών να μάθουν.

Πρότυπο GOMS (Card, Moran & Newell)

Το μοντέλο GOMS είναι μία θεωρία των γνωστικών δεξιοτήτων που περιλαμβάνονται στο περιβάλλον διεπαφής ανθρώπου-υπολογιστή. Είναι βασισμένο σε ένα πλαίσιο επεξεργασίας πληροφοριών που υποθέτει διαφορετικά στάδια ή τύπους μνημών (π.χ., αισθητήρια όργανα, λειτουργική μνήμη) με ξεχωριστή αντιληπτική, μηχανιστική, και γνωστική επεξεργασία. Όλες οι γνωστικές δραστηριότητες ερμηνεύονται από την άποψη της έρευνας ενός προβλήματος, της θεμελιώδους προϋπόθεσης του [GPS \(group problem solving\)](#) και της θεωρίας του [Newell](#).



Σύμφωνα με το πρότυπο GOMS, η γνωστική δομή αποτελείται από τέσσερα συστατικά: (1) ένα σύνολο στόχων, (2) ένα σύνολο χειριστών, (3) ένα σύνολο μεθόδων για την επίτευξη των στόχων, και (4) ένα σύνολο κανόνων επιλογής μεταξύ ανταγωνιστικών μεθόδων. Για έναν δεδομένο στόχο, μία ιδιαίτερη δομή GOMS μπορεί να κατασκευαστεί και να χρησιμοποιηθεί για να προβλέψει το χρόνο που απαιτείται να ολοκληρωθεί. Επιπλέον, το πρότυπο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να προσδιορίσει και να προβλέψει τα αποτελέσματα των λαθών στην απόδοση στόχου. Η αποκατάσταση λάθους υποτίθεται ότι περιλαμβάνει τα ίδια τέσσερα συστατικά με τις σωστές ενέργειες.

Η αρχική εφαρμογή του προτύπου GOMS είναι στους στόχους επεξεργασίας κειμένων, αν και έχει εφαρμοστεί επίσης σε ένα ευρύ φάσμα των στόχων υπολογιστών

(Olson, J.R. & Olson, G.M. 1991 The growth of cognitive modeling in human computer interaction since GOMS. Human Computer Interaction, 6, 21-30). Το μοντέλο GOMS προορίζεται ως μεθοδολογία σχεδίου συστημάτων που επιτρέπει στους σχεδιαστές υπολογιστών να εξετάσουν το χρήστη στα σχέδια περιβάλλοντος διεπαφής⁴. Οι Gong & Elkerton (1990 Designing minimal documentation using the GOMS model: A usability evaluation of an engineering approach. CHI 90 Proceedings New York: Association for Computing Machinery) αναφέρουν τη χρήση του προτύπου για να αναπτύξουν την τεκμηρίωση στους υπολογιστές χρησιμοποιώντας το μινιμαλιστικό πρότυπο του [Carroll](#). Παρατίθεται περίληψη του προτύπου GOMS για έναν συντάκτη γραμμών (Card, Moran, & Newell, 1983, κεφάλαιο 5 The Psychology of Human-Computer Interaction Hillsdale, NJ: Erlbaum):

Στόχος: Επεξεργάζομαι χειρόγραφο

Στόχος: Επεξεργάζομαι-μονάδα-στόχος

Στόχος: αποκτώ-μονάδα-στόχος

Παίρνω-επόμενη-σελίδα

Παίρνω-επόμενο-στόχο

³ <http://papert.www.media.mit.edu/people/papert>

⁴ Kieras, D.E. 1985 Towards a practical GOMS model methodology for user interface design. In M. Helander (Ed.), Handbook of Human-Computer Interaction. Amsterdam: Elsevier/North Holland, και Oray, W.D., John, B., & Atwood, M. 1993 Project Ernestine: Validating GOMS for predicting and explaining real-world task performance Human Computer Interaction, 8. 112-120

Στόχος: εκτελώ-μονάδα-στόχος

Στόχος: εντοπίζω-γραμμή

[επιλέξτε: την δείνα μέθοδο/την άλλη μέθοδο]

Στόχος: τροποποιώ-κείμενο

[επιλέξτε: χρήση τάδε εντολής/ χρήση άλλης εντολής]

Ελέγγω-επεξεργασία

Ένα παράδειγμα στόχου που παράγεται για να διορθώσει ένα λάθος είναι:

Στόχος: διορθώστε (BadCharacter)

Κοιτάω στην οθόνη

Συγκρίνετε

Πληκτρολογήστε (Control-A)

Τύπος (CorrectCharacter)

Αρχές:

1. Να βελτιώσουν την απόδοση μίας γνωστικής ικανότητας, να περιορίσουν τους περιττούς χειριστές από τη μέθοδο που χρησιμοποιείται για να επιτύχει το στόχο (ή να χρησιμοποιήσει άλλες μεθόδους).
2. Οι χειριστές που συμμετέχουν στις γνωστικές δεξιότητες είναι ιδιαίτερα συγκεκριμένοι για τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται για έναν δεδομένο στόχο.
3. Η απόδοση του στόχου μπορεί να βελτιωθεί με την παροχή ενός συνόλου μεθόδων αποκατάστασης λάθους.

Μινιμαλισμός (J. Carroll)⁵

Η μινιμαλιστική θεωρία του J.M. Carroll είναι ένα πλαίσιο για το σχέδιο της εκπαίδευσης, καταρτίζοντας ειδικά εκπαιδευτικά υλικά για τους χρήστες υπολογιστών. Η θεωρία προτείνει ότι: (1) όλοι οι στόχοι μάθησης πρέπει να είναι σημαντικές και ανεξάρτητες δραστηριότητες, (2) στους εκπαιδευόμενους πρέπει να δοθούν τα προγράμματα όσο το δυνατόν γρηγορότερα, (3) η εκπαίδευση πρέπει να επιτρέψει τον αυτοκατευθυνόμενο συλλογισμό και τον αυτοσχεδιασμό με την αύξηση του αριθμού ενεργών δραστηριοτήτων μάθησης, (4) τα υλικά κατάρτισης και οι δραστηριότητες πρέπει να επιτρέπουν την αναγνώριση και την πιθανή αποκατάσταση λάθους και, (5) πρέπει να υπάρχει ένας στενός σύνδεσμος μεταξύ της κατάρτισης και του πραγματικού συστήματος.

Η μινιμαλιστική θεωρία δίνει έμφαση στην ανάγκη οικοδόμησης στα θεμέλια εμπειρίας του εκπαιδευόμενου (Knowles, Rogers). Ο Carroll (1990, The Nurnberg Funnel. Cambridge, MA: MIT Press) αναφέρει: *Οι «ενήλικοι εκπαιδευόμενοι δεν είναι κενές πλάκες, δεν έχουν χοάνες στα κεφάλια τους και έχουν λίγη υπομονή για μεταχείριση του στυλ «δεν ξέρει»... Οι νέοι χρήστες μαθαίνουν πάντα τις μεθόδους υπολογιστών στα πλαίσια των συγκεκριμένων προϋπαρχόντων στόχων και των προσδοκιών.»* Ο Carroll προσδιορίζει επίσης τις ρίζες του μινιμαλισμού στον κονστρουκτιβισμό των Bruner και Piaget.

Η κεντρική ιδέα της μινιμαλιστικής θεωρίας είναι να ελαχιστοποιηθεί ο βαθμός στον οποίο το εκπαιδευτικό υλικό εμποδίζει τη μάθηση και στρέφει το σχέδιο στις δραστηριότητες που υποστηρίζουν την προσανατολισμένη στον εκπαιδευόμενο ολοκλήρωσή του. Ο Carroll αισθάνεται ότι η κατάρτιση που αναπτύσσεται βάσει άλλων εκπαιδευτικών θεωριών (π.χ. Gagne, Merrill) είναι πολύ παθητική και αποτυγχάνει να εκμεταλλευτεί την προγενέστερη γνώση των λαθών των εκπαιδευόμενων ή να χρησιμοποιήσει τα λάθη ως ευκαιρίες για μάθηση.

Η μινιμαλιστική θεωρία είναι βασισμένη στις μελέτες των ανθρώπων που μαθαίνουν να χρησιμοποιούν μία διαφορετική σειρά εφαρμογών H/Y συμπεριλαμβανομένων της επεξεργασίας κειμένου, των βάσεων δεδομένων, και του προγραμματισμού. Έχει εφαρμοστεί

⁵ Αναφορές: Draper, S. Problems for Minimalism (chapter in Carroll, 1998)

<http://www.cs.otago.ac.nz/cosc345/MinMan2.pdf>

εκτενώς στο σχέδιο της τεκμηρίωσης στους H/Y⁶. Ο Carroll (1998, *Minimalism beyond the Nurnberg Funnel*. Cambridge, MA: MIT Press) περιλαμβάνει μία έρευνα για τις εφαρμογές καθώς επίσης και την ανάλυση του πλαισίου στην πράξη και τη θεωρία.

Ο Carroll (1990, κεφ.5) περιγράφει ένα παράδειγμα μίας καθοδηγημένης προσέγγισης εξερεύνησης στη μάθηση χρήσης επεξεργαστή κειμένου. Τα υλικά κατάρτισης περιλάμβαναν ένα σύνολο 25 καρτών για να αντικαταστήσουν ένα εγχειρίδιο 94 σελίδων. Κάθε κάρτα αντιστοιχούσε σε έναν σημαντικό στόχο, ήταν ανεξάρτητη και περιείχε την αναγνώριση λάθους μαζί με τις πληροφορίες αποκατάστασης για εκείνο τον στόχο. Επιπλέον, οι παρεχόμενες πληροφορίες για τις κάρτες δεν ήταν πλήρεις ή με βαθμιαίες προδιαγραφές αλλά δίνονταν μόνο οι βασικές ιδέες ή υπαινιγμοί για αυτά που κάνουν.

Σε ένα πείραμα που σύγκρινε τη χρήση των καρτών εναντίον του εγχειριδίου, οι χρήστες έμαθαν το στόχο στο περίπου μισό χρόνο με τις κάρτες, υποστηρίζοντας την αποτελεσματικότητα του μινιμαλιστικού σχεδίου.

Αρχές:

1. Επιτρέπουμε στους εκπαιδευόμενους να αρχίσουν αμέσως με τους σημαντικούς στόχους.
2. Ελαχιστοποιούμε το ποσό ανάγνωσης και άλλες παθητικές μορφές κατάρτισης επιτρέποντας στους χρήστες να συμπληρώνουν οι ίδιοι τα κενά.
3. Περιλαμβάνουμε τις δραστηριότητες αναγνώρισης και αποκατάστασης λάθους στην εκπαίδευση.
4. Καθιστούμε όλες τις δραστηριότητες μάθησης ανεξάρτητες από την ακολουθία.

Η θεωρία του M. Knowles⁷

Η θεωρία του Knowles είναι μία προσπάθεια να αναπτυχθεί συγκεκριμένα για την εκπαίδευση ενηλίκων. Ο Knowles υπογραμμίζει ότι οι ενήλικοι αυτο-ρυθμίζονται και αναμένουν να πάρουν την ευθύνη για τις αποφάσεις. Τα προγράμματα εκπαίδευσης ενηλίκων πρέπει να προσαρμόζουν αυτήν την θεμελιώδη πτυχή.

Η θεωρία κάνει τις ακόλουθες υποθέσεις για το σχέδιο της μάθησης: (1) Οι ενήλικοι πρέπει να ξέρουν γιατί πρέπει να μάθουν κάτι, (2) οι ενήλικοι πρέπει να μάθουν εμπειρικά, (3) να προσεγγίζει τη μάθηση ενηλίκων ως επίλυση προβλημάτων, και (4) οι ενήλικοι μαθαίνουν καλύτερα όταν το θέμα είναι άμεσης αξίας.

Στην πραγματικότητα, η θεωρία αυτή σημαίνει ότι η εκπαίδευση για τους ενήλικους πρέπει να εστιάζει περισσότερο στη διαδικασία και λιγότερο στο περιεχόμενο που διδάσκεται. Οι στρατηγικές όπως οι μελέτες περιπτώσεων (case studies), η υποκριτική ρόλων, οι προσομοιώσεις, και η αυτοαξιολόγηση είναι οι πιο χρήσιμες. Οι εκπαιδευτές υιοθετούν έναν ρόλο του βοηθού ή της πηγής παρά του ομιλητή ή του αξιολογητή!

Η θεωρία ισχύει για οποιαδήποτε μορφή εκπαίδευσης ενηλίκων και έχει χρησιμοποιηθεί εκτενώς στο σχέδιο των οργανωτικών επιμορφωτικών προγραμμάτων.

Ο Knowles (1984, παράρτημα Δ) παρέχει ένα παράδειγμα εφαρμογής των αρχών στο σχεδιασμό εκπαίδευσης του προσωπικού υπολογιστή:

1. Υπάρχει μία ανάγκη να εξηγηθεί γιατί τα συγκεκριμένα πράγματα διδάσκονται (π.χ., ορισμένες εντολές, λειτουργίες, διαδικασίες, κ.λπ...)
2. Η εκπαίδευση πρέπει να είναι προσανατολισμένη προς την εργασία αντί της απομνημόνευσης - οι δραστηριότητες μάθησης πρέπει να είναι στα πλαίσια των κοινών στόχων που εκτελούνται.

⁶ Nowaczyk & Jame 1993 Applying minimal manual principles for documentation of graphical user interfaces *Journal of Technical Writing and Communication*, 23(4), 379-388 και van der Meij & Carroll 1995 Principles and heuristics for designing minimalist instruction *Technical Communications*, 42(2), 243-261

⁷ Άλλες πηγές: Knowles, M. (1975). *Self-Directed Learning*. Chicago: Follet.

Knowles, M. (1984). *The Adult Learner: A Neglected Species* (3rd Ed.). Houston, TX: Gulf Publishing.

Knowles, M. (1984). *Andragogy in Action* San Francisco: Jossey-Bass.

3. Η εκπαίδευση πρέπει να λάβει υπόψη το ευρύ φάσμα των διαφορετικών υποβάθρων των εκπαιδευόμενων. Τα υλικά μάθησης και οι δραστηριότητες πρέπει να επιτρέπουν τα διαφορετικά επίπεδα ή τους τύπους προηγούμενης εμπειρίας με τους υπολογιστές.
4. Δεδομένου ότι οι ενήλικοι αυτοκατευθύνονται, η εκπαίδευση πρέπει να επιτρέπει στους εκπαιδευόμενους να ανακαλύψουν τα πράγματα μόνοι τους, παρέχοντας τις οδηγίες και τη βοήθεια όταν γίνονται λάθη.

Αρχές:

1. Οι ενήλικοι πρέπει να συμμετάσχουν στον προγραμματισμό και την αξιολόγηση της εκπαίδευσης τους.
2. Η εμπειρία (συμπεριλαμβανομένων των λαθών) παρέχει τη βάση για τις δραστηριότητες μάθησης.
3. Οι ενήλικοι ενδιαφέρονται για την μάθηση θεμάτων που έχουν άμεση σχετικότητα στην εργασία ή την προσωπική ζωή τους.
4. Η εκπαίδευση ενηλίκων είναι κεντροθετημένη στο πρόβλημα παρά προσανατολισμένη στο περιεχόμενο.

Κοινωνική θεωρία μάθησης (A. Bandura)⁸

Η κοινωνική μάθηση του Bandura δίνει έμφαση στη παρατήρηση και μοντελοποίηση των συμπεριφορών, των στάσεων, και των συναισθηματικών αντιδράσεων των άλλων. Ο Bandura (1971 Social Learning Theory New York: General Learning Press) ισχυρίζεται: *«Η μάθηση θα ήταν υπερβολικά επίμοχθη, για να μην αναφέρουμε επικίνδυνη, εάν οι άνθρωποι έπρεπε να στηριχθούν απλώς στα αποτελέσματα των ενεργειών τους για να ενημερωθούν τι να κάνουν. Ευτυχώς, η ανθρώπινη συμπεριφορά μαθαίνεται περισσότερο παρατηρητικά μέσω της μοντελοποίησης: από την παρατήρηση άλλων, κάποιος διαμορφώνει μία ιδέα για το πώς οι νέες συμπεριφορές εκτελούνται, και στις πιο πρόσφατες περιπτώσεις αυτές οι κωδικοποιημένες πληροφορίες χρησιμεύουν ως ένας οδηγός για δράση.»* Η κοινωνική μάθηση εξηγεί την ανθρώπινη συμπεριφορά από την άποψη της συνεχούς αμοιβαίας αλληλεπίδρασης μεταξύ γνωστικών, συμπεριφοριστικών, και περιβαλλοντικών επιρροών. Οι επεξεργασίες του συστατικού που βρίσκονται στην παρατηρητική μάθηση είναι: (1) Προσοχή, συμπεριλαμβανομένων των διαμορφωμένων γεγονότων (διακριτικότητα, συναισθηματικό σθένος, πολυπλοκότητα, επικράτηση, λειτουργική αξία) και των χαρακτηριστικών του παρατηρητή (αισθητήριες ικανότητες, επίπεδο διέγερσης, αντιληπτικό σύνολο, προηγούμενη ενίσχυση), (2) διατήρηση, συμπεριλαμβανομένης της συμβολικής κωδικοποίησης, της γνωστικής οργάνωσης, της συμβολικής πρόβας, της πρόβας μηχανών), (3) αναπαραγωγή μηχανών, συμπεριλαμβανομένων των φυσικών ικανοτήτων, αυτοπαρατήρησης της αναπαραγωγής, ακρίβεια της ανατροφοδότησης, και (4) κίνητρο, συμπεριλαμβανομένης της εξωτερικής ενίσχυσης, και αυτοενίσχυσης.

Επειδή καλύπτει την προσοχή, τη μνήμη και το κίνητρο, η κοινωνική μάθηση εκτείνεται και προς τα γνωστικά και προς τα συμπεριφοριστικά πλαίσια. Η θεωρία του Bandura βελτιώνει την αυστηρά συμπεριφοριστική ερμηνεία της διαμόρφωσης παρεχόμενη από τους Miller & Dollard (1941 Social Learning and Imitation. New Haven, NJ: Yale University Press).

Η κοινωνική θεωρία μάθησης έχει εφαρμοστεί εκτενώς στην κατανόηση της επιθετικότητας (Bandura, 1973 Aggression: A Social Learning Analysis. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall) και των ψυχολογικών διαταραχών, ιδιαίτερα στα πλαίσια της τροποποίησης συμπεριφοράς (Bandura, 1969 Principles of Behavior Modification. New York: Holt, Rinehart & Winston). Είναι επίσης το θεωρητικό έδαφος για την τεχνική διαμόρφωσης συμπεριφοράς που χρησιμοποιείται ευρέως στα επιμορφωτικά προγράμματα. Τα τελευταία χρόνια ο Bandura έχει στρέψει την εργασία του στην έννοια της αυτορύθμισης σε ποικίλα

⁸ Αναφορές: Bandura, A. (1986) Social Foundations of Thought and Action. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Bandura, A. & Walters, R. (1963). Social Learning and Personality Development. New York: Holt, Rinehart & Winston.

πλαίσια (Bandura, 1993 Perceived self-efficacy in cognitive development and functioning Educational Psychologist, 28(2), 117-148).

Τα πιο κοινά (και κυρίαρχα) παραδείγματα μάθησης των κοινωνικών καταστάσεων είναι οι τηλεοπτικές διαφημίσεις, οι οποίες προτείνουν ότι η κατανάλωση ενός συγκεκριμένου ποτού ή η χρησιμοποίηση ενός ιδιαίτερου σαμπουάν θα μας καταστήσει δημοφιλείς και θα κερδίσει το θαυμασμό των ελκυστικών ανθρώπων. Ανάλογα με τις σχετικές συστατικές διαδικασίες (όπως η προσοχή ή το κίνητρο), μπορούμε να διαμορφώσουμε τη συμπεριφορά που παρουσιάζεται στη διαφήμιση και να αγοράσουμε το προϊόν που διαφημίζεται.

Αρχές:

1. Το πιο υψηλό επίπεδο παρατηρητικής μάθησης επιτυγχάνεται αφού πρώτα οργανωθεί και προετοιμαστεί η διαμορφωμένη συμπεριφορά συμβολικά και κατόπιν θεσπιστεί ανοικτά. Η κωδικοποίηση διαμορφώνει τη συμπεριφορά στις λέξεις, τις ετικέτες ή τα αποτελέσματα εικόνων στη καλύτερη διατήρηση από την απλή παρατήρηση.

2. Τα άτομα είναι πιθανότερο να υιοθετήσουν μία διαμορφωμένη συμπεριφορά εάν οδηγηθεί στις εκβάσεις που εκτιμούν.

3. Τα άτομα είναι πιθανότερο να υιοθετήσουν μία διαμορφωμένη συμπεριφορά εάν το πρότυπο είναι παρόμοιο με τον παρατηρητή και έχει θαυμαστή θέση και η συμπεριφορά έχει λειτουργική αξία.

Εμπειρική μάθηση (C. Rogers)⁹

Ο Rogers ξεχώρισε δύο τύπους μαθήσεως: γνωστικός (χωρίς νόημα) και εμπειρικός (σημαντικός). Ο πρώτος αντιστοιχεί στη ακαδημαϊκή γνώση όπως η μάθηση του λεξιλογίου ή του πολλαπλασιασμού και ο άλλος αναφέρεται στην εφαρμοσμένη γνώση όπως η μάθηση για το software προκειμένου να λειτουργήσει ένας Η/Υ. Το κλειδί για τη διάκριση είναι ότι η εμπειρική μάθηση καλύπτει τις ανάγκες και τις επιθυμίες του εκπαιδευόμενου. Ο Rogers απαριθμεί αυτές τις ιδιότητες της εμπειρικής μάθησης: προσωπική συμμετοχή, εσωτερικό κίνητρο, αυτοαξιολόγηση, και τα κυρίαρχα αποτελέσματα στον εκπαιδευόμενο.

Για τον Rogers, η εμπειρική μάθηση είναι ισοδύναμη με την προσωπική αλλαγή και αύξηση. Ο Rogers θεωρεί ότι όλα τα ανθρώπινα όντα έχουν μία φυσική ροπή προς την μάθηση και ο ρόλος του εκπαιδευτή είναι να διευκολύνει αυτή τη μάθηση. Αυτό περιλαμβάνει: (1) δημιουργώντας ένα θετικό κλίμα για μάθηση, (2) διευκρινίζοντας τους σκοπούς του εκπαιδευόμενου, (3) οργανώνοντας και παρέχοντας τους πόρους μάθησης, (4) ισορροπώντας τα διανοητικά και συναισθηματικά συστατικά, και (5) μοιράζοντας τα συναισθήματα και τις σκέψεις με τους εκπαιδευόμενους αλλά όχι εξουσιάζοντας αυτά τα δύο.

Σύμφωνα με τον Rogers, η μάθηση διευκολύνεται όταν: (1) ο εκπαιδευόμενος συμμετέχει εντελώς στη διαδικασία μάθησης και έχει τον έλεγχο πέρα από τη φύση και την κατεύθυνση του, (2) είναι πρώτιστα βασισμένη στην άμεση αντιμετώπιση με τα πρακτικά, κοινωνικά, προσωπικά ή ερευνητικά προβλήματα, και (3) η αυτοαξιολόγηση είναι η κύρια μέθοδος για την πρόοδο ή την επιτυχία. Ο Rogers υπογραμμίζει επίσης τη σημασία να μάθει και την προθυμία να αλλάξει.

Η θεωρία μάθησης του Rogers εξελίχθηκε ως τμήμα του ρεύματος της ανθρωπιστικής εκπαίδευσης (Patterson 1973 Humanistic Education. Engelwood Cliffs, NJ: Prentice-Hall και Valett 1977 Humanistic Education. St Louis, MO: Mosby).

Η θεωρία του Rogers προέρχεται από τις απόψεις του για την ψυχοθεραπεία και την ανθρωπιστική προσέγγιση στην ψυχολογία. Ισχύει πρώτιστα για τους ενήλικους εκπαιδευόμενους και έχει επηρεάσει και άλλες θεωρίες της εκπαίδευσης ενηλίκων όπως του Knowles και της Cross. Ο Combs (1982, Affective education or none at all Educational Leadership, 39(7), 494-497) εξετάζει τη σημασία της εργασίας του Roger στην εκπαίδευση. Οι Rogers & Frieberg (Freedom to Learn 3rd Ed. Columbus, OH: Merrill/Macmillan) συζητούν τις εφαρμογές του εμπειρικού πλαισίου μάθησης στην τάξη.

⁹ Αναφορές: Rogers, C.R. (1969). Freedom to Learn. Columbus, OH: Merrill.

Ένα άτομο που ενδιαφέρεται να μάθει προγραμματισμό, πιθανό να αναζητήσει βιβλία ή τάξεις στην πληροφορική, το λογισμικό, τα εργαλεία κατασκευής προγραμμάτων κ.λπ. Ένα τέτοιο άτομο θα αντιλαμβανόταν (και θα μάθαινε) οποιεσδήποτε πληροφορίες παρεχόμενες για αυτό το θέμα σε μία πολύ διαφορετική κατάσταση από ένα άλλο που δεν έχει τέτοια ενδιαφέροντα.

Αρχές:

1. Η σημαντική μάθηση πραγματοποιείται όταν το περιεχόμενο είναι σχετικό με τα προσωπικά συμφέροντα του εκπαιδευόμενου.
2. Η μάθηση η οποία απειλεί κάποιον (π.χ., νέες αντιλήψεις ή προοπτικές) είναι ευκολότερα αφομοιωμένη όταν οι εξωτερικές απειλές είναι τουλάχιστον ελαχιστοποιημένες.
3. Η μάθηση προχωρά γρηγορότερα όταν η απειλή που αναφέρθηκε είναι σε χαμηλά επίπεδα.
4. Η αυτορρυθμιζόμενη μάθηση έχει διάρκεια και είναι κυρίαρχη.

Εκπαίδευση ενηλίκων (P. Cross)¹⁰

Η Cross (1981, *Adults as Learners* San Francisco: Jossey-Bass) παρουσιάζει το μοντέλο χαρακτηριστικών των ενηλίκων ως εκπαιδευόμενοι (Characteristics of Adults as Learners - CAL) στα πλαίσια της ανάλυσης των προγραμμάτων δια βίου μάθησης. Το πρότυπο προσπαθεί να ενσωματώσει άλλα θεωρητικά πλαίσια για την εκπαίδευση ενηλίκων όπως του [Knowles](#), την εμπειρική μάθηση του [Rogers](#), και την δια βίου μάθηση.

Το πρότυπο CAL αποτελείται από δύο κατηγορίες μεταβλητών: προσωπικά χαρακτηριστικά και περιστασιακά χαρακτηριστικά. Τα προσωπικά χαρακτηριστικά περιλαμβάνουν: γήρανση, φάσεις ζωής, και αναπτυξιακά στάδια. Αυτές οι τρεις διαστάσεις έχουν τα διαφορετικά χαρακτηριστικά όσον αφορά τη δια βίου μάθηση. Η γήρανση οδηγεί στην επιδείνωση ορισμένων δυνατοτήτων στα αισθητήρια όργανα (π.χ., όραση, ακρόαση, χρόνος αντίδρασης) ενώ οι δυνατότητες νοημοσύνης (π.χ. δεξιότητες λήψης αποφάσεων, συλλογισμός, λεξιλόγιο) τείνουν να βελτιωθούν. Οι φάσεις ζωής και τα αναπτυξιακά στάδια (π.χ. γάμος, αλλαγές εργασίας, αποχώρηση) περιλαμβάνουν μία σειρά μεταβάσεων που μπορεί να αφορούν ή να μην αφορούν άμεσα την ηλικία.

Τα περιστασιακά χαρακτηριστικά αποτελούνται από μειωμένο ωράριο έναντι πλήρους ωραρίου μάθησης, και της εθελοντικής έναντι της υποχρεωτικής μάθησης. Τα προγράμματα, οι θέσεις και οι διαδικασίες της μάθησης επηρεάζονται έντονα από την πρώτη μεταβλητή ενώ η δεύτερη αναφέρεται στην αυτοκατευθυνόμενη, κεντροθετημένη στη φύση της εκπαίδευσης των περισσότερων ενηλίκων.

Το πρότυπο CAL προορίζεται να παρέχει τις οδηγίες για τα προγράμματα εκπαίδευσης ενηλίκων. Δεν υπάρχει καμία γνωστή έρευνα για να υποστηρίξει το πρότυπο.

Σκεφτείτε τρεις ενηλίκους: ένας σπουδαστής νοσηλευτικής, ένας νέος γονέας, και μία μέσης ηλικίας κοινωνική λειτουργός για να πάρουν μία σειρά μαθημάτων για την ανάπτυξη παιδιών. Κάθε ένα από αυτά τα άτομα διαφέρει στην ηλικία (20, 30, 40) και τη ζωή/τις αναπτυξιακές φάσεις (εφηβικές/έρευνα, νέα/προσπάθεια, ώριμες/σταθερές). Διαφέρουν επίσης από την άποψη των περιστασιακών χαρακτηριστικών: για το σπουδαστή η σειρά μαθημάτων είναι πλήρους απασχόλησης και υποχρεωτική, για το γονέα, είναι μερικής απασχόλησης και προαιρετική, για την κοινωνική λειτουργό είναι μερικής απασχόλησης αλλά απαιτείται. Σύμφωνα με το πρότυπο CAL, ένα διαφορετικό πρόγραμμα μάθησης είναι απαραίτητο για αυτά τα τρία άτομα για να προσαρμόσουν τις διαφορές στα προσωπικά και περιστασιακά χαρακτηριστικά.

Αρχές:

1. Τα προγράμματα εκπαίδευσης ενηλίκων πρέπει να κεφαλαιοποιήσουν στην εμπειρία των συμμετεχόντων.
2. Τα προγράμματα εκπαίδευσης ενηλίκων πρέπει να προσαρμοστούν στους περιορισμούς γήρανσης των συμμετεχόντων.

¹⁰ Αναφορές: Cross, K.P. (1976). *Accent on Learning*. San Francisco: Jossey-Bass.

3. Οι ενήλικοι πρέπει να προκληθούν να κινηθούν προς τα όλο και περισσότερο προχωρημένα στάδια προσωπικής ανάπτυξης.
4. Οι ενήλικοι πρέπει να έχουν όσο το δυνατόν περισσότερη επιλογή στη διαθεσιμότητα και την οργάνωση της μάθησης των προγραμμάτων.

Πλευρική σκέψη (DeBono)

Ο Edward de Bono έχει γράψει εκτενώς για τη διαδικασία της πλευρικής σκέψης - την παραγωγή των νέων λύσεων στα προβλήματα. Το σημείο της πλευρικής σκέψης είναι ότι πολλά προβλήματα απαιτούν μία διαφορετική προοπτική για να λυθούν επιτυχώς.

Ο De Bono προσδιορίζει τέσσερις κρίσιμους παράγοντες που συνδέονται με την πλευρική σκέψη: (1) αναγνώριση των κυρίαρχων ιδεών που πολώνουν την αντίληψη ενός προβλήματος, (2) αναζήτηση διαφορετικών τρόπων αντίληψης των πραγμάτων, (3) χαλάρωση του άκαμπτου ελέγχου της σκέψης, και (4) χρήση της πιθανότητας να ενθαρρυνθούν άλλες ιδέες. Αυτός ο τελευταίος παράγοντας έχει να κάνει με το γεγονός ότι η πλευρική σκέψη περιλαμβάνει τις ιδέες χαμηλής πιθανότητας που είναι απίθανο να εμφανιστούν με τη φυσική εξέλιξη των πραγμάτων.

Αν και ο de Bono δεν αναγνωρίζει οποιαδήποτε θεωρητικά προηγούμενα για τη πλευρική σκέψη, η θεωρία φαίνεται πολύ σχετική με την τέλεια μορφή του [Wertheimer](#). Η εργασία του είναι επίσης ιδιαίτερα σχετική με την έννοια της [δημιουργικότητας](#). Αξίζει επίσκεψης ο ιστοχώρος του de Bono¹¹ για πιο ενημερωμένες πληροφορίες περί της εργασίας του.

Η πλευρική σκέψη ισχύει για την ανθρώπινη επίλυση προβλήματος. Ο DeBono (1971a, *Lateral Thinking for Management* New York: McGraw-Hill) συζητά την εφαρμογή της πλευρικής σκέψης στην διοικητική ανάπτυξη και ο DeBono (1971b, *The Dog Exercising Machine* London: Penquin Books) παρέχει μία ενδιαφέρουσα μελέτη της πλευρικής σκέψης στα παιδιά.

Το ακόλουθο παράδειγμα παρέχεται από τον DeBono (1967, *New Think: The Use of Lateral Thinking in the Generation of New Ideas*. New York: Basic Books): Ένας έμπορος που οφείλει χρήματα σε έναν δανειστή συμφωνεί να πληρώσει το χρέος βασίζοντας την αποπληρωμή στην επιλογή δύο πετρών (μία μαύρη και μία λευκή) από μία τσάντα χρημάτων. Εάν η κόρη του επιλέξει την άσπρη πέτρα, το χρέος ακυρώνεται εάν όμως επιλέξει τη μαύρη, ο δανειστής παντρεύεται την κόρη του έμπορου. Εντούτοις, ο δανειστής «προκαθορίζει» την έκβαση με την τοποθέτηση δύο μαύρων πετρών στην τσάντα. Η κόρη το βλέπει αυτό και όταν επιλέγει μία πέτρα από την τσάντα, τη ρίχνει αμέσως επάνω στο μονοπάτι με τις άλλες πέτρες. Έπειτα επισημαίνει ότι η πέτρα που επέλεξε πρέπει να είναι το αντίθετο χρώμα αυτού που παραμένει στην τσάντα. Απρόθυμος να παρουσιαστεί ως ανέντιμος ο δανειστής πρέπει να συμφωνήσει και να ακυρώσει το χρέος. Η κόρη έχει λύσει ένα δυσεπίλυτο πρόβλημα μέσω της χρήσης της πλευρικής σκέψης.

Αρχές:

1. Για να πάρει ένα πρόβλημα μία διαφορετική προοπτική, προσπαθούμε να «τεμαχίσουμε» τα στοιχεία και να τα ανασυντάξουμε με έναν διαφορετικό τρόπο (ίσως τυχαία).

Μορφολογική θεωρία (Wertheimer)¹²

Μαζί με τους Kohler και Koffka, ο Max Wertheimer ήταν ένας από τους κύριους υπερασπιστές της μορφολογικής θεωρίας που δίνει έμφαση στις γνωστικές διαδικασίες υψηλής προτεραιότητας στα μέσα του συμπεριφορισμού. Η μορφολογική θεωρία εστιάζει στην ιδέα «της ομαδοποίησης», δηλ., των χαρακτηριστικών των ερεθισμάτων που μας αναγκάζουν να ερμηνεύσουμε ένα οπτικό πεδίο ή ένα πρόβλημα με έναν ορισμένο τρόπο. Οι

¹¹ <http://www.edwdebono.com/debono>

¹² Αναφορές/Πηγές: Ellis, W.D. (1938). *A Source Book of Gestalt Psychology*. New York: Harcourt, Brace & World. Για τρέχουσες πληροφορίες στη θεωρία Gestalt, ελέγξτε το web site: <http://www.aagt.org/html/chapter.HTM> (Association for the Advancement for Gestalt Therapy - AAGT) η οποία είναι μία ειδικού ενδιαφέροντος κοινωνική ομάδα της Ένωσης για την ανάπτυξη της μορφολογικής θεραπείας.

αρχικοί παράγοντες που καθορίζουν την ομαδοποίηση είναι: (1) η **εγγύτητα** - στοιχεία τείνουν να συγκεντρωθούν σύμφωνα με τη συγγένειά τους, (2) ομοιότητα - στοιχεία παρόμοια από κάποια άποψη τείνουν να συγκεντρωθούν, (3) η **ειδοτροπία** - στοιχεία συγκεντρώνονται εάν τείνουν να ολοκληρώσουν κάποια οντότητα, και (4) η απλότητα - στοιχεία θα οργανωθούν σύμφωνα με τη συμμετρία, την κανονικότητα, και ενότητα. Αυτοί οι παράγοντες κλήθηκαν νόμοι της οργάνωσης και εξηγήθηκαν στα πλαίσια της αντίληψης και της επίλυσης προβλημάτων.

Ο Wertheimer ενδιαφέρθηκε ιδιαίτερα για την επίλυση προβλήματος. Το 1959 (Productive Thinking Enlarged Ed. New York: Harper & Row) παρέχει σε μία μορφολογική ερμηνεία τα επεισόδια επίλυσης προβλημάτων διάσημων επιστημόνων (π.χ., Γαλιλαίος, Einstein) καθώς επίσης και παιδιών παρουσιάζοντας μαθηματικά προβλήματα. Η ουσία της επιτυχούς συμπεριφοράς επίλυσης προβλημάτων σύμφωνα με τον Wertheimer είναι σε θέση να δει κάποιος τη γενική δομή του προβλήματος: *«Μία ορισμένη περιοχή στον τομέα γίνεται σημαντική, εστιάζεται αλλά απομονώνεται. Μία νέα, βαθύτερη δομική άποψη της κατάστασης αναπτύσσεται, περιλαμβάνοντας τις αλλαγές κατά την λειτουργική έννοια, την ομαδοποίηση, κ.λπ. των στοιχείων. Κάποιος οδηγείται σε μία λογική πρόβλεψη κατευθυνόμενος από αυτό που απαιτείται από τη δομή μίας κατάστασης σε μία σημαντική περιοχή, η οποία όπως τα άλλα μέρη της δομής, καλείται για την επαλήθευση, άμεσα ή έμμεσα. Περιλαμβάνονται δύο κατευθύνσεις: παίρνοντας ολόκληρη την εικόνα, και βλέποντας τη δομή του συνόλου που απαιτείται για τα μέρη.»*

Η μορφολογική θεωρία ισχύει για όλες τις πτυχές της ανθρώπινης μάθησης, αν και ισχύει αμεσότερα για την αντίληψη και την επίλυση προβλημάτων. Η εργασία του [Gibson](#) επηρεάστηκε έντονα από τη μορφολογική θεωρία.

Το κλασικό παράδειγμα των αρχών της μορφολογικής θεωρίας παρεχόμενων από τον Wertheimer είναι παιδιά που βρίσκουν την περιοχή των παραλληλόγραμμων. Εφόσον τα παραλληλόγραμμα είναι κανονικά σχήματα, μπορεί να εφαρμοστεί μία τυποποιημένη διαδικασία (καθιστώντας τις γραμμές κάθετες από τις γωνίες της βάσης). Εντούτοις, εάν ένα παραλληλόγραμμο παρέχεται με μία νέα μορφή ή έναν προσανατολισμό, η τυποποιημένη διαδικασία δεν θα λειτουργήσει και τα παιδιά αναγκάζονται να λύσουν το πρόβλημα με την κατανόηση της αληθινής δομής ενός παραλληλογράμμου (δηλ. το σχήμα μπορεί να διχοτομηθεί οπουδήποτε εάν οι άκρες ενώνονται).

Αρχές:

1. Ο εκπαιδευόμενος πρέπει να ενθαρρυνθεί να ανακαλύψει την ελλοχεύουσα φύση ενός θέματος ή ενός προβλήματος (π.χ., τη σχέση μεταξύ των στοιχείων).
2. Τα κενά, οι δυσαρμονίες, ή οι διαταραχές είναι ένα σημαντικό ερέθισμα για την μάθηση.
3. Η εκπαίδευση πρέπει να βασιστεί στους νόμους της οργάνωσης: εγγύτητα, ειδοτροπία, ομοιότητα και απλότητα.

Νοημοσύνη (Intelligence) ¹³

Στην ιστορία της ψυχολογίας, η νοημοσύνη είναι μία κρίσιμη έννοια. Στις πρώτες θεωρίες της ψυχολογίας, η νοημοσύνη (δηλαδή «δυνατότητα σκέψης») κατέγραψε πόσο καλά και πόσο κάποιος μαθαίνει. Παραδείγματος χάρι, ο [Thorndike](#) θεώρησε τη νοημοσύνη ένα μέτρο πόσων Stimulus-Response συνδέσεων ένα πρόσωπο είχε αποκτήσει. Ο Binet θεώρησε ότι θα μπορούσε να αντιπροσωπευθεί από έναν ενιαίο αριθμό (IQ) που προέρχεται από ένα γραπτό αποτέλεσμα δοκιμής. Ο Cattell (1987, Intelligence. New York: Elsevier) χρησιμοποίησε την ανάλυση παράγοντα για να προσδιορίσει δύο γενικές δυνατότητες: στέρεη (λεκτική/μαθηματική) και ρευστή (χωρική-μηχανική) νοημοσύνη.

Στις σύγχρονες θεωρίες μάθησης, η νοημοσύνη αντιμετωπίζεται ως πολυδιάστατη και δυναμική. Ο [Guilford](#) διαίρει τη νοημοσύνη σε 150 συγκεκριμένες δυνατότητες σύμφωνα με τη φύση των διαδικασιών, του περιεχομένου και των προϊόντων που απαιτούνται. Ο

¹³ Για περισσότερο υπόβαθρο στην ιστορία της νοημοσύνης, μεταβείτε στο δικτυακό τόπο του Jonathon Plucker: <http://www.indiana.edu/~intell/> Επιλέξτε τον διαδραστικό χάρτη (interactive map).

[Sternberg](#) προτείνει ότι τα τρία σημαντικά συστατικά της νοημοσύνης είναι απόδοση, γνώση και μεταγνώση. Ο [Gardner](#) υποστηρίζει επτά ευδιάκριτες μορφές νοημοσύνης: γλωσσική, μουσική, λογικομαθηματική, αντίληψης του χώρου, σωματική-κιναισθητική, και διαπροσωπική και ενδοπροσωπική. Οι Cronbach & Snow υποστηρίζουν ότι ορισμένες εκπαιδευτικές προσεγγίσεις είναι αποτελεσματικότερες με μερικούς εκπαιδευόμενους από άλλες λόγω συγκεκριμένων ικανοτήτων. Ο Piaget προσδιόρισε τα συγκεκριμένα στάδια στην ανάπτυξη της νοημοσύνης στα παιδιά.

Η μέτρηση των ικανοτήτων ήταν πάντα μία κεντρική πτυχή της έννοιας της νοημοσύνης (Butcher 1968 Human Intelligence: Its Nature and Assessment. London: Methuen και Lyman 1968 Intelligence, Aptitude, and Achievement Testing Boston: Houghton Mifflin). Η έννοια έχει θέσει πολλές ενδιαφέρουσες ερωτήσεις για τον τομέα της μάθησης όπως: (1) Μέχρι ποιο σημείο είναι η νοημοσύνη έμφυτη ή επίκτητη; (2) Πώς η νοημοσύνη αλλάζει με την ηλικία; (3) Ποια είναι τα πολιτιστικά συστατικά της νοημοσύνης; (4) Ποιες είναι οι διαφορές μεταξύ της ανθρώπινης και της «νοημοσύνης των ζώων»; Στην εξέταση των ερωτήσεων όπως αυτές, οι θεωρίες της μάθησης έχουν γίνει περιεκτικότερες και περίπλοκες.

Θεωρία σύναψης ή μάθηση με υποκατάσταση της αντίδρασης (E. Thorndike)¹⁴

Η θεωρία μάθησης του Thorndike αντιπροσωπεύει το αρχικό πλαίσιο ερέθισμα-αντίδραση (Stimulus-Response, S-R) της συμπεριφοριστικής ψυχολογίας: Η μάθηση είναι το αποτέλεσμα των δεσμών (συνδέσεων) που διαμορφώνονται μεταξύ των ερεθισμάτων και των απαντήσεων. Τέτοιοι δεσμοί ή «συνήθειες» (habits) γίνονται ενισχυμένες ή αποδυναμώνονται από τη φύση και τη συχνότητα των ζευγαριών S-R. Το παράδειγμα για τη θεωρία S-R ήταν «δοκιμής και λάθους»¹⁵ (trial and error) μαθαίνοντας ότι ορισμένες απαντήσεις έρχονται να εξουσιάσουν άλλες λόγω των ανταμοιβών. Η σφραγίδα της σύναψης δεσμών (όπως όλη η συμπεριφοριστική σχολή) ήταν ότι η μάθηση θα μπορούσε να εξηγηθεί επαρκώς χωρίς αναφορά σε οποιεσδήποτε μη παρατηρήσιμες εσωτερικές καταστάσεις.

Η θεωρία του Thorndike αποτελείται από τρεις αρχικούς νόμους: (1) ο νόμος του αποτελέσματος - απαντήσεις σε μία κατάσταση που ακολουθούνται από ανταμοιβή θα ενισχυθούν και θα γίνουν συνήθειες απαντήσεις σε εκείνη την κατάσταση, (2) νόμος της ετοιμότητας - μία σειρά απαντήσεων μπορεί να αλυσοδεθεί μαζί για να ικανοποιήσει κάποιο στόχο που θα οδηγήσει σε δυσαρέσκεια εάν εμποδιστεί, και (3) νόμος της άσκησης - οι συνδέσεις ενισχύονται με την πρακτική και αποδυναμώνονται όταν διακόπτεται η πρακτική. Ένα πόρισμα του νόμου του αποτελέσματος είναι ότι οι απαντήσεις που μειώνουν την πιθανότητα της επίτευξης ανταμοιβής (δηλ., τιμωρίες, αποτυχίες), αποδυναμώνονται.

Η θεωρία προτείνει ότι η μεταφορά της μάθησης εξαρτάται από την παρουσία ίδιων στοιχείων στις αρχικές και νέες καταστάσεις μάθησης δηλ., η μεταφορά είναι πάντα συγκεκριμένη, ποτέ γενική. Στις πιο πρόσφατες εκδόσεις της θεωρίας, εισάγεται η έννοια του ανήκειν («belongingness»), οπότε οι συνδέσεις καθιερώνονται ευκολότερα εάν το πρόσωπο αντιλαμβάνεται ότι τα ερεθίσματα ή οι απαντήσεις πηγαίνουν μαζί (αρχές μορφολογικής θεωρίας). Μία άλλη έννοια που εισάγεται είναι η «πολικότητα» που διευκρινίζει ότι οι συνδέσεις εμφανίζονται ευκολότερα στην κατεύθυνση στην οποία διαμορφώθηκαν αρχικά από ότι το αντίθετο. Ο Thorndike εισήγαγε επίσης την ιδέα «διάδοσης της επίδρασης», δηλ., οι ανταμοιβές έχουν επιπτώσεις όχι μόνο στην σύνδεση που τις παρήγαγε αλλά χρονικά και στις παρακείμενες συνδέσεις επίσης.

Η σύναψη προορίστηκε να είναι μία γενική θεωρία της μάθησης για τα ζώα και τους ανθρώπους. Ο Thorndike ενδιαφέρθηκε ιδιαίτερα για την εφαρμογή της θεωρίας του στην εκπαίδευση συμπεριλαμβανομένων των μαθηματικών (Thorndike, 1922 The Psychology of Arithmetic New York: Macmillan), διόρθωσης της γλώσσας (Thorndike, 1921), μέτρησης της νοημοσύνης (Thorndike κ.ά, 1927 The Measurement of Intelligence New York: Teachers

¹⁴ Αναφορές: Thorndike, E. (1913). Educational Psychology: The Psychology of Learning. New York: Teachers College Press.

Thorndike, E. (1921). The Teacher's Word Book. New York: Teachers College.

Thorndike, E. (1932). The Fundamentals of Learning. New York: Teachers College Press.

¹⁵ Πλάνης-επιτυχίας ή με επιλογή και σύναψη.

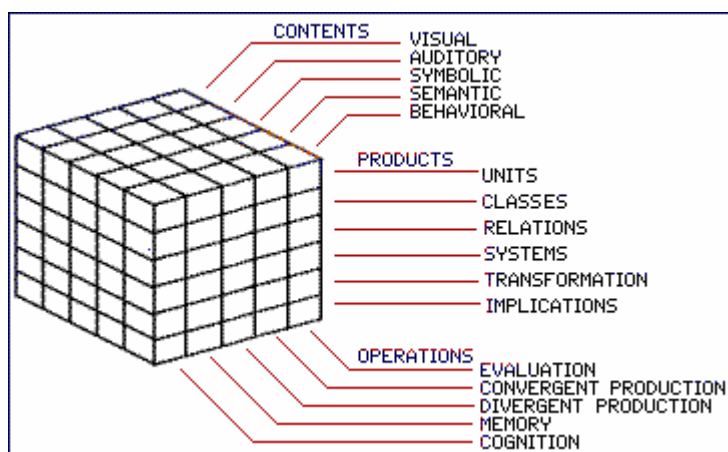
College Press) και εκπαίδευσης ενηλίκων (Thorndike κ.ά, 1928 Adult Learning. New York: Macmillan).

Το κλασικό παράδειγμα της θεωρίας S-R του Thorndike είναι μία γάτα η οποία μαθαίνει πως να δραπετεύσει από ένα «κλουβί πρόβλημα» (puzzle box) με την πίεση ενός μοχλού μέσα στο κιβώτιο. Μετά από αρκετή συμπεριφορά δοκιμής και λάθους, η γάτα μαθαίνει να συνδέει την πίεση του μοχλού (S) με το άνοιγμα της πόρτας (R). Αυτή η σύνδεση S-R καθιερώνεται επειδή οδηγεί σε μία ικανοποιητική παρούσα κατάσταση (διαφυγή από το κλουβί). Ο νόμος της άσκησης διευκρινίζει ότι η σύνδεση καθιερώθηκε επειδή η ένωση S-R εμφανίστηκε αρκετές φορές και ανταμείφθηκε (ο νόμος του αποτελέσματος) καθώς επίσης και διαμορφώνοντας μία ενιαία ακολουθία (νόμος της ετοιμότητας).

Αρχές:

1. Η μάθηση απαιτεί και την πρακτική και τις ανταμοιβές (νόμοι του αποτελέσματος /της άσκησης)
2. Μία σειρά συνδέσεων S-R μπορεί να αλυσοδοθεί μαζί εάν ανήκουν στην ίδια ακολουθία δράσης (νόμος της ετοιμότητας).
3. Η μεταφορά της μάθησης εμφανίζεται λόγω των προηγούμενων αντιμετωπισμένων καταστάσεων.
4. Η νοημοσύνη είναι μία λειτουργία του αριθμού συνδέσεων που μαθαίνονται.

Δομή του διάνοιας (J.P. Guilford)¹⁶



Στη θεωρία του Guilford της δομής διάνοιας (Structure of Intellect - SI), η νοημοσύνη περιλαμβάνει τις διαδικασίες, το περιεχόμενο, και τα προϊόντα. Υπάρχουν 5 είδη διαδικασιών (γνώση, μνήμη, διάφορη παραγωγή, συγκλίνουσα παραγωγή, αξιολόγηση), 6 είδη προϊόντων (μονάδες, κατηγορίες, σχέσεις, συστήματα, μετασχηματισμοί, και

επιπτώσεις), και 5 είδη περιεχομένων (οπτικό, ακουστικό, συμβολικό, σημασιολογικό, συμπεριφοριστικό). Δεδομένου ότι κάθε μία από αυτές τις διαστάσεις είναι ανεξάρτητες, υπάρχουν θεωρητικά 150 διαφορετικά συστατικά της νοημοσύνης.

Ο Guilford ερεύνησε και ανέπτυξε μία ευρεία ποικιλία των ψυχομετρικών δοκιμών για να μετρήσει τις συγκεκριμένες δυνατότητες όπως προβλέπονται από τη θεωρία SI. Αυτές οι δοκιμές παρέχουν έναν λειτουργικό ορισμό των πολλών δυνατοτήτων που προτείνονται από τη θεωρία. Επιπλέον, η ανάλυση παράγοντα χρησιμοποιήθηκε για να καθορίσει ποιες δοκιμές εμφανίστηκαν να μετρήσουν τις ίδιες ή διαφορετικές ικανότητες.

Παρενθετικά, είναι ενδιαφέρον να σημειωθεί ότι μία σημαντική ώθηση για τη θεωρία του Guilford ήταν το ενδιαφέρον του για τη δημιουργικότητα (Guilford, 1950 Creativity American Psychologist, 5, 444-454).

Η θεωρία SI προορίζεται να είναι μία γενική θεωρία της ανθρώπινης νοημοσύνης. Η σημαντική εφαρμογή της (εκτός από την εκπαιδευτική έρευνα) ήταν στην επιλογή και την τοποθέτηση προσωπικού. Ο Meeker (1969, The Structure of Intellect. Columbus, OH: Merrill) εξετάζει την εφαρμογή της στην εκπαίδευση.

¹⁶ Αναφορές: Guilford, J.P. (1967). The Nature of Human Intelligence. New York: McGraw-Hill.
Guilford, J.P. & Hoepfner, R. (1971). The Analysis of Intelligence. New York: McGraw-Hill.
Guilford, J.P. (1982). Cognitive psychology's ambiguities: Some suggested remedies. Psychological Review, 89, 48-59.

Το ακόλουθο παράδειγμα επεξηγεί τρεις πολύ σχετικές δυνατότητες που διαφέρουν από την άποψη της λειτουργίας, του περιεχομένου, και του προϊόντος:

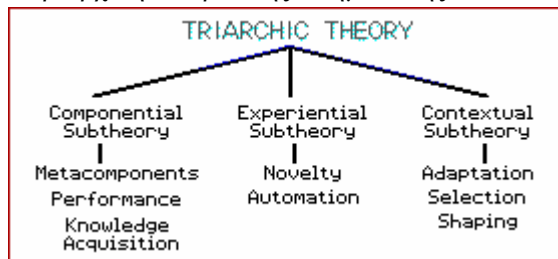
Η αξιολόγηση των σημασιολογικών μονάδων (Evaluation of semantic units - EMU) μετρείται από τη δοκιμή στην οποία τα άτομα καλούνται να κάνουν τις κρίσεις για τις έννοιες. Παραδείγματος χάρι: "Ποιο από τα ακόλουθα αντικείμενα ικανοποιεί καλύτερα τα κριτήρια, hardware και κυκλικό: CD, HD, zip drive ή ένα LED; Από την άλλη, η διάφορη παραγωγή των σημασιολογικών μονάδων (divergent production of semantic units -DMU) θα απαιτούσε το πρόσωπο να απαριθμήσει όλα τα στοιχεία που μπορούν να σκεφτούν - στρογγυλά και υλικού μέρους- σε δεδομένο χρονικό διάστημα. Η διάφορη παραγωγή των συμβολικών μονάδων (Divergent production of symbolic units - DSU) περιλαμβάνει μία διαφορετική ικανοποιημένη κατηγορία από DMU, δηλαδή λέξεις (π.χ., "απαριθμήστε όλες τις λέξεις που τελειώνουν" σε -drive). Η διάφορη παραγωγή των σημασιολογικών σχέσεων (Divergent production of semantic relations - DMR) θα περιελάμβανε την παραγωγή των ιδεών που βασίζονται στις σχέσεις. Ένα παράδειγμα για αυτήν την δυνατότητα θα παρείχε την ελλείπουσα λέξη για την πρόταση: "Το CD-ROM drive είναι ____ συσκευή>> (π.χ., εξωτερική, εξώτερη, περιφερειακή).

Αρχές:

1. Οι δεξιότητες συλλογισμού και επίλυσης προβλημάτων (συγκλίνουσες και διάφορες διαδικασίες) μπορούν να υποδιαιρεθούν σε 30 ευδιάκριτες δυνατότητες (6 προϊόντα X 5 περιεχόμενα).
2. Οι διαδικασίες μνήμης μπορούν να υποδιαιρεθούν σε 30 διαφορετικές δεξιότητες (6 προϊόντα X 5 περιεχόμενα).
3. Οι δεξιότητες λήψης αποφάσεων (διαδικασίες αξιολόγησης) μπορούν να υποδιαιρεθούν σε 30 ευδιάκριτες δυνατότητες (6 προϊόντα X 5 περιεχόμενα).
4. Οι σχετικές με τη γλώσσα δεξιότητες (γνωστικές διαδικασίες) μπορούν να υποδιαιρεθούν σε 30 ευδιάκριτες δυνατότητες (6 προϊόντα X 5 περιεχόμενα).

Τριαρχική θεωρία (R. Sternberg)

Η τριαρχική θεωρία της νοημοσύνης αποτελείται από τρεις υποθεωρίες: (I) την τμηματική



που περιγράφει τις δομές και τους μηχανισμούς που κρύβονται κάτω από την ευφυή συμπεριφορά και ταξινομείται όπως μεταγνώση, απόδοση, ή τμήματα απόκτησης γνώσης, (II) την εμπειρική που προτείνει την ευφυή συμπεριφορά ερμηνεύοντας τη συνέχεια της εμπειρίας από τους νέους στους ιδιαίτερα σχετικούς

στόχους (III) τη βασισμένη στα συμφραζόμενα, που διευκρινίζει ότι η ευφυής συμπεριφορά καθορίζεται από το κοινωνικοπολιτιστικό πλαίσιο στο οποίο πραγματοποιείται και περιλαμβάνει την προσαρμογή στο περιβάλλον, την επιλογή των καλύτερων περιβαλλόντων, και τη διαμόρφωση του παρόντος περιβάλλοντος.

Σύμφωνα με τον Sternberg, μία πλήρης εξήγηση της νοημοσύνης συνεπάγεται την αλληλεπίδραση αυτών των τριών υποθεωριών. Η τμηματική διευκρινίζει το πιθανό σύνολο διανοητικών διαδικασιών που κρύβεται κάτω από τη συμπεριφορά (δηλ., πως παράγεται η συμπεριφορά) ενώ η βασισμένη στα συμφραζόμενα υποθεωρία σχετίζει τη νοημοσύνη με τον εξωτερικό κόσμο από την άποψη ποιές συμπεριφορές είναι ευφείς και που. Η εμπειρική διευθύνει τη σχέση μεταξύ της συμπεριφοράς σε μία δεδομένη κατάσταση και του ποσοστού εμπειρίας του ατόμου σε εκείνη την κατάσταση.

Η τμηματική υποθεωρία είναι η πιο αναπτυγμένη πτυχή της τριαρχικής θεωρίας και είναι βασισμένη στον Sternberg (1977, Intelligence, Information Processing, and Analogical Reasoning. Hillsdale, NJ: Erlbaum) ο οποίος παρουσιάζει μία προοπτική επεξεργασίας πληροφοριών για τις δυνατότητες. Ένα από τα θεμελιώδη συστατικά σύμφωνα με την έρευνα Sternberg είναι η **μεταγνώση** ή οι «εκτελεστικές» διαδικασίες που ελέγχουν τις στρατηγικές και τις τακτικές που χρησιμοποιούνται στην ευφυή συμπεριφορά.

Η τριαρχική θεωρία είναι μία γενική θεωρία της ανθρώπινης νοημοσύνης. Ο Sternberg έχει χρησιμοποιήσει τη θεωρία για να εξηγήσει την εξαιρετική νοημοσύνη (ταλαντούχο ή καθυστερημένη) στα παιδιά και επίσης για κριτική στα υπάρχοντα τεστ νοημοσύνης. Ο Sternberg (1983, Criteria for intellectual skills training Educational Researcher, 12, 6-12) περιγράφει τις επιπτώσεις της θεωρίας για την κατάρτιση ικανότητας. Ένα μεγάλο μέρος της αρχικής έρευνας του Sternberg εστιάζει στις αναλογίες και το συλλογιστικό λογισμό.

Ο Sternberg (1985, Beyond IQ New York: Cambridge University Press) περιγράφει τα αποτελέσματα των διάφορων πειραμάτων αναλογίας που υποστηρίζουν την τριαρχική θεωρία. Παραδείγματος χάρη, σε μία μελέτη που περιέλαβε τους ενήλικους και τα παιδιά που λύνουν απλές αναλογίες, διαπίστωσε ότι τα πιο μικρά παιδιά έλυσαν τα προβλήματα διαφορετικά και θεώρησε ότι αυτό ήταν επειδή δεν είχαν αναπτύξει ακόμα τη δυνατότητα να διακριθούν οι σχέσεις υψηλότερου επιπέδου.

Αρχές:

1. Η κατάρτιση της διανοητικής απόδοσης πρέπει να είναι κοινωνικοπολιτιστικά σχετική με το άτομο.
2. Ένα επιμορφωτικό πρόγραμμα πρέπει να παρέχει τις συνδέσεις μεταξύ της κατάρτισης και της πραγματικής συμπεριφοράς.
3. Ένα επιμορφωτικό πρόγραμμα πρέπει να παρέχει την αποκλειστική εκπαίδευση στις στρατηγικές για αντιμετώπιση των νέων στόχων.
4. Ένα επιμορφωτικό πρόγραμμα πρέπει να παρέχει την αποκλειστική εκπαίδευση και στην εκτελεστική και μη-εκτελεστική επεξεργασία πληροφοριών και τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των δύο.
5. Τα επιμορφωτικά προγράμματα πρέπει να ενθαρρύνουν ενεργά τα άτομα να φανερώνουν τις διαφορές τους στις στρατηγικές και τις μορφές.

Πολλαπλή Νοημοσύνη (H. Gardner)¹⁷

Η θεωρία της πολλαπλής νοημοσύνης προτείνει ότι υπάρχουν διάφορες ευδιάκριτες μορφές νοημοσύνης που κάθε άτομο κατέχει σε ποικίλους βαθμούς. Ο Gardner προτείνει επτά αρχικές μορφές: γλωσσική, μουσική, λογικο-μαθηματική, αντίληψης του χώρου, σωματική-κινησθητική, ενδοπροσωπική (π.χ., διορατικότητα, μεταγνώση) και διαπροσωπική (π.χ., κοινωνικές δεξιότητες).

Σύμφωνα με τον Gardner, η επίπτωση της θεωρίας είναι ότι η μάθηση πρέπει να εστιάζει στις ιδιαίτερες νοημοσύνες κάθε ατόμου. Παραδείγματος χάρη, εάν ένα άτομο έχει ισχυρή μουσική ή χωρική νοημοσύνη, πρέπει να ενθαρρυνθεί να αναπτύξει αυτές τις δυνατότητες. Ο Gardner επισημαίνει ότι οι διαφορετικές νοημοσύνες αντιπροσωπεύουν όχι μόνο τις διαφορετικές ικανοποιημένες περιοχές αλλά και τις μορφές μάθησης. Μία περαιτέρω επίπτωση της θεωρίας είναι ότι η αξιολόγηση των δυνατοτήτων πρέπει να μετρήσει όλες τις μορφές νοημοσύνης, όχι μόνο τη γλωσσική και λογικομαθηματική.

Ο Gardner υπογραμμίζει επίσης το πολιτιστικό πλαίσιο των πολλαπλής νοημοσύνης. Κάθε πολιτισμός τείνει να υπογραμμίσει τις ιδιαίτερες νοημοσύνες. [Παραδείγματος χάρη, ο Gardner (1983, Frames of Mind. New York: Basic Books) συζητά τις υψηλές δυνατότητες αντίληψης χώρου των ιθαγενών Puluwat στα Caroline Islands, οι οποίοι χρησιμοποιούν αυτές τις δεξιότητες για να πλοηγήσουν τα κανό τους στον ωκεανό.] Ο Gardner ερευνά επίσης την ισορροπία της διαπροσωπικής νοημοσύνης που απαιτείται στην ιαπωνική κοινωνία.

Η θεωρία της πολλαπλής νοημοσύνης μοιράζεται μερικές κοινές ιδέες με άλλες θεωρίες μεμονωμένων διαφορών όπως των Cronbach & Snow, [Guilford](#) και [Sternberg](#).

Η θεωρία της πολλαπλής νοημοσύνης έχει στραφεί συνήθως στην ανάπτυξη παιδιών αν και ισχύει για όλες τις ηλικίες. Ενώ δεν υπάρχει καμία άμεση εμπειρική υποστήριξη για τη θεωρία, ο Gardner (1983) παρουσιάζει τα στοιχεία από πολλές περιοχές συμπεριλαμβανομένων της βιολογίας, ανθρωπολογίας, και των δημιουργικών τεχνών. Επίσης, ο Gardner (1993a Multiple Intelligences: The Theory in Practice. NY: Basic Books)

¹⁷ Για περισσότερα στη θεωρία αυτή δείτε την ιστοσελίδα του Gardner στο Harvard: <http://pzweb.harvard.edu/PIs/HG.htm> ή την ιστοσελίδα <http://www.ed.psu.edu/insys/ESD/gardner/menu.html> (PSU instructional systems).

συζητά την εφαρμογή της θεωρίας στα σχολικά προγράμματα. Τέλος, (1982 *Art, Mind and Brain*. New York: Basic Books και 1993b *Creating Minds*. NY: Basic Books) ερευνά τις επιπτώσεις του πλαισίου για τη δημιουργικότητα (Marks - Tarlow, 1995 *Creativity inside out: Learning through multiple intelligences*. Reading, MA: Addison-Wesley).

Παράδειγμα:

Ο Gardner (1983, σ. 390) περιγράφει πώς η μάθηση του να προγραμματιστεί ένας υπολογιστής μπορεί να περιλάβει την πολλαπλή νοημοσύνη:

"Η λογικομαθηματική νοημοσύνη φαίνεται κεντρική, επειδή ο προγραμματισμός εξαρτάται από την επέκταση των ακριβών διαδικασιών για να λυθεί ένα πρόβλημα ή να επιτευχθεί ένας στόχος σε έναν πεπερασμένο αριθμό βημάτων. Η γλωσσική νοημοσύνη είναι επίσης σχετική, τουλάχιστον όσο οι γλώσσες εγχειριδίων και υπολογιστών κάνουν χρήση της συνηθισμένης γλώσσας... Ένα άτομο με ισχυρή μουσική κλίση μπορεί καλύτερα να εισαχθεί στον προγραμματισμό με την προσπάθεια να προγραμματιστεί ένα απλό μουσικό κομμάτι (ή να χρησιμοποιήσει ένα πρόγραμμα σύνθεσης). Ένα άτομο με ισχυρές δυνατότητες αντίληψης χώρου μπορεί να αρχίσει μέσω κάποιας μορφής γραφικών και να βοηθηθεί στο στόχο μέσω της χρήσης ενός διαγράμματος ροής ή κάποιου άλλου χωρικού διαγράμματος. Η διαπροσωπική νοημοσύνη μπορεί να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο. Ο εκτενής προγραμματισμός των βημάτων και των στόχων που πραγματοποιούνται από το άτομο που συμμετέχει στον προγραμματισμό, στηρίζεται στην ενδοπροσωπική μορφή σκέψης, ακόμη και η συνεργασία που απαιτείται για τη μεταφορά ενός σύνθετου στόχου ή για την μάθηση των νέων υπολογιστικών δεξιοτήτων μπορεί να στηριχθεί στη δυνατότητα ενός ατόμου να συνεργαστεί με μία ομάδα. Η κιναισθητική νοημοσύνη μπορεί να διαδραματίσει έναν ρόλο στην εργασία με τον ίδιο τον Η/Υ, διευκολύνοντας στις ικανότητες χειρισμού του ..."

Αρχές:

1. Τα άτομα πρέπει να ενθαρρυνθούν να χρησιμοποιήσουν τις προτιμημένες νοημοσύνες τους στην μάθηση.
2. Οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες πρέπει να απευθυνθούν στις διαφορετικές μορφές νοημοσύνης.
3. Η αξιολόγηση της μάθησης πρέπει να μετρά την πολλαπλή μορφή νοημοσύνης.

Δόμηση της ανθρώπινης γνώσης (J. Piaget)¹⁸

Για μία περίοδο έξι δεκαετιών, ο Jean Piaget διεύθυνε μία έρευνα που έχει επηρεάσει βαθιά την κατανόηση στην ανάπτυξη των παιδιών. Ο Piaget κάλεσε το γενικό θεωρητικό πλαίσιο του «γενετική ψυχολογία» επειδή ενδιαφέρθηκε πρώτιστα για το πώς η γνώση αναπτύχθηκε στους ανθρώπινους οργανισμούς. Ο Piaget είχε ένα υπόβαθρο στη βιολογία και στη φιλοσοφία, επιστήμες των οποίων οι έννοιες και αρχές επηρεάζουν τις θεωρίες και την έρευνά του στην ανάπτυξη παιδιών.

Η έννοια της γνωστικής δομής είναι κεντρική στη θεωρία του. Οι γνωστικές δομές είναι σχέδια της φυσικής ή διανοητικής δράσης που κρύβονται κάτω από συγκεκριμένες πράξεις της νοημοσύνης και αντιστοιχούν στα στάδια ανάπτυξης των παιδιών. Υπάρχουν τέσσερις αρχικές γνωστικές δομές (δηλ., στάδια ανάπτυξης) σύμφωνα με τον Piaget: αισθησιοκινητική, συλλογιστική, συγκεκριμένων ενεργειών, και επίσημων διαδικασιών.

¹⁸ Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τις τρέχουσες δραστηριότητες που σχετίζονται με τον Piaget, δείτε τον δικτυακό του τόπο <http://www.piaget.org/> (Jean Piaget Society web site). Αναφορές: Brainerd, C. (1978). *Piaget's Theory of Intelligence*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall. Flavell, J. H. (1963). *The Developmental Psychology of Jean Piaget*. NY: Van Nostrand Reinhold. Gallagher, J.M. & Reid, D.K. (1981). *The Learning Theory of Piaget and Inhelder*. Monterey, CA: Brooks/Cole.

Piaget, J. (1929). *The Child's Conception of the World*. NY: Harcourt, Brace Jovanovich.

Piaget, J. (1932). *The Moral Judgement of the Child*. NY: Harcourt, Brace Jovanovich.

Piaget, J. (1969). *The Mechanisms of Perception*. London: Rutledge & Kegan Paul.

Piaget, J. (1970). *The Science of Education and the Psychology of the Child*. NY: Grossman.

Piaget, J. & Inhelder, B. (1969). *The Psychology of the Child*. NY: Basic Books.

Piaget, J. & Inhelder, B. (1973). *Memory and intelligence*. NY: Basic Books.

Στο αισθησιοκινητικό στάδιο (0-2 έτη), η νοημοσύνη λαμβάνει τη μορφή ενεργειών μηχανών. Η νοημοσύνη στην προλειτουργική περίοδο (3-7 έτη) είναι μιμητικής φύσης. Η γνωστική δομή κατά τη διάρκεια του συγκεκριμένου λειτουργικού σταδίου (8-11 έτη) είναι λογική αλλά εξαρτάται από συγκεκριμένες αναφορές. Στο τελικό στάδιο των επίσημων διαδικασιών (12-15 έτη), η σκέψη περιλαμβάνει τις αφαιρέσεις.

Οι γνωστικές δομές¹⁹ αλλάζουν μέσω των διαδικασιών της προσαρμογής: αφομοίωση και συμμόρφωση. Η αφομοίωση περιλαμβάνει την ερμηνεία των γεγονότων από την άποψη της υπάρχουσας γνωστικής δομής ενώ η συμμόρφωση αναφέρεται στην αλλαγή της γνωστικής δομής να κατανοήσει το περιβάλλον. Η γνωστική ανάπτυξη αποτελείται από μία σταθερή προσπάθεια να προσαρμοστεί στο περιβάλλον από την άποψη της αφομοίωσης και της συμμόρφωσης. Από αυτή την άποψη, η θεωρία Piaget είναι παρόμοιας φύσης με άλλες προοπτικές δομιστών της μάθησης (π.χ., [Bruner](#), [Vygotsky](#)).

Ενώ τα στάδια γνωστικής ανάπτυξης που προσδιορίζονται από τον Piaget συνδέονται με τις χαρακτηριστικές εκτάσεις ηλικίας, ποικίλλουν για κάθε άτομο. Επιπλέον, κάθε στάδιο έχει πολλές λεπτομερείς δομικές μορφές. Παραδείγματος χάρη, η συγκεκριμένη λειτουργική περίοδος έχει περισσότερες από σαράντα ευδιάκριτες δομές που καλύπτουν την ταξινόμηση και τις σχέσεις, τις χωρικές σχέσεις, το χρόνο, τη μετακίνηση, την πιθανότητα, τον αριθμό, τη συντήρηση και τη μέτρηση. Η παρόμοια λεπτομερής ανάλυση των διανοητικών λειτουργιών παρέχεται από τις θεωρίες της νοημοσύνης όπως των [Guilford](#), [Gardner](#) και [Sternberg](#).

Ο Piaget ερευνήσε τις επιπτώσεις της θεωρίας του σε όλες τις πτυχές της γνώσης, της νοημοσύνης και της ηθικής ανάπτυξης. Πολλά από τα πειράματα του Piaget στράφηκαν στην ανάπτυξη των μαθηματικών και λογικών εννοιών. Η θεωρία έχει εφαρμοστεί εκτενώς στην πρακτική διδασκαλία και το σχέδιο προγράμματος σπουδών στην στοιχειώδη εκπαίδευση (Bybee & Sund 1982 Piaget for Educators (2nd Ed). Columbus, OH: Charles Merrill και Wadsworth 1978 Piaget for the Classroom Teacher. NY: Longman). Οι ιδέες του Piaget έχουν επηρεάσει κι άλλους, κυρίως τον Seymour Papert.

Η εφαρμογή της θεωρίας του Piaget καταλήγει σε συγκεκριμένες συστάσεις για ένα δεδομένο στάδιο γνωστικής ανάπτυξης. Παραδείγματος χάρη, με τα παιδιά στο αισθησιοκινητικό στάδιο, οι δάσκαλοι πρέπει να προσπαθήσουν να παρέχουν άφθονα αντικείμενα σε ένα πλούσιο και παρακινητικό περιβάλλον για να παίξουν με αυτά. Αφ' ετέρου, με τα παιδιά στο συγκεκριμένο λειτουργικό στάδιο, οι δραστηριότητες μάθησης πρέπει να περιλάβουν τα προβλήματα της ταξινόμησης, κατάταξης, θέσης, και διατήρησης χρησιμοποιώντας συγκεκριμένα αντικείμενα.

Αρχές:

1. Τα παιδιά παρέχουν τις διαφορετικές εξηγήσεις της πραγματικότητας στα διαφορετικά στάδια γνωστικής ανάπτυξης.
2. Η γνωστική ανάπτυξη διευκολύνεται με την παροχή των δραστηριοτήτων ή των καταστάσεων που δεσμεύουν τους μαθητές και απαιτούν την προσαρμογή (δηλ., αφομοίωση και συμμόρφωση).
3. Τα υλικά μάθησης και οι δραστηριότητες πρέπει να περιλαμβάνουν το κατάλληλο επίπεδο μηχανικών ή διανοητικών διαδικασιών για ένα παιδί δεδομένης ηλικίας. Αποφεύγουμε να ζητάμε από τους μαθητές να εκτελέσουν στόχους που είναι πέρα από τις τρέχουσες γνωστικές ικανότητές τους.
4. Χρησιμοποιούμε τις μεθόδους διδασκαλίας που περιλαμβάνουν ενεργά τους μαθητές και παρουμενιάζουμε προκλήσεις.

Εποικοδομητική θεωρία - Κονστρουκτιβισμός (J. Bruner)

Ένα σημαντικό θέμα στο θεωρητικό πλαίσιο του Bruner είναι ότι η μάθηση είναι μία ενεργός διαδικασία στην οποία οι μαθητές κατασκευάζουν τις νέες ιδέες ή τις έννοιες που βασίζονται στην τρέχουσα γνώση τους. Ο μαθητής επιλέγει και μετασχηματίζει τις πληροφορίες, κατασκευάζει τις υποθέσεις, και λαμβάνει τις αποφάσεις, που στηρίζονται σε μία γνωστική δομή για να πράξει ανάλογα. Η γνωστική δομή (το σχήμα, ή τα διανοητικά πρότυπα) παρέχει

¹⁹ γνωστικά σχήματα ή διαδικασίες ή σχήματα δράσης.

τη σημασία και την οργάνωση στην εμπειρία και επιτρέπει στο άτομο «να υπερβεί τις πληροφορίες που του δίνονται».

Όσον αφορά την εκπαίδευση, ως καθηγητές πρέπει να δοκιμάσουμε και να ενθαρρύνουμε τους μαθητές να ανακαλύψουν τις αρχές μόνοι τους. Με τους μαθητές πρέπει να συμμετάσχουμε σε έναν ενεργό διάλογο (σωκρατική μάθηση). Ο στόχος μας είναι να μεταφράσουμε τις πληροφορίες που μαθαίνονται σε ένα σχήμα κατάλληλο για την τρέχουσα κατάσταση κατανόησης του μαθητή. Το πρόγραμμα σπουδών πρέπει να οργανωθεί κατά τρόπο πειροειδή έτσι ώστε ο μαθητής να χτίζει συνεχώς επάνω σε αυτό που έχει ήδη μάθει.

Ο Bruner (1966 *Toward a Theory of Instruction*. Cambridge, MA: Harvard University Press) δηλώνει ότι μία θεωρία μάθησης πρέπει να εξετάζει τέσσερις σημαντικές πτυχές: (1) προδιάθεση προς την μάθηση, (2) τους τρόπους με τους οποίους μπορεί να δομηθεί η γνώση έτσι ώστε να μπορεί να κατανοηθεί ευκολότερα από τον μαθητή, (3) τις αποτελεσματικότερες ακολουθίες στις οποίες να παρουσιάζεται το υλικό, και (4) τη φύση καθώς και το ρυθμό των ανταμοιβών ή των πιθανών «τιμωριών». Οι καλές μέθοδοι για τη γνώση πρέπει να οδηγούν στην απλούστευση, τις νέες προτάσεις, και το χειρισμό των πληροφοριών.

Σε πύ πρόσφατες εργασίες του, ο Bruner (1986 *Actual Minds, Possible Worlds*. Cambridge, MA: Harvard University Press και 1990 *Acts of Meaning* Cambridge, MA: Harvard University Press) έχει επεκτείνει το θεωρητικό πλαίσιο του έτσι ώστε να καλύψει τις κοινωνικές και πολιτιστικές πτυχές της μάθησης.

Η θεωρία του Bruner είναι ένα γενικό πλαίσιο για την εκπαίδευση που βασίζεται στη μελέτη της γνώσης. Ένα μεγάλο μέρος της θεωρίας συνδέεται με την έρευνα ανάπτυξης των παιδιών (ειδικά του [Piaget](#)). Οι ιδέες που περιγράφονται από τον Bruner (1968 *Η διαδικασία της Παιδείας*, Μτφρ. Κληρίδη. Εκδ. Καραβία – 1960 *The Process of Education*. Cambridge, MA: Harvard University Press) προήλθαν από μία διάσκεψη που στρέφεται στην μάθηση κοινωνικών επιστημών και μαθηματικών. Ο Bruner επεξήγησε τη θεωρία του στα πλαίσια των προγραμμάτων μαθηματικών και κοινωνικών επιστημών για τα μικρά παιδιά (1973 *Going Beyond the Information Given*. New York: Norton). Η αρχική ανάπτυξη του πλαισίου για τις διαδικασίες συλλογισμού περιγράφεται από τους Bruner, Goodnow & Austin (1951 *A Study of Thinking*. New York: Wiley). Ο Bruner (1983 *Child's Talk: Learning to Use Language* New York: Norton) εστιάζει επίσης στην μάθηση γλωσσών στα μικρά παιδιά.

Να σημειωθεί ότι ο κονστρουκτιβισμός είναι ένα πολύ ευρύ εννοιολογικό πλαίσιο στη φιλοσοφία και την επιστήμη, και η θεωρία του Bruner αντιπροσωπεύει μία ιδιαίτερη προοπτική²⁰.

Αναφέρεται χαρακτηριστικά και η εξής ιστορία: Συνάδελφος της πληροφορικής όταν δίδαξε για πρώτη φορά σε προχωρημένη τάξη τη θεωρία των αλγορίθμων ταξινόμησης, είδε τους μαθητές να τον κοιτάζουν με ένα άδειο βλέμμα σα να μην είχαν καταλάβει τίποτα. Επανέλαβε τη θεωρία και κάτι κατάλαβαν. Την είπε για τρίτη φορά και αυτή την φορά την κατάλαβε ο ίδιος. Απόδειξη ότι το να διδάσκουμε, αποτελεί ένα θαυμάσιο τρόπο για εκμάθηση. Όταν μάλιστα την επόμενη φορά εμπλούτισε το μάθημά του με την οπτικοποίηση των πιο βασικών αλγορίθμων, κάνοντας παράλληλα χρήση των νέων τεχνολογιών, η μετάδοση της γνώσης ήταν η καλύτερη δυνατή αφού και ο ίδιος πλέον γνώριζε πολύ καλά αυτό που ήθελε να μεταδώσει.

Αρχές:

1. Πρέπει να ενδιαφερόμαστε για την εμπειρία και τα πλαίσια που καθιστούν τον μαθητή πρόθυμο και ικανό να μάθει (ετοιμότητα).
2. Η εκπαίδευση πρέπει να δομηθεί έτσι ώστε μπορεί να κατανοηθεί εύκολα από τον μαθητή (πειροειδής οργάνωση).
3. Η εκπαίδευση πρέπει να σχεδιαστεί με σκοπό να διευκολύνει την προέκταση και ή να συμπληρώσει τα κενά («πέρα δηλαδή από τις δεδομένες πληροφορίες»).

²⁰ Για μια επισκόπηση άλλων εποικοδομητικών πλαισίων, δείτε:

<http://carbon.cudenver.edu/~mryder/itc/constructivism.html>

Θεωρία κοινωνικής ανάπτυξης (L. Vygotsky)²¹

Το σημαντικότερο θέμα του θεωρητικού πλαισίου του Vygotsky είναι ότι η κοινωνική αλληλεπίδραση διαδραματίζει έναν θεμελιώδη ρόλο στην ανάπτυξη της γνώσης. Ο Vygotsky αναφέρει (1978, *Mind in Society*. Cambridge, MA: Harvard University Press): "*Κάθε λειτουργία στην πολιτιστική ανάπτυξη του παιδιού εμφανίζεται δύο φορές: κατ' αρχάς, σε κοινωνικό επίπεδο, και κατόπιν, σε μεμονωμένο επίπεδο. Πρώτα δηλαδή, μεταξύ των ανθρώπων (διαψυχολογικά) και έπειτα μέσα στο παιδί (ενδοψυχολογικά). Αυτό ισχύει εξίσου για την εθελοντική προσοχή, για τη λογική μνήμη, και για το σχηματισμό των εννοιών. Όλες οι υψηλότερες λειτουργίες δημιουργούνται ως πραγματικές σχέσεις μεταξύ των ατόμων.*"

Μία δεύτερη πτυχή της θεωρίας Vygotsky είναι η ιδέα ότι η δυνατότητα για την γνωστική ανάπτυξη περιορίζεται σε μία ορισμένη χρονική έκταση που καλεί «ζώνη της κεντρικής ανάπτυξης» (zone of proximal development - ZPD). Επιπλέον, η πλήρης ανάπτυξη κατά τη διάρκεια του ZPD εξαρτάται από την πλήρη κοινωνική αλληλεπίδραση. Η ικανότητα που μπορεί να αναπτυχθεί με την ενήλικη καθοδήγηση ή την όμοια συνεργασία, υπερβαίνει ότι μπορεί να επιτευχθεί από μόνο του.

Η θεωρία του Vygotsky αποτελεί μία προσπάθεια να εξηγηθεί η συνείδηση ως τελικό προϊόν της κοινωνικοποίησης. Παραδείγματος χάρη, στη μάθηση της γλώσσας, οι πρώτες εκφράσεις μας με τους ενήλικους είναι με σκοπό την επικοινωνία αλλά μόλις επιτευχθεί, γίνονται εσωτερικοποιημένα και επιτρέπουν τον εσωτερικό λόγο.

Η θεωρία του Vygotsky συμπληρώνει την εργασία του Bandura στην κοινωνική μάθηση και αποτελεί ένα βασικό συστατικό της τοποθετημένης θεωρίας μάθησης. Επειδή η εστίαση του Vygotsky ήταν στην γνωστική ανάπτυξη, είναι ενδιαφέρον να συγκριθούν οι απόψεις του με εκείνες των [Bruner](#) και [Piaget](#).

Αυτή είναι μία γενική θεωρία της γνωστικής ανάπτυξης. Το μεγαλύτερο μέρος της αρχικής εργασίας έγινε στα πλαίσια της μάθησης γλωσσών στα παιδιά (Vygotsky, 1962 *Thought and Language*. Cambridge, MA: MIT Press), αν και οι πιο πρόσφατες εφαρμογές του πλαισίου είναι ευρύτερες (Wertsch, 1985 *Cultural, Communication, and Cognition: Vygotskian Perspectives* Cambridge University Press).

Ο Vygotsky (1978, σ.56) παρέχει το παράδειγμα με το δάχτυλο. Αρχικά, αυτή η συμπεριφορά αρχίζει ως χωρίς νόημα κίνηση. Εντούτοις, όπως οι άνθρωποι αντιδρούν στη χειρονομία, γίνεται μία κίνηση που έχει σημασία. Ειδικότερα, η χειρονομία δείχνοντας αντιπροσωπεύει μία διαπροσωπική σύνδεση μεταξύ των ατόμων.

Αρχές:

1. Η γνωστική ανάπτυξη περιορίζεται σε μία ορισμένη σειρά σε οποιαδήποτε δεδομένη ηλικία.
2. Η πλήρης γνωστική ανάπτυξη απαιτεί την κοινωνική αλληλεπίδραση.

²¹ *Web Sites:* Appalachian State Univ, Vygotsky Construction Zone : <http://www.ced.appstate.edu/>, Indiana Univ P540 course page on Vygotsky: <http://www.education.indiana.edu/~p540/webcourse/develop.html> Virtual Faculty at Massey College, Celebration of the Centenary of the Birth of Vygotsky: <http://www.massey.ac.nz/~alock/virtual/project2.htm>

Θεωρία γνωστικής ευελιξίας (R. Spiro, P. Feltovitch & R. Coulson)²²

Η θεωρία γνωστικής ευελιξίας εστιάζει στη φύση της μάθησης σύνθετων και κακοδομημένων περιοχών. Οι Spiro & Jehng (1990, *Cognitive flexibility and hypertext: Theory and technology for the non-linear and multidimensional traversal of complex subject matter*. D. Nix & R. Spiro (eds.), *Cognition, Education, and Multimedia*. Hillsdale, NJ: Erlbaum) αναφέρουν: «Με την γνωστική ευελιξία, εννοούμε τη δυνατότητα να αναδομήσουμε αυθόρμητα τη γνώση κάποιου, από πολλές απόψεις, σε προσαρμοστική αντίδραση στις ριζικά μεταβαλλόμενες περιστασιακές απαιτήσεις... Αυτή είναι μία λειτουργία του τρόπου που η γνώση αναπαριστάνεται (π.χ, μεταξύ των πολλαπλών παρά ενιαίων εννοιολογικών διαστάσεων) και των διαδικασιών που λειτουργούν σε εκείνες τις διανοητικές αναπαραστάσεις (π.χ., διαδικασίες συνέλεσης σχημάτων παρά άθικτη ανάκτηση σχημάτων).»

Η θεωρία ασχολείται κατά ένα μεγάλο μέρος με τη μεταφορά της γνώσης και των δεξιοτήτων πέρα από την αρχική κατάσταση εκμάθησής τους. Για αυτόν τον λόγο, δίνεται έμφαση στην παρουσίαση των πληροφοριών με πολλαπλές προοπτικές και στη χρήση πολλών περιπτωσιολογικών μελετών παρουσιάζοντας διαφορετικά παραδείγματα. Η θεωρία επίσης βεβαιώνει ότι η αποτελεσματική μάθηση είναι εξαρτώμενη από το πλαίσιο, έτσι η εκπαίδευση πρέπει να είναι πολύ συγκεκριμένη. Επιπλέον, η θεωρία τονίζει τη σημασία της κατασκευασμένης γνώσης. Στους εκπαιδευόμενους πρέπει να δοθεί μία ευκαιρία να αναπτύξουν τις δικές τους αναπαραστάσεις πληροφοριών προκειμένου να μάθουν κατάλληλα.

Η γνωστική θεωρία ευελιξίας βασίζεται σε άλλες εποικοδομητικές θεωρίες (π.χ. [Bruner](#), [Ausubel](#), [Piaget](#)) και σχετίζεται με την εργασία του [Salomon](#) από την άποψη των μέσων και της μάθησης στην αλληλεπίδραση.

Η θεωρία γνωστικής ευελιξίας διατυπώνεται ειδικά για να υποστηρίξει τη χρήση της διαλογικής τεχνολογίας (π.χ., βιντεοδίσκος, υπερκείμενο). Οι αρχικές εφαρμογές της είναι λογοτεχνική κατανόηση, ιστορία, βιολογία και ιατρική.

Οι Jonassen, Ambruso & Olesen (1992 *Designing hypertext on transfusion medicine using cognitive flexibility theory* *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 1(3), 309-322) περιγράφουν μία εφαρμογή της θεωρίας στο σχέδιο ενός προγράμματος υπερκειμένων για την ιατρική μετάγγιση. Το πρόγραμμα παρέχει διαφορετικές κλινικές περιπτώσεις που οι εκπαιδευόμενοι πρέπει να διαγνώσουν και να αντιμετωπίσουν χρησιμοποιώντας διάφορες διαθέσιμες πηγές πληροφοριών (συμπεριλαμβανομένων των συμβουλών από τους εμπειρογνώμονες). Το περιβάλλον μάθησης παρουσιάζει πολλαπλές προοπτικές στο περιεχόμενο, είναι σύνθετο και λάθος καθορισμένο, και υπογραμμίζει την κατασκευή της γνώσης από τον εκπαιδευόμενο.

Αρχές:

1. Οι δραστηριότητες μάθησης πρέπει να παρέχουν τις πολλαπλές αναπαραστάσεις του περιεχομένου.
2. Το εκπαιδευτικό υλικό πρέπει να αποφύγει την υπεραπλούστευση και να υποστηρίξει την εξαρτώμενη από το πλαίσιο γνώση.
3. Η εκπαίδευση πρέπει να είναι βασισμένη στην μελέτη περιπτώσεων και να υπογραμμίζει την κατασκευή γνώσης, όχι στη μετάδοση των πληροφοριών.
4. Οι πηγές της γνώσης πρέπει να διασυνδέονται ιδιαίτερα παρά να τεμαχίζονται.

²² Πηγές: Spiro, R.J., Coulson, R.L., Feltovich, P.J., & Anderson, D. (1988). *Cognitive flexibility theory: Advanced knowledge acquisition in ill-structured domains*. In V. Patel (ed.), *Proceedings of the 10th Annual Conference of the Cognitive Science Society*. Hillsdale, NJ: Erlbaum. [Reprinted in Ruddell, R.B. & Ruddell, M.R. (1994). *Theoretical Models and Processes of Reading* (4th Ed.). Newark, DE: International Reading Association.]

Spiro, R.J., Feltovich, P.J., Jacobson, M.J., & Coulson, R.L. (1992). *Cognitive flexibility, constructivism and hypertext: Random access instruction for advanced knowledge acquisition in ill-structured domains*. In T. Duffy & D. Jonassen (Eds.), *Constructivism and the Technology of Instruction*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Νοηματική/προσληπτική μάθηση (D. Ausubel)²³

Η θεωρία του Ausubel αφορά για το πώς τα άτομα μαθαίνουν μεγάλα ποσοστά σημαντικού υλικού από τις κειμενικές παρουσιάσεις σε μία σχολική τάξη (σε αντίθεση με τις θεωρίες που αναπτύσσονται στα πλαίσια των εργαστηριακών πειραμάτων). Σύμφωνα με τον Ausubel, η μάθηση είναι βασισμένη στα είδη υπερκατηγοριοποίησης, αντιπροσωπευτικών και συνδυαστικών διαδικασιών, που εμφανίζονται κατά τη διάρκεια της υποδοχής των πληροφοριών. Μία πρωταρχική διαδικασία στη μάθηση είναι η νοηματική, στην οποία το νέο υλικό σχετίζεται με τις σχετικές ιδέες στην υπάρχουσα γνωστική δομή σε μία ουσιαστική, μη-επί λέξει βάση. Οι γνωστικές δομές αντιπροσωπεύουν το υπόλειμμα όλης της εμπειρίας μάθησης. Η απώλεια μνήμης εμφανίζεται επειδή ορισμένες λεπτομέρειες ενσωματώνονται και χάνουν την μεμονωμένη ταυτότητά τους.

Ένας σημαντικός εκπαιδευτικός μηχανισμός προτεινόμενος από τον Ausubel είναι η χρήση των **προκαταβολικών οργανωτών** (advance organizers):

"Αυτοί οι οργανωτές εισάγονται πριν από την μάθηση, και παρουσιάζονται επίσης σε πίο υψηλό επίπεδο αφαίρεσης, γενικότητας, και μη αποκλειστικότητας. Δεδομένου ότι το ουσιαστικό περιεχόμενο ενός οργανωτή ή μίας σειράς οργανωτών επιλέγεται βάσει της καταλληλότητάς του, αυτή η στρατηγική ικανοποιεί ταυτόχρονα το ουσιαστικό και το υλικό που προηγούνται καθώς επίσης και τα κριτήρια προγραμματισμού για την ενίσχυση της οργάνωσης της γνωστικής δομής." (1963, *The Psychology of Meaningful Verbal Learning* New York: Grune & Stratton).

Ο Ausubel υπογραμμίζει ότι οι οργανωτές προόδου είναι διαφορετικοί από τις επισκοπήσεις και τις περιλήψεις που υπογραμμίζουν απλά τις βασικές ιδέες και παρουσιάζονται στο ίδιο επίπεδο αφαίρεσης και γενικότητας με το υπόλοιπο υλικό. Οι οργανωτές ενεργούν ως γέφυρα μεταξύ του νέου υλικού μάθησης και των υπάρχουσών σχετικών ιδεών.

Η θεωρία του Ausubel έχει κοινά σημεία με τη [μορφολογική θεωρία](#) και εκείνες που περιλαμβάνουν το [σχήμα](#) (Bartlett) ως κεντρική αρχή. Υπάρχουν επίσης ομοιότητες με το [πρότυπο «σπειροειδούς μάθησης» του Bruner](#) αν και ο Ausubel υπογραμμίζει ότι η νοηματική μάθηση περιλαμβάνει την αναδιοργάνωση των υπάρχουσών γνωστικών δομών και όχι την ανάπτυξη των νέων δομών όπως προτείνουν οι θεωρίες δομιστών.

Ο Ausubel σαφώς δείχνει ότι η θεωρία του ισχύει μόνο για την παραθετική-ερμηνευτική μάθηση (expository) που διδάσκεται στα σχολεία. Διακρίνει τη μάθηση υποδοχής από την απομνημόνευση και την μάθηση μέσω της ανακάλυψης. Η πρώτη επειδή δεν περιλαμβάνει τη νοηματικότητα (δηλ. τα σημαντικά υλικά) και η τελευταία επειδή ο εκπαιδευόμενος πρέπει να ανακαλύψει τις πληροφορίες μέσω της επίλυσης προβλημάτων. Ένας μεγάλος αριθμός μελετών έχει πραγματοποιηθεί σε αποτελέσματα των προκαταβολικών οργανωτών στη μάθηση (Ausubel, 1968 και 1978 *In defense of advance organizers: A reply to the critics* Review of Educational Research, 48, 251-257).

Ο Ausubel (1963) αναφέρει το εγχειρίδιο Boyd της παθολογίας ως παράδειγμα της προοδευτικής διαφοροποίησης επειδή το βιβλίο παρουσιάζει τις πληροφορίες σύμφωνα με τις γενικές διαδικασίες (π.χ., ανάφλεξη, εκφυλισμός) παρά με την περιγραφή των συστημάτων οργάνων μεμονωμένα.

Αναφέρει επίσης το φυσικό πρόγραμμα σπουδών της Επιτροπής μελέτης επιστήμης που οργανώνει το υλικό σύμφωνα με τις σημαντικότερες ιδέες της φυσικής αντί της αποσπασματικής συζήτησης της αρχής ή του φαινομένου.

Αρχές:

1. Οι γενικότερες ιδέες ενός θέματος πρέπει να παρουσιαστούν πρώτα και έπειτα σταδιακά να διαφοροποιηθούν από την άποψη της λεπτομέρειας και της ιδιομορφίας.
2. Το εκπαιδευτικό υλικό πρέπει να προσπαθήσει να ενσωματώσει το νέο υλικό με τις προηγούμενες παρουσιασμένες πληροφορίες μέσω των συγκρίσεων και της παραπομπής των νέων και παλαιών ιδεών.

²³ Αναφορές: Ausubel, D., Novak, J., & Hanesian, H. (1978). *Educational Psychology: A Cognitive View* (2nd Ed.). New York: Holt, Rinehart & Winston.

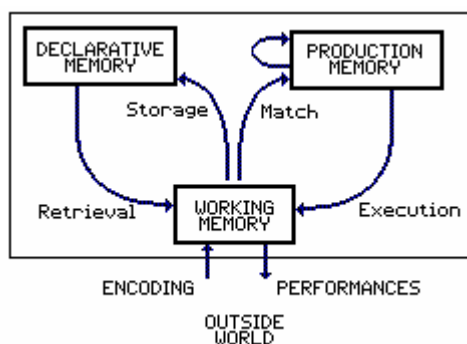
Σχήμα (μνήμη)

Ο Bartlett (1932 *Remembering: An Experimental and Social Study* Cambridge: Cambridge University Press και 1958 *Thinking*. New York: Basic Books) πιστώνεται ως ο πρώτος που πρότεινε την έννοια του σχήματος. Έφθασε στην **έννοια** από τις μελέτες της μνήμης που πραγματοποίησε σε κάποια θέματα υπενθυμίζοντας τις λεπτομέρειες των ιστοριών που δεν ήταν εμφανείς με μία πρώτη αναγνωσιμότητα. Πρότεινε ότι η μνήμη λαμβάνει τη μορφή σχήματος που παρέχει ένα διανοητικό πλαίσιο και για τις πληροφορίες.

Οι Mandler (1984 *Stories, Scripts, and Scenes: Aspects of Schema Theory*. Hillsdale, NJ: Erlbaum) και Rumelhart (1980 *Schemata: The building blocks of cognition*. In R.J. Spiro, B. Bruce, & W.F. Brewer (eds.), *Theoretical Issues in Reading and Comprehension*. Hillsdale, NJ: Erlbaum) έχουν αναπτύξει περαιτέρω την έννοια σχημάτων. Το σχήμα έχει λάβει την σημαντική εμπειρική υποστήριξη από τις μελέτες στην ψυχολογία. Παραδείγματος χάρη τα πειράματα των Bransford & Franks (1971 *The abstraction of linguistic ideas* *Cognitive Psychology*, 2, 331-350) περιλάμβαναν παρουσιάσεις εικόνων σε ανθρώπους και ερωτήσεις προς αυτούς για αυτό που η ιστορία απεικόνιζε. Οι άνθρωποι ανέφεραν διαφορετικές λεπτομέρειες ανάλογα με τη φύση της εικόνας. Το σχήμα θεωρείται επίσης σημαντικό συστατικό των πολιτιστικών διαφορών στη γνώση (Quinn & Holland, 1987 *Cultural Models of Language and Thought*. New York: Cambridge University Press). Η έρευνα για την αρχική έναντι της ειδικής απόδοσης (Chi κ.ά, 1988 *The Nature of Expertise*. Hillsdale, NJ: Erlbaum) προτείνει ότι η φύση της πείρας οφείλεται κατά ένα μεγάλο μέρος στην κατοχή των σχημάτων που καθοδηγούν την αντίληψη και την επίλυση προβλήματος.

Η θεωρία του σχήματος αποτελεί επίσης τη βάση πολλών γνωστικών θεωριών συμπεριλαμβανομένων: του Schank (χειρόγραφο), ACT (δημιουργίες), soar (επεισοδιακή μνήμη) και των Rumelhart & Norman (τρόποι) καθώς επίσης και μερικές εκπαιδευτικές θεωρίες όπως των Bruner, Reigeluth και Spiro.

ACT-R (J. Anderson)²⁴



Είναι μία γενική γνωστική θεωρία που αναπτύχθηκε από τον John Anderson και συνεργάτες του στο Carnegie Mellon University εστιάζοντας στις διαδικασίες μνήμης. Είναι μία επεξεργασία της αρχικής θεωρίας ACT (Anderson, 1976 *Language, Memory and Thought*. Hillsdale, NJ: Erlbaum Associates) και χτίζει επάνω στο HAM (Human Associative Memory), ένα πρότυπο της σημασιολογικής μνήμης προτεινόμενο από τους Anderson & Bower (1973 *Human Associative Memory*. Washington, DC: Winston). Ο Anderson (1983

The Architecture of Cognition. Cambridge, MA: Harvard University Press) παρέχει μία πλήρη περιγραφή του ACT-R. Επιπλέον, ο Anderson (1990 *The Adaptive Character of Thought*. Hillsdale, NJ: Erlbaum Associates) παρέχει την κριτική του και το 1993 (Anderson, J. *Rules of the Mind*. Hillsdale, NJ: Erlbaum)

παρέχει την περίληψη για μία ευρύτερη ανάπτυξη της θεωρίας.

Η θεωρία διακρίνει τρεις τύπους δομών μακροπρόθεσμης μνήμης: δηλωτική, διαδικαστική και λειτουργική. Η δηλωτική μνήμη λαμβάνει τη μορφή σημασιολογικής σύνδεσης προτάσεων, εικόνων, και ακολουθιών με συσχετίσεις. Η διαδικαστική μνήμη αντιπροσωπεύει τις πληροφορίες υπό μορφή δημιουργιών. Κάθε δημιουργία έχει ένα σύνολο όρων και ενεργειών που βασίζονται στη δηλωτική μνήμη. Οι κόμβοι της μακροπρόθεσμης μνήμης έχουν όλοι κάποιο βαθμό ενεργοποίησης και η λειτουργική μνήμη είναι εκείνο το μέρος της μακροπρόθεσμης μνήμης που ενεργοποιείται πιά ιδιαίτερα.

²⁴ Περισσότερα στο CMU ACT site: <http://act-r.psy.cmu.edu/> για πιά ενημερωμένες πληροφορίες για τη θεωρία.

Σύμφωνα με τη θεωρία, όλη η γνώση αρχίζει ως δηλωτικές πληροφορίες. Η διαδικαστική γνώση μαθαίνεται με τη διεξαγωγή των συμπερασμάτων από την ήδη υπάρχουσα πραγματική γνώση. Υποστηρίζει τρεις θεμελιώδεις τύπους μάθησης: γενίκευση, στην οποία οι δημιουργίες γίνονται ευρύτερες στη σειρά εφαρμογής τους, διάκρισης, στην οποία οι δημιουργίες γίνονται στενές στη σειρά εφαρμογής τους, και ενίσχυσης, στην οποία μερικές δημιουργίες εφαρμόζονται συχνότερα. Οι νέες δημιουργίες διαμορφώνονται από την κλίση ή την αποσύνδεση των υπαρχουσών δημιουργιών.

Η ACT-R μπορεί να εξηγήσει μία ευρεία ποικιλία των αποτελεσμάτων μνήμης καθώς επίσης και να αποτελέσει τις υψηλότερες δεξιότητες κατάταξης, όπως οι αποδείξεις γεωμετρίας, ο προγραμματισμός και η μάθηση γλωσσών (Anderson, 1983, 1990). Αποτελεί τη βάση για τους ευφυείς H/Y - δασκάλους (Anderson, Boyle, Farrell & Reiser, 1987 Cognitive principles in the design of computer tutors. In P. Morris (ed.), Modeling Cognition. NY: John Wiley).

Μία από τις δυνάμεις της θεωρίας είναι ότι περιλαμβάνει την πρόταση και την διαδικαστική αντιπροσώπευση της γνώσης καθώς επίσης και του λογισμού για τη χρήση των στόχων και των σχεδίων. Παραδείγματος χάρη, παρατίθεται ένας κανόνας δημιουργίας που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για να μετατρέψει τις δηλωτικές προτάσεις σε μία ερώτηση:

EAN ο στόχος είναι να εξετάσει τη πρόταση (LVrelation LVagent LVobject) ως αληθή

TOTE θέτουμε ως υποστόχους:

1. να προγραμματίσει την επικοινωνία (LVrelation LVagent LVobject)
2. να μετακινήσει την πρώτη λέξη στην περιγραφή LVrelation προς την αρχή της πρότασης.
3. να εκτελέσει το σχέδιο

Αυτός ο κανόνας δημιουργίας θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για να μετατρέψει την πρόταση: «Ο δικηγόρος αγοράζει το αυτοκίνητο.» στην ερώτηση: «Είναι ο δικηγόρος που αγοράζει το αυτοκίνητο;»

Αρχές:

1. Προσδιορίζουμε τη δομή στόχου του χωρικού προβλήματος.
2. Παρέχουμε την εκπαίδευση στα πλαίσια της επίλυσης προβλημάτων.
3. Παρέχουμε την άμεση ανατροφοδότηση στα λάθη.
4. Ελαχιστοποιούμε το φόρτο λειτουργικής μνήμης.
5. Ρυθμίζουμε το «μέγεθος» της εκπαίδευσης με την μάθηση να αποτελεί τη διαδικασία σύνταξης γνώσης.
6. Επιτρέπουμε στον εκπαιδευόμενο να προσεγγίσει ανάλογα με την ικανότητα του, στόχους με την διαδοχική προσέγγιση.

Τρόποι μάθησης (D. Rumelhart & D. Norman)

Οι Rumelhart & Norman (1978 Accretion, tuning and restructuring: Three modes of learning. In J.W. Cotton & R. Klatzky (eds.), Semantic Factors in Cognition. Hillsdale, NJ: Erlbaum) πρότειναν ότι υπάρχουν τρεις τρόποι μάθησης: προσαύξηση, δόμηση και συντονισμός. Η προσαύξηση είναι η προσθήκη της νέας γνώσης στη υπάρχουσα μνήμη. Η δόμηση περιλαμβάνει το σχηματισμό των νέων εννοιολογικών δομών. Ο συντονισμός είναι η ρύθμιση της γνώσης σε έναν συγκεκριμένο στόχο συνήθως μέσω της πρακτικής. Η προσαύξηση είναι η πιο κοινή μορφή μάθησης. Η δόμηση εμφανίζεται πολύ λιγότερο συχνά και απαιτεί ιδιαίτερη προσπάθεια ενώ ο συντονισμός είναι η πιο αργή μορφή μάθησης και υπολογίζει την ειδική απόδοση.

Η δόμηση περιλαμβάνει κάποια μορφή αντανάκλασης ή διορατικότητας (δηλ., μεταγνώση) και μπορεί να αντιστοιχιστεί με επίπεδη απόδοση. Από την άλλη, ο συντονισμός αντιπροσωπεύει συχνά τη αυτόματη συμπεριφορά που δεν είναι διαθέσιμη στην αντανάκλαση (π.χ. διαδικασίες μάθησης).

Οι Rumelhart & ο Norman (1981 Analogical processes in learning. In J.R. Anderson (ed.), Cognitive Skills and their Acquisition. Hillsdale, NJ: Erlbaum) επέκτειναν το πρότυπό τους για να συμπεριλάβουν τις αναλογικές διαδικασίες: ένα νέο σχήμα δημιουργείται με τη διαμόρφωση του σύμφωνα με ένα υπάρχον σχήμα και κατόπιν τροποποιώντας το βασιζόμενοι στην περαιτέρω εμπειρία.

Αυτό είναι ένα γενικό πρότυπο για την ανθρώπινη μάθηση, αν και προτάθηκε αρχικά στα πλαίσια της **μάθησης ξένων γλωσσών**.

Ο Norman (1982 Learning and Memory San Francisco: Freeman) συζητά το παράδειγμα του κώδικα Μορς. Η αρχική μάθηση του κώδικα είναι η διαδικασία της προσαύξεσης. Η μάθηση να αναγνωρίζονται οι ακολουθίες ή οι πλήρεις λέξεις αντιπροσωπεύει την αναδόμηση. Η βαθμιαία αύξηση στην ταχύτητα μεταφράσεων ή μετάδοσης δείχνει τη διαδικασία.

Αρχές:

1. Η εκπαίδευση πρέπει να σχεδιάζεται με σκοπό να προσαρμόζει τους διαφορετικούς τρόπους μάθησης.
2. Οι δραστηριότητες πρακτικής έχουν επιπτώσεις στον καθορισμό των δεξιοτήτων αλλά όχι απαραίτητως στην αρχική απόκτηση της γνώσης.

Γλώσσα

Η έρευνα για τη χρήση της γλώσσας μπορεί να διαιρεθεί σε πρώτες και δεύτερες τοποθετήσεις μάθησης γλωσσών. Η βιβλιογραφία στην μάθηση πρώτης γλώσσας είναι η πιό σχετική με την ανάπτυξη παιδιών ενώ η μάθηση δεύτερης γλώσσας αναφέρεται πρώτιστα στην εκπαίδευση ενηλίκων, αν και οι περισσότερες γενικές θεωρίες μάθησης γλωσσών ισχύουν και για τους δύο. Ενώ δεν είναι σαφές εάν οι διαφορετικές ψυχολογικές διαδικασίες περιλαμβάνονται στη μάθηση πρώτης και δεύτερης γλώσσας, υπάρχουν διαφορές στους τρόπους που τα παιδιά και οι ενήλικοι μαθαίνουν και αυτό έχει σημαντικές επιπτώσεις. Οι θεωρίες της εκπαίδευσης ενηλίκων (π.χ., [Cross](#), [Knowles](#), [Rogers](#)) και της βασικής εκπαίδευσης (π.χ. [Sticht](#)) είναι πιθανότερο να παρέχουν ένα κατάλληλο πλαίσιο για την μάθηση δεύτερης γλώσσας έναντι εκείνων που ενδιαφέρονται για την ανάπτυξη των παιδιών (π.χ. [Bruner](#), [Piaget](#)).

Οι γλωσσικό-προσανατολισμένες θεωρίες μάθησης τείνουν να υπογραμμίσουν τους γενετικούς μηχανισμούς (αποκαλούμενες «καθολικές γραμματικές») στην εξήγηση της γλωσσικής απόκτησης (Fodor, Bever & Garrett, 1974 The Psychology of Language. New York: McGraw-Hill). Οι συμπεριφοριστικές θεωρίες (π.χ. [Hull](#), [Skinner](#), [Thorndike](#)) υποστηρίζουν ότι η συσχέτιση, η ενίσχυση, και η μίμηση είναι οι αρχικοί παράγοντες στην απόκτηση της γλώσσας. Οι γνωστικές θεωρίες (π.χ. [Ausubel](#), [Landa](#), [Schank](#)) προτείνουν ότι το σχήμα, οι δομές κανόνα, και η σημασία είναι το διακριτά χαρακτηριστικά της μάθησης γλωσσών. Οι διαδικασίες μνήμης έχουν επιλεγεί ως βάση για τη γλωσσική κατανόηση (π.χ. [Anderson](#), [Craig & Lockhart](#), [Paivio](#)). Οι θεωρίες της ομιλίας (Hatch, 1983 Psycholinguistics: A Second Language Perspective. Rowley, MA: Newbury House) υποστηρίζουν ότι η αλληλεπίδραση με άλλους ομιλητές είναι η κρίσιμη διάσταση στην μάθηση της γλώσσας, δηλαδή οι συντακτικές δομές αναπτύσσονται από τις συνομιλίες. Πράγματι, ο [Vygotsky](#) υποστηρίζει ότι όλες οι γνωστικές διαδικασίες, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που περιλαμβάνονται στη γλώσσα, προκύπτουν από την κοινωνική αλληλεπίδραση.

Η έρευνα και η θεωρία στην μάθηση πρώτης γλώσσας τείνουν να συνδυαστούν πολύ με την ανάπτυξη της γνώσης (Brown, 1973 A First Language: The Early Stages. Cambridge, MA: Harvard University Press, Carroll & Freedle, 1972 Language Comprehension and the Acquisition of Knowledge. Washington, DC: Winston και Hayes, 1970 Cognition and the Development of Language. New York: Wiley). Θεωρητικά πλαίσια για τη μάθηση δεύτερης γλώσσας παρουσιάζουν διαφορετικές προοπτικές. Παραδείγματος χάρι, ο Brown (1980 Principles of Language Learning and Teaching. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall) υποστηρίζει ότι η ανάλυση των λαθών που γίνονται στην μάθηση γλωσσών αποκαλύπτει την ανάπτυξη μίας interlanguage - ένα σύνολο κανόνων που καταρτίζονται από τον εκπαιδευόμενο που χαρτογραφεί τη νέα γλώσσα επάνω στη μητρική γλώσσα του. Σύμφωνα με τον Brown, η διόρθωση των λαθών είναι σημαντική στη βοήθεια του εκπαιδευόμενου να γίνει κατανοητή η γραμματική της νέας γλώσσας. Ο Krashen (1981 Second Language Acquisition and Learning London: Pergamon) ξεχωρίζει τις διαδικασίες απόκτησης και μάθησης. Η πρώτη περιλαμβάνει την κατανόηση και την επικοινωνία ενώ η τελευταία ενδιαφέρεται για το συνειδητό έλεγχο της γλωσσικής χρήσης (δηλ., μεταγνώση). Ο Krashen υποστηρίζει ότι οι διαδικασίες απόκτησης είναι κρίσιμότερες από τις διαδικασίες μάθησης και πρέπει να ενθαρρυνθούν μέσω των δραστηριοτήτων που περιλαμβάνουν την επικοινωνία παρά τις ασκήσεις λεξιλογίου ή γραμματικής. Πολλοί γλωσσικοί ερευνητές υπογραμμίζουν τις αλληλεξαρτήσεις μεταξύ του ακούσματος, της ομιλίας, της γλώσσας, και των διαδικασιών

γραψίματος (Clark & Clark 1977 Psychology and Language New York: Harcourt Brace Jovanovich, Cohen 1990 Language Learning. New York: Harper Collins).

Η σημασία των μεταβλητών του εκπαιδευόμενου στην μάθηση γλωσσών έχει μελετηθεί εκτενώς, συμπεριλαμβανομένων των δυνατοτήτων, του κινήτρου, των γνωστικών μορφών, και των στρατηγικών μάθησης. Οι θεωρίες της νοημοσύνης (π.χ. [Gardner](#), [Guilford](#), [Sternberg](#)) σαφώς δείχνουν ότι υπάρχουν ευδιάκριτες γλωσσικές δυνατότητες που διαφέρουν στα άτομα. Η έρευνα για τις στρατηγικές μάθησης (O'Malley & Chamot, A. 1990 Learning Strategies in Second Language Acquisition Cambridge: Cambridge University Press και Wenden & Rubin, 1987 Learning Strategies in Language Learning. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall) δείχνει ότι η απόδοση εκπαιδευόμενων μπορεί να βελτιωθεί με την ακολουθία ορισμένων στρατηγικών αλλά τα αποτελέσματα εξαρτώνται ιδιαίτερα από τη φύση του στόχου και διαφέρουν στους εκπαιδευόμενους.

Λειτουργικό πλαίσιο (T. Sticht)²⁵

Η λειτουργική προσέγγιση πλαισίου στην μάθηση τονίζει τη σημασία αυτής σχετικά με την εμπειρία των εκπαιδευόμενων και του πλαισίου εργασίας τους. Η μάθηση των νέων πληροφοριών διευκολύνεται με να το καθίσταται πιθανό για τον εκπαιδευόμενο να συσχετίσει τη γνώση που κατέχει ήδη και να μετασχηματίσει την παλιά γνώση σε νέα. Με τη χρησιμοποίηση υλικών που ο εκπαιδευόμενος θα χρησιμοποιήσει μετά την εκπαίδευση, ενισχύεται η μεταφορά της μάθησης από την τάξη στον «πραγματικό κόσμο».

Το πρότυπο του γνωστικού συστήματος που κρύβεται κάτω από αυτήν την προσέγγιση, υπογραμμίζει την αλληλεπίδραση τριών συστατικών: (1) μία βάση γνώσεων αυτών που το άτομο ξέρει (δηλ., μακροπρόθεσμη μνήμη), (2) επεξεργασμένες δεξιότητες συμπεριλαμβανομένων της γλώσσας, της επίλυσης προβλημάτων, και των στρατηγικών μάθησης, και (3) τις επιδείξεις πληροφοριών που παρουσιάζουν τις πληροφορίες. Η απόδοση ενός στόχου απαιτεί τη γνώση για αυτό που κάποιος διαβάζει ή γράφει, τις επεξεργασμένες δεξιότητες για την κατανόηση και την επικοινωνία, και τις επιδείξεις των πληροφοριών που υποβάλλονται σε επεξεργασία.

Η λειτουργική προσέγγιση πλαισίου προτείνει επίσης τις νέες μεθόδους αξιολόγησης. Αντί της χρησιμοποίησης των αποτελεσμάτων βαθμολογίας, οι δοκιμές πρέπει να μετρούν τη γνώση που αποκτιέται και να τη ξεχωρίζουν μεταξύ λειτουργικής και ακαδημαϊκής μάθησης. Παραδείγματος χάρη, μία αξιολόγηση της ανάγνωσης πρέπει να μετρά και την αναζήτηση πληροφοριών σε ένα εγχειρίδιο και την ανάγνωση πληροφοριών που απαιτούνται για μελλοντικές αποφάσεις.

Η λειτουργική θεωρία πλαισίου μοιράζεται μία παρόμοια θέση με την [τοποθετημένη θεωρία μάθησης](#) (Situated Learning theory) που επίσης τονίζει τη σημασία του πλαισίου κατά τη διάρκεια της μάθησης.

Η λειτουργική προσέγγιση πλαισίου αναπτύχθηκε συγκεκριμένα για την τεχνική και βασική εκπαίδευση για ενήλικους (ανάγνωση/γραφή/μαθηματικά) στα στρατιωτικά προγράμματα, αλλά έχει επιπτώσεις και στην μάθηση των βασικών δεξιοτήτων γενικά (Sticht, 1976 Comprehending reading at work. In M. Just & P. Carpenter (eds.), Cognitive Processes in Comprehension. Hillsdale, NJ: Erlbaum) και την γλώσσα γενικότερα (Sticht, 1975 Applications of the audread model to reading evaluation and instruction. In L. Resnick & P. Weaver (Eds.), Theory and Practice of Early Reading, Volume 1. Hillsdale, NJ: Erlbaum). Το λειτουργικό πλαίσιο του Sticht είναι η βάση για σημαντικά προγράμματα κατάρτισης και βασικής εκπαίδευσης εργασιακών χώρων.

Αρχές:

²⁵ Αναφορές: Carnevale, A., Gainer, L. & Meltzer, A. (1990). Workplace Basics: The Essential Skills Employers Want. San Francisco: Jossey-Bass.
Sticht, T. (1988). Adult literacy education. Review of Research in Education, Volume 15. Washington, DC: American Education Research Association.
Sticht, T., et al. (1987). Cast-off Youth: Policy and Training Methods from the Military Experience. New York: Praeger.

1. Η εκπαίδευση πρέπει να γίνει όσο το δυνατόν σημαντικότερη στον εκπαιδευόμενο από την άποψη της προγενέστερης γνώσης αυτού.
2. Η χρήση του υλικού και του εξοπλισμού που ο εκπαιδευόμενος θα χρησιμοποιήσει πραγματικά μετά από την εκπαίδευση.
3. Η βασική εκπαίδευση μπορεί να βελτιωθεί με: βελτίωση της γνώσης, των δεξιοτήτων επεξεργασίας πληροφοριών, ή του σχεδίου των υλικών μάθησης.
4. Η έγκυρη αξιολόγηση της μάθησης απαιτεί τη συγκεκριμένη μέτρηση πλαισίου/περιεχομένου.

Τοποθετημένη μάθηση (J. Lave)²⁶

Η Lave υποστηρίζει ότι η μάθηση όπως συμβαίνει κανονικά, είναι μία λειτουργία της δραστηριότητας, του πλαισίου και του πολιτισμού στον οποίο εμφανίζεται (δηλ., είναι τοποθετημένη). Αυτό αντιπαραβάλλεται με τις περισσότερες δραστηριότητες μάθησης στις τάξεις περιλαμβάνοντας τη γνώση που είναι αφηρημένη και εκτός πλαισίου. Η κοινωνική αλληλεπίδραση είναι ένα κρίσιμο συστατικό της τοποθετημένης μάθησης - οι εκπαιδευόμενοι αναμιγνύονται σε μία «κοινότητα της πρακτικής» που ενσωματώνει ορισμένες πεποιθήσεις και συμπεριφορές που θα αποκτηθούν. Καθώς ο εκπαιδευόμενος κινείται από την περιφέρεια αυτής της κοινότητας προς το κέντρο της, γίνεται πió ενεργός και δεσμεύεται μέσα στον πολιτισμό και ως εκ τούτου υιοθετεί το ρόλο του εμπειρογνώμονα. Επιπλέον, η τοποθετημένη μάθηση είναι συνήθως ακούσια.

Άλλοι ερευνητές έχουν αναπτύξει περαιτέρω τη θεωρία της τοποθετημένης μάθησης. Οι Brown, Collins & Duguid (1989 *Situated cognition and the culture of learning*²⁷, *Educational Researcher*, 18(1), 32-42) υπογράμμισαν την ιδέα της γνωστικής μαθητείας: «Η γνωστική μαθητεία υποστηρίζει την μάθηση σε μία περιοχή με τη διευκόλυνση των εκπαιδευόμενων να αποκτήσουν, να αναπτύξουν και να χρησιμοποιήσουν τα γνωστικά εργαλεία στην αυθεντική δραστηριότητα περιοχών. Η μάθηση, μέσα και έξω από το σχολείο, προοδεύει μέσω της συνεργάσιμης κοινωνικής αλληλεπίδρασης και της κοινωνικής κατασκευής της γνώσης.» Οι Brown κ.ά. υπογράμμισαν επίσης την ανάγκη για μία νέα επιστημολογία για την μάθηση - μία που να υπογραμμίζει την ενεργό αντίληψη πέρα από τις έννοιες και αναπαραστάσεις. Ο Suchman (1988 *Plans and Situated Actions: The Problem of Human/Machine Communication*. Cambridge, UK: Cambridge University Press) ερευνά την τοποθετημένη μάθηση στα πλαίσια της τεχνητής νοημοσύνης.

Η τοποθετημένη μάθηση έχει αναφερθεί προηγουμένως στην εργασία του [Gibson](#) και της κοινωνικής μάθησης του [Vygotsky](#). Επιπλέον η θεωρία του Schoenfeld στην μαθηματική επίλυση προβλήματος ενσωματώνει μερικά από τα κρίσιμα στοιχεία του πλαισίου τοποθετημένης μάθησης.

Η τοποθετημένη μάθηση είναι μία γενική θεωρία της απόκτησης γνώσης. Έχει εφαρμοστεί στα πλαίσια των βασισμένων στην τεχνολογία δραστηριοτήτων μάθησης για τα σχολεία που εστιάζουν στις δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων (ομάδα γνώσης & τεχνολογίας στο Vanderbilt, 1993 *Cognition & Technology Group at Vanderbilt Anchored instruction and situated cognition revisited Educational Technology*, 33(3), 52-70). Ο McLellan (1995 *Situated Learning Perspectives*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications) παρέχει μία συλλογή των άρθρων που περιγράφουν τις διάφορες προοπτικές στη θεωρία.

Οι Lave & Wenger (1990 *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge, UK: Cambridge University Press) παρέχουν μία ανάλυση της τοποθετημένης μάθησης σε πέντε διαφορετικές τοποθετήσεις. Σε όλες τις περιπτώσεις, υπήρξε μία βαθμιαία απόκτηση της γνώσης και των δεξιοτήτων καθώς οι αρχάριοι μάθαιναν από τους εμπειρογνώμονες στα πλαίσια των καθημερινών δραστηριοτήτων.

²⁶ Lave, J. (1988). *Cognition in Practice: Mind, mathematics, and culture in everyday life*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Young, M. (1999). [Situating Cognition Course Notes](#) University of Connecticut.

²⁷ <http://www.exploratorium.edu/IFI/resources/museumeducation/situated.html>

Αρχές:

1. Η γνώση πρέπει να παρουσιαστεί σε ένα αυθεντικό πλαίσιο, δηλ., τις τοποθετήσεις και τις εφαρμογές που θα περιελάμβαναν κανονικά εκείνη την γνώση.
2. Η μάθηση απαιτεί την κοινωνική αλληλεπίδραση και τη συνεργασία.

Συστηματική θεωρία (C. Hull)²⁸

Ο Hull ανέπτυξε μία έκδοση του συμπεριφορισμού στην οποία το ερέθισμα (S) έχει επιπτώσεις στον οργανισμό (O) και η προκύπτουσα απάντηση (R) εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά και του O και του S. Με άλλα λόγια, ο Hull ενδιαφέρθηκε για τη μελέτη των επεμβαίνοντων μεταβλητών που είχαν επιπτώσεις στη συμπεριφορά όπως η αρχική κίνηση, τα κίνητρα, οι ανασταλτικοί παράγοντες, και η προγενέστερη κατάρτιση (δύναμη της συνήθειας). Όπως άλλες μορφές θεωρίας συμπεριφοράς, η ενίσχυση είναι ο αρχικός παράγοντας που καθορίζει την μάθηση. Εντούτοις, στη θεωρία του Hull, η ικανοποίηση ανάγκης διαδραματίζει έναν σημαντικότερο ρόλο στη συμπεριφορά από,τι σε άλλα πλαίσια (όπως των [Thorndike](#), [Skinner](#)).

Το θεωρητικό πλαίσιο του Hull αποτελείται από πολλά αξιώματα που δηλώνονται με μαθηματική μορφή. Περιλαμβάνει: (1) οργανισμούς που κατέχουν μία ιεραρχία των αναγκών οι οποίες ξυπνούν με τους όρους της ώθησης (stimulation) και της παρακίνησης, (2) δύναμη συνήθειας που αυξάνεται με τις δραστηριότητες που σχετίζονται με την αρχική ή δευτερεύουσα ενίσχυση, (3) έξη που ξυπνά από ένα ερέθισμα εκτός από αυτό που ρυθμίζεται αρχικά και εξαρτάται από τη στενότητα του δευτέρου ερεθίσματος με την άποψη των κατώτατων ορίων διάκρισης, (4) ερεθίσματα με τη διακοπή μίας απάντησης που γίνονται ρυθμισμένοι ανασταλτικοί παράγοντες, (5) όσο περισσότερο αποτελεσματική δυνατότητα αντίδρασης που υπερβαίνει την αντίδραση διάκρισης, τόσο μικρότερη η λανθάνουσα κατάσταση της απάντησης. Όπως δείχνουν αυτά τα αξιώματα, ο Hull πρότεινε πολλούς τύπους μεταβλητών που αποτέλεσαν τη γενίκευση, το κίνητρο, και την ταλάντωση στη μάθηση.

Μία από τις σημαντικότερες έννοιες στη θεωρία του Hull ήταν η ιεραρχία της δύναμης συνήθειας: για ένα δεδομένο ερέθισμα, ένας οργανισμός μπορεί να αποκριθεί με διάφορους τρόπους. Η πιθανότητα μίας συγκεκριμένης απάντησης μπορεί να επηρεάζεται από την ανταμοιβή και επηρεάζεται σαφώς από διάφορες άλλες μεταβλητές (π.χ. παρεμπόδιση). Από μερικές απόψεις, οι ιεραρχίες δύναμης συνήθειας μοιάζουν με τα συστατικά των γνωστικών θεωριών όπως τα συστήματα [σχημάτων](#) και [δημιουργιών](#) (production systems).

Η θεωρία του Hull είναι μία γενική θεωρία μάθησης. Το μεγαλύτερο μέρος της έρευνας που κρύβεται κάτω από τη θεωρία έγινε με τα ζώα, εκτός από των Hull κ.ά (1940 *Mathematico-Deductive Theory of Rote Learning*. New Haven, NJ: Yale University Press) που εστίασαν στην λεκτική μάθηση. Οι Miller & Dollard (1941) αντιπροσωπεύουν μία προσπάθεια να εφαρμόσουν τη θεωρία σε μία ευρύτερη σειρά μάθησης των φαινομένων.

Παράδειγμα:

Παρατίθεται παράδειγμα που περιγράφεται από τους Miller & Dollard (1941 *Social Learning and Imitation*. New Haven, NJ: Yale University Press): Ένα κορίτσι ηλικίας έξι ετών το οποίο θέλει καραμέλα, έχει την πληροφορία ότι υπάρχει κρυμμένη μία καραμέλα σε ένα από τα βιβλία στη βιβλιοθήκη. Το κορίτσι αρχίζει να βγάζει τα βιβλία κατά τρόπο τυχαίο έως ότου βρίσκει τελικά το σωστό βιβλίο (210 δευτερόλεπτα). Οδηγείται εκτός του δωματίου και μία νέα καραμέλα τοποθετείται μέσα στο ίδιο βιβλίο. Στην επόμενη αναζήτησή της, είναι περισσότερο κατευθυνόμενη και βρίσκει την καραμέλα στα 86 δευτερόλεπτα. Από την ένατη επανάληψη αυτού του πειράματος, το κορίτσι βρίσκει την καραμέλα αμέσως (2 δευτερόλεπτα). Το κορίτσι εξέθεσε μία κίνηση για την καραμέλα και το κοίταγμα στα βιβλία αντιπροσώπευσε τις απαντήσεις της να συστηματοποιήσει αυτήν την κίνηση. Όταν βρήκε τελικά το σωστό βιβλίο, αυτή η ιδιαίτερη απάντηση ανταμειφθηκε, διαμορφώνοντας μία

²⁸ Αναφορές: Hull, C. (1943). *Principles of Behavior*. New York: Appleton-Century-Crofts.
Miller, N. & Dollard, J. (1941).

συνήθεια. Στις επόμενες δοκιμές, η δύναμη αυτής της συνήθειας αυξανόταν έως ότου έγινε μία ενιαία σύνδεση ερεθίσματος-απάντησης σε αυτήν την ρύθμιση.

Αρχές:

1. Η κίνηση είναι ουσιαστική για τις απαντήσεις που εμφανίζονται (ο μαθητής πρέπει να θέλει να μάθει).
2. Τα ερεθίσματα και οι αντιδράσεις πρέπει να ανιχνευθούν από τον οργανισμό για να εμφανιστεί η βελτίωση (ο μαθητής πρέπει να είναι προσεκτικός).
3. Η απάντηση πρέπει να γίνει για να εμφανιστεί η βελτίωση (ο μαθητής πρέπει να είναι ενεργός).
4. Η βελτίωση εμφανίζεται μόνο εάν η ενίσχυση ικανοποίησε μία ανάγκη (η μάθηση πρέπει να ικανοποιεί τα θέλω του μαθητή).

Συντελεστική μάθηση (B.F. Skinner)²⁹

Η θεωρία του Skinner είναι βασισμένη στην ιδέα ότι η μάθηση είναι μία λειτουργία της αλλαγής στη προφανή συμπεριφορά. Οι αλλαγές στη συμπεριφορά είναι το αποτέλεσμα της απάντησης ενός ατόμου στα γεγονότα (ερεθίσματα) που εμφανίζονται στο περιβάλλον. Μία απάντηση παράγει μία συνέπεια όπως ο καθορισμός μίας λέξης, ή η επίλυση ενός μαθηματικού προβλήματος. Όταν ένα ιδιαίτερο σχέδιο ερεθίσματος-απάντησης (S-R) ενισχύεται (ανταμειβόμενο), το άτομο ρυθμίζεται να αποκριθεί. Το διακριτικό χαρακτηριστικό της μάθησης αυτής σχετικά με τις προηγούμενες μορφές συμπεριφορισμού (π.χ. [Thorndike](#), [Hull](#)) είναι ότι ο οργανισμός μπορεί να εκπέμψει τις απαντήσεις αντί να αποσπάσει μόνο την απάντηση λόγω ενός εξωτερικού ερεθίσματος.

Η ενίσχυση είναι το βασικό στοιχείο στη θεωρία S-R του Skinner. Ο ενισχυτής είναι οτιδήποτε ενισχύει την επιθυμητή απάντηση. Θα μπορούσε να είναι ένας λεκτικός έπαινος, ένας καλός βαθμός ή ένα συναίσθημα της αυξανόμενης ολοκλήρωσης ή ικανοποίησης. Η θεωρία καλύπτει επίσης αρνητικούς ενισχυτές - οποιοδήποτε ερέθισμα που οδηγεί στην αυξανόμενη συχνότητα μίας απάντησης όταν αποσύρεται (διαφορετικά από τα aversive ερεθίσματα - τιμωρία - που οδηγούν στις μειωμένες απαντήσεις). Αρκετή προσοχή δόθηκε στα προγράμματα της ενίσχυσης και των αποτελεσμάτων τους στην καθιέρωση και τη διατήρηση της συμπεριφοράς.

Μία από τις διακριτές πτυχές της θεωρίας του Skinner είναι ότι προσπάθησε να παρέχει τις συμπεριφοριστικές εξηγήσεις για μία ευρεία σειρά των γνωστικών φαινομένων. Παραδείγματος χάρη, ο Skinner εξήγησε το κίνητρο από την άποψη των προγραμμάτων στέρησης και ενίσχυσης. Ο Skinner (1957 *Verbal Learning* New York: Appleton-Century-Crofts) προσπάθησε να λογαριάσει την λεκτική μάθηση και τη γλώσσα μέσα από το παράδειγμα ρύθμισης συντελεστών, αν και αυτή η προσπάθεια απορρίφθηκε έντονα από τους γλωσσολόγους και τους ψυχολογολόγους. Ο ίδιος (1971 *Beyond Freedom and Dignity* New York: Knopf) εξετάζει το ζήτημα ελεύθερου και κοινωνικού ελέγχου.

Η βελτίωση συντελεστών έχει εφαρμοστεί ευρέως στις κλινικές τοποθετήσεις (τροποποίηση συμπεριφοράς) καθώς επίσης και τη διδασκαλική (διαχείριση τάξεων) και εκπαιδευτική ανάπτυξη (προγραμματισμένη εκπαίδευση). Παρενθετικά, πρέπει να σημειωθεί ότι ο Skinner απέρριψε την ιδέα των θεωριών μάθησης (1950 *Are theories of learning necessary?* *Psychological Review*, 57(4), 193-216).

²⁹ *Related Web Sites:* Υπάρχουν δύο εφημερίδες που περιέχουν τρέχουσα συμπεριφοριστική έρευνα: [The Journal for the Experimental Analysis of Behavior](#) and the [Journal of Applied Behavior Analysis](#). Αν και η εργασία που παρουσιάζεται δεν είναι κατ' ανάγκην Σκινερική, αρκετή από αυτή συνεχίζει τις ιδέες του. Βιβλιογραφία και πρόσβαση στην έρευνα του Skinner παρέχεται από τον B.F. Skinner Foundation: <http://www.bfskinner.org/>

Skinner, B.F. (1953). *Science and Human Behavior*. New York: Macmillan.

Skinner, B.F. (1954). *The science of learning and the art of teaching*. *Harvard Educational Review*, 24(2), 86-97.

Σύμφωνα με το παράδειγμα, εξετάζουμε τις επιπτώσεις της θεωρίας ενίσχυσης όπως εφαρμόζεται στην ανάπτυξη της προγραμματισμένης εκπαίδευσης (Markle 1969 Good Frames and Bad (2nd ed.). New York: Wiley και Skinner 1968 The Technology of Teaching. New York: Appleton-Century-Crofts)

1. Η πρακτική πρέπει να λάβει τη μορφή ερώτησης (ερέθισμα) - απάντησης στα πλαίσια (αντίδρασης) που εκθέτουν το μαθητή στο θέμα των βαθμιαίων βημάτων.
2. Απαιτούμε ότι ο μαθητής δίνει μία απάντηση για κάθε πλαίσιο και λαμβάνει άμεση ανατροφοδότηση.
3. Προσπαθούμε να τακτοποιήσουμε τη δυσκολία των ερωτήσεων έτσι ώστε η απάντηση να είναι πάντα σωστή και ως εκ τούτου μία θετική ενίσχυση.
4. Εξασφαλίζουμε την καλή εκτέλεση του μαθήματος και να είναι ζευγαρωμένη με δευτεροβάθμιους ενισχυτές όπως ο λεκτικός έπαινος, τα βραβεία και οι καλοί βαθμοί.

Αρχές:

1. Η συμπεριφορά που ενισχύεται θετικά θα επανεμφανιστεί. Η διαλείπουσα ενίσχυση είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική.
2. Οι πληροφορίες πρέπει να παρουσιαστούν σε μικρά ποσοστά έτσι ώστε οι απαντήσεις να μπορούν να ενισχυθούν («διαμορφώνοντας»)
3. Οι ενισχύσεις θα γενικευθούν πέρα από τα παρόμοια ερεθίσματα («γενίκευση ερεθισμάτων») παράγοντας τη δευτεροβάθμια βελτίωση.

Αλγο-ευρετική θεωρία (L. Landa)³⁰

Η θεωρία του Landa ενδιαφέρεται για τον προσδιορισμό των διανοητικών διαδικασιών - συνειδητών και ιδιαίτερα ασυνειδητών - που κρύβονται κάτω από την ειδική μάθηση, τη σκέψη και την απόδοση σε οποιαδήποτε περιοχή. Οι μέθοδοί του αντιπροσωπεύουν ένα σύστημα των τεχνικών μέσα στο μυαλό των ειδικών εκπαιδευόμενων και εκτελεστών που επιτρέπουν σε κάποιον να αποκαλύψει τις σχετικές διαδικασίες. Μόλις αποκαλυφθεί, χωρίζονται στα σχετικά στοιχειώδη συστατικά τους - διανοητικές διαδικασίες και μονάδες γνώσης που μπορούν να αντιμετωπισθούν ως είδος ψυχολογικών «ατόμων» και «μορίων». Η εκτέλεση ενός στόχου ή η επίλυση ενός προβλήματος απαιτεί πάντα ένα ορισμένο σύστημα των στοιχειωδών μονάδων και των διαδικασιών γνώσης.

Υπάρχουν κατηγορίες προβλημάτων για τις οποίες είναι απαραίτητο να εκτελέσουν τις καλοδομημένες διαδικασίες με προκαθορισμένη ακολουθία (αλγοριθμικά προβλήματα). Για τέτοιες κατηγορίες προβλήματος, είναι δυνατό να διατυπωθεί ένα σύνολο ακριβών σαφών οδηγιών (αλγόριθμοι) ως προς αυτό που κάποιος πρέπει να κάνει διανοητικά ή/και φυσικά προκειμένου να λυθεί επιτυχώς οποιοδήποτε πρόβλημα που ανήκει σε εκείνη την κατηγορία. Υπάρχουν επίσης κατηγορίες προβλημάτων (δημιουργικά ή ευρετικά προβλήματα) για τις οποίες τα ακριβή και σαφή σύνολα οδηγιών δεν μπορούν να διατυπωθούν. Για τέτοιες κατηγορίες προβλημάτων, είναι δυνατό να διατυπωθούν οι οδηγίες που περιέχουν έναν ορισμένο βαθμό αβεβαιότητας (heuristics). Ο Landa περιγράφει επίσης τα ημι-αλγοριθμικά και ημι-ευρετικά προβλήματα, τις διαδικασίες και τις οδηγίες.

Η θεωρία προτείνει ότι όλες οι γνωστικές δραστηριότητες μπορούν να αναλυθούν σε λειτουργία αλγοριθμικής, ημι-αλγοριθμικής, ευριστικής, ή ημι-ευριστικής φύσης. Μόλις αυτές οι διαδικασίες και τα συστήματά τους ανακαλυφθούν, μπορούν να χρησιμεύσουν ως η βάση για τις εκπαιδευτικές στρατηγικές και τις μεθόδους. Η θεωρία διευκρινίζει ότι οι εκπαιδευόμενοι οφείλουν να διδαχθούν όχι μόνο τη γνώση αλλά και τους αλγόριθμους και heuristics των εμπειρογνομόνων επίσης. Πρέπει επίσης να διδαχθούν πώς να ανακαλύψουν τους αλγόριθμους από μόνοι τους. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στη διδασκαλία γνωστικών διαδικασιών με αλγορίθμους και heuristics που αποτελούν τις γενικές μεθόδους σκέψης (δηλ. νοημοσύνη).

³⁰ Landa, L. (1974). Algorithmization in Learning and Instruction. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.

Όσον αφορά την αλληλουχία της εκπαίδευσης, ο Landa προτείνει διάφορες στρατηγικές, η σημαντικότερη των οποίων είναι η μέθοδος της «**χιονοστιβάδας**». Αυτή η μέθοδος ισχύει για τη διδασκαλία ενός συστήματος γνωστικών διαδικασιών με τη διδασκαλία της πρώτης λειτουργίας, κατόπιν δεύτερης που ασκείται με την πρώτη, κ.ο.κ.

Ενώ αυτή είναι μία γενική θεωρία μάθησης, εφαρμόζεται πρώτιστα στα πλαίσια της εκπαίδευσης μαθηματικών και ξένης γλώσσας. Τα τελευταία χρόνια, ο Landa έχει εφαρμόσει τη θεωρία του στις τοποθετήσεις κατάρτισης με το όνομα «**Landamatics**» (Educational Technology 1993 Landamatics ten years later. Educational Technology, 33(6), 7-18)

Ο Landa (1976 Instructional Regulation and Control: Cybernetics, Algorithmization, and Heuristics in Education. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications) παρέχει το ακόλουθο παράδειγμα ενός αλγορίθμου για έναν ξένο ομιλητή πώς να επιλέξει μεταξύ των αγγλικών ρημάτων «προσφέρω», «προτείνω» και «propose – παραθέτω»:

Ελέγχουμε εάν κάτι που παρουσιάζεται σε ένα άλλο πρόσωπο είναι από αντικείμενο ή περίπου απτό. Εάν ναι, χρησιμοποιούμε το ρήμα «προσφέρω». Εάν δεν είναι, αυτό είναι μία ιδέα για κάποια δράση που εκτελείται. Ελέγχουμε εάν αυτή η ιδέα παρουσιάζεται τυπικά. Εάν ναι, χρησιμοποιούμε το «προτείνω», διαφορετικά ενδείκνυται η χρήση του «παραθέτω».

Η εφαρμογή της μεθόδου χιονοστιβάδας θα περιελάμβανε τη διδασκαλία στον εκπαιδευόμενο της πράξης του ελέγχου του πρώτου όρου και έπειτα της πράξης του ελέγχου του δεύτερου όρου ακολουθούμενου από την πρακτική που απαιτεί και τους δύο όρους να ελεγχθούν. Ο Landa εξηγεί ότι μετά από την ικανοποιητική πρακτική η εφαρμογή του αλγορίθμου θα γινόταν αυτόματα και ασυνείδητα.

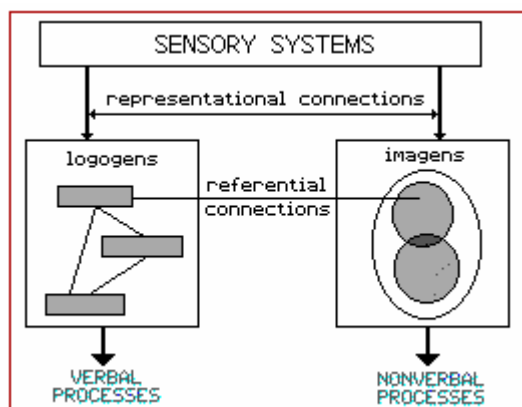
Αρχές:

1. Είναι σημαντικότερο να διδαχθούν οι αλγο-ευρητικές διαδικασίες στους εκπαιδευόμενους παρά συνταγές γνώσης διαδικασιών. Οι εκπαιδευτές οφείλουν να ξέρουν και τις δύο.
2. Οι διαδικασίες μπορούν να διδαχθούν μέσω παρουσιάσεων αυτών.
3. Η διδασκαλία πώς να ανακαλύψουν τις διαδικασίες είναι πολυτιμότερη από την παροχή ήδη διατυπωμένων.
4. Τεμαχίζουμε τις διαδικασίες σε στοιχειώδεις του μεγέθους και του μήκους κατάλληλων για κάθε εκπαίδευση (εξατομίκευση της εκπαίδευσης).

Θεωρία διττής κωδικοποίησης (A. Paivio)³¹

Η θεωρία διττής κωδικοποίησης προτεινόμενη από τον Paivio, προσπαθεί να δώσει ίσο βάρος στην λεκτική και μη λεκτική επεξεργασία. Ο Paivio (1986 Mental Representations New York: Oxford University Press) αναφέρει: «*Η ανθρώπινη γνώση είναι μοναδική δεδομένου ότι έχει εξειδικευτεί για να ασχοληθεί ταυτόχρονα με τη γλώσσα και με τα μη λεκτικά αντικείμενα και γεγονότα. Επιπλέον, το γλωσσικό σύστημα είναι ιδιαίτερο, δεδομένου ότι ασχολείται άμεσα με την γλωσσική είσοδο και έξοδο (υπό μορφή ομιλίας ή γραφής) εξυπηρετώντας συγχρόνως μία συμβολική λειτουργία όσον αφορά τα μη λεκτικά αντικείμενα, τα γεγονότα, και τις συμπεριφορές.*

Οποιαδήποτε αντιπροσωπευτική θεωρία πρέπει να προσαρμόσει αυτήν την διπλή λειτουργία».



Η θεωρία υποθέτει ότι υπάρχουν δύο γνωστικά υποσυστήματα, ένα ειδικευμένο για την αντιπροσώπευση και την επεξεργασία των μη λεκτικών αντικειμένων/γεγονότων (δηλ., φανταστικά στοιχεία), και το άλλο ειδικευμένο για την εξέταση της γλώσσας. Ο Paivio θέτει

³¹ Αναφορές: Paivio, A. (1971). Imagery and Verbal Processes. New York: Holt, Rinehart & Winston. Paivio, A. & Begg, I. (1981). The Psychology of Language. New York: Prentice-Hall.

ως αίτημα επίσης δύο διαφορετικούς τύπους αντιπροσωπευτικών μονάδων: τα εικονογενή (imagens) για τις διανοητικές εικόνες και τα λογογενή (logogens) για τις λεκτικές οντότητες που περιγράφει ως παρόμοια με τη συνένωση πληροφοριών όπως περιγράφονται από τον Miller. Τα λογογενή οργανώνονται σύμφωνα με συσχετίσεις και ιεραρχίες ενώ τα εικονογενή οργανώνονται σύμφωνα με τις σχέσεις μερικού-ολόκληρου.

Η θεωρία διττής κωδικοποίησης προσδιόρισε τρεις τύπους επεξεργασίας: (1) τον αντιπροσωπευτικό, της άμεσης ενεργοποίησης των λεκτικών ή μη λεκτικών αναπαραστάσεων, (2) τον αναφορικό, των ενεργοποιήσεων του λεκτικού συστήματος από το μη λεκτικό σύστημα ή αντίστροφα, και (3) τον συνειρμικό, της ενεργοποίησης των αναπαραστάσεων μέσα στο ίδιο λεκτικό ή μη λεκτικό σύστημα. Ένας δεδομένος στόχος μπορεί να απαιτήσει οποιονδήποτε ή και τα τρία είδη επεξεργασίας.

Η θεωρία διττής κωδικοποίησης έχει εφαρμοστεί σε πολλά γνωστικά αντικείμενα συμπεριλαμβανομένου: του μνημονικού, της επίλυσης προβλημάτων, της μάθησης έννοιών και γλώσσας. Η θεωρία αυτή αποτελεί τη σημασία των χωρικών δυνατοτήτων θεωρητικά της νοημοσύνης (π.χ., [Guilford](#)). Ο Paivio (1986) παρέχει μία εξήγηση της διττής κωδικοποίησης στη δίγλωσση επεξεργασία. Οι Clark & Paivio (1991 Dual coding theory and education Educational Psychology Review, 3(3), 149-170) παρουσιάζουν τη θεωρία διττής κωδικοποίησης ως γενικό πλαίσιο για την εκπαιδευτική ψυχολογία.

Αρχές:

1. Η ανάκληση ενισχύεται με την παρουσίαση των πληροφοριών με οπτική αλλά και λεκτική μορφή.

Συστήματα συμβόλων (G. Salomon)

Η θεωρία που αναπτύχθηκε από τον Salomon προορίζεται να εξηγήσει τα αποτελέσματα των μέσων στην μάθηση. Ο Salomon αναφέρει (1977 Interaction of Media, Cognition, and Learning. San Francisco: Jossey-Bass): «...τα συστήματα συμβόλων των μέσων έχουν επιπτώσεις στην απόκτηση της γνώσης με διάφορους τρόπους. Κατ' αρχάς, δίνουν έμφαση στις διαφορετικές πτυχές του περιεχομένου. Δεύτερον, ποικίλλουν όσον αφορά την ευκολία επανακωδικοποίησης. Τρίτον, τα συγκεκριμένα στοιχεία κωδικοποίησης μπορούν να σώσουν τον εκπαιδευόμενο από τις δύσκολες διανοητικές επεξεργασίες με το να αντικαταστήσουν ανοικτά ή να βραχυκυκλώσουν την συγκεκριμένη επεξεργασία. Τέταρτο, τα συστήματα συμβόλων διαφέρουν όσον αφορά το πόση επεξεργασία απαιτούν ή επιτρέπουν. Πέμπτον, τα συστήματα συμβόλων διαφέρουν όσον αφορά τα είδη διανοητικών διαδικασιών που καλούν για την εκ νέου κωδικοποίηση και την επεξεργασία. Κατά συνέπεια, τα συστήματα συμβόλων καθορίζουν εν μέρει ποιος θα αποκτήσει πόση γνώση από ποια είδη μηνυμάτων».

Σύμφωνα με τον Salomon, κάθε μέσο είναι σε θέση να μεταφέρει το περιεχόμενο μέσω ορισμένων έμφυτων συστημάτων συμβόλων. Παραδείγματος χάρη, ο Salomon προτείνει ότι η τηλεόραση απαιτεί λιγότερη διανοητική επεξεργασία από την ανάγνωση και ότι οι έννοιες που εξασφαλίζονται από την τηλεόραση τείνουν να είναι λιγότερο επιμελημένες από εκείνες που εξασφαλίζονται από την ανάγνωση (δηλ. περιλαμβάνονται διαφορετικά επίπεδα επεξεργασίας). Εντούτοις, η έννοια που εξάγεται από ένα δεδομένο μέσο εξαρτάται από τον εκπαιδευόμενο. Κατά συνέπεια, ένα πρόσωπο μπορεί να αποκτήσει τις πληροφορίες για ένα θέμα που είναι οικείος εξίσου καλά από τα διαφορετικά μέσα αλλά επηρεάζεται σημαντικά από τα διαφορετικά μέσα για τις νέες πληροφορίες.

Ο Salomon (1981 Communication and Education. Beverly Hills, CA: Sage) εστιάζει στην αμοιβαία φύση των εκπαιδευτικών επικοινωνιών, της εκπαιδευτικής ρύθμισης, και του εκπαιδευόμενου. Ο Salomon υποστηρίζει ότι το σχήμα διαδραματίζει έναν σημαντικό ρόλο στον καθορισμό πώς τα μηνύματα γίνονται αντιληπτά - με την άποψη της δημιουργία μίας προκαταβολικής προκατάληψης που επηρεάζει ποιες πληροφορίες επιλέγονται και πώς ερμηνεύονται. Επιπλέον, τα μέσα δημιουργούν το νέο σχήμα που έχει επιπτώσεις στη επόμενη γνωστική επεξεργασία.

Η θεωρία συστημάτων συμβόλων σχετίζεται πολύ με τη [θεωρία του Gardner της πολλαπλής νοημοσύνης](#).

Η θεωρία του Salomon υποστηρίζεται πρώτιστα από την έρευνα που πραγματοποιείται με τις κινηματογραφικές ταινίες και την τηλεόραση (εκπομπή «Sesame Street»). Η πιό πρόσφατη

εργασία έχει επεκτείνει το πλαίσιο στους υπολογιστές (Salomon, Perkins & Globerson, 1991 Partners in cognition: Extending human intelligence with intelligent technologies Educational Reseacher, 20(4), 2-9).

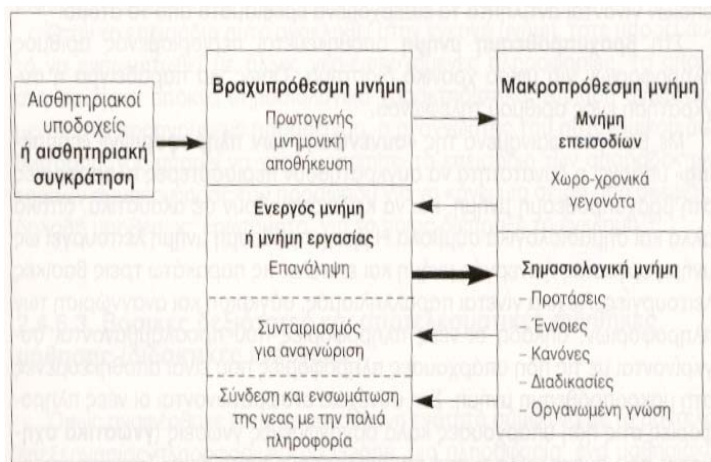
Μία από τις κρίσιμες έννοιες της θεωρίας του Salomon είναι ότι η αποτελεσματικότητα ενός μέσου εξαρτάται από την αντιστοιχία του με τον εκπαιδευόμενο, το πλαίσιο και το στόχο. Ο Salomon (1977) εξηγεί: «η μάθηση μπορεί να διευκολυνθεί μέχρι το σημείο που οι ενεργοποιημένες δεξιότητες είναι σχετικές με τις απαιτήσεις του στόχου μάθησης. Κατά συνέπεια, όταν ο στόχος απαιτεί κάποια πράξη αναλυτικής σύγκρισης και το κωδικοποιημένο μήνυμα ενεργοποιεί τα καλλογικά στοιχεία, η μάθηση μπορεί να εξασθενίσει. Για την αποτελεσματική εκπαιδευτική επικοινωνία, πρέπει να καθιερωθεί μία αντιστοιχία μεταξύ των γνωστικών απαιτήσεων ενός στόχου μάθησης, των δεξιοτήτων που απαιτούνται από τους κώδικες του μηνύματος, και του επιπέδου κυριότητας αυτών των δεξιοτήτων του εκπαιδευόμενου».

Αρχές:

1. Τα συμβολικά στοιχεία κωδικοποίησης συγκεκριμένων μέσων απαιτούν διαφορετικούς διανοητικούς μετασχηματισμούς και ως εκ τούτου έχουν επιπτώσεις στην κυριότητα των συγκεκριμένων δεξιοτήτων.
2. Το επίπεδο γνώσης και ικανότητας που ένα άτομο κατέχει, έχει επιπτώσεις στον αντίκτυπο των συγκεκριμένων ακολουθιών μέσων.
3. Η φύση των στόχων μάθησης/επεξεργασίας πληροφοριών μπορεί να έχει επιπτώσεις στον αντίκτυπο των συγκεκριμένων ακολουθιών μέσων.
4. Το κοινωνικό πλαίσιο των παρουσιάσεων μέσων μπορεί να επηρεάσει ποιο μήνυμα γίνεται αντιληπτό.
5. Υπάρχει μία αμοιβαία σχέση μεταξύ των μέσων και του εκπαιδευόμενου. Κάθε ένας μπορεί να επηρεάσει τον άλλο.

Το μοντέλο επεξεργασίας πληροφοριών⁼⁼

Ο Gagne περιγράφοντας το μοντέλο επεξεργασίας πληροφοριών αναφέρει τα τρία δομικά



στοιχεία που το συνθέτουν: τους αισθητηριακούς υποδοχείς ή την αισθητηριακή συγκράτηση, τη βραχυπρόθεσμη μνήμη και τη μακροπρόθεσμη, όπως δείχνει το παρακάτω σχεδιάγραμμα:

Οι **αισθητηριακοί υποδοχείς** είναι τα αισθητήρια όργανα μέσω των οποίων γίνονται αντιληπτά τα εισερχόμενα ερεθίσματα από το άτομο.

Στη **βραχυπρόθεσμη μνήμη** αποθηκεύεται περιορισμένος

αριθμός πληροφοριών για μικρό χρονικό διάστημα. Όπως για παράδειγμα η συγκράτηση ενός αριθμού τηλεφώνου.

Με βάση το φαινόμενο της «**συνένωσης των πληροφοριών**» - «**chunking**» υπάρχει η δυνατότητα να συγκρατηθούν περισσότερες πληροφορίες στη βραχυπρόθεσμη μνήμη, και να κωδικοποιηθούν σε ακουστικά, οπτικά αλλά και σημασιολογικά σύμβολα. Η βραχυπρόθεσμη μνήμη λειτουργεί ως μνήμη εργασίας ή ενεργός μνήμη και επιτελεί τις παρακάτω τρεις βασικές λειτουργίες:

- Αρχικά γίνεται **παραλληλισμός, σύγκριση και αναγνώριση πληροφοριών**, δηλαδή οι νέες πληροφορίες που προσλαμβάνονται συγκρίνονται με τις ήδη υπάρχουσες πληροφορίες που είναι αποθηκευμένες στη μακροπρόθεσμη μνήμη.

⁼⁼ απόσπασμα από τον Γ' τόμο του Εμμ. Κολιάδη: Θεωρίες μάθησης & εκπ/κή πράξη (1997)

- ☛ Στη συνέχεια ενσωματώνονται οι νέες πληροφορίες στις ήδη υπάρχουσες καλά οργανωμένες γνώσεις (**γνωστικά σχήματα**) που ανακαλούνται από τη μακροπρόθεσμη μνήμη.
- ☛ Το τρίτο χαρακτηριστικό της ενεργούς μνήμης είναι η εσωτερική επανάληψη όπου όλες οι πληροφορίες συγκρατούνται στο γνωστικό σύστημα, ανανεώνονται και κωδικοποιούνται.

Οι πληροφορίες από την ενεργό μνήμη, μέσω της εσωτερικής επανάληψης επεξεργασίας, κατευθύνονται στη **μακροπρόθεσμη μνήμη** και συγκεκριμένα με σημασιολογική μορφή, δηλαδή υπό μορφή νοητικών εικόνων, προτασιακών ενοτήτων, σημασιών, κανόνων, γνωστικών σχημάτων κ.ά. Στη μακροπρόθεσμη μνήμη περιλαμβάνονται επίσης η **δηλωτική** και **διαδικαστική γνώση** καθώς και οι **ανθρώπινες δεξιότητες** (γνώσεις-πληροφορίες, νοητικές δεξιότητες, γνωστικές στρατηγικές, στάσεις και κινητικές δεξιότητες).

Τρία είδη πληροφοριών, δηλαδή μαθησιακού υλικού, μπορούν να ακολουθήσουν αντίστροφη πορεία, δηλαδή να ανακληθούν από τη μακροπρόθεσμη στην ενεργό μνήμη.

☛ *Γεγονότα που δημιουργήθηκαν με τη συμβολή της εσωτερικής επανάληψης επεξεργασίας.*

▶ Στοιχεία που πρέπει να ταιριάζουν με τις νεοεισερχόμενες πληροφορίες.

☛ *Μαθησιακό υλικό που είχε αποθηκευτεί στη μακροπρόθεσμη μνήμη.*

Επίσης, μία σημαντική διάκριση της μακροπρόθεσμης μνήμης, είναι η **μνήμη επεισοδίων** και η **σημασιολογική μνήμη**. Η μνήμη επεισοδίων περιλαμβάνει προσωπικά βιώματα που λαμβάνουν χώρα σε συγκεκριμένο χώρο και χρόνο. Η πληροφορία αυτή έρχεται από τη βραχυπρόθεσμη μνήμη και αποθηκεύεται στη μακροπρόθεσμη μνήμη ως ένα χωρο-χρονικό γεγονός. Ένα απλό παράδειγμα μνήμης επεισοδίων είναι η περίπτωση που ένας αναγνώστης διαβάζει ένα αστυνομικό μυθιστόρημα και θυμάται ότι πριν μερικές σελίδες είχε επισημάνει τους απαράδεκτους τρόπους συμπεριφοράς ενός προσώπου από άλλους χαρακτήρες του έργου. Όταν το επεισόδιο αυτό ανακληθεί στην ενεργό μνήμη, τότε μπορεί αυτό να ενσωματωθεί με άλλες νεοεισερχόμενες πληροφορίες, το οποίο στη συνέχεια αποκτά σημασιολογικά χαρακτηριστικά. Δηλαδή αναφερόμενος στο προηγούμενο παράδειγμα, ο αναγνώστης του αστυνομικού μυθιστορήματος μπορεί να χρησιμοποιήσει το επεισόδιο των απαράδεκτων τρόπων συμπεριφοράς του προσώπου για να κάνει μία σειρά από σκέψεις, δηλαδή υποθέσεις, ερωτήματα, για το ποιος διέπραξε το έγκλημα.

Συμβουλές επιγRAMματικά:

1. Βοηθάμε τους μαθητές να επαναφέρουν στη μνήμη τους προηγούμενη γνώση που έχουν σε κάποιο θέμα, πριν προχωρήσουμε σε βάθος.

Για παράδειγμα η έννοια της σχέσης $H/Y = H/W + S/W$ (ο υπολογιστής ορίζεται ως το σύνολο υλικού και λογισμικού μέρους), μπορεί να επαναληφθεί όταν εξετάζουμε το λογισμικό συστήματος και εφαρμογών και αφού έχουμε ασχοληθεί με το υλικό κομμάτι του H/Y .

2. Βοηθάμε τους μαθητές να σχηματίσουν εικόνες των νέων ιδεών.

Αυτό μπορεί να γίνει με τη χρήση παραδειγμάτων που είναι οικεία στους μαθητές. Για παράδειγμα όταν αναφερόμαστε στην ηλεκτρονική αλληλογραφία, μία αναφορά συσχετισμού με τα μηνύματα κινητής τηλεφωνίας μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν καλύτερα τη συγκεκριμένη τεχνολογία επικοινωνίας.

Άλλη τεχνική είναι να ζητηθεί από τους μαθητές η παράθεση νέων παραδειγμάτων. Γιατί, ενώ ένας μαθητής μπορεί να απομνημονεύσει έναν ορισμό χωρίς να το καταλάβει, το να τον εξηγήσει τουλάχιστον με δικά του λόγια απαιτεί μία ελάχιστη κατανόηση.

3. Δίνουμε τη δυνατότητα στους μαθητές να συμμετέχουν στην τάξη.

Είναι πολύ βασικό να τονιστεί ότι ακόμα και οι παραδοσιακές μέθοδοι διδασκαλίας μπορεί να είναι ενεργητικές. Βέβαια, οι προσομοιώσεις (simulations, Java applets) η ομαδική επίλυση προβλημάτων ([group problem solving](#)) ή η μάθηση με τη βοήθεια του ίδιου του H/Y ως εργαλείου (Computer Based Training), ωθούν πολύ περισσότερο σε ενεργό συμμετοχή.

4. Βεβαιωνόμαστε ότι οι μαθητές αντιλαμβάνονται το πρόβλημα και ότι έχουν αρκετή πληροφορική παιδεία για να αξιολογήσουν κριτικά το πρόβλημα.

«Οι μαθητές μπορούν να μάθουν οτιδήποτε και σε οποιαδήποτε ηλικία, αρκεί να έχουν αφομοιώσει τις προαπαιτούμενες δεξιότητες (ή τα απαραίτητα γνωστικά στοιχεία) και να είναι συστηματικά οργανωμένη και προγραμματισμένη η διδασκαλία» όπως παραθέτει άλλωστε ο R.

Gagne. Οι μαθητές μπορούν να ανταποκριθούν σε ορθώς αναπτυγμένα προβλήματα, αλλά ακόμα και τα πιο απλά συχνά απαιτούν αρκετές πληροφορίες προκειμένου να επιλυθούν. Κάποιες φορές δίνονται άσχετες πληροφορίες και η ενασχόληση των μαθητών με κάτι τέτοιο τους βοηθά στο να διακρίνουν το ωφέλιμο από το άχρηστο υλικό.

5. Ενθαρρύνουμε την σκέψη που αμφισβητεί, όπως επίσης και την κριτική αξιολόγηση των εναλλακτικών θέσεων.

Μπορεί να ζητηθεί από τους μαθητές να αναλογιστούν τις επιπτώσεις, τόσο βραχυπρόθεσμα όσο και μακροπρόθεσμα για διαφορετικές ομάδες ανθρώπων. Για παράδειγμα η αύξηση της χρήσης του Ιντερνετ μπορεί να έχει θετικά αποτελέσματα στην ενημέρωση του πολίτη αλλά πιθανά και αρνητικά όταν οι πηγές είναι αναξιόπιστες.

Η μάθηση βασικών εννοιών στη πληροφορική είναι σημαντικό μέρος της μελέτης της επιστήμης. Πρώτα πρέπει να εντοπίσουμε το τι θέλουμε να κατανοήσουν βαθύτερα οι μαθητές, πώς θα διδαχθεί και με ποια μέσα. Θα μπορούσαμε να ξεκινήσουμε αντίστροφα. Να δούμε ποιες είναι οι 5-10-15 βασικές έννοιες πληροφορικής που θέλουμε να μείνουν στους μαθητές σ' όλη τους τη ζωή. Παίρνοντας σαν παράδειγμα από το βιβλίο του Γυμνασίου, στο κομμάτι της κωδικοποίησης, ας δούμε προσεγγίσεις υλοποίησης αυτής της έννοιας: Κάθε ομάδα γράφει ένα μικρό γράμμα προς τη διπλανή ομάδα. Ορίζει ένα μικρό αντιπροσωπευτικό του περιεχομένου τίτλο όπου υποχρεωτικά 1-2 λέξεις εμπεριέχονται στο κείμενο (δεν λέμε ποια), π.χ. "στο πάρτι θα...", "Η ομάδα μου έσκισε χτες", "Ποιάν αγαπάει ο Γιώργος;", η ομάδα των αγοριών προς την ομάδα των κοριτσιών κ.λπ. Το περνάμε από ένα φίλτρο και μετατρέπεται σε ένα κώδικα π.χ. όπου το Α είναι το #128 κτλ, και έχουμε 3-4 επιλογές στη κωδικοποίηση αν επιθυμούμε. Το στέλνει η μία ομάδα στην άλλη με e-mail και η κάθε ομάδα αναλαμβάνει να σκεφτεί για να το αποκωδικοποιήσει και να δώσει απάντηση πίσω στο μήνυμα.

Και στην πράξη τι:

Άλλος θα το κάνει με Excel, θα βγάλει και πίνακα, άλλος με Word χωρίς πίνακα, άλλος θα χαλάσει το αρχικό κείμενο και θα ψάχνεται. Επιθυμούμε να το κάνουμε πιο σύνθετο ή πιο εύκολο μήπως; Δεν τους δίνουμε λέξη αλλά πίνακα συχνότητας εμφάνισης των γραμμάτων στα ελληνικά όπως λύνονται τα κρυπτόλεξα. Αν δεν φτάνει ο χρόνος, βάζουμε μόνο κεφαλαία. Το πηγαίνουμε ένα βήμα παραπέρα και τους δίνουμε για το σπίτι 10 κείμενα με κωδικοποίηση σε σχεδόν-ASCII πίνακα (με ένα λάθος), να συγκρίνουν με το βιβλίο και να μας πουν την άλλη μέρα ο καθένας το λάθος (θα ανοίξουν και το βιβλίο, θα μάθουν και για το πίνακα αφού θα τον δουν κελί κελί). Τους δίνουμε τις βαθμολογίες του τριμήνου και τα ονόματα σε κώδικα μία μέρα πριν τη παράδοση τους.

Μία άλλη έννοια είναι του buffer: πότε τη μαθαίνουν; Ακούνε μόνο για αυτήν παρεπιπτόντως - όταν φτάνουνε στους εκτυπωτές; Χάσαμε! Αυτό είναι ο buffer; Το πριν από τον εκτυπωτή; Ούτε κι εμείς καταλαβαίνουμε καλά καλά τι μεγάλη επίδραση έχει στη ζωή, στην αντίληψη, στην επικοινωνία η έννοια του buffer. Υπάρχει ένας buffer - μπορεί απύθμενος - ανάμεσα. Πώς θα κατανοήσουν αυτή την έννοια, την τόσο βασική ώστε να είναι σε θέση να τη χειρίζονται όταν φτάσουν και στους εκτυπωτές και στα Λειτουργικά Συστήματα. και σε ό,τι θέλουμε; Η ομάδα του Γιώργου το έστειλε το e-mail στην ομάδα των κοριτσιών, τραβήχτηκε όμως το καλώδιο κατά λάθος και δεν έφτασε εγκαίρως κι ακόμα περιμένουν (στον buffer το email). Θα εκμεταλλευτούμε τη περίπτωση για συζήτηση και πρέπει συνεχώς να τα εκμεταλλευόμαστε αυτά.

Μπορούμε να εισάγουμε μία νέα έννοια μ' έναν από τους εξής τρόπους: προχωρώντας από τον ορισμό σε κάποια παραδείγματα ή εξηγώντας τον ορισμό από τα παραδείγματα. Επίσης, είναι χρήσιμο να περιγράφονται έννοιες που ορίζονται δύσκολα. Ανεξάρτητα από τη στρατηγική, η χρησιμοποιούμενη θα πρέπει να επιλεγεί βάσει των ικανοτήτων και των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών του μαθητή, καθώς και του βαθμού δυσκολίας της έννοιας.

Παραδείγματος χάρη, πως εισάγουμε την έννοια του δισδιάστατου πίνακα στο μάθημα ΑΕΠΠ της Γ' Ενιαίου Λυκείου τεχνολογικής κατεύθυνσης; Ένας τρόπος σχετικά απλός είναι με την οπτικοποίηση αυτού. Και τι καλύτερο από το να χρησιμοποιήσουμε το λογισμικό Excel σαν εποπτικό μέσο. Αν πειραματιστούμε με τη σελίδα 59 στο παράδειγμα του βιβλίου

ΑΕΠΠ των Βακάλη κ.ά., με το συγκεκριμένο λογισμικό, έχουμε κάνει ένα σημαντικό βήμα για την κατανόηση της έννοιας πίνακας στους μαθητές μας.

Όπως είδαμε, διαμορφώθηκαν στα πλαίσια της επιστημονικής ψυχολογίας αρκετές σχολές, από τις οποίες η κάθε μία, με βάση την διαφορετική της φιλοσοφική αφετηρία αλλά και την χρήση διαφορετικών μεθόδων έρευνας γύρω από την λειτουργία του εγκεφάλου, έδωσε μία διαφορετική εννοιολογική ερμηνεία στο φαινόμενο της μάθησης. Αυτό είχε σαν συνέπεια να διατυπωθούν και να διαμορφωθούν ποικίλες θεωρητικές θέσεις, για την ερμηνεία της μάθησης και γενικά της συμπεριφοράς του ανθρώπου.