Λεβέντης, Α. & Οικονομίδης, Α.Α.: **Θεωρίες μάθησης και η εφαρμογή αυτών σε πολυμεσικά εκπαιδευτικά πακέτα**. *Πρακτικά 2ου Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση*, CD-ROM, Πανεπιστήμιο Πατρών 2000.

# Θεωρίες μάθησης και η εφαρμογή αυτών σε πολυμέσα εκπαιδευτικά πακέτα - Μία πρώτη εκτίμηση -

**Αδάμ Λεβέντης, Αναστάσιος Οικονομίδης**
Πανεπιστήμιο Μακεδονίας
Εγνατία 156
54006, Θεσσαλονίκη, ΕΛΛΑΣ
email: adam@uom.gr, economid@uom.gr

**Abstract.** Many different theories, primarily concerned with questions of how the mind works in relation to the learning process, have been proposed by psychologists over the years. These learning theories can be classified in to several categories each emphasising certain aspects of the teaching-learning process more than others. In this paper we present an overview of the most popular and influential theoretical approaches giving also some examples of educational packages, which are supported by these learning theories. We present "EuroTour" as an example of Behaviorism, "DrumBeat 2000" as an example of Cognitivism, and "Sophie's World" as an example of Constructivism. For each learning theory we analyze the basic steps in the learning process and explain the advantages and disadvantages. Finally we present the new opportunities offered by the features of the adaptivity and adaptability concepts to the learning systems.
**Keywords**. Learning theories, educational software, behaviorism, cognitivism, constructivism, multimedia

**Σύνοψη**. Στα προηγούμενα χρόνια 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. Σε αυτή την εργασία επιχειρείται μία σύνοψη των πιο δημοφιλών θεωρητικών προσεγγίσεων μάθησης και δίνονται ορισμένα παραδείγματα Εκπαιδευτικού Λογισμικού (Ε.Λ.), τα οποία υποστηρίζονται από τις παραπάνω θεωρίες. Στην συνέχεια της εργασίας παρουσιάζονται τα διάφορα παραδείγματα Ε.Λ. με πρώτο το "EuroTour" ως εκπρόσωπο του Μπηχεϋβιορισμού, δεύτερο το "DrumBeat 2000" ως εκπρόσωπο του Γνωστικισμού και τέλος το παράδειγμα "Ο κόσμος της Σοφίας" ως εκπρόσωπο του Οικοδομητισμού[1]. Κατόπιν για την κάθε μια θεωρία μάθησης γίνεται μία σύντομη εισαγωγή· ακολουθούν τα βασικά βήματα της διαδικασίας μάθησης και εξηγούνται τα προτερήματα και μειονεκτήματα αυτής. Τέλος παρουσιάζονται οι νέες δυνατότητες στις διαδικασίες μάθησης οι οποίες απορρέουν από τις έννοιες της στατικής και δυναμικής αυτοπροσαρμογής των συστημάτων Ε.Λ.
**Λέξεις κλειδιά.** Θεωρίες μάθησης, εκπαιδευτικό λογισμικό, μπηχεϋβιορισμός, κογκνιτιβισμός, κονστρουκτιβισμός, πολυμέσα

## 1. Εισαγωγή

Με την αυξανόμενη χρησιμοποίηση των υπολογιστών στην ζωή μας, όλο και περισσότερες ομάδες έρχονται σε επαφή με τις Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας που εκφράζονται κυρίως με την τεχνολογία Πολυμέσων (ΠΜ). Αυτός είναι ένας λόγος για τον οποίον υπάρχουν και σε μεγάλο βαθμό διαφορετικές ερμηνείες, όσον αφορά το περιεχόμενο αλλά και την σημασία της έννοιας των ΠΜ. Ο παρακάτω ορισμός τονίζει την έννοια από την σκοπιά της ψυχολογίας και της υποστηριζόμενης από τον υπολογιστή μάθησης [1], η οποία ανταποκρίνεται περισσότερο στην νέα προσέγγιση που επιχειρείται στα προγράμματα μαθημάτων της σχολικής εκπαίδευσης.

> *"Τα Πολυμέσα, όπως τα καθόρισε ο συγγραφέας, είναι ένα εργαλείο το οποίο ενσωματώνει τα στοιχεία αλληλεπίδρασης, όπως η εικόνα, το φίλμ, τα διάγραμμα και ο ήχος, σε ένα μαθησιακό περιβάλλον το οποίο υποστηρίζει τη διερεύνηση, την παρουσίαση και τη δημιουργική δραστηριότητα."*

---

[1] [1] Η έννοια του **οικοδομητισμού** συναντάται στην βιβλιογραφία πολύ συχνά και με τον όρο **κονστρουκτιβισμός.** Σ' αυτήν την εργασία χρησιμοποιούνται και οι δύο έννοιες εναλλακτικά.

Η τεχνολογία ΠΜ ως το νέο εργαλείο στο πλευρό των περισσοτέρων δασκάλων είναι σημαντικός βοηθός στη εργασία τους, διότι του προσφέρει ορισμένα προτερήματα, τα οποία κάνουν την μάθηση περισσότερο ευέλικτη αλλά και πιο αποτελεσματική. Το πιο βασικό προτέρημα των ΠΜ-συστημάτων απέναντι στο έντυπο υλικό είναι η *γρήγορη και απλή* πρόσβαση σε μεγάλο πλήθος πληροφοριών. Άλλος ένας σημαντικός παράγοντας για την μάθηση κατά την χρήση αυτών των συστημάτων είναι η *αλληλεπίδραση* τους με τον μαθητή, διότι έτσι ο μαθητής μπορεί να επηρεάσει αφενός την πορεία των διαφορετικών σταδίων μάθησης και αφετέρου να καθορίσει την χρήση εκείνων των μέσων, τα οποία προτιμάει, διότι ανταποκρίνονται στον δικό του τύπο μάθησης. Σ' αυτό το σημείο πρέπει να δοθεί βαρύτητα επίσης και στη *νέα ποιότητα που υπάρχει στην μετάδοση πληροφορίας* προς τον μαθητή και η οποία προέρχεται από την ποικιλία των προσφερόμενων μέσων. Η αλλαγή αυτή σε νέα μέσα δίνει κίνητρα και προάγει την μάθηση, διότι με διαφορετικά μέσα μπορεί να προσεγγίσει κανείς διαφορετικές μορφές αντίληψης, η οποία όπως υποστηρίζει ο Edward de Bono[2] είναι το σπουδαιότερο μέρος στην ανθρώπινη σκέψη. Αυτός αναφέρει ότι **:**

> *"Ο καθηγητής David Perkins του πανεπιστημίου Χάρβαρντ έχει αποδείξει ότι όλα τα λάθη της σκέψης είναι σε μεγάλο βαθμό λάθη αντίληψης. Στην πραγματική ζωή τα λάθη λογικής σπανίζουν. Παρόλα αυτά εμείς επιμένουμε να πιστεύουμε ότι ο κατάλληλος τρόπος να σκεφτόμαστε σωστά είναι να αποφεύγουμε να κάνουμε λογικά λάθη."*

Τα παραπάνω προτερήματα των ΠΜ δεν είναι τα μόνα που υπόσχονται καλύτερες διαδικασίες μάθησης. Εδώ όμως θα πρέπει να τονισθεί ότι ο κεντρικός άξονας που στηρίζει την ποιότητα ενός Ε.Λ. συστήματος συνδέεται άμεσα με την διδακτική προσέγγιση και την αντίστοιχη θεωρία μάθησης από την οποία επηρεάζεται. Για να υπάρξει λοιπόν όσο το δυνατόν περισσότερο όφελος από τις δυνατότητες της τεχνολογίας ΠΜ, θα έπρεπε ο τομέας της διδακτικής, δηλ. οι θεωρίες μάθησης να αναπτυχθούν περαιτέρω, ώστε να λαμβάνουν υπόψη τους τα νέα αυτά μέσα της τεχνολογίας. Διότι η σωστή χρήση των πολυμέσων Ε.Λ εξαρτάται σχεδόν αποκλειστικά από την παράλληλη χρησιμοποίηση αυτών σύμφωνα με τις ανθρώπινες διαδικασίες μάθησης και από το εάν αυτές υποστηρίζονται η όχι τελικά από αυτά.

## 2. Θεωρίες Μάθησης

Η ερώτηση λοιπόν για μία μάθηση μέσω τεχνολογίας ΠΜ βασίζεται στο πώς μπορούμε εμείς να προάγουμε την ίδια τη μάθηση. Ο όρος μάθηση, όπως τονίζεται στο Ανοικτό Πανεπιστήμιο[4], είναι μια έννοια που ορίζεται με βάση τις επανειλημμένες παρατηρήσεις συμπεριφοράς. Από τα δύο μεγάλα ρεύματα εξήγησης αυτής της συμπεριφοράς, τις μπηχεϋβιοριστικές και τις γνωστικές θεωρίες μάθησης θα σκιαγραφήσουμε κριτικά τις σπουδαιότερες κατά την γνώμη μας προσεγγίσεις των θεωριών μάθησης, όπως επίσης και τις επιρροές των διαφορετικών σχολών ψυχολογίας που αφορούν την ανάπτυξη των Ε.Λ. συστημάτων. Αυτές είναι:

- *Μάθηση μέσω Ενίσχυσης - Μπηχεϋβιορισμός (Behaviorism)*
- *Μάθησης μέσω Κατανόησης – Γνωστικισμός (Cognitivism)*
- *Μάθηση μέσω εμπειρίας και ερμηνείας – Οικοδομητισμός (Constructivism)*

Παράλληλα προς τις βασικές αυτές θεωρίες πρέπει να τονισθεί ότι έχουν αναπτυχθεί πλήθος νέων θεωριών, πολλές από τις οποίες είναι και μεικτού χαρακτήρα και μπορούν να βρουν εφαρμογή σε διαφορετικούς τομείς εκπαίδευσης. Ακολούθως παρουσιάζεται η δομή της παρούσας εργασίας, η οποία δίνει στον αναγνώστη μια συνοπτική εικόνα γύρω από τις βασικές θεωρίες μάθησης και το πως αυτές βρίσκουν εφαρμογή στα σημερινά Ε.Λ. που υπάρχουν στην αγορά. Αρχικά δίνεται ένα παράδειγμα Ε.Λ. και ακολουθούν, πρώτον η αντίστοιχη θεωρία μάθησης όπου εξηγούνται οι βασικές της αρχές και, δεύτερον, περιγράφεται η διαδικασία χρήσης του Ε.Λ, η οποία είναι «κοινή» και χαρακτηρίζει το «συγκεκριμένο είδος» Ε.Λ. Κατόπιν ακολουθεί μία εκτίμηση προβάλλοντας τα προτερήματα και καταδεικνύοντας τα μειονεκτήματα όσον αφορά την μάθηση. Αυτά τα παραδείγματα Ε.Λ. είναι επιλεκτική παρουσίαση (από το μεγάλο πλήθος που υπάρχει στην αγορά) και έχουν εκτιμηθεί στα πλαίσια ενός έργου αξιολόγησης Ε.Λ. στο πανεπιστήμιο της Μακεδονίας.

**3. Μάθηση μέσω Ενίσχυσης (Μπηχεϋβιορισμός)**
**3.1 Παράδειγμα "EuroTour"**
Το "EuroTour" είναι ένα πρόγραμμα που ανήκει στην κατηγορία των συστημάτων εξάσκησης (*Drill programs*) και το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί συνοδευτικά στα μαθήματα της κοινωνιολογίας, αλλά και της οικονομίας από τους μαθητές διαφορετικών τάξεων. Είναι ένα παιχνίδι για 6 παίχτες, όπου τα πάντα περιστρέφονται γύρω από την Ευρωπαϊκή Ένωση(ΕΕ) και τα μέλη της. Οι ασκήσεις που δίνονται στους μαθητές συνδυάζουν αφενός την απόκτηση γνώσεων μέσω ερωτήσεων και αφετέρου την απόκτηση δεξιοτήτων μέσα από ένα μείγμα δραστηριοτήτων στο καζίνο ή και το χρηματιστήριο. Αυτές αποσκοπούν στο κέρδος του «απαραίτητου» ποσού χρημάτων που χρειάζονται αυτοί για να ταξιδέψουν και να γνωρίσουν την Ευρώπη.
Το παιχνίδι "**EuroTour**" έχει πάρα πολύ καλά και ευχάριστα γραφικά και μιλάει 11 γλώσσες. Εκτός αυτού ο παίχτης μπορεί να επιλέξει 3 διαφορετικά επίπεδα, τα οποία αντιστοιχούν σε διαφορετικούς βαθμούς δυσκολίας του παιχνιδιού, κάτι το οποίο το κάνει πιο ενδιαφέρον και επιτρέπει την χρησιμοποίηση του από μαθητές διαφορετικής ηλικίας και τάξεων. Το σενάριο της όλης υπόθεσης έχει ως ακολούθως: Ο κάθε παίχτης ταξιδεύει με αεροπλάνο στα κράτη

μέλη της ΕΕ και προσπαθεί να μαζέψει σουβενίρ από κάθε χώρα. Το ταξίδι είναι όμως εφικτό μόνο για εκείνους που έχουν το απαιτούμενο ποσό χρημάτων και μπορούν έτσι να αγοράσουν τα εισιτήρια τους. Στην περίπτωση που δεν αρκούν τα χρήματα για το επόμενο ταξίδι, προσφέρονται στον μαθητή δραστηριότητες αύξησης του ποσού χρημάτων που έχει στο πορτοφόλι, είτε παίζοντας στο χρηματιστήριο είτε παίζοντας κουλοχέρη στο καζίνο. Εδώ οι πολύ απλές απαιτήσεις όσον αφορά τους όρους του παιχνιδιού, είτε είναι αυτές του χρηματιστηρίου είτε του κουλοχέρη, έχουν σαν μοναδικό σκοπό να διασκεδάζουν τον μαθητή, ώστε αυτός να απαντάει συνεχώς στις ερωτήσεις που του παρουσιάζονται στα ταξίδια του. Οι δυνατότητες επιλογής μέσα από 3 διαφορετικά επίπεδα, τα οποία αντιστοιχούν σε διαφορετικούς βαθμούς δυσκολίας του παιχνιδιού, συμβάλλει στην χρήση του με περισσότερη ευκολία από μαθητές διαφορετικής τάξεων. Στο τέλος του παιχνιδιού ο μαθητής που θα απαντήσει σωστά τις περισσότερες ερωτήσεις από τους αντιπάλους του θα έχει στην συλλογή του τα περισσότερα και τα πολυτιμότερα σουβενίρ από κάθε χώρα. Όποιος το πετυχαίνει αυτό είναι ο νικητής και του επιτρέπεται να πάρει μέρος στο μεγάλο τελικό που γίνεται στο Στρασβούργο, όπου έχει την έδρα της το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο.
Ο όρος *σύστημα εξάσκησης* του παραπάνω Ε.Λ. τύπου μας υποδεικνύει και την κεντρική του ιδέα, ότι δηλ. θα πρέπει οι άνθρωποι όπως και τα ζώα στο τσίρκο να «*εξασκηθούν*», ούτως ώστε να μάθουν να ξεχωρίζουν όπως εκείνα το σωστό από το λάθος. Ανάλογα με το αποτέλεσμα παίρνουν μετά την αμοιβή τους η την τιμωρία. Η αμοιβή στα σημερινά συστήματα εξάσκησης βασίζεται στην μαγεία του παιχνιδιού και στην μεγάλη γοητεία που ασκεί αυτό στα παιδιά. Γι αυτό για να αποφευχθεί μια μείωση του ενδιαφέροντος στην χρήση του Ε.Λ. πολλοί κατασκευαστές δελεάζονται της γοητείας που εκπέμπουν τα βιντεοπαιχνίδια και «στολίζουν» τα συστήματα εξάσκησης με στοιχεία παιχνιδιού. Η ελκυστική δύναμη των λογισμικών παιχνιδιών βασίζεται προπάντων στην δυνατότητα να έχει ο χρήστης τον έλεγχο και την δύναμη του παιχνιδιού. Επίσης παρακινούν τον χρήστη προκαλώντας την φαντασία και την περιέργεια του ενισχύοντας έτσι τα κίνητρα του. Ο μαθητής που χρησιμοποιεί τα συστήματα μάθησης μέσω παιχνιδιού βιώνει στιγμές και εμπειρίες, οι οποίες δεν πρέπει οπωσδήποτε να σχετίζονται μόνο με το κανονικό το μάθημα. Δηλαδή ο μαθητής μπαίνει στον ρόλο μιας κεντρικής φιγούρας και αντιμετωπίζει σε διάφορες περιπέτειες κίνδυνους, τους οποίους μόνο με την βοήθεια σωστών απαντήσεων μπορεί να τους ξεπεράσει. Εάν λύσει πολλές ασκήσεις με επιτυχία τότε ο υπολογιστής του δίνει έναν έπαινο και η αμοιβή του μπορεί να είναι μια ολιγόλεπτη φάση παιχνιδιού, ή τον αφήνει να περάσει στην επόμενη φάση του μαθήματος.

**3.2 Θεωρητικό υπόβαθρο**

Στα συστήματα εξάσκησης η ερμηνεία που δίνεται στη διαδικασία μάθησης αντιστοιχεί στην μάθηση μέσω ενίσχυσης, η οποία βασίζεται στις θεωρίες του μπηχεϋβιορισμού. Κατά τους μπηχεϋβιοριστές, όπως ο ρώσος φυσιολόγος Ivan P. Pavlov[2], όλες οι συμπεριφορές, πέρα από μερικά απλά ανακλαστικά, βασίζονται στη μάθηση. Αυτός έθεσε τις βάσεις αυτής της θεωρίας σε μια έρευνα συμπεριφοράς πειραματιζόμενος σε ζώα. Σε μελέτες του γύρω από την πέψη (βραβείο νόμπελ ιατρικής το 1904), και εργαζόμενος με σκύλους είχε επινοήσει μια μέθοδο που του επέτρεπε να συγκεντρώνει την σίελο και να μετρά πολύ προσεκτικά την ποσότητα που εκκρινόταν, όταν τοποθετούσαν στο στόμα του σκύλου τροφή. Αρχικά η δράση των σιαλογόνων αδένων του σκύλου άρχιζε με το που έμπαινε η τροφή στο στόμα του. Αυτό ήταν ένα ενστικτώδες και έμφυτο ανακλαστικό. Στην συνέχεια μία από τις πρώτες του ανακαλύψεις ήταν ότι ορισμένα ερεθίσματα, όπως ο ήχος των βημάτων του πειραματιστή που πλησίαζε ή ο ήχος από τον μετρονόμο κατά την προσφορά τροφής, ενεργοποιούσε από μόνος του την έκκριση σίελου με τον ίδιο ακριβώς τρόπο που την ενεργοποιούσε η σκόνη κρέατος. Με την επανάληψη του πειράματος ο ήχος του μετρονόμου αρκούσε για να προκαλέσει το σιελισμό. Εδώ δεν χωρούσε αμφιβολία, ότι για πρώτη φορά δημιουργήθηκε ένα νέο ανακλαστικό, το οποίο προηγουμένως δεν υπήρχε, και ήταν το πλέον σημαντικό στο πείραμα. Αυτός ο νέος τρόπος διασύνδεσης (συνειρμός) μεταξύ δυο ερεθισμάτων έγινε γνωστό ως **εξαρτημένο ανακλαστικό** (conditioned reflex) και η διαδικασία ονομάστηκε **κλασσική εξάρτηση** (classical conditioning)[4, σελ. 35]. Σύμφωνα με τον Pavlov μέσω μιας τέτοιας εξάρτησης επιτυγχάνεται σε γενικές γραμμές η μάθηση συμπεριφορών. Η σχολή των μπηχεϋβιοριστών έχει αναδείξει πλήθος ερευνητών (πχ. E. L. Thorndike, F. Skinner, κτλ), οι οποίοι με βάση την θεωρία του Pavlov προσανατολίσθηκαν σε μελέτες που αποσκοπούσαν στην βελτίωση της επιτυχίας μάθησης μέσω τρόπων τα οποία ενίσχυαν την συμπεριφορά. Η επιρροή όμως που άφησε πίσω του ο Pavlov με την έννοια της **εξάρτησης** είναι τόσο σημαντική[3] και μπορεί να εξηγηθεί συνοπτικά στις παρακάτω δύο συνέπειες:

*Για πρώτη φορά ο άνθρωπος συνειδητοποίησε* ***<u>την πραγματική του αξία</u>*** *σε σχέση με το περιβάλλον. Οι αποφάσεις του δεν ήταν πια αποτέλεσμα ελεύθερης βούλησης, όπως ήθελε πάντα να πιστεύει, αλλά καθορίζονται πλέον από τα εξαρτημένα ανακλαστικά. Το περιβάλλον είναι αυτό που τον χειραγωγεί και όχι ο άνθρωπος αυτό.*

*Το δεύτερο αποτέλεσμα είναι πολύ πιο επικίνδυνο από το πρώτο. Αυτός συνειδητοποίησε ότι η συμπεριφορά του ανθρώπου μπορεί* ***<u>να αλλαχθεί και να διαμορφωθεί</u>*** *με την εφαρμογή της εξαρτοποίησης.*

Σίγουρα μπορεί η τεχνική αυτή να εφαρμοσθεί ώστε να προάγει στον άνθρωπο και σωστές συμπεριφορές, και τα αποτελέσματα να είναι χρήσιμα. Αλλά πρέπει να έχουμε υπόψη μας, ότι αυτά μπορούν να γίνουν επικίνδυνα, εάν <u>δεν συνειδητοποιήσουμε</u>, το <u>πώς εμείς οδηγούμαστε σε εξάρτηση</u>. Διότι τότε ίσως είναι το περιβάλλον που σκέπτεται για μας και μας καθοδηγεί. – Μέσω εξάρτησης!

**3.3 Διαδικασία στο Ε.Λ.**

Τα πιο σημαντικά χαρακτηριστικά των συστημάτων εξάσκησης στηρίζονται στη βασική ιδέα, ότι η σχολική ύλη η οποία έχει διδαχθεί στο σχολείο μπορεί να επαναληφθεί με την βοήθεια του υπολογιστή/Ε.Λ. και να εμπεδωθεί. Ο μαθητής επαναλαμβάνει αυτόνομα ένα θεματικό πεδίο, το οποίο έχει επεξεργασθεί και διδαχθεί με την βοήθεια του δασκάλου η ενός βιβλίου. Τα συστήματα εξάσκησης δεν προσφέρουν γνώση ενός νέου και άγνωστου κείμενου. Αυτά ελέγχουν σε τελική ανάλυση το στάδιο γνώσης του μαθητή και εμπεδώνουν κατά αυτόν τον τρόπο την μέχρι τώρα αποκτηθείσα γνώση του. Αυτή η μορφή μάθησης βασίζεται στις αρχές

---

[2] Η επιλογή του εμπειρικού φυσιολόγου I. P. Pavlov ως αντιπρόσωπο της σχολής των μπηχεϋβιοριστών είναι συνειδητή, διότι πιστεύουμε ότι η **έννοια της εξάρτησης**, όπως αυτός την **<u>προσδιόρισε</u>** αλλά και **<u>θεμελίωσε με τα πειράματα</u>** του, είναι θεμελιώδους αξίας, επειδή η επιρροή της πάνω στον άνθρωπο και στη σκέψη του είναι πολύ σημαντική.

[3] Το πιο δημοφιλές παράδειγμα κλασσικής εξάρτησης είναι ο **τομέας της διαφήμισης**, η οποία παροτρύνει τους ανθρώπους να αγοράσουν ένα ορισμένο προϊόν.

των συνδετικών μηχανισμών μάθησης, όπου με την συνεχή επανάληψη προκύπτει ο άμεσος συνειρμός στην επιθυμητή απάντηση, η οποία αποτυπώνεται έτσι όλο και καλύτερα στον εγκέφαλο και στο τέλος εμπεδώνεται. Η διαδικασία που ακολουθούν τα συστήματα εξάσκησης έχουν το ακόλουθο σχήμα. Μετά από μία εισαγωγή και παρουσίαση του διδακτικού υλικού:

- *Ο υπολογιστής θέτει στον μαθητή μια ερώτηση από ένα θεματικό πεδίο*
- *Ο μαθητής επεξεργάζεται την άσκηση. Κατά κανόνα τα σύστημα απαιτεί έναν αριθμό η μια απάντηση κατά το πρότυπο σωστό/λάθος, η οποία γίνεται μέσω ποντικιού η πληκτρολόγιου.*
- *Ο υπολογιστής εκτιμάει την απάντηση και επανέρχεται ανακοινώνοντας (ακουστικά/ορατά) εάν η απάντηση είναι λάθος η σωστή. Κατόπιν παρουσιάζει στον μαθητή μια καινούργια ερώτηση.*
- *Εφόσον έχει ολοκληρωθεί η επεξεργασία ενός θέματος ακολουθεί μια στατιστική εκτίμηση γύρω από την απόδοση του μαθητή, η οποία μας δίνει πληροφορίες του ανάλογου ποσοστού λαθών.*

Η χρησιμοποίηση των συστημάτων εξάσκησης γίνεται κυρίως σε αριθμητικά προγράμματα ή στην εκμάθηση λεξιλογίων. Εννοείται ότι δεδομένης της παιδαγωγικής αξίας του παιχνιδιού τα συστήματα εξάσκησης δεν εμφανίζονται στην αγορά με την «καθαρή» τους μορφή αλλά τις περισσότερες φορές σε συνδυασμό με ενσωματωμένα χαρακτηριστικά παιχνιδιού.

### 3.4 Εκτίμηση

Συστήματα μάθησης τα οποία βασίζονται στις μπηχεϋβιοριστικές θεωρίες εκπληρώνουν συχνά τους σκοπούς για τους οποίους αναπτύχθηκαν σε πολύ καλό βαθμό. Προγράμματα τα οποία προσφέρουν στο μαθητή μάθηση (π.χ. μαθηματικά) μέσω παιχνιδιού είναι φυσικό να διασκεδάζουν περισσότερο απ' ό,τι ένα διδακτικό βιβλίο, εφόσον πρώτον, το παιχνίδι ενεργεί ως κινητήριος δύναμη και δεύτερον, το Ε.Λ. μπορεί να αντιδράει άμεσα ελέγχοντας τις απαντήσεις των μαθητών κάτι που δεν μπορεί να το κάνει πάντα ο δάσκαλος. Εδώ μπορεί να τεθεί το ερώτημα εάν τα μαθηματικά με την επαναλαμβανόμενη επίλυση των ασκήσεων ή εάν μια ξένη γλώσσα με την μελέτη του λεξιλογίου μαθαίνεται και αφομοιώνεται καλύτερα. Διατυπώνεται η άποψη, σύμφωνα με την Blumstengel[6], ότι το μαθησιακό υλικό, το οποίο έχει διδαχθεί κατ' αυτόν τον τρόπο ή είναι αδρανές (*inert knowledge*) ή ξεχνιέται μετά το μάθημα. Η Blumstengel θεωρεί επίσης προβληματικό στις μπηχεϋβιοριστικές ιδέες, ότι οι ατομικο/κοινωνικές προϋποθέσεις της μάθησης με το πλαίσιο σωστό/λάθος δεν λαμβάνονται καθόλου υπόψη. Παρόλη την κριτική που ασκείται στον μπηχεϋβιορισμό, υπάρχουν τομείς όπου γνωρίζει μεγάλη επιτυχία, ιδίως σε ασκήσεις, όπου απαιτούνται σωματικές δεξιοτεχνίες [7a].

## 4. Μάθηση μέσω Κατανόησης (Γνωστικισμός)

### 4.1 Παράδειγμα "DRUMBEAT 2000"

Το **"**DRUMBEAT 2000**"** είναι ένα προγραμματιστικό περιβάλλον ανάπτυξης κόμβων στο διαδίκτυο, οι οποίοι βασίζονται σε βάσεις δεδομένων. Αυτό το σύστημα συνοδεύεται από CD, το οποίο περιέχει αρχεία βίντεο παρουσίασης χειρισμού του προγράμματος. Σε ένα από αυτά ειδικοί παρουσιάζουν με την βοήθεια ενός παραδείγματος, πρώτον τον χειρισμό του προγράμματος και δεύτερον εξηγούν τον σχεδιασμό και την υλοποίηση ενός κόμβου παροχής εργασίας. Η όλη διαδικασία και οι επιμέρους δραστηριότητες που απαιτούνται για την δημιουργία του κόμβου, παρουσιάζονται τώρα με την μορφή βίντεο δίνοντας έτσι ένα πλαίσιο για τον χειρισμό του περίπλοκου συστήματος. Η παρουσίαση του βίντεο που χρησιμοποιείται παρέχει κατά την γνώμη μας, μια πρακτική εμπειρία που δίνει υπόσταση στις περισσότερο αφηρημένες περιγραφές, οι οποίες χρησιμοποιούνται στο εγχειρίδιο του συστήματος.


Αν και σ' αυτήν την περίπτωση το παραπάνω σύστημα δεν μπορεί να θεωρηθεί ως ένα καθαρά Ε.Λ. εντούτοις ξεχωρίζει από εκείνα που χρησιμοποιούν την μπηχεϋβιοριστική προσέγγιση. Οι δεξιότητες, δηλ. στην περίπτωση μας ο χειρισμός ενός περίπλοκου συστήματος, μαθαίνονται μέσω κατανόησης και βασίζονται στο γεγονός, ότι η αντίληψη είναι απόλυτα οπτική και ακουστική (μέσω καθοδήγησης ειδικού!)

### 4.2 Θεωρητικό υπόβαθρο

Η θεωρία που υποστηρίζει το προαναφερθέν πρόγραμμα (DRUMBEAT 2000) μπορεί να συνοψιστεί κάτω από την όρο γνωστικισμός (cognitivism), ο οποίος θεωρείται ως η άκρως αντίθετη κίνηση προς τον μπηχεϋβιορισμό[8]. Οι γνωστικές θεωρίες μάθησης υποστηρίζουν ότι ο έλεγχος της συμπεριφοράς καθορίζεται κυρίως από εσωτερικούς παράγοντες, όπως είναι η αντίληψη και η γνώση. Γι' αυτόν τον λόγο ασχολούνται με λειτουργίες μηχανισμών του εγκεφάλου που έχουν σχέση με τη μάθηση και περιγράφουν τις σχέσεις τους, ούτως ώστε να τις κατανοήσουν καλύτερα. Αυτές οι λειτουργίες αφορούν την ανθρώπινη αντίληψη, στρατηγικές λύσεις προβλημάτων, διαδικασίες αποφάσεων και ό,τι έχει σχέση με την μελέτη της ανθρώπινης σκέψης. Το εύρος των γνωστικών προσεγγίσεων είναι πολύ μεγάλο και υπάρχουν αρκετές γνωστικές θεωρίες, οι οποίες προσπάθησαν να δώσουν την δική τους εξήγηση γύρω από τις διεργασίες σκέψης, παρουσιάζοντας επίσης ποικίλα μοντέλα επεξεργασίας πληροφοριών όσον αφορά την επίλυση προβλημάτων. Σύμφωνα με τις απόψεις της ψυχολογίας της μορφής, οι οποίες πρωτοαναπτύχθηκαν στην λεγόμενη σχολή του Βερολίνου και αντιπροσωπεύονται από τον Wertheimer, Koffka[8], υπάρχει καθαρά ένας <u>συνδετικός κρίκος ανάμεσα στην μάθηση και στην επίλυση προβλημάτων</u> (*problem solving*). Η σχολή αυτή υποστηρίζει, ό,τι η μάθηση είναι αποτέλεσμα σχεδιασμού και οργάνωσης. Πρώτα πρέπει να κατανοήσει κανείς τις σχέσεις των επιμέρους μερών του προβλήματος, δηλ. πως τα επιμέρους στοιχεία ενός προβλήματος «εφαρμόζουν», «κερδίζοντας» έτσι την δομή του προβλήματος για να επιτευχθεί πιο εύκολα ο στόχος»[9]. Η μάθηση θεωρείται σύμφωνα με την γνωστική κατανόηση ως μία σύνθετη διεργασία στην επεξεργασία της πληροφορίας, η οποία εμπεριέχει μέσα της την αποθήκευση, την ερμηνεία όπως επίσης και την αξιολόγηση της πληροφορίας. Η γνώση δεν είναι το απόκτημα πληροφορίας μέσω εξάσκησης, αλλά <u>μιας περίπλοκης διεργασίας που αφορά την κατανόηση και την επεξεργασία</u> των πληροφοριών. Εδώ δεν πρέπει να «εξασκηθούμε» στο να δίνουμε σωστές απαντήσεις, αλλά πρέπει να αποκτήσουμε τις κατάλληλες τεχνικές ή διαδικασίες που θα μας υποστηρίζουν στην επίλυση των προβλημάτων[10].

### 4.3 Διαδικασία στο Ε.Λ.

Τα προγράμματα τα οποία χαρακτηρίζονται από την γνωστική προσέγγιση προσφέρουν μια καθοδηγούμενη εισαγωγή στο θεματικό πεδίο και υποδεικνύουν στον σπουδαστή τυχόν <u>σχέσεις μεταξύ των συστατικών μερών το θεματικού πεδίου και διαδικασίες προσέγγισης</u> του. Συνήθως υπάρχει κάποιος καθοδηγητής(tutor), ο οποίος λειτουργεί ως πρότυπο, προσανατολίζει τον μαθητή και τον οδηγεί σε μία αρχική διερεύνηση του μαθησιακού πεδίου. Η παροχή υλικού γίνεται σε πραγματικές καταστάσεις και δίνονται οι σχέσεις ή οι έννοιες πριν από τις λεπτομέρειες. Η σειρά των διεργασιών σε συστήματα γνωστικής απόχρωσης θα μπορούσε να έχει ως εξής:

- *Αρχικά δίνεται μία εισαγωγή στο θεματικό πεδίο και μία παρουσίαση υλικού υποδομής (έννοιες).*
- *Ακολούθως προβάλλεται μία ερώτηση σχετική με το υλικό, την οποία ο σπουδαστής πρέπει να απαντήσει με εναλλακτικούς τρόπους(κουμπί, πολλαπλής επιλογή κτλ).*
- *Το πρόγραμμα προβάλλει την σωστή απάντηση και συνήθως εμφανίζεται και η απάντηση του σπουδαστή ως αντιπαραβολή σε εκείνη του συστήματος. Σε μερικά συστήματα καλείται ο σπουδαστής να σχολιάσει τις απαντήσεις που επέλεξε στο προηγούμενο στάδιο, ώστε να μην υπάρχουν παρανοήσεις.*

- *Το πρόγραμμα συνεχίζει την προβολή νέου υλικού με αύξοντα αριθμό ερώτησης, μέχρι να προβληθεί και η τελευταία ερώτηση.*

Σε αντίθεση με παλαιότερα συστήματα, τα οποία ακολουθούν την γνωστική προσέγγιση, τα νέα συστήματα[5, σελ. 85] όσον αφορά την αλληλεπίδραση με το σύστημα δεν υπαγορεύουν αυστηρά την σειρά με την οποία ο σπουδαστής πρέπει να μάθει τα επιμέρους στοιχεία του θέματος. Αυτός έχει την ελευθερία να αρχίσει κατά βούληση σε οποιοδήποτε τμήμα της βασικής πληροφόρησης και να δοκιμάσει τις ικανότητες του σε οποιοδήποτε μέρος του προβλήματος ο ίδιος επιθυμεί.

## 4.4 Εκτίμηση

Με τη βοήθεια των γνωστικών θεωριών μάθησης έχουν αναπτυχθεί πολλές εκπαιδευτικές εφαρμογές, οι οποίες χρησιμοποιούνται σε μεγάλο βαθμό στον τομέα της επαγγελματικής εκπαίδευσης. Σαν παράδειγμα αναφέρουμε τον τομέα ανάπτυξης ιστοσελίδων με την βοήθεια των συστημάτων καθοδήγησης που παρέχουν τα προγράμματα της Macromedia (Drumbeat 2000, Dreamweaver) ή το πακέτο επεξεργασίας εικόνων PhotoShop της εταιρίας Adobe, όπου ειδικοί με την βοήθεια του βίντεο και συγκεκριμένων σεναρίων εξηγούν και εκπαιδεύουν τους μελλοντικούς χρήστες στον σωστό χειρισμό του προγράμματος. Αν και στην περίπτωση αυτή δεν μπορούμε να μιλήσουμε για Ε.Λ εντούτοις θέλουμε να δώσουμε έμφαση σε ένα χαρακτηριστικό αυτών των συστημάτων, το οποίο δεν βρίσκει κανείς στα μπηχεϋβιοριστικά προγράμματα. Εδώ οι δεξιότητες που αποκτούνται (στην περίπτωση μας ο χειρισμός ενός περίπλοκου συστήματος) μαθαίνονται μέσω εξέτασής του και κατανόησης του. Και σε αυτό βοηθάει ένας καθοδηγητής.

Υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός διαφορετικών προσεγγίσεων στην γνωστική ψυχολογία. Όμως το μεγαλύτερο μέρος αυτών των προσεγγίσεων έχει υιοθετήσει το παράδειγμα της επεξεργασίας των πληροφοριών από τον εγκέφαλο. Αυτή η έμφαση που δίνεται στην επεξεργασία της πληροφορίας από τον εγκέφαλο και το παραμέλημα των κοινωνικών η σωματικών παραγόντων στην ανθρώπινη μάθηση προβλημάτισαν ορισμένους ψυχολόγους, οι οποίοι ανέπτυξαν περαιτέρω τις γνωστικές θεωρίες αξιοποιώντας και τις τελευταίες εκτιμήσεις της **κυβερνητικής**[11]. Σήμερα, μέσω της κυβερνητικής ο άνθρωπος κατανοεί πολύ καλύτερα τα **πρότυπα συστήματα** (pattern systems), όπως είναι ο εγκέφαλος, ώστε να βελτιώσει και τον τρόπο σκέψης του. Η βελτίωση αυτή δίνει ιδιαίτερο βάρος στην πρώτη βαθμίδα σκέψης που αφορά την **αντίληψη** και όχι μόνο την **επεξεργασία** στη σκέψη, δηλ. την δεύτερη βαθμίδα που ακολουθεί την αντίληψη μιας κατάστασης. Όπως χαρακτηριστικά αναφέρει ο E. de Bono[2].

> *“Τώρα φαίνεται πολύ πιθανό ότι η **αντίληψη** έχει τη λειτουργία ενός «**αυτοοργανώμενου συστήματος**»(βλ. The Mechanism of Mind, Penguin, 1976, I Am Right You are Wrong, Penguin 1992). Τέτοια συστήματα επιτρέπουν στις ακολουθίες των πληροφοριών, οι οποίες εισέρχονται στον εγκέφαλο, να δημιουργούν πρότυπα. Γι αυτόν τον λόγο χρειαζόμαστε ορισμένα εργαλεία τα οποία θα μας βοηθήσουν στην διεύρυνση της αντίληψης ή ακόμη και στην αλλαγή αυτής (δημιουργικότητα).*

## 5. Μάθηση μέσω εμπειρίας και ερμηνείας (Οικοδομητισμός )

## 5. 1 Παράδειγμα "Ο κόσμος της Σοφίας"

Το κλασσικό βιβλίο του Jostein Gaarder "**Ο κόσμος της Σοφίας**" μας εισάγει με πολύ διασκεδαστικό τρόπο στην ιστορία και στα θέματα της φιλοσοφίας. Το CD-ROM "**Ο κόσμος της Σοφίας**" βασίζεται όσον αφορά το περιεχόμενο του στο βιβλίο του Gaarder, αλλά χρησιμοποιεί σε πολύ μεγάλο βαθμό της δυνατότητες των νέων τεχνολογιών και ιδιαίτερα των πολυμέσων. Αντίθετα απ’ ό,τι συμβαίνει στο βιβλίο προσφέρει αυτό ένα ταξίδι στον κόσμο της φιλοσοφίας μέσω αλληλεπίδρασης. Ο χρήστης μαθητής στέλνεται σε ένα ταξίδι περιπέτειας και καθ’ οδόν πρέπει να "περάσει" από 20 διαφορετικά σενάρια. Σ αυτά τα σενάρια και σε αντιπαράθεση με τα βασικά ερωτήματα της φιλοσοφίας, πρέπει να απαντάει σε ερωτήσεις, να ανακαλύπτει πράγματα ή να δέχεται εντελώς ξαφνικά μηνύματα. Για παράδειγμα σ’ ένα από αυτά τα σενάρια δέχεται ηλεκτρονικά μηνύματα (*ανάλογα με τα γράμματα που δέχονταν η Χίλντα στο βιβλίο*), τα οποία του δίνουν σημαντικές υποδείξεις για το πώς θα μπορούσε να λύσει το ή τα προβλήματα του. Επίσης υπάρχουν ηλεκτρονικά μηνύματα, τα οποία έχουν αποδέκτη άλλο όνομα. Εάν τώρα ο χρήστης διαβάσει το ξένο ηλεκτρονικό μήνυμα, το σύστημα απευθύνεται σε αυτόν και τον ρωτάει εάν είναι επιτρεπτό να διαβάζει ξένα μηνύματα. Και έτσι έρχεται αντιμέτωπος ο χρήστης με μία συζήτηση γύρω από την σωστή συμπεριφορά. Σε ένα άλλο σενάριο τίθεται το ζήτημα, εάν υπάρχει θεός ή εάν οι άνθρωποι έχουν ελεύθερη βούληση. Εδώ ζητείται η γνώμη του μαθητή και κατά την διάρκεια της συζήτησης με τον φιλόσοφο Αλμπέρτο αναπτύσσονται οι διαφορετικές απόψεις πάνω σε αυτό το ζήτημα. Ο φιλόσοφος Αλμπέρτο συνοδεύει αυτό το ταξίδι με ερωτήσεις και αινίγματα, όπως και στο βιβλίο του Gaarder. Εδώ μία φιλοσοφική μύγα (οίστρος[4]) έχει πάρει τον ρόλο του βοηθού και όταν υπάρχουν δυσκολίες συμβάλλει με τις πληροφορίες της στην συνέχεια του φιλοσοφικού ταξιδιού.

**5.2 Θεωρητικό υπόβαθρο**

Το πρόγραμμα «**Ο κόσμος της Σοφίας**» το οποίο παρουσιάστηκε στην προηγούμενη ενότητα ξεχωρίζει από όλα τα προηγούμενα, για τον εξής κυρίως λόγο: Ο βαθμός της καθοδήγησης του μαθητή ή της παρουσίασης του διδακτικού υλικού είναι σε σχέση με τα προηγούμενα συστήματα ελάχιστος. Το κύριο χαρακτηριστικό τους είναι ότι προσφέρουν ένα περιβάλλον μάθησης, το οποίο τους επιτρέπει να δοκιμάζουν πράγματα, να ασχολούνται με τα διάφορα θέματα και γενικά να ανακαλύπτουν αυτόνομα τα ποικίλα περιεχόμενα και τις σχέσεις μεταξύ τους. Πίσω από αυτού του είδους την προσέγγιση βρίσκεται μια θεωρία, η οποία τα τελευταία χρόνια έχει γίνει γνωστή με τον όρο *κονστρουκτιβισμός*. Αυτή είναι μία γνωστική θεωρία, της οποίας το αντικείμενο αγγίζει και συνδέει γνώσεις που αφορούν διαφορετικές επιστημονικές σχολές, όπως είναι η πληροφορική, η γνωστική ψυχολογία, η γλωσσολογία και η έρευνα του εγκεφάλου. Η θεωρία αυτή βασίζεται στο γεγονός, ότι το ανθρώπινο μυαλό σαν ένα σχετικά κλειστό και αυτοοργανώμενο σύστημα επεξεργασίας πληροφοριών (self-organizing information system*)* στο μεγαλύτερο μέρος της δραστηριότητας του ασχολείται με τον ίδιο του τον εαυτό και μόνο σε πάρα πολύ μικρό βαθμό με την επεξεργασία των πληροφοριών που προέρχονται από τον έξω κόσμο [7b]. Όλες αυτές οι πληροφορίες από τον έξω κόσμο, όπως είναι οι ήχοι η οι οπτικές εντυπώσεις οι οποίες λαμβάνονται από τις αισθήσεις δεν προσφέρουν στον εγκέφαλο πληροφορίες για το πως είναι πραγματικά τα πράγματα στον έξω κόσμο, αλλά χρησιμεύουν σαν πρώτη ύλη η οποία πρέπει πρώτα να ερμηνευθεί και να κατανοηθεί από τον εγκέφαλο. Δηλ. η εντύπωση της μουσικής δημιουργείται πρώτα στον εγκέφαλο και δεν λαμβάνεται από τις αισθήσεις, όπως τονίζει και ο «*Σωκράτης της κυβερνητικής σκέψης*» H. von Foerster στην ομιλία του «*Εμείς δεν βλέπουμε, ότι δεν βλέπουμε*» [13a]. Ο εγκέφαλος εδώ δημιουργεί μία κατασκευή (construction) για το πώς ο κόσμος είναι, χωρίς να ξέρει πως αυτός πραγματικά είναι. Αυτό το οποίο εμείς αντιλαμβανόμαστε είναι πάντα οι εμπειρίες μας από τα πράγματα, όχι τα ίδια τα πράγματα καθαυτά. (Foerster: "*Εμπειρία είναι η αιτία. Ο κόσμος είναι η ακολουθία*" [13b]). Κατ' αυτήν την έννοια η έκφραση "*κάτι καταλαβαίνω"* σημαίνει κατασκευάζω, δημιουργώ μία ερμηνεία, η οποία φαίνεται ότι λειτουργεί και ότι είναι λογική. Για τη μάθηση αυτό σημαίνει, ότι η μάθηση δεν είναι πλέον η παθητική εισαγωγή και η αποθήκευση πληροφοριών αλλά μία ενεργή διαδικασία της δημιουργίας της γνώσης. Το να μαθαίνω κάτι σημαίνει αυτό το κατασκεύασμα που έχω στο κεφάλι μου να το επεξεργάζομαι εκ νέου ή να το επεκτείνω. Σημαίνει να υπάρχει μία ενεργή αντιπαράθεση με τον τομέα μάθησης. Εκτός αυτού θεωρείται ότι η μάθηση είναι μία ατομική αυτοκαθοδηγούμενη διεργασία, η οποία ανάλογα με τις γνώσεις και τις εμπειρίες που έχει κανείς επιφέρει σ αυτόν και τα ανάλογα αποτελέσματα. Σε τελική ανάλυση σημαίνει και αυτό επίσης, ότι ένας δάσκαλος/Ε.Λ. μπορεί να δίνει πάντα

[4] Ο Σωκράτης παρομοίωσε τον εαυτό του με μία αλογόμυγα, που «κεντούσε» ένα νωθρό άλογο (κοινωνία της Αθήνας)

μόνο τα κατάλληλα ερεθίσματα στην διαδικασία κατασκευής από τον εγκέφαλο ώστε ο χρήστης τελικά να κάνει *την γνώση κτήμα του*.

**5.3 Διαδικασία στο Ε.Λ.**

Το σύστημα εκμάθησης το οποίο στηρίζεται στην θεωρία του κονστρουκτιβισμού δεν έχει πλέον την λειτουργία καθοδήγησης, αλλά παρέχει ένα περίπλοκο περιβάλλον, με την βοήθεια του οποίου μπορεί ο χρήστης να αποκτήσει τις γνώσεις του αλλά και τη δεξιοτεχνία του. Αυτό δεν «προσφέρει» πληροφορίες, αλλά δίνει ερεθίσματα και λειτουργεί ως σύμβουλος και συμπαραστάτης. Επίσης σκηνοθετεί αυθεντικές εμπειρίες και γνωριμίες με το θεματικό πεδίο. Η αποτελεσματικότητα της μάθησης έρχεται περισσότερο μέσω των ιδίων εμπειριών του μαθητή, μέσω δοκιμών ή λαθεμένων αποφάσεων, με την ανακάλυψη περίπλοκων σχέσεων και την αυξανόμενη εμπειρία στην αντιπαράθεση του με το σύστημα. Ένα από τα πολύ θετικά χαρακτηριστικά των παραπάνω συστημάτων είναι και ο βαθμός του ελέγχου, τον οποίον έχει ο παίχτης πάνω στα κονστρουκτιβιστικά περιβάλλοντα, κι όχι όπως συμβαίνει στα αυτά καθαυτά *συστήματα καθοδήγησης* όπου σε καθοδηγεί το σύστημα.

**5.4 Εκτίμηση**

Το κονστρουκτιβιστικό περιβάλλον μάθησης βάζει μεγάλες απαιτήσεις στον μαθητή, όσον αφορά την επικοινωνία του (χειρισμό) με το ίδιο το περιβάλλον μάθησης. Η αποκτηθείσα γνώση έχει καλύτερη ποιότητα, διότι το αποτέλεσμα μάθησης έχει επέλθει μέσω εντατικής ενασχόλησης με το θέμα. Ένα προτέρημα της μάθησης μέσω της εποικοδομητικής προσέγγισης είναι σύμφωνα με τον [6], ότι η αδρανής και η με δυσκολία «μεταβιβαζόμενη» γνώση μπορεί πολύ εύκολα να αποφευχθεί. Διότι έχοντας μεγάλο βαθμό ελευθερίας κινήσεων και μαθαίνοντας σε αυθεντικές καταστάσεις, η αποκτηθείσα γνώση του δεν περιορίζεται πλέον σε ένα μοναδικό περιβάλλον, αλλά εφαρμόζεται αυτή και σε πραγματικές καταστάσεις.

**6. Σύνοψη / Προοπτικές**

Σύμφωνα με το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο(ΠΙ) θα πρέπει να επιδιωχθεί «η καλύτερη δυνατή αξιοποίηση των δυνατοτήτων που προσφέρουν οι ΤΠΕ για τη δημιουργία ενός πλούσιου και ελκυστικού μαθησιακού περιβάλλοντος. Ενός δυναμικού περιβάλλοντος που θα προκαλεί το μαθητή να πειραματίζεται, να δημιουργεί και να μαθαίνει κάνοντας»[14]. Κατά την γνώμη μας η θεωρία του οικοδομητισμού και τα αντίστοιχα περιβάλλοντα μάθησης που την υποστηρίζουν είναι τα πλέον κατάλληλα για να προσεγγίσουν τις παραπάνω ιδιότητες στις οποίες δίνει έμφαση το ΠΙ. Επίσης θεωρείται ως η πιο κατάλληλη για να κατανοήσει κανείς τα δυναμικά συστήματα, όπως είναι ο κόσμος στον οποίο ζούμε. Σύμφωνα με τον de Bono[3], η ανθρώπινη **αντίληψη για την πραγματικότητα** βρίσκεται σ' ένα επίπεδο το οποίο οι άνθρωποι είναι αρκετά αδύναμοι να αντιμετωπίσουν, λόγω της ολοένα αυξανόμενης περιπλοκότητας του κόσμου, στον οποίο ζούμε. Κάθε επέμβαση στο περίπλοκο αυτό σύστημα έχει και περίπλοκες παρενέργειες, όπως προβλήματα ανατροφοδότησης(Feedback), χρονικές καθυστερήσεις ή άλλα δυσάρεστα επακόλουθα, τα οποία ανήκουν ως επί το πλείστον στον χώρο της κυβερνητικής[6]. Γι' αυτό τον λόγο θεωρεί πολύ βασική την **εκπαίδευση** των ανθρώπων στην **κυβερνητική σκέψη**, η οποία βοηθάει τους ανθρώπους να σκέπτονται στα πλαίσια των «**συστημάτων**» αντί της παραδοσιακής αντίληψης του διαχωρισμού του όλου σε μικρά κομμάτια για ανάλυση. Σήμερα μέσω της κυβερνητικής υπάρχει κατανόηση και των πρότυπων συστημάτων, όπως είναι ο εγκέφαλος, ώστε να υπάρξει και η απαραίτητη βελτίωση στην ανθρώπινη σκέψη. Επίσης παράλληλα με τη σημασία του κονστρουκτιβισμού όσον αφορά την μάθηση τελευταία άλλες τρεις έννοιες προσπαθούν να δώσουν έμφαση στα προτερήματα μάθησης που απορρέουν από την χρήση της ΤΠΕ και ιδιαίτερα των ΠΜ. Αυτές είναι: Η εξατομίκευση των διαδικασιών μάθησης, η ομαδική εργασία και η αλληλεπίδραση. Με τον πρώτο όρο εννοούμε, ότι ένα διδακτικά σωστό περιβάλλον ΠΜ-μάθησης θα πρέπει να παρέχει τα κατάλληλα Ε.Λ. μάθησης, τα οποία αντικατοπτρίζουν τις εκάστοτε προτιμήσεις και τακτικές των μαθητών στην μάθηση, έτσι ώστε να λαμβάνουν υπόψη και τις δικές τους, τις υποκειμενικές προτιμήσεις. Ο χαρακτηρισμός **προσαρμοσμένα ΠΜ** εισάγει στην τελευταία γενιά των ΠΜ-συστημάτων και υποδηλώνει εκείνα τα συστήματα, τα οποία μπορούν να συμπεριφερθούν συνεργάσιμα με την έννοια, ότι με βάση την υφιστάμενη γνώση ή με βάση την γνώση, η οποία αποκτήθηκε κατά την διάρκεια του διαλόγου του χρήστη με αυτά, βρίσκονται σε θέση να αντιδρούν ανάλογα με την κατάσταση ή τον διαφορετικό χρήστη. Μια νέα ποιότητα στο θέμα της προσαρμογής των διαλογικών συστημάτων που είναι αντικείμενο προσφάτων ερευνών και αφορά τα αλληλεπιδραστικά συστήματα που ενσωματώνουν δυνατότητες προσαρμογής και είναι σε θέση να υλοποιήσουν τις προσαρμογές από μόνα τους, έτσι ώστε να έχει ο χρήστης τον τελικό έλεγχο, ακούει στον όρο **αυτοπροσαρμογή** [12]. Αυτή η νέα ποιότητα της διαλογικής επικοινωνίας αναβαθμίζει την πρόσβαση, σε όλους τους χρήστες και ιδιαίτερα στα άτομα με ειδικές ανάγκες (ΑΜΕΑ), τα οποία έτσι θα έχουν μια ισότιμη πρόσβαση με τους υπόλοιπους χρήστες. Επίσης θα πρέπει να υποστηρίζουν κοινή/ομαδική επεξεργασία λύσεων μέσα στην ομάδα, βοηθώντας τους μαθητές να γίνουν κοινωνικότεροι, ιδιαίτερα τα ΑΜΕΑ, με απώτερο σκοπό την καλύτερη ένταξη αυτών μέσα στο κοινωνικό σύνολο. Ένα άλλο γνώρισμα του Ε.Λ. είναι η ικανότητα του να αντιδράει στην συμπεριφορά του μαθητή ενώ αυτός επεξεργάζεται το μάθημα του. Ο Η.Υ. αναλύει την πρόοδο του μαθητή και αντίστοιχα σ' αυτήν την πρόοδο της μάθησης αντιδράει. Για να μπορέσει να συντονιστεί με την συμπεριφορά του μαθητή, πρέπει να ενσωματωθούν στα Ε.Λ. στοιχεία (τεχνικές παρακολούθησης, που βασίζονται σε **δυναμικές αυτοπροσαρμογές** [12]), τα οποία μπορούν να ελέγξουν την πρόοδο μάθησης του μαθητή, κατά την διάρκεια αλληλεπίδρασής του με το σύστημα. Έτσι μπορεί μετά να καθοριστεί και η περαιτέρω παρουσίαση νέου περιεχομένου μάθησης. Οι παραπάνω μορφές μάθησης έχουν γίνει ήδη αποδεκτές από την εκπαιδευτική κοινότητα και είναι πλέον ζήτημα χρόνου να πάρουν τη θέση που τους αξίζει στο πρόγραμμα διδασκαλίας.

## 7. Βιβλιογραφία

[1], Kristina Hooper Woolsey : http://www.eecs.wsu.edu/cs543/psinha/MultimediaScouting.html
[2], Edward de Bono: de BONO's THINIKING COURSE, Revised Edition, 1994 by MICA Management, σελ. 9
[3], Edward de Bono: PO: BEYOND YES AND NO, PENGUIN BOOKS, 1972
[4], Ανοικτό Πανεπιστήμιο: Κίνητρα για μάθηση, 1985, Εκδ. επιχειρήσεις Π.ΚΟΥΤΣΟΥΜΠΟΣ, [σελ. 11]
[5], Ανοικτό Πανεπιστήμιο: Μάθηση και εκπαίδευση Ι, 1985, Εκδ.Π.ΚΟΥΤΣΟΥΜΠΟΣ, [σελ. 85]
[6], A. Blumstengel: Entwicklung hypermedialer Lernsysteme. Berlin: Wissenschaftsverlag, 1998.
[7a], F. Thissen: Das Lernen neu erfinden , http://frank-thissen.de/lt97.pdf
[7b], F. Thissen: http://frank-thissen.de/konein.htm
[8], Michael M.: Produktideen und "Ideenproduktion", BW-Verlag Dr. Th. Gabler, Wiesbaden 1973
[9], Curtis B., Krasner H. Iscoe N.: A field study of the software design process for large systems, Communications of the ACM, Bd. 31, Nr.11, November 1988, p. 1268-1287
[10], P. Baumgartner: Lernen mit Software. Innsbruck: Oesterreichischer Studien-Verlag, 1994. σελ. 102-105
[11], H. Mitschian:Vom Behaviorismus zum Konstruktivismus,www.ualberta.ca/~german/ejournal/mitsch4.htm
[12], Παραμύθης Α. (ICS-FORTH), «Αρχιτεκτονική για την ανάπτυξη στατικά και δυναμικά αυτοπροσαρμοζομένων διεπιφανειών χρήσης,, Μεταπτυχιακή εργασία, Οκτώβριος 1998, (δυναμική αυτοπροσαρμογή, σελ. 13)
[13a], Heinz von Foerster: http://www.ix.de/tp/deutsch/special/robo/6240/1.html
[13b], Heinz von Foerster: http://www.radiobremen.de/rbtext/rb2/_wissen/w70626.htm
[14], Γ. Παπαδόπουλος:Έλεγχος, Ποιότητας Ε.Λ. - Ο σχεδιασμός και το έργο του ΠΙ