

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

***“ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΓΝΩΣΗΣ ΩΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΗΣ  
ΣΥΓΧΡΟΝΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ “***

**ΑΓΓΕΛΟΣ ΑΡΒΑΝΙΤΗΣ 11093**

**ΜΑΡΚΟΣ ΚΟΤΖΑΜΑΝΗΣ 11082**

**ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ ΡΟΖΟΥ 11143**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : Δρ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ Χ. ΓΙΩΤΟΠΟΥΛΟΣ**

**ΠΑΤΡΑ Ιούνιος 2015**

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

*Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε θερμά το επιβλέποντα καθηγητή, κύριο Κωνσταντίνο Γιωτόπουλο, για την ευκαιρία που μας έδωσε να ασχοληθούμε με το συγκεκριμένο θέμα καθώς επίσης για την υποστήριξή του, τη βοήθειά του, το ενδιαφέρον του και την καθοδήγησή του που μας έδειξε καθ' όλη την διάρκεια της εκπόνησης της πτυχιακής μας εργασίας.*

## Πίνακας Περιεχομένων

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 <sup>ο</sup> : Εισαγωγή.....	9
1.1. Εισαγωγή.....	9
1.2. Τι είναι Γνώση.....	10
1.3. Τι είναι Διαχείριση Γνώσης .....	15
1.4. Τα στάδια της Διαχείρισης Γνώσης .....	18
1.5. Τα πλεονεκτήματα & μειονεκτήματα της Διαχείρισης Γνώσης .....	20
Κεφάλαιο 2: Διαχείριση Γνώσης (Knowledge Management) .....	24
2.1 Γενική Περιγραφή.....	24
2.2. Ορισμοί της Διαχείρισης Γνώσης .....	25
2.3. Οι διαφορετικές προσεγγίσεις στην Δ.Γ. και η χρησιμότητα της στ σύγχρονη επιχείρηση .....	26
2.4. Η σχέση της Διαχείρισης της Γνώσης με την καινοτομία.....	26
2.5. Γενικό Μοντέλο Διαχείρισης Γνώσης (Διεργασίες, Άνθρωποι, Τεχνολογία) ..	31
Κεφάλαιο 3 Οργανωσιακή Μάθηση και Διαχείριση Γνώσης στις Επιχειρήσεις .....	34
3.1 Οργανωσιακή Μάθηση & Διαχείριση Γνώσης.....	34
3.2 Συστήματα Διαχείρισης βάσεων Γνώσης.....	38
3.3 Διαδικασίες και εργαλεία Διαχείρισης Γνώσης .....	39
3.4 Πληροφοριακά Συστήματα : Τα εργαλεία της Διαχείρισης Γνώσης.....	44
3.5 Στόχοι των Συστημάτων Δ.Γ.....	45
3.6 Αυτόματα Συστήματα Γνώσης.....	47
Κεφάλαιο 4: Τεχνολογίες Διαχείρισης Γνώσης.....	49
4.1. Ευφυείς Πράκτορες – Intelligent Agents .....	49
4.2. Εσωδίκτυα – Intranets .....	50
4.3. Λογισμικό ομάδων εργασίας – Groupware.....	53
4.4. Αποθήκες Δεδομένων – Data Warehouses .....	54
4.5. Εξόρυξη Δεδομένων – Data Mining .....	55
4.6. Συστήματα Διαχείρισης Εγγράφων και Ροών Εργασίας – Document Management Systems and Workflows .....	58
4.7. Τεχνητή Νοημοσύνη .....	58
4.7.1. Αναπαράσταση Γνώσης – Knowledge Representation .....	59

4.7.2. Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων – Decision Support Systems .....	60
4.7.3. Έμπειρα Συστήματα – Expert Systems .....	61
4.7.4. Νευρωνικά Δίκτυα – Γενετικοί Αλγόριθμοι.....	62
4.8. Οντολογίες – Semantics .....	64
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 <sup>ο</sup> : Σύνθεση και ανάπτυξη των συστημάτων Διαχείρισης Γνώσης – Έμπειρα Συστήματα.....	66
5.1 Επιθυμητά Χαρακτηριστικά των Έμπειρων Συστημάτων .....	67
5.2 Αρχιτεκτονική Έμπειρου Συστήματος.....	68
5.2.1 Στοιχεία Έμπειρου Συστήματος .....	70
5.2.2 Αρχιτεκτονική Μαυροπίνακα.....	73
5.3 Διαδικασία Ανάπτυξης Έμπειρων Συστημάτων .....	75
5.3.1 Ανάλυση Προβλήματος.....	76
5.3.2 Εκμαίευση Γνώσης.....	77
5.3.3 Σχεδίαση.....	78
5.3.4 Υλοποίηση.....	79
5.3.5 Επαλήθευση και Έλεγχος Αξιοπιστίας.....	79
5.4 Αναπράσταση της Γνώσης.....	79
5.4.1 Κανόνες Παραγωγής (Production Rules).....	79
5.4.2 Σημασιολογικά Δίκτυα .....	81
5.4.3 Πλαίσια.....	82
5.4.4 Κατηγορικός Λογισμός.....	83
5.5 Μηχανή Εξαγωγής Συμπερασμάτων.....	83
5.6 Έμπειρα Συστήματα και Συμβατικά Προγράμματα.....	84
5.7 Έμπειρα Συστήματα και Άνθρωποι – Ειδικοί.....	86
5.7.1 Πλεονεκτήματα.....	86
5.7.2 Μειονεκτήματα.....	88
5.8 Μέσα Υλοποίησης Έμπειρων Συστημάτων .....	89
5.8.1 Γλώσσες.....	89
5.8.2 Κελύφη .....	91
5.8.3 Εργαλεία .....	91
5.9 Εφαρμογές Συστημάτων .....	93
5.9.1 Alpha StockVue 99.....	93
5.9.2 Ascent.....	94
5.9.3 BusinessVue 2.0 .....	95

5.9.4 CBR Content Navigator.....	96
5.9.5 DataWare Knowledge Management Suite .....	96
5.9.6 Microsoft Project .....	96
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 <sup>ο</sup> : Σημαντικοί παράγοντες επιτυχίας στην εφαρμογή των Συστημάτων Διαχείρισης Γνώσης.....	98
6.1 Αποτελεσματική Διοίκηση-Λήψη αποφάσεων .....	98
6.2 Κουλτούρα και συμπεριφορά.....	99
6.3 Δομή των επιχειρήσεων- Ανάθεση Ρόλων.....	101
6.4 Μέτρηση, Αξιολόγηση, Έλεγχος .....	102
6.5 Τεχνολογία – Πληροφοριακά Συστήματα.....	102
Κεφάλαιο 7: Συμπεράσματα .....	104
Βιβλιογραφία .....	109

## Πίνακες

Πίνακας 1: Πλεονεκτήματα της Διαχείρισης Γνώσης .....	21
Πίνακας 2: Διαφορές έμπειρων συστημάτων με συμβατικές εφαρμογές.....	85
Πίνακας 3: Σύγκριση μέσων συστημάτων υλοποίησης.....	92

## Εικόνες

Εικόνα 1: Σχηματική απεικόνιση παραγόντων που δημιουργούν τη γνώση.....	13
Εικόνα 2: Πυραμίδα της πληροφορίας .....	14
Εικόνα 3: Σχηματική απεικόνιση παραγόντων που συντελούν στη διαχείριση γνώσης .....	18
Εικόνα 4: Ένα μοντέλο διαχείρισης γνώσης.....	20
Εικόνα 5: Βασικά Στοιχεία Διαχείρισης Γνώσης .....	32
Εικόνα 6: Ομάδες Εργασίας Διαχείρισης Γνώσης.....	33
Εικόνα 7: Intranet.....	52

Εικόνα 8: Δομή Έμπειρου Συστήματος.....	62
Εικόνα 9: Αρχιτεκτονική Έμπειρου Συστήματος.....	69
Εικόνα 10: Αρχιτεκτονική Μαυροπίνακα.....	74
Εικόνα 11: Σημασιολογικό Δίκτυο.....	82
Εικόνα 12: Πλαίσιο.....	82
Εικόνα 13: Σύγκριση μέσω των συστημάτων υλοποίησης.....	93
Εικόνα 14: Το πρόγραμμα StockVue της AlphaCONNECT.....	94
Εικόνα 15: Το BusinessVue 2.0.....	95

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

---

Η παρούσα πτυχιακή εργασία αναφέρεται στα συστήματα Διαχείρισης Γνώσης ως εργαλείο ανάπτυξης στη σύγχρονη ελληνική επιχείρηση. Στο πρώτο κεφάλαιο θα δούμε τη γνώση ως απόρροια των δεδομένων και της πληροφορίας, καθώς επίσης και την Διαχείριση Γνώσης (Δ.Γ.) σαν έννοια, η οποία αποτελείται από ένα σύνολο διαδικασιών και συστημάτων που συμβάλλουν στην αύξηση του διανοητικού κεφαλαίου (ανθρώπινο, δομικό και σχεσιακό). Ακόμη θα αναφερθούμε στα στάδια της Δ.Γ., στα πολύτιμα πλεονεκτήματά της αλλά και στα μειονεκτήματα που σχετίζονται με αυτή.

Στο επόμενο κεφάλαιο θα πραγματοποιηθεί μια γενική περιγραφή της Δ.Γ., θα δοθούν ορισμοί της και θα παρουσιαστούν διάφορες οπτικές γωνίες προσέγγισης και μελέτης της. Επίσης θα αναλυθεί η διασύνδεση γνώσης-καινοτομίας μέσα από το πέρασμα του χρόνου και η μετάβαση από την στηριζόμενη στην παραγωγή και εργασία οικονομία, σε αυτήν της γνώσης και της πληροφορικής και τελικά θα παρατεθεί ένα γενικό μοντέλο Δ.Γ. σύμφωνα με το οποίο άνθρωπος, τεχνολογία και διαδικασίες αλληλεπιδρούν μεταξύ τους.

Ακολούθως στο κεφάλαιο 3 θα αναλυθεί η έννοια της μάθησης, η σχέση της με τη γνώση και το πώς ο συνδυασμός τους βοηθά την επιχείρηση να ανταπεξέλθει ανταγωνιστικά στις δύσκολες συνθήκες των οικονομικοκοινωνικών αλλαγών. Στο σημείο αυτό, θα παρουσιάσουμε και θα αναλύσουμε τον οργανισμό μάθησης και την οργανωσιακή μάθηση με άξονα την σημερινή κοινωνία της Γνώσης και της πληροφορίας, δηλαδή τις διαδικασίες της Δ.Γ. αλλά και τα Πληροφορικά Συστήματα (Π.Σ.) ως εργαλεία της.

Περνώντας στο τέταρτο κεφάλαιο θα γίνει περιγραφή των τεχνολογιών Δ.Γ. που μπορεί να έχει μια επιχείρηση στη διάθεσή της έτσι ώστε να υποστηρίξει τις ενέργειες και τις διαδικασίες της. Εδώ θα δούμε πώς επικοινωνούν, συνεργάζονται και δουλεύουν ομαδικά οι εργαζόμενοι μιας επιχείρησης, τον τρόπο αποθήκευσης και εξόρυξης πληροφορίας και γνώσης από Βάσεις Δεδομένων της επιχείρησης. Συνάμα, θα εξεταστεί περιγραφικά ο τρόπος λειτουργίας των νευρωνικών δικτύων και των γενετικών αλγορίθμων που εντάσσονται στο ευρύτερο σύνολο της Τεχνητής Νοημοσύνης.

Στο 5<sup>ο</sup> κεφάλαιο θα ασχοληθούμε, με μια ξεχωριστή εξελισσόμενη κατηγορία εφαρμογών λογισμικού που αφορούν το πεδίο τεχνητής νοημοσύνης - τα έμπειρα συστήματα. Θα ερευνήσουμε αναλυτικά τη σύστασή, την αρχιτεκτονική και τη διαδικασία ανάπτυξής τους, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα που εμπεριέχουν συγκρινόμενα με τον άνθρωπο και τέλος θα αναφέρουμε κάποια από τα δημοφιλέστερα προγράμματα που χρησιμοποιούνται από τις εταιρίες ως εργαλεία Δ.Γ. σήμερα.

Τέλος, στο 6<sup>ο</sup> κεφάλαιο θα επισημάνουμε τους μείζονες παράγοντες επιτυχίας στην εφαρμογή των συστημάτων ΔΓ , ως μίγμα της αποτελεσματικής διοίκησης, κουλτούρας και συμπεριφοράς, ανάθεσης ρόλων, μέτρησης-αξιολόγησης-ελέγχου και τεχνολογίας.

---



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup>: Εισαγωγή

## 1.1. Εισαγωγή

Χιλιάδες χρόνια τώρα, οι επιχειρήσεις ψάχνουν ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα που θα τους βοηθούσαν να εξυπηρετούν καλύτερα τους πελάτες, να μεγιστοποιούν τα κέρδη, να αποκτούν πιστούς πελάτες και να υπερτερούν από τους ανταγωνιστές τους, ανεξάρτητα από το προϊόν ή την υπηρεσία που παρέχουν. 5.000 περίπου χρόνια πριν, στη Μεσοποταμία, οι άνθρωποι άρχισαν να «χάνουν το λογαριασμό» με τα χιλιάδες πλήηνα πλακίδια που χρησιμοποιούσαν για την καταγραφή νομικών συμβάσεων, φορολογικών εκτιμήσεων, αρχείων πωλήσεων και νόμων. Η λύση στο πρόβλημα ήταν η δημιουργία μιας βιβλιοθήκης, γεγονός που προδιαγράφει την απαρχή του πρώτου καλοσχεδιασμένου θεσμού Διαχείρισης Γνώσης (ΔΓ). Διαφορετικά, η πρόσβαση στις πληροφορίες που βρίσκονταν εκεί περιορίζονταν βασικά σε πολιτικούς, θρησκευτικούς ηγέτες- την αριστοκρατία δηλαδή- οι οποίοι είτε κατείχαν τη γλώσσα στην οποία ήταν γραμμένα τα πλακίδια, είτε είχαν την οικονομική ευχέρεια να αναθέσουν σε κάποιον τη μετάφρασή τους. Η κατάσταση καλυτέρευσε για το ευρύ κοινό χάρη στην επινόηση του τυπογραφικού πιεστηρίου και της τυπογραφίας, αφού πλέον τα έγγραφα σε όλη την διάρκεια της Αναγέννησης [1] τυπώνονταν σε μία κοινή γλώσσα.

Εδώ και αιώνες στον κόσμο των επιχειρήσεων, η επαγγελματική τεχνογνωσία (πχ. τεχνίτες) περνούσε από γενιά σε γενιά μέσω της διδασκαλίας με κατ' ιδίαν εμπειρία και μέσω διαφόρων άλλων μορφών μεταφοράς γνώσης ατομικά. Η κατάσταση αυτή διαφοροποιήθηκε με την έλευση της γραμμής παραγωγής. Η εμφάνιση αυτής της παραγωγικής μεθόδου δημιούργησε τη δομική ή συστηματική γνώση που χτίζεται γύρω από τη διαδικασία παραγωγής, ο σχεδιασμός της οποίας έκανε δυνατή την μαζική παραγωγή αγαθών. Η προδιάθεση αυτή φάνηκε στη βιομηχανική εποχή στην οποία τα βασικά ανταγωνιστικά προνόμια προέρχονταν από απόπειρες μείωσης κόστους παραγωγής και αύξησης παραγωγικότητας.[2]

Στη οικονομία του σήμερα, η **μάθηση** και η **γνώση** απαρτίζουν βασικούς παράγοντες επιτυχίας ιδιαίτερα σε ένα πλαίσιο διεθνούς ανταγωνισμού, κάτι που προσδίδει ιδιαίζουσα σημασία στους άυλους πόρους. Οι εταιρείες αντιμετώπισαν ένα συνεχώς μεταβαλλόμενο πεδίο ανταγωνισμού από τους υλικούς πόρους (κεφάλαιο, πρώτες ύλες, γη, μηχανολογικός εξοπλισμός, κλπ) στη ζώνη των άυλων πόρων όπου στοιχεία

όπως η γνώση και το ταλέντο διαχείρισής της (διαχείριση γνώσης) παίζουν σημαντικό ρόλο στην επιχειρηματική επιτυχία. Στην σύγχρονη οικονομία και κοινωνία, η γνώση αποτελεί το βασικό εφόδιο για την απόκτηση δύναμης, κύρους, αναγνώρισης και πλούτου. Η **παραγωγή, απόκτηση και χρήση** της γνώσης αποτελούν παράγοντες μείζονος σημασίας για τη διασφάλιση της αειφόρου οικονομικής, κοινωνικής και πολιτιστικής ανάπτυξης. Αυτό διαπιστώνεται σε άτομα, δημόσιους και ιδιωτικούς οργανισμούς, πόλεις, ολόκληρες περιφέρειες αλλά και σε κράτη που εμφανίζουν έντονα φαινόμενα μετανάστευσης επιστημόνων (brain drain, brain gain).

Στο σύγχρονο οικονομικό περιβάλλον που χαρακτηρίζεται από οικονομική αβεβαιότητα, υψηλό κύκλο κινήσεως εργαζομένων (employee turnover) διεθνή μετακίνηση της πολιτικής ισχύος, παγκόσμιο ανταγωνισμό και συχνά ταχύτατες αλλαγές. Ως αποτέλεσμα, οι σύγχρονες επιχειρήσεις αδυνατούν να είναι ανταγωνιστικές στην αγορά εάν τα στελέχη και οι εργαζόμενοι της δεν έχουν ικανότητες και πλήθος άλλα στοιχεία που θα τις έδιναν ευελιξία σε τέτοιο περιβάλλον. Οι τακτικές για τη διαχείριση της γνώσης τους όπως και όλες οι διαδικασίες και τεχνολογίες που επιστρατεύονται στην επιχειρηματική δραστηριότητα, συμπεριλαμβανομένης της Πληροφορικής, αποκτούν πλέον θεμελιώδη σημασία.

## 1.2. Τι είναι Γνώση

«Τα τελευταία δέκα χρόνια έχει παραχθεί περισσότερη γνώση από ότι τα προηγούμενα 10.000 χρόνια» Bill Gates.

Η ανερχόμενη και αναπτυσσόμενη σημασία της γνώσης ως καινούργιος παράγοντας της παραγωγής, καθιστά την ανάπτυξη των νέων τεχνολογιών, των μεθοδολογιών και των στρατηγικών μέτρησης, δημιουργίας και διασκορπισμού της γνώσης, μία από τις κύριες προτεραιότητες των οργανισμών στην κοινωνία της γνώσης.

Υφίστανται πολλά μοντέλα δημιουργίας Διαχείρισης της Γνώσης, καθώς και διαφορετικές και λογής λογής προοπτικές για την σπουδή, ανάλυση και εμπέδωση της. Αρχικά για την προσέγγιση της έννοιας γνώση, υπάρχουν τρεις βασικές έννοιες που πρέπει να ορισθούν: **δεδομένα, πληροφορία και γνώση**. Στην καθημερινότητα μας χρησιμοποιούμε αυτές τις έννοιες ως συνώνυμα, γεγονός το οποίο μπορεί να οδηγήσει σε στρεβλή απόδοση της έννοιας της Διαχείρισης Γνώσης. Μία πρώτη

προσέγγιση για τη διαφοροποίηση των τριών αυτών εννοιών είναι ότι τα δεδομένα μπορούν να εντοπιστούν παντού, ενώ η γνώση υπάρχει σε ανθρώπους, μυαλά ή οργανισμούς. Η πληροφορία είναι ο σύνδεσμος ανάμεσα στα δεδομένα και τη γνώση.[3]

- **Δεδομένα**

Τα δεδομένα είναι ένα διακρίσιμο σύνολο αντικειμενικών παραγόντων αναφορικά με ένα αληθινό γεγονός. Σε επιχειρηματικό πλαίσιο, η έννοια των δεδομένων ορίζεται ως ένα αρχείο καταγραφής συναλλαγών. Τα δεδομένα δεν δικαιολογούν την αιτία των πραγμάτων και εξ' ορισμού έχουν ελάχιστη ή καθόλου σημασία και στόχο. Τα δεδομένα περιγράφουν μόνο ένα μέρος της πραγματικής κατάστασης και δεν δίνουν κρίσεις ή ερμηνείες και συνεπώς τα δεδομένα δεν είναι αντιπροσωπευτικά για μία πράξη. Η λήψη αποφάσεων στηρίζεται σε δεδομένα χωρίς όμως να σου λένε τι πρέπει να πράξεις.

«Παρ' όλα αυτά τα δεδομένα είναι σημαντικά για τους οργανισμούς, ως η βάση για τη δημιουργία της πληροφορίας» (Camisón, 2001).

Σε αυτό το ασταθές πλαίσιο τα δεδομένα είναι πολύ χρήσιμα για τη διοίκηση κάθε οργανισμού. Βέβαια υπάρχουν οργανισμοί που αναγκάζονται να διαχειριστούν περισσότερα δεδομένα σε πραγματικό χρόνο, επειδή η φύση της δουλειάς το απαιτεί. Για παράδειγμα, τράπεζες και οικονομικοί φορείς, δημόσιοι φορείς, κα. Κανένας από αυτούς τους φορείς δεν λειτουργεί χωρίς ένα σύστημα διάχυσης δεδομένων για τις εκατοντάδες καθημερινές συναλλαγές τους.

Π.χ.: Δεδομένα μπορεί να θεωρηθεί μία κράτηση σε ένα ξενοδοχείο, η οποία περιλαμβάνει πρωινό, βραδινό, διάφορες δραστηριότητες, ημερομηνίες άφιξης αλλά και αναχώρησης και προσωπικά στοιχεία πελάτη.

- **Πληροφορία**

*Πληροφορία είναι ένα σύνολο δεδομένων που διαμορφώνουν ένα μήνυμα, συνήθως στην μορφή εγγράφου ή κάποιου είδους οπτικοακουστικής επικοινωνίας.* Αυτή είναι η σύνδεση μεταξύ των αποστολέων και των παραληπτών. Η πληροφορία μπορεί να αλλάξει τον τρόπο αντίληψης του παραλήπτη και να έχει αντίκτυπο στις

αποφάσεις και τις συμπεριφορές του. Σε αντιδιαστολή με τα δεδομένα, η πληροφορία έχει νόημα (σχετικότητα και σκοπό).

Η πληροφορία μπορεί εν δυνάμει να διαμορφώσει τον παραλήπτη και έχει οργανωθεί με ένα στόχο. Τα δεδομένα μετασχηματίζονται σε πληροφορία όταν τα άτομα τους προσδίδουν σημασία. (Αργυρο, 2001).

Σε οργανωτικό επίπεδο, προκειμένου να λάβεις ή να στείλεις πληροφορίες θα πρέπει να χρησιμοποιήσεις επικοινωνιακά δίκτυα ή συστήματα, ώστε να κατοχυρώσουν οι χρήστες μία δράση σύμπραξης με στόχο την προβλεπτικότητα στην επαγγελματική τους απόδοση. Το θέμα είναι πώς να μπορέσεις να διαχειριστείς την οργανωτική ανάπτυξη μέσω της χρήσης της πληροφορίας που διαχέει τα εσωτερικά δίκτυα. Μέσω των υπολογιστών μπορούμε να έχουμε βοήθεια στο να προσθέσουμε αξία και να μετατρέψουμε τα δεδομένα σε πληροφορία, όμως είναι αρκετά δύσκολο ένας υπολογιστής να μας παρέχει βοήθεια στο να αναλύσουμε το περιεχόμενο μίας τέτοιας πληροφορίας. Εν συντομία, το γεγονός ότι επί του παρόντος έχουμε περισσότερη πρόσβαση στην τεχνολογία της πληροφορίας δεν σημαίνει ότι έχουν βελτιώσει το επίπεδο της πληροφορίας. (Camisión, 2001).

Για παράδειγμα: Σχετικά με το διευθυντή του ξενοδοχείου του προηγούμενου παραδείγματος, οι αριθμοί θα δείξουν τις κρατήσεις (ανάλογα τη χρονική περίοδο, την ηλικιακή κατανομή των πελατών) προτιμήσεις πελατών στις διάφορες δραστηριότητες κτλ. Αυτά τα δεδομένα θα βοηθήσουν το διευθυντή του ξενοδοχείου να λάβει αποφάσεις, όπως η ανακοστολόγηση των κλινών ή η διαφοροποίηση στο τομέα των δραστηριοτήτων.

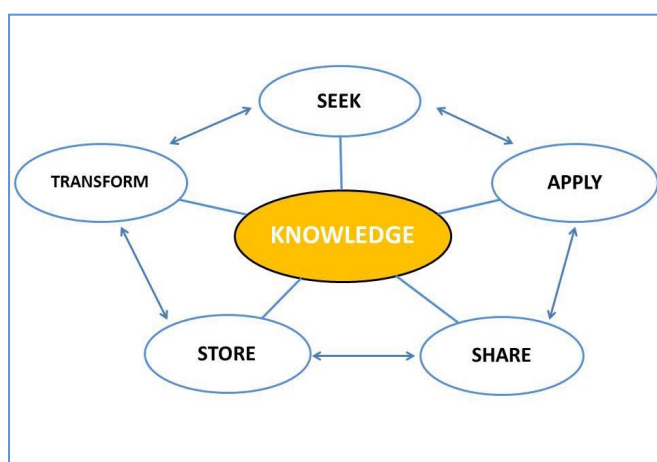
- **Γνώση**

Η γνώση είναι μία ανθρώπινη, προσωπική ικανότητα που λαμβάνεται μέσω εμπειρίας, προσόντων και ευφυΐας. Για να το πετύχουμε αυτό, πρέπει να χρησιμοποιούμε τις αισθήσεις μας, αλλά πάντα προσεχτικά, με βάση ότι το υλικό που διαβάζουμε, ακούμε ή βλέπουμε δεν είναι γνώση αλλά είναι το μέσο που θα μας επιτρέψει να εσωτερικεύσουμε αυτή την πληροφορία και όταν χρησιμοποιήσουμε αυτή την πληροφορία σε κάποια συγκυρία τότε θα μετατραπεί σε γνώση.

Σύμφωνα με τους Davenport και Prusak (1999) «*Η γνώση είναι ένα μείγμα από εμπειρία, αξίες, πληροφορία και τεχνογνωσία που λειτουργεί ως πλαίσιο για την αφομοίωση νέων εμπειριών και πληροφορίας, οι οποίες είναι χρήσιμες για δράση. Η γνώση προέρχεται και εφαρμόζεται στα μυαλά των κατεχόντων γνώση. Σε οργανισμούς, η γνώση δεν βρίσκεται μόνο σε έγγραφα και βάσεις δεδομένων, αλλά και στις οργανωτικές διαδικασίες, πρακτικές και κανονισμούς*».

**Γνώση είναι να αναγνωρίζεις, να δομείς και κυρίως να χρησιμοποιείς την πληροφορία προκειμένου να επιτύχεις ένα αποτέλεσμα.** Επομένως, η γνώση προέρχεται από την πληροφορία και η πληροφορία από τα δεδομένα. Άρα η πληροφορία για να γίνει γνώση θα πρέπει τα άτομα να την τοποθετήσουν στις δραστηριότητές τους.

Η γνώση είναι σύμφυτη σε ένα άτομο, δηλαδή το άτομο αφομοιώνει τη γνώση ως αποτέλεσμα του/της εμπειρίας του και την ενσωματώνει στο δικό του/της τρόπο σκέψης, έχοντας πεισθεί για την σημασία και τα αποτελέσματα της. Αφού η γνώση εσωτερικευθεί και ενσωματωθεί δομικά πλέον στη ψυχολογία ενός ατόμου, δεν έχει τέλος. Μπορείς να επαναχρησιμοποιήσεις αυτή τη γνώση χωρίς να την καταναλώνεις, κάτι το οποίο δεν ισχύει στην περίπτωση άλλων υλικών αγαθών.

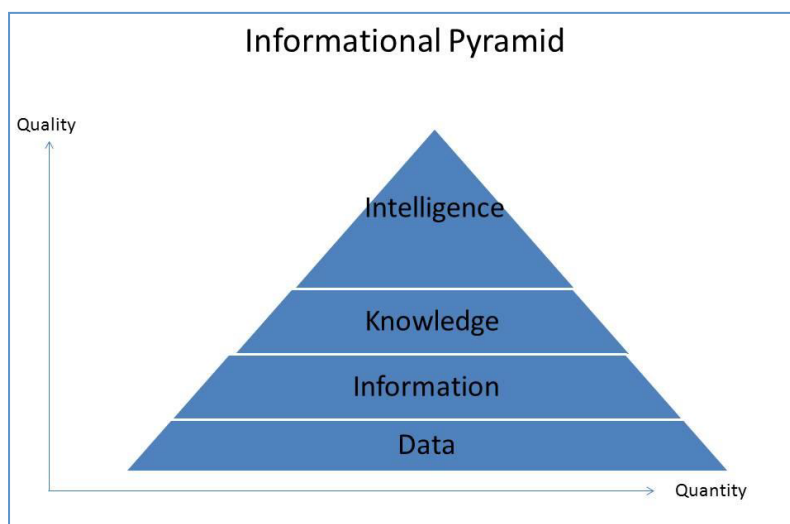


**Εικόνα 1: Σχηματική απεικόνιση παραγόντων που δημιουργούν τη γνώση**

Η γνώση λειτουργεί σαν πυξίδα για τις πράξεις των ανθρώπων, με την έννοια ότι παίρνουν αποφάσεις πώς θα πράξουν κάθε στιγμή, διότι η κάθε πράξη έχει ως στόχο τη πρόοδο των συνεπειών που αντιλαμβάνεται κάθε άτομο, επιπλέον και την αλλαγή τους εάν είναι δυνατόν. Όπως ακριβώς οι άνθρωποι αποκτούν νέες γνώσεις μέσω των εμπειριών τους, ενδεχομένως και οι οργανισμοί να αποκτούν και να αφομοιώνουν

γνώση κατά τη διάρκεια της ζωής τους, κάτι το οποίο τους επιτρέπει να είναι ανταγωνιστικοί στην αγορά. Η συγκεκριμένη γνώση είναι εμφανής σε περιπτώσεις εταιρειών, οι οποίες βελτιώνουν τα προϊόντα και τις υπηρεσίες τους ή εισάγουν καινούργια, καλυτερεύουν τις διαδικασίες τους ή την ικανότητα αντίδρασής του σε περίπτωση απρόβλεπτων καταστάσεων, κα.

**Η πυραμίδα πληροφορίας** που απεικονίζεται (Εικόνα 2) εξηγεί τη διαδικασία μετασχηματισμού που έχει σχέση με τη **παραγωγή της γνώσης**. Το ακόλουθο δείχνει το χαμηλότερο επίπεδο των γνωστών γεγονότων, τα οποία αποτελούν τα δεδομένα. Τα δεδομένα μεμονωμένα δεν έχουν καμία σημασία, δεδομένου ότι θα πρέπει να ομαδοποιηθούν, να αναλυθούν και να ερμηνευθούν προκειμένου πιθανώς να κατανοηθεί αυτό που θέλουν να πουν. **Όταν τα δεδομένα υποστούν επεξεργασία με αυτό τον τρόπο μετατρέπονται σε πληροφορία.** Η πληροφορία έχει ουσία και νόημα. Αφού η πληροφορία χρησιμοποιηθεί και μπει σε συνολικό πλαίσιο ή στο πλαίσιο αναφοράς ενός ατόμου, σε συνάρτηση με την προσωπική αντίληψή του/της μετασχηματίζεται σε γνώση. **Γνώση είναι ο συνδυασμός πληροφορίας, πλαισίου και εμπειρίας.** Αφού αποκτηθεί η γνώση, επικυρωθεί και στραφεί προς ένα στόχο δημιουργεί σοφία, η οποία αναπαριστά τη πραγματικότητα. Αυτοί οι παράγοντες βασίζονται σε δύο κριτήρια: Ποιότητα και Ποσότητα.



**Εικόνα 2: Πυραμίδα της πληροφορίας**

### 1.3. Τι είναι Διαχείριση Γνώσης

Υπάρχει περίσσεια ακαδημαϊκών θέσεων σχετικά με την κατανόηση του όρου της Διαχείρισης Γνώσης. Παρατίθενται κάποιες από αυτές:

*“Η Διαχείριση Γνώσης περιλαμβάνει τη διαχείριση της γνώσης των ανθρώπων, οι οποίοι σχετίζονται έμμεσα ή άμεσα με την εταιρεία. Αυτή η διαχείριση βασίζεται στο τι σκέφτονται οι άνθρωποι και τι θέλουν να γίνει στην εταιρεία για την οποία δουλεύουν, ώστε να επιτύχουν βελτιστοποίηση των προϊόντων ή υπηρεσιών” (Flores, 2001).*

*“Διαχείριση Γνώσης είναι ο συνδυασμός των συνεργιών μεταξύ δεδομένων, πληροφορίας, πληροφοριακών συστημάτων και της δημιουργικής και καινοτομικής ικανότητας των ανθρώπων” (Malhotra, 1997).*

*“Διαχείριση Γνώσης είναι μία σειρά από διαδικασίες και συστήματα που επιτρέπουν την σημαντική αύξηση του πνευματικού κεφαλαίου ενός οργανισμού, μέσω της διαχείρισης της αποτελεσματικής ικανότητας αντιμετώπισης προβλημάτων (στο λιγότερο δυνατό χρόνο), με απώτερο στόχο τη δημιουργία συγκριτικών πλεονεκτημάτων που θα διαρκέσουν στο χρόνο ” (Carrión, 2001).*

**Διαχείριση Γνώσης είναι η διαχείριση των άυλων περιουσιακών στοιχείων ενός οργανισμού με στόχο την προσθήκη αξίας σε αυτόν.** Τα άυλα περιουσιακά στοιχεία διαμορφώνονται από: το **ανθρώπινο κεφάλαιο**, το οποίο αντιπροσωπεύεται από τη συνολική γνώση και τις δεξιότητες των εργαζομένων, την **συσσωρευμένη γνώση του οργανισμού κατά τη διάρκεια ύπαρξής του**, η οποία φαίνεται μέσω της τεχνογνωσίας του, διπλώματα ευρεσιτεχνίας, εμπορικά σήματα και από το **σύνολο των σχέσεων του οργανισμού με τον έξω κόσμο**, ειδικά του πελάτες, τους προμηθευτές και άλλους οικονομικούς παράγοντες, κα. Στον κόσμο των επιχειρήσεων βρίσκουμε δύο τάσεις στις οποίες δίνεται έμφαση στο πλαίσιο της διαδικασίας Διαχείρισης της Γνώσης:

1. **Τάση κωδικοποίησης ή μηχανοργάνωσης:** Κάθε οργανισμός αναπτύσσει μονοπάτια για να κωδικοποιήσει και να αποθηκεύσει σε βάσεις δεδομένων την γνώση που έχει λάβει, για να μπορεί να έχει εύκολη πρόσβαση σε αυτή στο μέλλον. Αφού εξαχθεί, η γνώση ανεξαρτητοποιείται από το άτομο που την παρήγαγε και ενσωματώνεται στο σύστημα για να μπορεί ξαναχρησιμοποιηθεί.

2. **Τάση προσωποποίησης ή εξανθρωπισμού: ακολουθείται μία στρατηγική πρόσωπο με πρόσωπο (face to face).** Λέγεται ότι η γνώση είναι άμεσα συνδεδεμένη με το άτομο που την καλλιεργεί και ο μόνος τρόπος να μοιραστεί αυτή η γνώση είναι με την άμεση επαφή μεταξύ ατόμων. Με βάση αυτήν την τάση, ο ρόλος των τεχνολογιών θα πρέπει να είναι για να βοηθήσουν τους εργαζόμενους να διασκορπίσουν τη γνώση τους και όχι να την αποθηκεύσουν.

Με βάση τις έννοιες που έχουμε από διαφορετικούς συγγραφείς, μπορεί να λεχθεί ότι το **διανοητικό κεφάλαιο** είναι το συνολικό δομικό και σχεσιακό ανθρώπινο κεφάλαιο. Το διανοητικό κεφάλαιο εντάσσει όλα τα στοιχεία και τις άυλες δυνάμεις, συμπεριλαμβανομένης της ειδικής γνώσης, όπως εμπορικά σήματα, διπλώματα ευρεσιτεχνίας, λογισμικό, κα, τα οποία περιλαμβάνονται σε μία καθορισμένη στρατηγική που θα οδηγήσει στο σχηματισμό αξίας των φυσικών περιουσιακών στοιχείων και θα έχει άμεση απήχηση στην προστιθέμενη αξία των οργανισμών. Επομένως το κεφάλαιο είναι που βρίσκεται στο μυαλό των ανθρώπων και μετατρέπει την καθαρή γνώση του οργανισμού σε μετρήσιμα οικονομικά αγαθά.

**Οι πόροι ενός οργανισμού** μπορούν να ταξινομηθούν σε *υλικοί* και *άυλοι*. Άυλοι είναι όσοι πόροι έχουν αξία χωρίς να είναι υλικοί ή φυσικοί και βρίσκονται στους ανθρώπους ή παράγονται μέσω διαδικασιών, τα συστήματα και από τον πολιτισμό του οργανισμού.

Το διανοητικό κεφάλαιο περιλαμβάνει τη γνώση ενός οργανισμού και αντιπροσωπεύει τα μη μετρήσιμα στοιχεία μίας εταιρείας, ήτοι:

- **Ανθρώπινο κεφάλαιο:** είναι η αξία της γνώσης που γεννιέται από ανθρώπους, οι οποίοι αποτελούν τον οργανισμό και περιέχει τη ρητή γνώση του οργανισμού. Η συσχέτιση της γνώσης, της εμπειρίας, των δεξιοτήτων, της εκπαίδευσης, της μάθησης, των αξιών, των συμπεριφορών και της δυνατότητας των μελών ενός οργανισμού να κάνουν τη δουλειά που τους έχει επιφορτιστεί. Παντρεύει τις ικανότητες και την προοπτική των εργαζομένων. Επιπλέον, περιλαμβάνει τις αξίες ενός οργανισμού, την κουλτούρα και τη φιλοσοφία του. Τα παραπάνω δεν συνιστούν ιδιοκτησία της εταιρείας, αλλά ανήκουν στους εργαζόμενους που τα παίρνουν μαζί τους όταν γυρίζουν στο σπίτι. Το ανθρώπινο κεφάλαιο είναι ο πυρήνας για τη δημιουργία



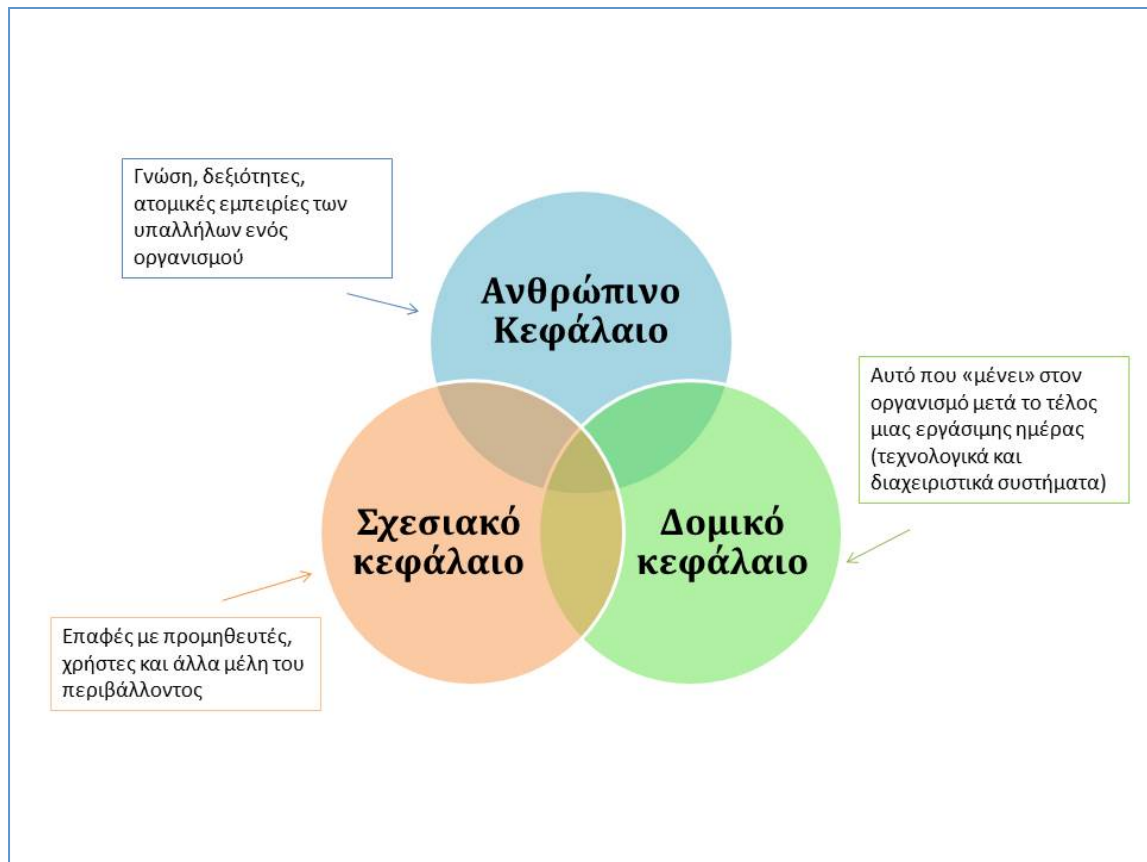
διαφορετικών ειδών διανοητικού κεφαλαίου, όμως εάν ο οργανισμός έχει έλλειψη ανθρώπινου κεφαλαίου δεν μπορεί να αγοράσει ή να μισθώσει για μία περίοδο. Συζητώντας για ανθρώπινο κεφάλαιο το εξομοιώνουμε με τον φορέα συγκεκριμένης γνώσης και πιθανής αξίας. Όταν αυτός ο πόρος είναι στη διάθεση της εταιρείας η πιθανή αξία που έχει απορροφήσει μετατρέπεται σε γνήσιο ανθρώπινο κεφάλαιο, το οποίο κουβαλάει την αξία του στον οργανισμό που ανήκει.

- **Δομικό κεφάλαιο:** Εννοούμε την αξία της γνώσης που δημιουργείται στον οργανισμό. Διαμορφώνεται από την κουλτούρα, τα μοντέλα, τις διαδικασίες και απαρτίζεται από προγράμματα, βάσεις δεδομένων, εμπορικά σήματα, διπλώματα ευρεσιτεχνίας, εργασιακές μεθόδους και διαδικασίες, μοντέλα, οδηγούς, οδηγίες και συστήματα διεύθυνσης. Όλα αυτά είναι ότι απομένει στους οργανισμούς όταν τα μέλη τους γυρίζουν σπίτι. Η βασική γνώση είναι η οργανωμένη γνώση που είναι ρητή ή εσωτερικεύεται από τον οργανισμό. Είναι ο καρπός των διανοητικών δραστηριοτήτων και εάν είναι σταθερό βοηθάει τη διασκόρπιση της γνώσης, καθώς και την αποδοτικότητα του οργανισμού
- **Σχεσιακό κεφάλαιο:** απορρέει από την ανταλλαγή της πληροφορίας με εξωτερικούς παράγοντες. Αυτές είναι οι σχέσεις που υπάρχουν ανάμεσα σε οργανισμούς και παράγοντες: πελάτες, προμηθευτές, τράπεζες, μέτοχοι, συμφωνίες συνεργασίας, στρατηγική εμπορική παραγωγή ή τεχνολογικές συνεργασίες, εμπορικά σήματα, μέσα επικοινωνίας. Αυτά τα στοιχεία εμπίπτουν στην εταιρεία και αρκετά από αυτά, όπως τα εμπορικά σήματα, προστατεύονται νομικά. Έχοντας υπόψιν ότι εξαρτιέται από τη σχέση με άλλους, δεν μπορεί να επιτηρηθεί εξ' ολοκλήρου από τον οργανισμό.

Άρα λοιπόν, **Διαχείριση της Γνώσης** είναι ένα σύνολο από διαδικασίες και συστήματα που κάνουν το διανοητικό κεφάλαιο του οργανισμού να μεγαλώσει. Για το χειρισμό του διανοητικού κεφαλαίου, είναι απαραίτητος ο χειρισμός της Γνώσης στις δύο της διαστάσεις:

- **Σκληρή διάσταση:** περιλαμβάνει το διανοητικό κεφάλαιο που είναι μετρήσιμο: το δομικό και το σχεσιακό κεφάλαιο.

- **Μαλακή διάσταση:** περιλαμβάνει τις βασικές μεταβλητές του διανοητικού κεφαλαίου, το ανθρώπινο κεφάλαιο που είναι η γνώση που έχουν πάρει οι εργαζόμενοι μέσω της μόρφωσης.



**Εικόνα 3: Σχηματική απεικόνιση παραγόντων που συντελούν στη διαχείριση γνώσης**

#### 1.4. Τα στάδια της Διαχείρισης Γνώσης

Η διαχείριση γνώσης αποτελεί μια ολοκληρωμένη διαδικασία που περιλαμβάνει σαφώς καθορισμένα βήματα και ενέργειες που πρέπει να ακολουθηθούν, ώστε να καταστεί επιτυχημένη και αποτελεσματική (Joint Inspection Unit, 2004). Κατά την εκτέλεση μιας συγκεκριμένης εργασίας που αναμειγνύει γνώση, δεν είναι απαραίτητο να εφαρμοστούν όλα τα βήματα που σκιαγραφούνται παρακάτω. Παραδείγματος χάριν, μπορούμε απλά να αποθηκεύσουμε μια γνώση με στόχο να τη χρησιμοποιήσουμε πιο μετά. Μια πιο σωστή αναπαράσταση της ροής της γνώσης εντοπίζεται στην Εικόνα 4. Εν τούτοις, η γνώση, για να φέρει αποτελέσματα, θα πρέπει στο σύνολο του χρόνου να καλύψει όλα τα στάδια, διαφορετικά δεν είναι

αξιοποιήσιμη και θα πρέπει να διαγραφεί από την οργανωσιακή μνήμη. Η διαδικασία διαχείρισης γνώσης, λοιπόν, *απαρτίζεται από τις παρακάτω ενέργειες:*

**i. Αναγνώριση της απαιτούμενης και διαθέσιμης πληροφορίας και γνώσης.**

Καταρχήν, θα πρέπει ο οργανισμός να καθορίσει ποιες είναι οι πληροφορίες και η γνώση που έχει ανάγκη. Η γνώση που απαιτείται μπορεί να ανακαλυφθεί μέσω ενδεδειγμένων μηχανισμών όπως ερωτηματολόγια, έρευνες κ.λπ. Η γνώση αυτή μπορεί να παραλλάσσεται ανάλογα με το εάν αυτός που την ψάχνει προέρχεται από το εσωτερικό ή το εξωτερικό περιβάλλον του οργανισμού, αν είναι μέλος του προσωπικού ή είναι διοικητικό στέλεχος, ανάλογα με το τμήμα στο οποίο ανήκει.

**ii. Σύλληψη**

Μετά την αναγνώριση των αναγκών, παίρνει μέρος η σύλληψη της κρυφής γνώσης των εργαζομένων. Ταυτόχρονα όμως θα πρέπει να καθοριστούν και οι λεγόμενες «καλές πρακτικές» που θα πραγματοποιηθούν με σκοπό την καρποφόρα και ολοκληρωμένη σύλληψη της σωστής γνώσης.

**iii. Οργάνωση και αποθήκευση**

Η οργάνωση της διασκορπισμένης γνώσης και πληροφορίας που έχουμε από πριν λάβει αποτελεί αναγκαία διαδικασία, έτσι ώστε η γνώση αυτή να μετατραπεί σε περιουσιακό στοιχείο της επιχείρησης. Αυτό προϋποθέτει φιλτράρισμα, σύγκριση και κωδικοποίησή της. Το στάδιο της οργάνωσης επιτυγχάνεται μέσα από τις αποθήκες δεδομένων, τις αποθήκες γνώσης και τις βάσεις γνώσης.

**iv. Διαμοιρασμός**

Η δημιουργία πολιτισμού που βοηθά το διαμοιρασμό γνώσης συνδυαστικά με την εκπαίδευση, την καθοδήγηση και τον εφοδιασμό του προσωπικού με τα σωστά υποστηρικτικά συστήματα υπολογιστών, φιλικά προς το χρήστη, συνιστούν τη βάση για αποτελεσματική κατανομή της γνώσης.

**v. Χρήση της γνώσης για σχεδιασμό, προγραμματισμό και εκτέλεση με σκοπό τη λήψη των επιθυμητών αποτελεσμάτων**

Η τελεσιουργός χρήση της ειλημμένης πληροφορίας είναι μείζονος σημασίας για την πορεία και εξέλιξη της γνώσης, αφού αποτελεί πηγή τροφοδότησης εκ νέου για την παραγωγή νέας γνώσης. Ακόμα, είναι σημαντικό η εκτέλεση για επαναφορά και

χρήση της γνώσης να πραγματοποιείται σε πραγματικό χρόνο, ώστε να εκτιμηθεί η αποτελεσματικότητα και αποδοτικότητα του συστήματος.



Εικόνα 4: Ένα μοντέλο διαχείρισης γνώσης

## 1.5. Τα πλεονεκτήματα & μειονεκτήματα της Διαχείρισης Γνώσης

### ● Πλεονεκτήματα

Μερικά από τα πλεονεκτήματα που αποδίδονται στη Διαχείριση Γνώσης είναι τα εξής [4]:

- Από κοινού χρήση των πολύτιμων οργανωτικών πληροφοριών σε όλη την ιεραρχία.
- Μπορεί να αποφευχθεί η επανεφεύρεση του τροχού, μειώνοντας τις περιττές εργασίες.
- Μπορεί να ελαττωθεί ο χρόνος κατάρτισης για νέους υπαλλήλους.
- Διατήρηση της πνευματικής ιδιοκτησίας αφού ο εργαζόμενος αποσυρθεί εάν αυτή η γνώση μπορεί να κωδικοποιηθεί.

- Διαχείριση του χρόνου.

Ειδικότερα:

<b>Πλεονεκτήματα</b>	
<b>Επικοινωνία</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Άμεση επικοινωνία με όλους τους εμπλεκόμενους σε ένα έργο μέσω μιας κεντρικής θέσης.</li> <li>- Ειδοποιήσεις και ενημερώσεις σε πραγματικό χρόνο (email, fax, SMS)</li> <li>- Καταγραφή όλων των επικοινωνιών για δημιουργία ολοκληρωμένου ιστορικού.</li> </ul>
<b>Διαχείριση</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Παρακολούθηση προόδου εργασιών και ιστορικό δραστηριοτήτων (εργασίες, μελών)</li> <li>- Χρονικός προγραμματισμός σε πραγματικό χρόνο (Real time)</li> <li>- Πολλαπλά επίπεδα ταξινόμησης και πρόσβασης στην πληροφορία</li> </ul>
<b>Συνεργασία</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Αποθήκευση, ταξινόμηση διαφορετικών τύπων αρχείων (doc, xls, dwg, ...)</li> <li>- Κοινός χώρος εργασίας (δικτυακός)</li> <li>- Ημερολόγια ομάδας</li> <li>- Κατάργηση γεωγραφικών φραγμών</li> <li>- Ασφάλεια δεδομένων</li> </ul>

**Πίνακας 1: Πλεονεκτήματα της Διαχείρισης Γνώσης**

**Πηγή: Εμπορικό και Βιομηχανικό Επιμελητήριο**

### ● **Μειονεκτήματα**

Η διαχείριση της γνώσης υστερεί σε αρκετά, συμπεριλαμβανομένης της εξάρτησης από τους συντελεστές της γνώσης, προξενώντας σύγχυση σε διαχειριστές και εργαζομένους, όπως και την κακοδιαχείριση των πολύτιμων πληροφοριών της εταιρείας. Η αποτυχία στη χρησιμοποίηση των γνώσεων της εταιρείας σωστά

πιθανότητα να οδηγήσει σε σημαντική απώλεια χρόνου, πόρων και ακόμη και οργανωτική αποτυχία.

Ο **διαμοιρασμός της γνώσης** είναι ένα καθοριστικό μέρος της ΔΓ για τη σωστή λειτουργία του όλου συστήματος, αλλά οι πιο πολλοί οργανισμοί δεν μοιράζονται την ενδεδειγμένη γνώση με τους υπαλλήλους και τους διευθυντές, και αυτό έχει κάποιο κόστος για την επιχείρηση. Σύμφωνα με το περιοδικό Forbes [5], οι εταιρείες που βρίσκονται στη λίστα Fortune 500 χάνουν πολλά δισεκατομμύρια δολάρια ετησίως λόγω της παραμέλησης διαμοιρασμού της γνώσης. Η άντληση πληροφοριών από τους εργαζόμενους, οι οποίοι φέρουν πολύτιμες γνώσεις υπάρχει πιθανότητα να αποτελέσει μια δύσκολη και χρονοβόρα διαδικασία. Επίσης βασικό μειονέκτημα των συστημάτων διαχείρισης γνώσης είναι η απουσία στρατηγικής της εταιρείας να αξιοποιήσει απολύτως τις πληροφορίες που μαζεύει..

Τα Συστήματα Διαχείρισης Γνώσης είναι περίπλοκα και σίγουρα δυσνόητα για το μέσο εργαζόμενο, αλλά και η κατάρτιση των εργαζομένων ώστε να χρησιμοποιούν συστήματα διαχείρισης της γνώσης είναι πολυέξοδη. Όταν οι εργαζόμενοι δεν μπορούν να συλλέξουν και να τοποθετήσουν όπως πρέπει τα δεδομένα σε συστήματα διαχείρισης της γνώσης, ο οργανισμός δεν μπορεί να επωφεληθεί επαρκώς από τα ιδιαίτερα οφέλη του συστήματος. Η οργάνωση των εταιρικών πληροφοριών σύμφωνα με τη σχετικότητά τους, στο πλαίσιο των συστημάτων διαχείρισης της γνώσης, καθίσταται μεγάλη πρόκληση. Πρόσθετα, τα συστήματα διαχείρισης της γνώσης θα πρέπει να ενταθούν στο υπόλοιπο των πληροφοριακών συστημάτων της εταιρείας για να είναι λειτουργικά. Τέτοια συστήματα αξιώνουν εσωτερικές ενημερώσεις και οι εταιρείες πολλές φορές αποτυγχάνουν να ακολουθήσουν τις νέες τεχνολογίες που επιδρούν στα συστήματα διαχείρισης της γνώσης.

#### ***Αιτίες που δυσχεραίνουν τη διαδικασία της διαχείρισης γνώσης***

Παρά την αναμφίβολη αξία που παρέχει η παραγωγή γνώσης μέσα σε έναν οργανισμό, είναι αρκετά τα εμπόδια που εμφανίζονται. Κάποιες από τις πιο σημαντικές αιτίες, που δυσχεραίνουν τη διαχείριση της γνώσης μέσα σε έναν οργανισμό γνώσης και απορρέουν λόγω των ίδιων των χαρακτηριστικών του, είναι οι παρακάτω:

- Η εργασία πραγματοποιείται κάτω από υψηλή πίεση χρόνου

- Η δυναμική και ρευστή οργανωσιακή δομή σταματά την καθιέρωση μιας υποδομής κατάλληλης για διαμοιρασμό γνώσης.
- Κάθε μέλος νιώθει ότι το μοίρασμα γνώσης βάζει σε κίνδυνο το προσωπικό του ανταγωνιστικό πλεονέκτημα.
- Σε διάφορες περιπτώσεις, όπως εφήμερες συνεργασίες, οδηγούν στην απώλεια της γνώσης μετά το τέλος της.

Από τα πιο σημαντικά μειονεκτήματα των πολύπλοκων και επιτηδευμένων συστημάτων διαχείρισης γνώσης είναι ότι τόσο οι χρήστες τους αλλά και οι διαχειριστές τους τα απεχθάνονται. Αυτό συμβαίνει γιατί όλο το βάρος διαχείρισης των συστημάτων αυτών και της γνώσης που περιέχουν έγκειται ως επί το πλείστον σε αυτούς. Έτσι βλέπουμε αρκετά συχνά το φαινόμενο σημαντικών επενδύσεων σε εξελιγμένα συστήματα διαχείρισης γνώσης όπου αποτυγχάνουν επειδή τα τελευταία δε χρησιμοποιούνται επί της ουσίας ποτέ.

## Κεφάλαιο 2: Διαχείριση Γνώσης (Knowledge Management)

### 2.1 Γενική Περιγραφή

Η Διαχείριση Γνώσης (Knowledge Management) απαρτίζει ένα σύνολο πρακτικών που επιστρατεύεται από οργανισμούς για να διαμορφώσει, να δημιουργήσει, να αναπαραστήσει και να διαμοιράσει τη γνώση, καθιστώντας τη διαθέσιμη όποτε χρειαστεί, για ενημέρωση και εκπαίδευση. Η Διαχείριση Γνώσης αποτελεί συνηθισμένο αντικείμενο σπουδών από το 1995 με ένα σύνολο πανεπιστημιακών μαθημάτων αλλά και με επιστημονικά και ακαδημαϊκά περιοδικά αφιερωμένα ειδικά αυτό. Η πλειοψηφία των μεγάλων εταιριών που έχουν τμήματα για τη Διαχείριση Γνώσης, συνήθως σαν τομέα των τμημάτων «Τεχνολογία της Πληροφορικής» ή «Διαχείριση Ανθρώπινου Δυναμικού» και μερικές φορές τα τμήματα Διαχείρισης Γνώσης δίνουν αναφορά στην Ανώτερη Διοίκηση του οργανισμού. Καθώς η διαχείριση της πληροφορίας είναι αναγκαία σε κάθε επιχείρηση, έτσι και η Διαχείριση Γνώσης είναι το ίδιο σημαντική για την επιχείρηση.

Τα προγράμματα Διαχείρισης Γνώσης αφορούν ορισμένους στόχους της επιχείρησης και σα σκοπό έχουν να επιτύχουν συγκεκριμένα αποτελέσματα, όπως διαμοίραση της γνώσης, καλύτερη επίδοση, ανταγωνιστικό πλεονέκτημα και ανώτερα επίπεδα καινοτομίας. Ο διασκορπισμός της Γνώσης ως είδος Διαχείρισης Γνώσης υπήρχε από πριν στις επιχειρήσεις και δεν είναι φαινόμενο της εποχής μας. Περιπτώσεις διάχυσης Γνώσης αποτελούν οι ομιλίες με συναδέλφους, η βασική εκπαίδευση, οι βιβλιοθήκες, η επαγγελματική εκπαίδευση, όπως και διάφορα συμβουλευτικά προγράμματα. Παρά ταύτα, καθώς οι υπολογιστές εξαπλώθηκαν ευρέως στο δεύτερο μισό του 20<sup>ου</sup> αιώνα, ιδιαίτερες εφαρμογές της τεχνολογίας όπως βάσεις δεδομένων, έμπειρα συστήματα, και αποθήκες γνώσης απλούστευσαν τις διαδικασίες.

Τα προγράμματα Διαχείρισης Γνώσης επιχειρούν να διαχειριστούν τη διαδικασία δημιουργίας, συγκέντρωσης και ταίριασμα της γνώσης σε έναν οργανισμό. Ο τομέας της Διαχείρισης Γνώσης περιλαμβάνει διάφορα θέματα με τα οποία



σχετίζεται όπως [6]:

Ο εργαζόμενος στο γραφείο (knowledge worker) και το ανθρώπινο κεφάλαιο στην οικονομία της Γνώσης.

Η εικόνα του οργανισμού που διαρκώς καλυτερεύει με την εμπειρία και την εκπαίδευση (learning organization).

Πρακτικές οργάνωσης, όπως ο σχηματισμός ομάδων για την εύρεση ειδικευμένου προσωπικού.

Διάφορες τεχνολογίες όπως βάσεις δεδομένων και έμπειρα συστήματα, υπηρεσίες παροχής βοήθειας και πληροφορίας στους χρήστες δικτύου υπολογιστών (help desks), ιδιωτικά δίκτυα (intranets), επεκταμένα ιδιωτικά δίκτυα για να κάνουν δεκτούς και εξωτερικούς εξουσιοδοτημένους χρήστες (extranets), σελίδες στο Διαδίκτυο, όπου ο οποιοσδήποτε μπορεί να βάλει επιπλέον περιεχόμενα (wikis) και συστήματα διαχείρισης εγγράφων.

Μολονότι τα προγράμματα Διαχείρισης Γνώσης σχετίζονται με τις πρωτοβουλίες εκπαίδευσης στον οργανισμό, η Διαχείριση Γνώσης διαφοροποιείται από την εκπαίδευση επειδή δίνει μεγαλύτερη σημασία σε ειδικά θέματα γνώσης, όπως την ανάπτυξη και καλλιέργεια καναλιών μέσα από τα οποία σκορπίζεται η γνώση.

Η εξέλιξη του τομέα της Διαχείρισης Γνώσης έχει δημιουργήσει καινούργιες ειδικότητες και περιοχές ευθύνης στους οργανισμούς, όπως ο προϊστάμενος Διαχείρισης Γνώσης.

## 2.2. Ορισμοί της Διαχείρισης Γνώσης

Υφίστανται πολλοί ορισμοί της Διαχείρισης Γνώσης χωρίς όμως έναν ενιαίο ορισμό. Οι συγκλίσεις ποικίλουν και αντίστοιχα με τον συγγραφέα και τη σχολή ο τομέας της Διαχείρισης Γνώσης μπορεί να χαρακτηριστεί εν συνεχεία με βάση μια από τους ακόλουθες έννοιες:

**Τεχνο-κεντρική:** Επικέντρωση στην τεχνολογία, αύξηση της γνώσης με τη διάχυσή της

**Οργάνωση:** Πώς ο οργανισμός πρέπει να σχεδιαστεί για να διευκολυνθούν οι διαδικασίες γνώσης; Ποιοί οργανισμοί λειτουργούν πιο καλά και με ποιές διαδικασίες;

**Οικολογική:** Οι άνθρωποι, η γνώση και οι περιβαλλοντικοί παράγοντες

δημιουργούν ένα πολύπλευρο σύστημα αλληλεπίδρασης  
Επιπλέον, καθώς ο τομέας αναπτύσσεται αυξάνει διαρκώς ο αριθμός ακαδημαϊκών  
συζητήσεων που αναδεικνύουν τη θεωρία και εφαρμογή της Διαχείρισης Γνώσης.

### **2.3. Οι διαφορετικές προσεγγίσεις στην Δ.Γ. και η χρησιμότητα της στη σύγχρονη επιχείρηση**

Υφίσταται μια ποικιλία διαφορετικών σχολών για τον τομέα της Διαχείρισης  
Γνώσης. Για παράδειγμα [7,8,9,10,11]:

Η σπουδαιότητα των άυλων στοιχείων σύμφωνα με τους καθηγητές Nick Bontis,  
Leif Edvinsson και Tom Stewart.

Η προσέγγιση σύμφωνα με την οποία η θεωρία της Διαχείρισης Γνώσης  
αποτελεί τμήμα της θεωρίας Διαχείρισης Πληροφορίας και σχετίζεται με τους  
Prusak and Davenport.

Τεχνικές διαχείρισης υλικών και άυλων στοιχείων και συστημάτων με δίκτυα που  
δημιουργούν αξία στην επιχείρηση (value networks)

Προσέγγιση που σχετίζεται με το David Snowden και βασίζεται στη θεωρία των  
πολύπλοκων συστημάτων (complex systems)

Η “Περιγραφική” (Narrative) προσέγγιση που έχει σχέση με τους Denning,  
Snowden, Boje και άλλους.

### **2.4. Η σχέση της Διαχείρισης της Γνώσης με την καινοτομία**

. Η έρευνα του κλάδου της Διαχείρισης Γνώσης ξεκίνησε στις αρχές της δεκαετίας  
του '90, όταν άρχισε να καθιερώνεται η Γνώση σαν πολύτιμος πόρος που ανήκει  
στις άυλες αξίες της επιχείρησης. Παρόλα αυτά, η γνώση και η διαχείρισή της  
βασίζονταν τότε, κυρίως στην τεχνητή νοημοσύνη, τις βάσεις δεδομένων και τα  
ενδο-επιχειρησιακά δίκτυα. Εσχάτως ωστόσο, γίνεται έρευνα τόσο των  
τεχνολογικών όσο και των κοινωνικών επιδράσεων του κλάδου της Διαχείρισης  
Γνώσης. Στο παρόν, η Διαχείριση Γνώσης μελετάται κυρίως συνολικά σαν τμήμα  
της διαχείρισης των άυλων πόρων και όχι αποσπασματικά σαν ένας τελείως  
διαφορετικός τομέας διαχείρισης πόρων της επιχείρησης. Τελευταία, η Διαχείριση  
Γνώσης θεωρείται ότι βασικά, περιλαμβάνει διαδικασίες οργάνωσης που  
συνδυάζουν τόσο την ευκαιρία επεξεργασίας δεδομένων ή πληροφοριών με

βάση την πληροφοριακή τεχνολογία όσο και τη δυνατότητα δημιουργίας και καινοτομίας του ανθρώπινου παράγοντα [6]. Ο πιο πάνω ορισμός της Διαχείρισης Γνώσης είναι ορισμός με βάση τη στρατηγική άποψη που θεωρεί αναγκαία τη συνέργια μεταξύ τεχνολογίας και ανθρώπινου παράγοντα για την επιβίωση της επιχείρησης σε ισχυρά ανταγωνιστικά περιβάλλοντα.

Η ανάγκη της συνέργιας των δυνατοτήτων της τεχνολογίας και του ανθρώπινου παράγοντα διακρίνει τη διαφορά ανάμεσα στο “νέο κόσμο των επιχειρήσεων” και τον “παλαιό κόσμο των επιχειρήσεων”. Η διάκριση αυτή θα παρουσιαστεί παρακάτω αναλυτικά

Προς το τέλος της δεκαετίας του 1980 και κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 1990, οι αλματώδεις αλλαγές που επέδρασαν σε ολόκληρο το περιβάλλον των επιχειρήσεων επηρέασαν τον τρόπο λειτουργίας τους σε παγκόσμιο επίπεδο. Η πρώτη αιτία των αλλαγών ήταν ο αριθμός των στοιχείων για την αγορά και τους καταναλωτές, που ήταν πλέον στην όρεξη των επιχειρήσεων, με άμεσο αντίκρισμα την εκτίναξη της ζήτησης υψηλής ποιότητας για αγαθά και υπηρεσίες. Ως εκ τούτου, οι επιχειρήσεις πήραν μέρος σε έναν έντονο και διαρκή ανταγωνισμό σε παγκόσμιο επίπεδο. Ο ανταγωνισμός αυτός αυξήθηκε από τις ραγδαίες τεχνολογικές εξελίξεις, την αυξημένη ζήτηση για τον καταναλωτή, τις επιθετικές στρατηγικές marketing και την επέκταση των επιχειρήσεων παγκοσμίως.

Για να μπορούν να ανταποκριθούν οι επιχειρήσεις στο διαρκώς μεταβαλλόμενο εξωτερικό περιβάλλον, επανασυγκρότησαν τις διεργασίες παραγωγής και τις μεθόδους σχεδιασμού των προϊόντων τους. Επιπλέον, αναδιοργάνωσαν την ιεραρχία διοίκησης ελαττώνοντας τα επίπεδα ιεραρχίας, ενισχύοντας την αποκέντρωση και δίνοντας μεγαλύτερη έμφαση στην ομαδική εργασία.

Ενώ οι εργαζόμενοι στη διάρκεια των τελευταίων χρόνων έγιναν βαθμιαία πιο εξειδικευμένοι αυξήθηκε ο αναβρασμός στο κοινωνικο-οικονομικό περιβάλλον των οργανισμών, με αποτέλεσμα ο έλεγχος διαρκώς να αποκεντρώνεται. Με βάση τον Ackoff, η μηχανική αντίληψη της διοίκησης άλλαξε το αντικείμενο ενδιαφέροντος της από το σύστημα των “εντολών και ελέγχου”, (command and control) στη διοίκηση των αλληλεπιδράσεων μεταξύ των εργαζομένων και όχι μόνο των προσωπικών τους ενεργειών. Το καινούργιο αυτό σύστημα διοίκησης εξαπλώθηκε από την εστίαση στην αλληλεπίδραση των εργαζομένων ενός τμήματος, στην

αλληλεπίδραση ξεχωριστών τμημάτων σε ένα οργανισμό ή και διαφορετικών οργανισμών μεταξύ τους.

Ενώ η αγορά επεκτάθηκε, έγινε υποχρεωτικά πιο ανταγωνιστική. Συνεπώς, η γνώση και η πληροφορία απέκτησαν για πρώτη φορά ιδιαίτερη αξία. Η Διαχείριση Γνώσης θα βοηθήσει από δω και πέρα τους οργανισμούς στην επιβίωση τους και την ενίσχυση της ανταγωνιστικότητάς τους έτσι ώστε να ανταποκριθούν στο διαρκώς μεταβαλλόμενο περιβάλλον.

Στη διάρκεια των προηγούμενων 50 χρόνων, σύμφωνα με τον De Geus, έγινε μετάβαση στον κόσμο των επιχειρήσεων από την επικράτηση του κεφαλαίου στην κυριαρχία της γνώσης. Σαν συνέπεια, αυξήθηκε ο αριθμός των επιχειρήσεων με μικρό κεφάλαιο και μεγάλο μερίδιο γνώσης. Ο De Geus γνωστοποιεί ότι ο καθοριστικός παράγοντας παραγωγής, μετακινήθηκε από το “κεφάλαιο” στον άνθρωπο. Η γνώση, σύμφωνα με το De Geus, αναπλήρωσε τελικά το κεφάλαιο σαν κρίσιμος παράγοντας παραγωγής και ήταν το κλειδί για την επιβίωση και την επιτυχία των οργανισμών.

Στη διάρκεια των τελευταίων 50 χρόνων έγινε όντως μετάβαση από τον “παλαιό” κόσμο των επιχειρήσεων στο “νέο” κόσμο των επιχειρήσεων. Ο “παλαιός” κόσμος των επιχειρήσεων χαρακτηρίζεται από ένα προβλέψιμο περιβάλλον στο οποίο το ενδιαφέρον επικεντρώνεται στην πρόβλεψη και τη αύξηση της αποδοτικότητας. Έτσι λοιπόν είναι ο κόσμος όπου η ανταγωνιστικότητα στηρίζεται στη θεώρηση της “πληροφορίας” σαν βασικού πόρου και ο τוניσμός δίδεται στον έλεγχο της συμπεριφοράς καθορισμένων στοιχείων των οργανισμών για την διεκπεραίωση προδιαγεγραμμένων στόχων και σκοπών. Η πληροφορία και τα συστήματα ελέγχου χρησιμοποιούνται για την πραγμάτωση προκαθορισμένων “βέλτιστων μεθόδων” (best practices). Το θέμα είναι ότι τέτοιες “βέλτιστες μέθοδοι” συντηρούν την αποτελεσματικότητά τους στη διάρκεια του χρόνου.

Στον αντίποδα, ο “νέος κόσμος των επιχειρήσεων” διαχέεται από μεγάλη αβεβαιότητα και ανικανότητα πρόβλεψης του μέλλοντος. Ο χειρισμός της πληροφορίας και των συστημάτων ελέγχου όπως και η υλοποίηση προδιαγεγραμμένων στόχων, σκοπών και “βέλτιστων μεθόδων” ίσως να μην επιτύχει υποχρεωτικά την αύξηση της ανταγωνιστικότητας του οργανισμού.

Οι οικονομολόγοι προσδιορίζουν αυτή τη μετάβαση στην παγκόσμια οικονομική δομή σαν μετάβαση:

- i. από μια οικονομία που στηρίζεται στην εργασία και την παραγωγή σε μια οικονομία που στηρίζεται στη γνώση,
- ii. από τη βιομηχανική εποχή στην εποχή της πληροφορίας και της γνώσης.

Σαν συνέπεια είναι μια παγκόσμια αγορά στην οποία η πληροφορία, η γνώση και οι υπηρεσίες δρουν σαν βασικοί παράγοντες για την οικονομική επιβίωση και ανάπτυξη. Η άμεση διασπορά αυτών των ιδιαίτερων στοιχείων, όπως είναι η πληροφορία και η γνώση, γίνεται με τις ραγδαίες εξελίξεις στις τεχνολογίες των επικοινωνιών και της πληροφορικής.

Ο “νέος κόσμος των επιχειρήσεων” διαρκώς αλλάζει τις υποθέσεις στις οποίες έγκειται η λειτουργία των επιχειρήσεων. Ο συγκεκριμένος κόσμος χρειάζεται το ταλέντο κατανόησης των προβλημάτων όταν δημιουργούνται καθώς θεωρούνται σίγουρες οι διαρκείς αλλαγές του επιχειρηματικού περιβάλλοντος. Η έρευνα τώρα επικεντρώνεται όχι μόνο στην εύρεση των σωστών απαντήσεων αλλά και στην εύρεση των σωστών ερωτήσεων. Ο «νέος κόσμος» των επιχειρήσεων μεταβάλλεται από τον «παλαιό» από την έμφαση που δίνει στην “εφαρμογή της σωστής μεθόδου” παρά στην “σωστή εφαρμογή μιας μεθόδου” [9].

Η Διαχείριση Γνώσης συνιστά πλαίσιο αναλογικά με το οποίο ο οργανισμός βρίσκει όλες τις διεργασίες του ως διεργασίες γνώσης. Ακολουθώντας την άποψη αυτή, όλες οι διεργασίες της επιχείρησης περιέχουν τη δημιουργία, διάδοση, ανανέωση και εφαρμογή της γνώσης για την βοήθεια και επιβίωση της επιχείρησης. Η Διαχείριση Γνώσης έγκειται περισσότερο στην εφαρμογή της κατάλληλης μεθόδου (doing the right thing) και όχι τόσο στη σωστή εφαρμογή μιας μεθόδου (doing things right) [10].

- i. Η προηγούμενη θεωρία δηλώνει τη μετάβαση από την αντίληψη ως σπουδαιότερου παράγοντα της επιχείρησης, τα “πληροφοριακά συστήματα” (information systems), στην αντίληψη ως σπουδαιότερου παράγοντα, τα “συστήματα Διαχείρισης Γνώσης” (knowledge management systems). Πού διαφέρουν αυτά τα δυο; Η θεώρηση ως τα συστήματα τεχνολογίας σαν τα βασικότερα στοιχεία που κατατοπίζουν τις διεργασίες ενός επιχειρηματικού οργανισμού, και
- ii. τους εργαζόμενους σαν δεκτικούς συντελεστές που πραγματοποιούν τις “καλύτερες μεθόδους” (best practices) και καταγράφουν τα στοιχεία που

προκύπτουν σε πληροφοριακές βάσεις δεδομένων.

Αντιθέτως, η αντίληψη ως σπουδαιότερου παράγοντα της επιχείρησης, τα “συστήματα διαχείρισης γνώσης”, θεωρεί:

- i. τα συστήματα τεχνολογίας σαν τα σπουδαιότερα στοιχεία που καθοδηγούν τις διαδικασίες ενός επιχειρηματικού οργανισμού, και
- ii. τους εργαζόμενους ως τους βασικότερους παράγοντες που διαρκώς εκτιμούν ξανά και ξανά την πληροφορία που καταχωρείται στα τεχνολογικά συστήματα.

Με βάση αυτή τη δεύτερη άποψη, “οι καλύτερες μέθοδοι” (best practices) πραγματοποιούνται με την επεξεργασία των απαντήσεων σε διαρκείς ερωτήσεις προς τους εργαζομένους. Οι εργαζόμενοι συμμετέχουν ενεργά επανεκτιμώντας διαρκώς την αποδοτικότητα των “καλύτερων μεθόδων” (best practices). Η κύρια ιδέα είναι ότι δεν μπορεί να πιστωθεί σαν δεδομένο ότι οι “καλύτερες μέθοδοι” του παρελθόντος μπορούν να θεωρηθούν “καλύτερες μέθοδοι” για το σήμερα ή το μέλλον. Άρα, στις επιχειρηματικές διαδικασίες του οργανισμού πρέπει να σχεδιαστούν διαδικασίες επανεκπαίδευσης.

Η Διαχείριση Γνώσης είναι απαραίτητη για τις επιχειρήσεις επειδή ότι υπήρξε παραγωγικό στο παρελθόν ίσως να μην δρα αποτελεσματικά στο μέλλον. Το ίδιο ισχύει για το σχεδιασμό της ιδανικότερης δομής του οργανισμού, των συστημάτων ελέγχου και συντονισμού, των συστημάτων παροχής ερεθισμάτων και άλλων. Οι οργανισμοί για να ανταποκρίνονται διαρκώς στις συνεχώς μεταβαλλόμενες ανάγκες του επιχειρηματικού περιβάλλοντος αναγκάζονται να επανεκτιμούν συνεχώς τις ενδογενείς επιχειρηματικές τους θεωρίες και πρακτικές για τη μέγιστη αποδοτικότητα. Η πιο πάνω τακτική συνιστά τη μοναδική ασφαλή μέθοδο ότι οι τωρινές σπουδαίες ανταγωνιστικές δυνατότητες (core competencies) δεν θα γίνουν ανασταλτικοί παράγοντες του αύριο (core rigidities) για την επιχείρηση.

## 2.5. Γενικό Μοντέλο Διαχείρισης Γνώσης (Διεργασίες, Άνθρωποι, Τεχνολογία)

Στο παρόν, η Διαχείριση Γνώσης συνιστά ένα σύνθετο πεδίο που έχει σχέση με τους επιστημονικούς κλάδους:

- εκπαίδευσης και ανάπτυξης (learning and development),
- τεχνολογία της πληροφορίας (information technology), και
- ανθρώπινων πόρων (human resources)

Η γένεση ενός μοντέλου Διαχείρισης Γνώσης το οποίο περιγράφει την έκταση των δραστηριοτήτων που καλύπτει η Διαχείριση Γνώσης, καθίσταται ένα δυνατό εργαλείο που τεκμηριώνει τι συμπεριλαμβάνει η εφαρμογή της Διαχείρισης Γνώσης σε έναν οργανισμό.

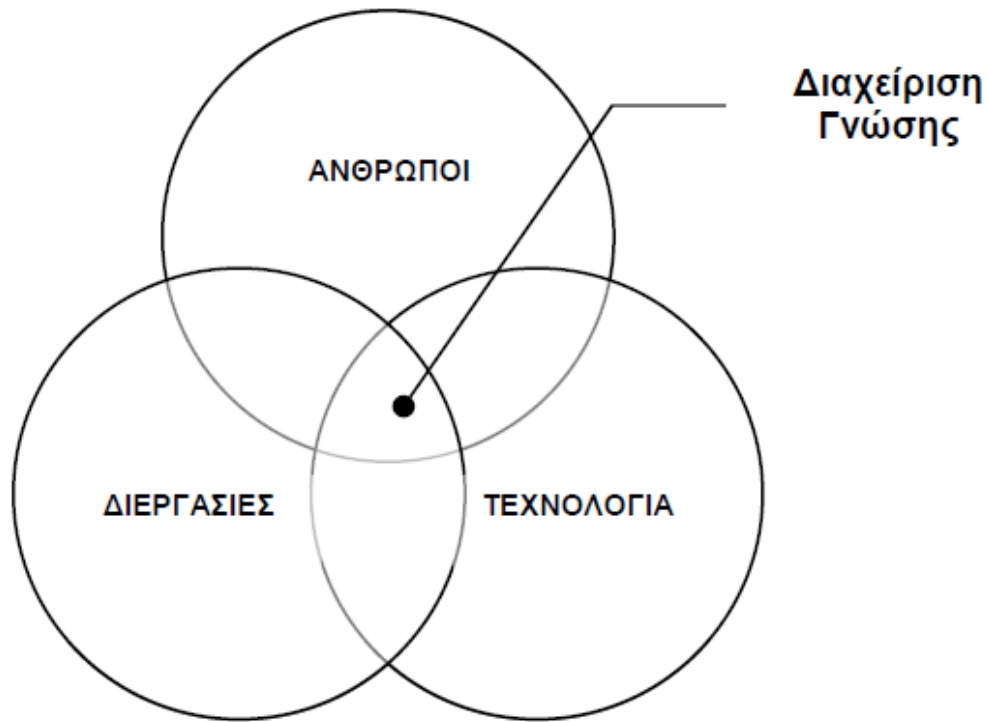
Το μοντέλο Διαχείρισης Γνώσης για το οποίο θα δώσουμε πληροφορίες εδώ έχει παρουσιαστεί από τον Collison και Parcell. Το μοντέλο αυτό δικαιολογεί την επιτυχημένη Διαχείριση Γνώσης σαν αποτελεσματική αλληλεπίδραση (interaction) ανάμεσα σε τρία βασικά στοιχεία:

- ◆ **Άνθρώπους:** Η γνώση στηρίζεται στους ανθρώπους. Οι άνθρωποι συνιστούν τη βάση για τη δημιουργία καινούργιας γνώσης. Χωρίς τους ανθρώπους, δεν θα υφίσταντο γνώση.
- ◆ **Τεχνολογία:** Φερέγγυα τεχνολογική υποδομή που θα μπορεί να υποστηρίξει τα κατάλληλα εργαλεία της σύγχρονης τεχνολογίας.
- ◆ **Διαδικασίες (Processes):** Η συγκέντρωση, επιλογή, έγκριση, μεταφορά και διαμοίραση της γνώσης σε ολόκληρο τον οργανισμό πραγματοποιείται με την εφαρμογή συγκεκριμένων διαδικασιών και λειτουργιών.

Τα προηγούμενα τρία στοιχεία δεν είναι μόνο απαραίτητα, αλλά και συμπληρώνουν το ένα το άλλο, αφού η Διαχείριση Γνώσης αποτελεί ένα τμήμα, όπου και τα τρία πιο πάνω στοιχεία επικαλύπτονται εν μέρει, όπως φαίνεται στο ακόλουθο διάγραμμα στην εικόνα 5.

Το προηγούμενο μοντέλο δείχνει μια προσπάθεια να καθοριστούν τα στοιχεία που προσδιορίζουν τον τομέα της Διαχείρισης Γνώσης. Ο κύκλος ζωής της γνώσης, δικαιολογεί πως η γνώση που φτιάχνεται και κωδικοποιείται γίνεται ουσιαστικά

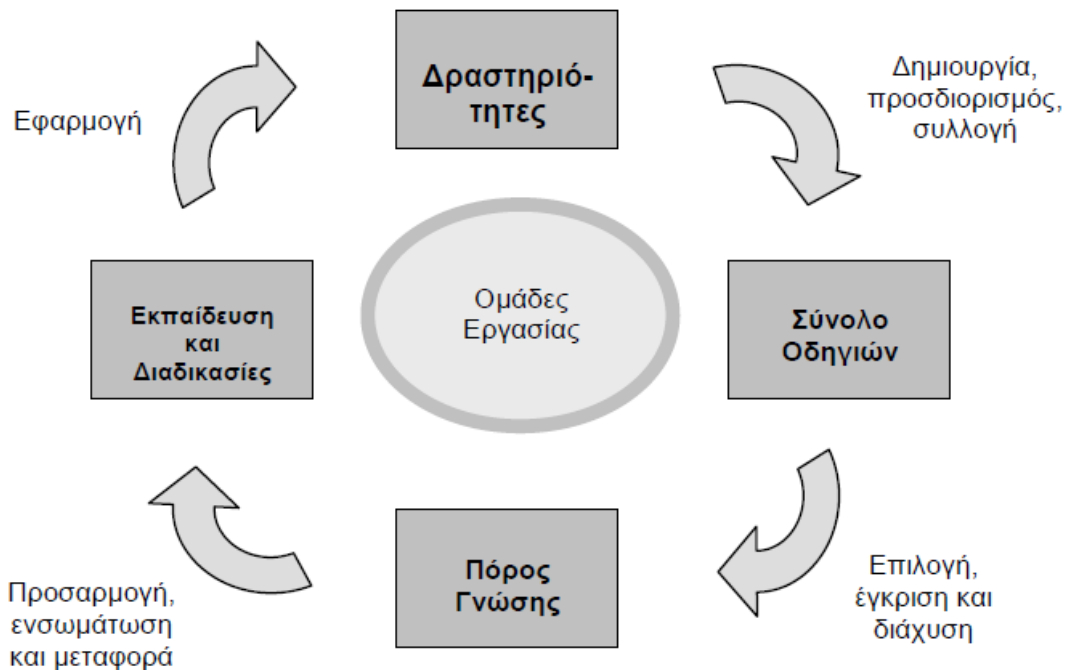
χρήσιμη: αφομοιώνοντας την σε επιχειρηματικές διεργασίες (processes) και δραστηριότητες. Όπως φαίνεται στην ακόλουθη εικόνα, ο κύκλος διέρχεται από τα ακόλουθα στάδια:



**Εικόνα 5: Βασικά Στοιχεία Διαχείρισης Γνώσης**

- i. Καθορισμός της γνώσης που παράγεται κατά τη διάρκεια επιχειρηματικών δραστηριοτήτων
- ii. Συγκέντρωση της νέας γνώσης και ανάλυση της, ώστε να αρχίσει η κωδικοποίησή της και η εξαγωγή συμπερασμάτων
- iii. Επιλογή και έγκριση της κωδικοποιημένης γνώσης σαν ένα σύνολο οδηγιών έτσι ώστε να αποτελέσει ένα καθορισμένο πόρο γνώσης της επιχείρησης.
- iv. Αφομοίωση των πιο πάνω οδηγιών στις επιχειρηματικές διαδικασίες, έτσι ώστε να χρησιμοποιηθούν από τους τελικούς χρήστες: αυτούς που πραγματικά τις έχουν ανάγκη και μπορούν να τις εφαρμόσουν.
- v. Εφαρμογή της συγκεκριμένης, αναλυμένης, επιλεγμένης, αξιόπιστης και κωδικοποιημένης γνώσης σε επιχειρηματικές διαδικασίες και δραστηριότητες.





**Εικόνα 6: Ομάδες Εργασίας Διαχείρισης Γνώσης**

Από τη παραπάνω εικόνα 6 φαίνεται ότι οι “ομάδες εργασίας” (communities of practice) παίζουν βασικό ρόλο στον κύκλο ζωής της γνώσης. Οι ομάδες αυτές μπορούν να προσδιοριστούν σαν “ομάδες εκπαιδευόμενων”. Οι ομάδες αυτές δεν δημιουργούνται με τυπική δομή. Αντιθέτως, δημιουργούνται από εργαζομένους με “κοινωνικές και επαγγελματικές” σχέσεις μεταξύ τους. Οι εργαζόμενοι αυτοί έχουν κοινά εργασιακά προβλήματα, και ψάχνουν διαρκώς λύσεις. Οι “ομάδες εργασίας” (communities of practice) συμβάλλουν με δυο καίριους τρόπους στη δημιουργία του “ανθρώπινου κεφαλαίου” (human capital):

- 1) με τη μεταφορά γνώσης και
- 2) με την καινοτομία.

## Κεφάλαιο 3 Οργανωσιακή Μάθηση και Διαχείριση Γνώσης στις Επιχειρήσεις

### 3.1 Οργανωσιακή Μάθηση & Διαχείριση Γνώσης.

Η προσέγγιση του όρου Γνώση έχει σχέση με την κατανόηση και τη καθαρή αντίληψη της πραγματικότητας σε ένα καθορισμένο περιθώριο αναφοράς. Η απόκτηση της γνώσης ως διαδικασία είναι στενά συνδεδεμένη με τη διαδικασία της μάθησης. Η απόκτηση γνώσης είτε σε θεωρητικό επίπεδο είτε σε εμπειρικό εξετάζει και συσχετίζει τα δεδομένα της εποχής και έχει άμεση σχέση με τη νοητική επεξεργασία της παρατήρησης των δεδομένων.

Η μάθηση ως έννοια υπόκειται σε διάφορους ορισμούς εξωτερικεύοντας ανόμοιες περιπτώσιολογικές ανάγκες εμβάθυνσης σε καθορισμένα χαρακτηριστικά απόκτησης και επαναχρησιμοποίησης της γνώσης. Παραδείγματος χάριν ο ορισμός του Gagné, σύμφωνα με τον οποίο *“η μάθηση είναι η διαδικασία που υποβοηθά τους οργανισμούς να τροποποιήσουν τη συμπεριφορά τους σε ένα σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα και με ένα μόνιμο τρόπο, έτσι ώστε η ίδια η τροποποίηση ή αλλαγή να μη χρειαστεί να συμβεί κατ’ επανάληψη σε κάθε νέα περίπτωση”* [12]. Η μεταβολή ή τροποποίηση αυτή καθίσταται κατανοητή από το ίδιο το πρόσωπο που μαθαίνει, αφού από τη στιγμή που θα έχει αποπερατωθεί η μάθηση, θα είναι σε θέση να επιτελεί ορισμένες πράξεις που δεν θα μπορούσε να πράξει προηγουμένως.

Ευχερώς διαπιστώνει κανείς ότι η διαδικασία της μάθησης και της απόκτησης γνώσης είναι μια δομική προϋπόθεση για την διαρκή και αδιάλειπτη λειτουργία των επιχειρήσεων. Οι συνθήκες λειτουργίας των επιχειρήσεων διέπονται από ιδιαίτερο ανταγωνισμό. Η παγκοσμιοποίηση, η εξέλιξη της τεχνολογίας διαρρυθμίζουν ένα διαμορφώσιμο και δυναμικό πλαίσιο. Οι επιχειρήσεις υποχρεούνται να ενσωματώσουν στην επιχειρησιακή τους λειτουργία διαδικασίες και διαρθρώσεις, οι οποίες θα συντείνουν στην άμεση και έγκαιρη ανταπόκριση των επιχειρήσεων στις καινούργιες αυτές συνθήκες.

Μια στοιχειώδη προϋπόθεση για την ενσωμάτωση αυτών των γνωρισμάτων στις επιχειρήσεις είναι η υιοθέτηση πρακτικών και διαδικασιών διαρκούς ανάπτυξης των

γνώσεων και των δυνατοτήτων των προσώπων που παρευρίσκονται και συμβάλλουν στις επιχειρησιακές διαδικασίες. Στην ουσία πρόκειται για μια διαδικασία λήψης γνώσεων, δεξιοτήτων και μάθησης ενός περίπλοκου οργανισμού.

Οι οργανισμοί περιλαμβάνουν στόχους, οι οποίοι παραλλάσσονται μεταξύ τους διαμορφώνοντας έτσι δομές και ρυθμίσεις στο επιχειρησιακό περιβάλλον φτιάχνοντας παραμέτρους επιρροής στις πρακτικές απαιτήσεις της επιχείρησης. Η κάθε οργανωτική δομή εντάσσει διάφορες επιχειρησιακές δραστηριότητες, οι οποίες βοηθούν στην πραγματοποίηση των οργανωτικών στόχων. Η οργανωτική διάρθρωση ενός οργανισμού δύναται να είναι νοητή και να άπτεται με τις απόψεις των φυσικών προσώπων που ανήκουν στον οργανισμό (άποψη, θέση, περιβάλλον, κλπ). Σημεία της οργανωτικής δομής μπορεί να είναι ορατά και χειροπιαστά και όχι φαινομενικά όπως ο τρόπος τοποθέτησης τομέων και υπηρεσιών μέσα στην οργανωτική δομή [13].

Σ'αυτά τα περιθώρια οι οργανισμοί έχουν διαπιστώσει ότι η γνώση συνιστά μία ανεκτίμητη χειροπιαστή επένδυση για την δημιουργία και διατήρηση ανταγωνιστικού προτερήματος και το διαρκή εγκλιματισμό στις συνεχώς μεταβαλλόμενες αγορές και στους πελάτες. Ο τρόπος με τον οποίο χτίζεται και μαζεύεται η γνώση είναι άμεσα συνδεδεμένη με το αντικείμενο μάθησης.

Σύμφωνα με τα παραπάνω είναι φανερό ότι οι επιχειρήσεις ως οργανωτικές δομές, ως οργανισμοί, πρέπει να προσδώσουν αρκετή έμφαση στη σημασία της γνώσης και της μάθησης ως κύριες πηγές ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος. Το πέρασμα στην Κοινωνία της Γνώσης και Πληροφορίας συνιστά μονόδρομο για όλους τους οργανισμούς και συγκεκριμένα για τις επιχειρήσεις. Βασικά απαιτείται η μετεξέλιξη των επιχειρήσεων σε οργανισμούς μάθησης.

Η έννοια οργανισμός μάθησης, (learning organization) ενδιαφέρει όλο και πιο πολύ τελευταία τις επιχειρήσεις που καταλαβαίνουν πια ότι δεν είναι μια ανούσια θεωρητική έννοια αλλά ένα καθοριστικό συγκριτικό πλεονέκτημα. Βασικής σημασίας είναι η προσέγγιση και ανάλυση της καθορισμένης έννοιας. Ο οργανισμός μάθησης επιχειρεί να αναπτύξει το ανθρώπινο δυναμικό του, ώστε να χρησιμοποιήσει όλες τις δυνατότητες του και χρησιμοποιεί την μάθηση ως μέσο για την άνοδο της συνολικής επίδοσης της επιχείρησης [4].

Οι οργανισμοί μάθησης είναι οργανισμοί, στους οποίους οι άνθρωποι διαρκώς αυξάνουν τις γνώσεις, τα ταλέντα και τις δυνατότητές τους να παράγουν τα

αποτελέσματα που επιδιώκουν. Καινούργια πρότυπα σκέψης καλλιεργούνται και η ομαδική φιλοδοξία καθίσταται ελεύθερη. Στους οργανισμούς μάθησης οι άνθρωποι διαρκώς μαθαίνουν να βλέπουν τη συνολική εικόνα και να προετοιμάζουν δράσεις και κινήσεις [14].

Αναλογικά με τα παραπάνω και για την ολική αξιοποίηση των ξεχωριστών χαρακτηριστικών των οργανισμών μάθησης, οι επιχειρήσεις καλούνται να δημιουργήσουν ένα συνεπές οργανωτικό πλαίσιο για την ενδυνάμωση της μαθησιακής ενδοεπιχειρησιακής διαδικασίας και ανάπτυξης των δεξιοτήτων των εργαζομένων. Κύρια προϋπόθεση αποτελεί η διαμόρφωση ενδοεπιχειρησιακών διαδικασιών μεθοδικής εκμετάλλευσης πρότερης γνώσης και η οργάνωση και η ανάπτυξη μεθόδων και διαδικασιών δημιουργίας, διασποράς και εκμετάλλευσης νέας γνώσης.

Ο οργανισμός μάθησης βασικά είναι μια δομή οργάνωσης με σχέδιο την αναβάθμιση των γνώσεων των μελών του οργανισμού αυτού. Ανάλογα η οργανωσιακή μάθηση αποτελεί μια θεωρητική προσέγγιση των συνθηκών μάθησης των επιχειρήσεων, προσδιορίζοντας τις αναγκαίες παραμέτρους εναρμόνισης, ανάπτυξης των επιχειρήσεων στο εξελισσόμενο εξωτερικό περιβάλλον.

Οργανωσιακή μάθηση είναι η διαδικασία με την οποία ένα οργανισμός πλάθει και τακτοποιεί τη γνώση που συναρτάται με τις λειτουργίες της και την κουλτούρα της. Η οργανωσιακή μάθηση διεξάγεται σε όλες τις ενέργειες που παίρνουν μέρος σε έναν οργανισμό και εφαρμόζεται επίσης σε διαφορετικές ταχύτητες. Ο κύριος στόχος της οργανωσιακής μάθησης είναι ο επιτυχής εγκλιματισμός σε μεταβαλλόμενα περιβάλλοντα, σε ασταθείς συνθήκες και παραμέτρους και σίγουρα η αύξηση της αποδοτικότητας της επιχείρησης.

Σύμφωνα με τα παραπάνω παρατηρείται ότι η διαδικασία της οργανωσιακής μάθησης ως έννοια είναι συνδεδεμένη με την έννοια της διαχείρισης γνώσης σε έναν οργανισμό. Για να καταλάβει κάποιος τη σχέση αυτή και να προσδώσει εννοιολογικά συγκεκριμένα χαρακτηριστικά υπάρχουν διάφορες προσεγγίσεις. Οι Easterby – Smith και Lyles (2003) πιστεύουν ότι η Οργανωσιακή Μάθηση επικεντρώνεται στη διαδικασία και η Διαχείριση Γνώσης στο περιεχόμενο της γνώσης που ένας οργανισμός προσλαμβάνει, δημιουργεί, επεξεργάζεται και τελικά χρησιμοποιεί [17].

Ένας διαφορετικός τρόπος αντίληψης της σχέσης ανάμεσα σε δύο τομείς είναι να εκτιμήσει κάποιος την Οργανωσιακή Μάθηση ως το στόχο της Διαχείρισης Γνώσης. Με την προτροπή της δημιουργίας, της διάδοσης και της εφαρμογής της γνώσης, οι πρωτοβουλίες Διαχείρισης Γνώσης βοηθούν στην ενσωμάτωση της γνώσης και αλλαγής της σε οργανωσιακές διαδικασίες, οι οποίες μπορούν να συμβάλλουν διαρκώς στη βελτίωση των πρακτικών και των συμπεριφορών επιτυγχάνοντας με το καλύτερο δυνατό τρόπο τους στόχους της επιχείρησης.

Ανάλογα με αυτή την προσέγγιση, η οργανωσιακή μάθηση απαρτίζει έναν από τους πιο σπουδαίους τρόπους με τον οποίο ένας οργανισμός ή μια επιχείρηση δύναται βαθμιαία να διορθώνει την εφαρμογή και χρήση της γνώσης εσωτερικά. Όντως ο Dixon (1994), περιγράφοντας τον «κύκλο οργανωσιακής μάθησης» διατύπωσε το εξής «η συσσωρευμένη γνώση είναι λιγότερο σημαντική από τη διαδικασία που απαιτείται για τη συνεχή αναθεώρηση ή δημιουργία γνώσης» [18]. Αυτές οι διαδικασίες πρακτικά σχετίζονται άμεσα με την έννοια της «συνεχούς βελτίωσης» μέσω της οποίας ένας οργανισμός / μια επιχείρηση διαρκώς προσδιορίζει, πραγματοποιεί και θεσμοθετεί βελτιώσεις. Οι βελτιώσεις ενσωματώνονται σε έναν οργανισμό μέσα από ρουτίνες / διαδικασίες, οι οποίες είναι πολιτικές ή συγκεκριμένες μηχανικές ρυθμίσεις ή όρια ποιοτικού ελέγχου ή ορθές πρακτικές αντιμετώπισης συχνά εμφανιζομένων περιστατικών.

Είναι βασικό να τονίσουμε ότι η οργανωσιακή μάθηση και η διαχείριση γνώσης είναι τομείς, που έχουν επηρεασθεί από διάφορες επιστημονικές απόψεις. Έχουν αναπτυχθεί ταυτόχρονα με άλλες παρόμοιες θεωρίες που συνδέονται άμεσα με το τομέα της Διαχείρισης και της Διοίκησης. Κύριος στόχος των θεωριών αυτών είναι να απαντηθούν θέματα που σχετίζονται με τις προκλήσεις και τις ευκαιρίες που τίθενται από την οικονομία της γνώσης και την εποχή της πληροφορίας [19], [20].

Είναι βασικό να τονισθεί ότι ιδιαίτερες πρακτικές της Διαχείρισης Γνώσης και της Οργανωσιακής Μάθησης και οι σχέσεις τους με άλλους τομείς έχουν ήδη πραγματοποιηθεί. Παράδειγμα είναι η διαχείρισης γνώσης και η εξέλιξη της από μια εναρκτήρια τεχνολογική προσέγγιση σε μια διαφορετική προοπτική, που προσβλέπει στο άτομο και στις ατομικές δεξιότητες. Ακόμα, ιδιάζουσα έμφαση δίδεται στην κοινωνική προοπτική της διαχείρισης γνώσης μέσω της δημιουργίας και διασποράς της γνώσης.

Στο σημείο αυτό πρέπει να μνημονευτεί ότι συμπληρωματικές θεωρίες όπως οι Κοινότητες Πρακτικής (Communities of practice) [21] δίδουν έμφαση στην κοινωνική ενσωμάτωση της γνωστικής διαδικασίας. Έτσι και η Οργανωσιακή Μάθηση αρχικώς επικεντρωνόταν σε μια συστημική προσέγγιση και ακολούθως σε γνωσιοκρατική προοπτική και πλέον συμπεριλαμβάνει και κοινωνικού προσανατολισμού προσεγγίσεις.

Στη σημερινή εποχή παρατηρείται η ανάγκη μιας ολιστικής προσέγγισης της οργανωσιακής μάθησης και της διαχείρισης γνώσης, η οποία θα πρέπει να δραπετεύσει από τα κλασικά μοντέλα μιας τεχνοκρατικής προσέγγισης και να αξιοποιήσει απολύτως τα αποτελέσματα θεωριών της γνώσης και μάθησης και κοινωνικών θεωριών ώστε να διαρρυθμιστεί ένα συνολικό πλαίσιο ουσιώδης αντιμετώπισης της μάθησης και απόκτησης γνώσης σε ένα οργανωμένο περιβάλλον.

Συνολικά η μοντέρνα τάση σε αρκετούς τομείς εφαρμογής της επιστήμης είναι η επέκταση των προβλημάτων ενσωματώνοντας και χαρακτηριστικά άλλων επιστημονικών τομέων. Η προσέγγιση αυτή απορρέει από την ανάγκη ολιστικών απαντήσεων και προσεγγίσεων σε ένα ιδιαίτερα ευμετάβλητο περιβάλλον.

Γενικά πρέπει να τονίσουμε ότι η κοινωνική εξέλιξη και η ανάπτυξη της τεχνολογίας καθημερινά προσδίδει και νέα χαρακτηριστικά στο περιβάλλον λειτουργίας της επιχείρησης. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία δομών και τακτικών εντός της επιχείρησης που είναι επαρκείς στις ιδιάζουσες αυτές απαιτήσεις. Είναι βασικό να τονισθεί ότι σε πολλές εκφάνσεις ανασχεδιασμών επιχειρησιακών διαδικασιών γίνεται προσπάθεια προτυποποίησης της οργανωσιακής μάθησης και της διαχείρισης γνώσης, ώστε να επισημαίνονται τα σημεία βελτίωσης και να βελτιστοποιείται συνολικά η επιχείρηση.

### **3.2 Συστήματα Διαχείρισης Βάσεων Γνώσης.**

Τα συστήματα διαχείρισης βάσεων γνώσης που εξελίχθηκαν στο χώρο των Οργανώσεων, χωρίζονται σε δύο κατηγορίες : τα συστήματα διαχείρισης βάσεων γνώσης 1ης γενιάς και τα συστήματα διαχείρισης βάσεων γνώσης 2ης γενιάς.

Τα συστήματα διαχείρισης βάσεων γνώσης 1ης γενιάς στόχευαν στο να συλλάβουν και να αναπαραστήσουν την πληροφορία, αλλά και την εμπειρία που χρειάζεται στο

οργανωτικό περιβάλλον για την πρόσβαση σε αυτήν, χτίζοντας έτσι ένα νέου τύπου πληροφοριακό δυναμικό για την Οργάνωση, την «οργανωτική μνήμη» (corporate memory) ή «οργανωτική γνώση» (corporate knowledge). Τα συστήματα αυτά δεν απέδωσαν τα αναμενόμενα, τουλάχιστον σε σχέση με τη διαχείριση της γνώσης, στο μέτρο που αντιμετώπιζαν τη γνώση ως αντικείμενο στατικό που μπορεί να χρησιμεύει για τους σκοπούς της Οργάνωσης, χωρίς να νοιάζονται για το πώς αντιδρά η Οργάνωση παίρνοντας τη γνώση. Αυτό, σε αρκετές περιπτώσεις, οδήγησε τις Οργανώσεις στο να επενδύσουν μεγάλα ποσά σε υποδομές πληροφοριακών συστημάτων, για να καταλάβουν στο τέλος και εν τη πράξει ότι τα συστήματα αυτά αποδεικνύονταν αντιπαραγωγικά.

Τα συστήματα διαχείρισης βάσεων γνώσης 2ης γενιάς αντίθετα, δεν δίνουν σημασία μόνο για την αποθήκευση και αναπαράσταση της οργανωτικής γνώσης, αλλά περισσότερο για το πώς οι άνθρωποι που δουλεύουν στην Οργάνωση παράγουν και χρησιμοποιούν τη γνώση, δηλαδή μέσω ποιων διαδικασιών διεξάγεται η «οργανωτική ή οργανωσιακή μάθηση» (organizational learning). Συγκεκριμένα, τα συστήματα αυτά προσδιορίζουν και υποστηρίζουν τις διαδικασίες μέσω των οποίων η οργάνωση αποκτά ικανότητα να αντιλαμβάνεται τις αλλαγές που πραγματοποιούνται στο εξωγενές, αλλά και στο εσωτερικό της περιβάλλον, και επομένως να προσαρμόζει τον τρόπο οργάνωσης αλλά και δράση της, έτσι ώστε να παραμένει βιώσιμη (βιώσιμη διοίκηση). Μέσω των διαδικασιών αυτών ανατροφοδοτείται η διοικητική λειτουργία του σχεδιασμού (planning) με την εμπειρία που αποκόμισε η Οργάνωση από τα αποτελέσματα της προγενέστερης δράσης της.

### 3.3 Διαδικασίες και εργαλεία Διαχείρισης Γνώσης

Για τις επιχειρήσεις που διαλέγουν στρατηγικές που τονίζουν τη γνώση και ανταγωνίζονται με άξονα τη γνώση, είναι αναγκαίο να καθοριστούν οι κατάλληλες διαδικασίες διαχείρισης γνώσης. Αυτές είναι η λήψη της γνώσης (knowledge acquisition/storage/retrieval/capture), η δημιουργία της γνώσης (knowledge creation), η επικοινωνία της γνώσης (knowledge sharing/transfer/distribution), η εφαρμογή της γνώσης (knowledge application) [11] και η ανανέωση της γνώσης (update knowledge) [23].

Οι επιχειρήσεις έχουν δύο γενικές επιλογές απόκτησης της γνώσης: μπορούν να βοηθήσουν τους εργαζόμενους να αποκτήσουν την αναγκαία γνώση ή να προσλάβουν εργαζόμενους που ήδη έχουν τη γνώση αυτή [23]. Ως επί το πλείστον, οι επιχειρήσεις βοηθούν στην απόκτηση της γνώσης μέσω εκπαίδευσης και προγραμμάτων ανάπτυξης [22]. Σε κάποιες όμως περιπτώσεις, οι εργαζόμενοι μπορεί να υπολείπονται σε ικανότητες αναγκαίες για την απόκτηση της γνώσης, ή μπορεί να είναι χρονοβόρα διαδικασία. Σε αυτές τις περιπτώσεις, οι επιχειρήσεις μπορεί να καταλήξουν σε συγχωνεύσεις, εξαγορές, στρατηγικές συμμαχίες και εργολαβίες για να προσλάβουν νέα μέλη με την απαραίτητη γνώση. Με βάση τους Alavi και Tiwana (2001) [22], μετά τη δημιουργία ή απόκτηση της γνώσης, η αποθήκευση της γνώσης σχετίζεται με την ανάπτυξη της «οργανωσιακής μνήμης» (organizational memory), δηλαδή τα «αποθέματα γνώσης» (stocks of knowledge) και καθίσταται το μέσο για την επανάκτηση της γνώσης και την πρόσβαση στο περιεχόμενό της. Ξεχωρίζουν δύο τύπους οργανωσιακής μνήμης : την εσωτερική, η οποία αφορά τα αποθέματα γνώσης που ανήκουν στα άτομα ή στις ομάδες ενός οργανισμού, και την εξωτερική, η οποία εσωκλείει κωδικοποιημένη και σαφή οργανωσιακή γνώση, περιλαμβανομένων των επίσημων πολιτικών και διαδικασιών, εγχειριδίων και αρχείων.

Για τον ανταγωνισμό που στηρίζεται στην γνώση, η «μοναδική γνώση» (unique Knowledge) είναι ιδιαίτερα σπουδαία και εφαρμόζοντας την, οι επιχειρήσεις καθίστανται ικανές να παρέχουν προϊόντα και υπηρεσίες τα οποία οι ανταγωνιστές αδυνατούν. Σύμφωνα με τον Nonaka (1994) [24], η δημιουργία γνώσης μιλάει για δημιουργία νέου οργανωσιακού «know-how» και ικανότητας. Η δημιουργία γνώσης περιλαμβάνει την αλληλεπίδραση, την επικοινωνία, τη δημιουργικότητα, την επίλυση προβλημάτων και πηγάζει από τα άτομα ή τα κοινωνικά συστήματα [22]. Συνεπώς, οι επιχειρήσεις μπορούν να βοηθήσουν στη δημιουργία γνώσης μέσω του ενδεδειγμένου σχεδιασμού της εργασίας, όπως μέσω της ανάθεσης καθηκόντων σε ομάδες εργασίας και όχι σε ξεχωριστά άτομα αλλά και μέσω του σωστού σχεδιασμού, διαχείρισης και επίβλεψης των ομάδων αυτών.

Η απόκτηση ή η δημιουργία της γνώσης καθ' αυτές, δεν εγγυώνται την επιτυχία για μια επιχείρηση που ανταγωνίζεται στηριζόμενη στη γνώση. Για να βγει κερδισμένη η επιχείρηση από τη γνώση των μελών της, πρέπει η γνώση αυτή να μοιράζεται. Συχνά οι οργανισμοί δεν συνειδητοποιούν τι γνωρίζουν και παρέχουν «αδύναμα» συστήματα εντοπισμού και μετάδοσης των διαφόρων ειδών γνώσης. Η επικοινωνία,



η διανομή της γνώσης δυναμώνει τη διάχυση της μάθησης και μειώνει σημαντικά την πιθανότητα σπατάλης πόρων, για παράδειγμα, για την επίλυση προβλημάτων που επαναλαμβάνονται [23].

Η διάχυση της γνώσης μέσα σε μια επιχείρηση αναγνωρίζεται και ως ροή γνώσης. Όταν η γνώση «ρέει» μέσα στην επιχείρηση, αυξάνεται η ατομική, η ομαδική και η επιχειρησιακή μάθηση. Η ικανότητα μεταφοράς της υφιστάμενης γνώσης αποτελεί στοιχείο κλειδί για να συνειδητοποιήσει η επιχείρηση την συνολική αξία του γνωστικού κεφαλαίου. Ροές γνώσης υφίστανται όταν οι επιχειρησιακές πρακτικές δίδουν στους εργαζόμενους πληροφορίες που είναι ωφέλιμες για να κάνουν τη δουλειά τους. Ακόμα, ροές γνώσης υπάρχουν όταν οι εμπειρίες των ατόμων και των ομάδων χρησιμοποιούνται για την πληροφόρηση στρατηγικών αποφάσεων. Η παρουσία στην λήψη αποφάσεων, τα συστήματα κατάθεσης προτάσεων, οι «κοινότητες εξάσκησης» (communities of practice-CoP) είναι διαδικασίες που συνδέονται με τέτοιου είδους ροές.

Γνώση η οποία είναι διαθέσιμη, αλλά μη εφαρμόσιμη είναι άχρηστη. Η εφαρμογή της γνώσης και όχι η γνώση από μόνη της, παρέχει αξία για την επιχείρηση. Αν οι εργαζόμενοι δεν εφαρμόζουν σωστά τις γνώσεις τους, οι επενδύσεις των επιχειρήσεων στην απόκτηση, τη δημιουργία και τη διασπορά γνώσης δεν θα έχουν το επιθυμητό αποτέλεσμα. Η εφαρμογή τόσο της ρητής όσο και της άρρητης γνώσης μέσα στην επιχείρηση είναι αναγκαία. Οι εργαζόμενοι δεν πρέπει απλώς να κατέχουν τη γνώση, πρέπει να καταλαβαίνουν ότι κατέχουν την αναγκαία γνώση, επίσης να τους παρέχονται κίνητρα να τη χρησιμοποιήσουν και να πιστεύουν ότι είναι εφικτό να τη χρησιμοποιήσουν.

Τα τελευταία χρόνια, οι εξελίξεις στις τεχνολογίες πληροφοριών δημιούργησαν αρκετούς νέους τρόπους απόκτησης της γνώσης για τους εργαζόμενους σε μια επιχείρηση: το Internet, η επικοινωνία μέσω mail, η συμμετοχή σε προγράμματα εκπαίδευσης από απόσταση. Ένα επιπλέον βήμα για τις επιχειρήσεις που ανταγωνίζονται με άξονα τη γνώση, είναι να διασφαλίσουν ότι οι εργαζόμενοι έχουν τις απαραίτητες ικανότητες ώστε να δύνανται να χρησιμοποιήσουν αυτά τα νέα εργαλεία απόκτησης γνώσης και να οδηγήσουν την επιχείρηση στην επίτευξη ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος. Σίγουρα, πρακτικές της διοίκησης ανθρώπινου δυναμικού όπως η στρατολόγηση και επιλογή νέων εργαζομένων και η εκπαίδευση των εργαζομένων, επιδρούν στο «απόθεμα» τέτοιων ικανοτήτων (stock of

competencies) και προωθούν τη μάθηση. Επιπροσθέτως, τα συστήματα αμοιβών της επιχείρησης μπορούν να δώσουν κίνητρα στους εργαζόμενους να καλλιεργήσουν τέτοιου είδους ικανότητες και τα συστήματα αξιολόγησης της απόδοσης μπορούν να παρακολουθούν τα «αποθέματα» αυτών των ικανοτήτων. Για να συντηρείται όμως αυτό το «απόθεμα» εκμεταλλεύσιμο, οι εργαζόμενοι πρέπει να φρεσκάρουν την τεχνική τους γνώση, να προσθέτουν νέες δεξιότητες, να αναβαθμίζουν τις ικανότητές τους. Σ' αυτό το τόσο δυναμικό περιβάλλον, όπως αυτό της διαχείρισης γνώσης, υπάρχει η ζήτηση για διαρκή μάθηση, εγκλιματισμό και αλλαγή.

Η παροχή κινήτρων διαμορφώνει τη συμπεριφορά και την προσπάθεια που καταβάλλουν οι εργαζόμενοι. Αξιοσημείωτη είναι η παροχή ελευθερίας στους εργαζόμενους ως προς τον τρόπο με τον οποίο θα εργαστούν και τις ευθύνες τις οποίες θα αναλάβουν, τις τυπικές ή άτυπες ομάδες στις οποίες θα συμμετέχουν. Οι εργαζόμενοι της γνώσης (knowledge workers [25], έχοντας συμφωνήσει να συμμετέχουν σε μια επιχείρηση, προσανατολίζονται από τις περιγραφές των θέσεων εργασίας και τους αντικειμενικούς στόχους της επιχείρησης, αλλά για να οδηγήσουν την επιχείρηση στην καινοτομία, χρειάζονται αυτονομία και αυτοκαθοδήγηση. Οποσδήποτε, η μεγιστοποίηση της προσπάθειας ενεργοποιείται πάντα με την αναγνώριση και την αμοιβή.

Ακόμη και αν οι εργαζόμενοι αντιληφθούν ότι οι συμπεριφορές διαχείρισης της γνώσης έχουν αξία μέσα στην επιχείρηση όπου εργάζονται, ακόμη και αν έχουν τις αναγκαίες ικανότητες για να συμβαδίσουν με τέτοιες συμπεριφορές, και έχουν το κίνητρο για να το κάνουν, πιθανότατα μπορεί να αποτύχουν στη διαχείριση της γνώσης, εάν δεν τους δοθούν οι κατάλληλες ευκαιρίες. Οι επιχειρήσεις πρέπει να συνεπικουρούν τις ροές της γνώσης. Τα ηλεκτρονικά συστήματα διαχείρισης της γνώσης δημιουργήθηκαν για να διευκολύνουν την αποθήκευση και τη διανομή της γνώσης, την επικοινωνία των εργαζομένων και τη συζήτηση και λύση κοινών προβλημάτων. Αυτά τα συστήματα καλείται να συμπληρώσει η ομαδική εργασία (team-based structure), η οποία δίνει ευκαιρίες για καλύτερη διαχείριση της γνώσης, μέσα από την αλληλοβοήθεια, την ανταλλαγή απόψεων και εμπειριών, τη συζήτηση και κατάθεση προτάσεων. Οι δυναμικές και ευέλικτες ομάδες είναι μια λύση στο πρόβλημα της διαχείρισης γνώσης, κατοχυρώνοντας ότι οι εργαζόμενοι θα αποκτήσουν, θα δημιουργήσουν, θα μοιραστούν, θα εφαρμόσουν και θα ανανεώσουν

τις γνώσεις τους. Η γνώση αποκτά κινητικότητα μέσα από την ανθρώπινη αλληλεπίδραση.

Τα εργαλεία διαχείρισης της γνώσης (Knowledge Management tools) καθιστούν ικανή την παραγωγή, κωδικοποίηση και μεταφορά της γνώσης. Οι Merono και Cerdan [26] διακρίνουν τα εργαλεία αυτά σε τεχνολογικά (technological) και μη τεχνολογικά (non-technological).

Τα βασικά τεχνολογικά εργαλεία (Information Technology tools – IT) της διαχείρισης γνώσης είναι :

Οι τεχνολογίες υποστήριξης αποφάσεων (decision support technologies – data mining, simulators, artificial intelligence), οι οποίες καθιστούν διαθέσιμη τη σωστή πληροφόρηση στη σωστή στιγμή με τον σωστό τρόπο σε αυτούς που λαμβάνουν αποφάσεις, ενισχύοντας τα άτομα, έτσι ώστε να γίνουν «εργάτες της γνώσης» με την ικανότητα να παίρνουν τις σωστές αποφάσεις και να λύνουν τα προβλήματα, εξυψώνοντας στρατηγικά τον οργανισμό.

Τα ηλεκτρονικά συστήματα (groupware), τα οποία έχουν σχεδιαστεί για να επιτρέπουν στα άτομα την μεταξύ τους επικοινωνία, την συνεργασία σε αναθέσεις έργων και την ανταλλαγή πληροφοριών, είτε δουλεύουν στον ίδιο, είτε σε διαφορετικό χώρο (electronic mail, on-line calendars of employees, project management, TQM and environmental management manuals, documents and best practices repositories; Mapping of employee knowledge areas and expertise (yellow pages); Desktop video conferencing; On-line catalogues of library material, books, journal articles, workflow tools.

Τα βασικά μη τεχνολογικά εργαλεία της Δ.Γ., σύμφωνα με τους Merono - Cerdan et al (2007) [26], είναι :

Οι αυθόρμητες πρωτοβουλίες μεταφοράς της γνώσης (spontaneous knowledge transfer initiatives) : οι οργανισμοί επιχειρούν να δημιουργήσουν χώρους στους οποίους οι εργαζόμενοι μπορούν να συζητούν και η γνώση να «ρέει» άτυπα (talk rooms)

Η εκπαίδευση πάνω στην εργασία : βοηθά την μεταφορά της γνώσης, την οργανωσιακή μάθηση και τη διατμηματική επικοινωνία.

Οι ομάδες και οι «κοινότητες εξάσκησης» : συσχετίζοντας την γνώση και την εξειδίκευση των ατόμων, το καθένα από τα οποία έχει διαφορετικές γνώσεις, δεξιότητες, προοπτικές και υπόβαθρο, δημιουργούνται οι κατάλληλες συνθήκες για την παραγωγή νέων και χρήσιμων προϊόντων και υπηρεσιών. Μολονότι στις «κοινότητες εξάσκησης» η συμμετοχή είναι προαιρετική, στις ομάδες τα άτομα τοποθετούνται από τους ανωτέρους τους.

Εν κατακλείδι, σύμφωνα με τον Larry Prusak της IBM, το μοναδικό διατηρήσιμο ανταγωνιστικό πλεονέκτημα οφείλεται σε αυτά που ξέρεις και από το πόσο γρήγορα τα κάνεις πράξη. Όμως αυτά που ξέρεις τώρα, μπορεί να είναι άχρηστα στο μέλλον. Συνεπώς, ένας ολοκληρωμένος κύκλος ζωής για τη διαχείριση της γνώσης δεν πρέπει να περιλαμβάνει μόνο την κτήση, τη δημιουργία, τη διάχυση και την εφαρμογή της γνώσης, αλλά επίσης την απόσυρση της όταν πλέον έχει ξεπεραστεί η χρησιμότητά της.

### **3.4 Πληροφοριακά Συστήματα : Τα εργαλεία της Διαχείρισης Γνώσης**

Ένα Πληροφοριακό Σύστημα (Π.Σ.) είναι ένα καλοσχεδιασμένο σύνολο ανθρώπων, δεδομένων, διαδικασιών και τεχνολογιών πληροφορικής που αλληλεπιδρούν με σκοπό τη συλλογή, επεξεργασία, αποθήκευση και εξαγωγή των πληροφοριών που χρειάζονται για την υποστήριξη της λειτουργίας ενός οργανισμού. Η αλληλεξάρτηση μεταξύ ενός οργανισμού και του ή των πληροφοριακών συστημάτων που διαθέτει είναι μεγάλη. Αυτό γίνεται γιατί οι στρατηγικές, οι κανόνες και οι διαδικασίες που ακολουθεί η επιχείρηση συνδέονται άμεσα με το λογισμικό του Π.Σ. Τα Π.Σ. υποστηρίζουν όλα τα επίπεδα της επιχείρησης όπως λειτουργία, διοίκηση, στρατηγική, υποστηρίζοντας τον σχεδιασμό, την λήψη αποφάσεων, συγκεντρώνουν δεδομένα και επιβλέπουν τη ροή τους και επιτηρούν τις κύριες δραστηριότητες και δοσοληψίες και μάλιστα δεν πρέπει να διατηρούνται στεγανά αλλά να επιτρέπεται η διάχυση της απαραίτητης πληροφορίας σε όλα τα επίπεδα.

Ο ρόλος των νέων τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών είναι καταλυτικός για το χειρισμό της γνώσης. Τα νέα συστήματα, όπως τα intranets, οι τεχνολογίες

διαχείρισης εγγράφων και ροών εργασίας (document και workflow management), τα συστήματα συνεργασίας (collaboration systems, groupware), οι έξυπνοι πράκτορες (intelligent agents), οι αποθήκες δεδομένων (data warehouses), τα εργαλεία συγχρονισμένης επικοινωνίας και ανταλλαγής μηνυμάτων (synchronous communication and messaging tools), τα enterprise information portals και άλλα συνιστούν ζωτικό επιτρεπτικό παράγοντα (enabling factor). Τα συστήματα αυτά είναι ωφέλιμα σε διάφορες λειτουργίες διαχείρισης γνώσης, όπως η υποστήριξη της συνεργασίας σε εικονικές ομάδες (virtual teams), η ανάλυση δεδομένων από προγενέστερες δοσοληψίες των πελατών, η εύρεση των αρμόδιων στελεχών στη βάση δεδομένων της εταιρίας, κλπ.

Στην παρούσα εργασία, θα καταπιαστούμε με τα τεχνολογικά εργαλεία (πληροφοριακά συστήματα) διαχείρισης της γνώσης και το πώς αυτά επιστρατεύονται από τις επιχειρήσεις για την επίτευξη των σκοπών τους.

### 3.5 Στόχοι των Συστημάτων Δ.Γ.

Οι στόχοι των Συστημάτων Διαχείρισης Γνώσης συνοψίζονται στους εξής:

- Κοινή επιφάνεια εργασίας
- Αποθήκευση και διαχείριση περιεχομένου που μεταβάλλεται συνεχώς
- Προώθηση μη φιλτραρισμένης πληροφορίας από τον εξυπηρετητή στον σταθμό εργασίας ανάλογα με τις γενικές απαιτήσεις
- Διαχείριση εγγράφων διαμέσου του κύκλου ζωής τους σε τοπικά και ευρείας ζώνης δίκτυα
- Σύγκριση συμπτωμάτων με περιπτώσεις στην βάση δεδομένων και επιλογή αντιστοιχίας
- Βάση γνώσης με βάση την λογική του πώς οι ειδικοί παίρνουν μια εξειδικευμένη απόφαση
- Έλεγχος αποφάσεων πριν την τελική ενεργοποίησή τους
- Δυνατότητα διαχείρισης συναρτώμενων μεταβλητών
- Αναζήτηση με βάση την φυσική γλώσσα
- Αποτελέσματα από όλο το σύστημα και όχι τοπικά
- Χρήστες από διαφορετικές ομάδες εργασίας συνεργάζονται μεταξύ τους

- Τυποποίηση των διαδικασιών μετάδοσης γνώσης
- Ανταπόκριση στη ζήτηση για παροχή πληροφοριών
- Μετάπλαση της άρρητης σε ρητή γνώση
- Δεδομένα από πολλές πηγές και σε πολλές μορφές
- Ανακάλυψη υπαινισσόμενων σχέσεων
- Μεγάλο επίπεδο λεπτομέρειας

Είναι πλέον κατανοητό ότι το Knowledge Management, όπως είναι η διεθνής του ονομασία, είναι κάθετα συνδεδεμένο με την τεχνολογία. Αν και είναι αποδεδειγμένο, με έρευνες των Kouloroulos και Frappaolo [27], ότι η τεχνολογία έρχεται μόλις τέταρτη σε επίπεδο βαρύτητας σαν στοιχείο του Knowledge Management, συνιστά ένα από τα σημαντικότερα στοιχεία του, αφού το διευκολύνει σε αρκετούς τομείς του. Όπως λένε και οι Davenport και Prusak “knowledge management is much more than technology, but technology is clearly a part of knowledge management” [28]. Ο στόχος της τεχνολογίας είναι να συγκεντρώσει τη γνώση που υφίσταται στα μυαλά των ανθρώπων και σε κείμενα και να τα κάνει ευρέως διαθέσιμα σε κάθε σημείο του οργανισμού. Αφού η προστιθέμενη αξία που δίνουν οι άνθρωποι – περιβάλλον, εμπειρίες και ερμηνείες – μετατρέπει την πληροφορία σε γνώση, είναι η ικανότητα των πληροφοριακών συστημάτων να συλλάβουν και να διαχειριστούν αυτές τις ανθρώπινες λειτουργίες που τα κάνει τόσο επαρκή για την γνώση.

Μολονότι οι τεχνολογίες που έχουν σχεδιαστεί για να διαχειρίζονται δεδομένα είναι αυστηρά δομημένες, τυπικά προσανατολισμένες σε νούμερα και διαχειρίζονται μεγάλο όγκο παρατηρήσεων, οι τεχνολογίες για την γνώση έχουν να κάνουν τις πιο πολλές φορές με κείμενα αντί με αριθμούς και μάλιστα κείμενα χωρίς συγκεκριμένη μορφή όπως φράσεις, προτάσεις, παραγράφους, ακόμα και ιστορίες.

Ο όγκος μπορεί να είναι κάτι το ευκαταίιο στη διαχείριση δεδομένων, αλλά είναι απολύτως ανεπιθύμητο στο knowledge management, απλά επειδή συνήθως πρέπει να απασχοληθούν άνθρωποι για να βρουν την επιθυμητή λύση. Στη διαχείριση πληροφοριών μπορεί να γίνει μεγάλος όγκος επεξεργασίας χωρίς κανένα ανθρώπινο παράγοντα. Η διαχείριση γνώσης, απεναντίας, είναι το πιο πιθανό να εφαρμοστεί με έναν πιο αλληλεπιδραστικό και επαναληπτικό τρόπο

### 3.6 Αυτόματα Συστήματα Γνώσης.

Στο παρελθόν, οι υπολογιστές, κυρίως οι mainframes, εκτελούσαν κυρίως αλγοριθμικές λογιστικές εργασίες, παρά υποστήριξη αποφάσεων. Σήμερα που τα τεματικά δικτύου και οι προσωπικοί υπολογιστές συνθέτουν τον εξοπλισμό κάθε γραφείου, οι υπολογιστές χρησιμοποιούνται άμεσα από τους ίδιους τους εργαζόμενους στα γραφεία (knowledge workers). Η ανάπτυξη της τεχνολογίας των υπολογιστών κάνει τη διάρθρωση της Πληροφοριακής Τεχνολογίας μιας επιχείρησης το ιδανικό μέρος για την υιοθέτηση των αρχών της Διαχείρισης Γνώσης. Αυτό σημαίνει ότι οι επιχειρήσεις χρειάζεται να φτιάχνουν συστήματα και εφαρμογές τα οποία εξαρτώνται βασικά από τους πόρους γνώσης της επιχείρησης, για να συνεπικουρούν, να αυξάνουν και να υποστηρίζουν τις προσπάθειες των εργαζομένων που παίρνουν αποφάσεις.

Δυστυχώς, οι πιο πολλές εφαρμογές δεν είναι Αυτόματα Συστήματα Γνώσης. Οι καθιερωμένες εφαρμογές δημιουργούνται με βάση των τεχνικών κωδικοποίησης όπου η γνώση ενσωματώνεται στην εφαρμογή σαν μια ακολουθία λειτουργιών. Σε αυτά τα συστήματα, παρ'όλο που γίνεται διαχείριση και χρησιμοποίηση της Γνώσης, η Γνώση εσωκλείεται σε μια άκαμπτη και στατική δομή. Η συμπεριφορά του συστήματος οδηγείται από το λειτουργικό κώδικα, ενώ οι απόπειρες λήψης απόφασης των εργαζομένων στα γραφεία (knowledge workers) καθοδηγούνται εξωτερικά με συνέπεια το βασικό διαχωρισμό ανάμεσα στον εργαζόμενο γνώσης και το σύστημα.

Στις συγκεκριμένες εφαρμογές, ο διαχωρισμός ανάμεσα στον εργαζόμενο στο γραφείο (knowledge worker) και το σύστημα δηλώνει ότι το επιχειρησιακό μοντέλο εφαρμόζεται χωρίς συνέπεια. Ενώ η συμπεριφορά του συστήματος καθορίζεται από λειτουργικό κώδικα, η αλλαγή αυτής της τακτικής σημαίνει τροποποίηση του κώδικα, μια διαδικασία επιρρεπής σε λάθη, χρονοβόρα, και κοστοβόρα. Τελικά, επειδή οι αλλαγές στον κλάδο πραγματοποιούνται ταχύτερα από την ενημέρωση των προγραμματιστικών εφαρμογών, οι εφαρμογές αυτές δεν μπορούν να ακολουθήσουν το ρυθμό των αγορών.

Σε ένα πραγματικό Αυτόματο Σύστημα Γνώσης [29], οι πόροι γνώσης οδηγούν τη συμπεριφορά μιας εφαρμογής και όχι ο κώδικας της εφαρμογής. Τα αυτόματα συστήματα Γνώσης αφομοιώνουν την τεχνολογία των έμπειρων συστημάτων (expert systems), η οποία αντικαθιστά τον κώδικα σε μια εφαρμογή βάσης γνώσης έτσι ώστε να περιλαμβάνει γνώση, και μια μηχανή Τεχνητής Νοημοσύνης (AI) προκειμένου να

καθοδηγούνται οι αποφάσεις. Το συγκεκριμένο σύστημα επιδέχεται την ενημέρωση και τη συντήρηση της βάσης γνώσης από τους εργαζόμενους στα γραφεία, μειώνοντας το χάσμα ανάμεσα στον εργαζόμενο στο γραφείο και το σύστημα. Με τα Αυτόματα Συστήματα Γνώσης, το επιχειρησιακό σχέδιο διαμορφώνει τη συμπεριφορά του συστήματος, επιτρέποντας την πραγματοποίηση αλλαγμένων επιχειρησιακών αναγκών απ' ευθείας μέσω της βάσης γνώσης παρά μέσω της προγραμματιστικής διαδικασίας των υπολογιστών. Οπότε η συμπεριφορά των συστημάτων μπορεί να διαφοροποιηθεί δυναμικά με τις αλλαγές στην επιχείρηση, με αποτέλεσμα μια σημαντική μείωση των χρόνων για την πραγμάτωση των στόχων της επιχείρησης. Και αυτό συνεπώς οδηγεί σε ένα πιο ανταποκρινόμενο οργανισμό που έχει τη δύναμη να μεγιστοποιήσει τη χρήση των πόρων γνώσης για συγκεκριμένα αποτελέσματα.

Η υλοποίηση ενός Αυτόματου Συστήματος Γνώσης απαιτεί αλλαγή νοοτροπίας. Τα τμήματα Πληροφοριακής Τεχνολογίας (Information Technology) πρέπει να μάθουν και να ενσωματώσουν τον προγραμματισμό που στηρίζεται σε κανόνες (rules-based programming) έτσι ώστε να παρέχουν τη δομή ενός Αυτόματου Συστήματος Γνώσης. Αυτό απαιτεί την χρήση της τεχνολογίας των έμπειρων συστημάτων, προκειμένου να δημιουργηθεί μια βάση γνώσης αλλά και τη χρησιμοποίηση μιας μηχανής Τεχνητής Νοημοσύνης (AI). Όπως οι άνθρωποι χρησιμοποιούν τη κρίση στη γνώση για να λάβουν αποφάσεις, έτσι και τα Αυτόματα Συστήματα Γνώσης εφαρμόζουν τη Τεχνητή Νοημοσύνη στη βάση γνώσης για να ρυθμίσουν τη συμπεριφορά του συστήματος. Εφόσον αυτά τα στοιχεία υπάρχουν στο σύστημα, τότε το σύστημα μπορεί εύκολα να συντηρηθεί και να ενημερωθεί μέσω των συνδυασμένων προσπαθειών των εργαζόμενων στα γραφεία (knowledge workers) και του προσωπικού Πληροφοριακής Τεχνολογίας (IT).



## Κεφάλαιο 4: Τεχνολογίες Διαχείρισης Γνώσης

### 4.1. Ευφυείς Πράκτορες – Intelligent Agents

Οι Smart Agents (Έξυπνοι Πράκτορες) είναι ένα νέο είδος λογισμικού που διασυνδέονται με άλλους πράκτορες, δημιουργώντας ένα σύστημα τεχνητής νοημοσύνης. Εκτελούν εργασίες για λογαριασμό των ιδιοκτητών τους οι οποίοι μπορεί να είναι είτε χρήστες υπολογιστικών συστημάτων είτε λογισμικό. Το ακρωνύμιο “SMART” μεταφράζεται Σύστημα Διαχείρισης Πρακτόρων Πραγματικού Χρόνου. Με βάση τους *Wooldridge* και *Jennings*, «Ο πράκτορας επιτρέπει στον χρήστη να προσδιορίσει τι θέλει και εκείνος με την σειρά του εργάζεται για αυτό, ενώ ο χρήστης περιμένει τα αποτελέσματα της εργασίας του *agent*». Ένας διαφορετικός ορισμός, του *Maes* λέει ότι «οι *Agents* αποτελούν τεχνικές που χρησιμοποιούν λογισμικό από τεχνητή νοημοσύνη και βοηθούν τον χρήστη σε κάποια συγκεκριμένη εφαρμογή».

Ξεχωριστή κατηγορία έξυπνων πρακτόρων συνιστούν οι Πράκτορες Αλληλεπίδρασης (Interface Agents). Οι πράκτορες αυτοί αναλαμβάνουν το τμήμα της αλληλεπίδρασης με τους χρήστες ώστε να κατανοήσουν τους στόχους και τις προτιμήσεις τους.

Ιδιάζουσας σημασίας χαρακτηριστικό τους αποτελεί η ικανότητά τους να γνωρίζουν τις κινήσεις των ιδιοκτητών τους. Για να πετύχουν την παραγωγικότερη αλληλεπίδραση με τους χρήστες, οι έξυπνοι πράκτορες ακολουθούν τεχνικές από το πεδίο της Τεχνητής Νοημοσύνης (Artificial Intelligence). Έτσι λοιπόν είναι ικανοί να διαχειρίζονται επικερδώς την εισερχόμενη και εξερχόμενη πληροφορία. Καταφεύγουν στο background και κάνουν συγκεκριμένες, επαναληπτικές και προβλέψιμες εργασίες για έναν χρήστη, μια επιχειρηματική διαδικασία, ή μια εφαρμογή λογισμικού. Μεταχειρίζονται ενσωματωμένη ή αποκτημένη με μάθηση βάση γνώσης για να εκτελέσουν λειτουργίες ή να πάρουν αποφάσεις εκ μέρους του χρήστη. Οι ευφυείς πράκτορες μπορούν να προγραμματιστούν να παίρνουν αποφάσεις, βασιζόμενοι στις ατομικές προτιμήσεις του χρήστη, για παράδειγμα να ξεγράφουν junk email, να προγραμματίζουν συναντήσεις ή να ερευνήσουν σε διασυνδεδεμένα δίκτυα για να βρουν τα οικονομικότερα αεροπορικά εισιτήρια για ένα μέρος. Δύνανται να είναι συνδεδεμένοι με προσωπικούς ψηφιακούς βοηθούς που δουλεύουν με τον χρήστη στο ίδιο περιβάλλον εργασίας. Τέλος, μπορούν να

υποστηρίζουν τον χρήστη εκτελώντας εργασίες γι'αυτόν, εκπαιδεύοντας ή διδάσκοντας τον, βοηθώντας τον να συνδέεται και με άλλους χρήστες, παρακολουθώντας γεγονότα και διαδικασίες.

Οι smart agents δουλεύουν μαζί, μέσα σε ένα «έξυπνο» σύστημα για να παρουσιάσουν μικρότερα κομμάτια μεγαλύτερων εργασιών προγραμματισμού, έτσι ώστε αυτή η συσχέτιση να συμβάλει σε μεγάλα κατορθώματα με σχετικά απλές δομικές μονάδες προγραμματισμού. Η κύρια φιλοσοφία τους είναι ότι κάθε ένας πράκτορας δεν είναι ανάγκη να είναι ευφυής. Δουλεύοντας μαζί, με ένα έξυπνο τρόπο, οι πράκτορες φτιάχνουν μια μορφή «επείγουσας νοημοσύνης» που ίσως εκθέσει την ευφυΐα. Οι ευφυείς πράκτορες προϋπήρχαν γύρω μας εδώ και αρκετά χρόνια σε πολλές μορφές. Η έννοια ευφυής πράκτορας ανάγεται σε κάθε είδους πράκτορα που εκθέτει μια ποσότητα ευφυΐας και δεν είναι απαιτούμενο ότι θα έχει την ικανότητα να συνεργαστεί με άλλους. Ανά καιρούς έχουν προταθεί αρκετά μοντέλα για την διαδικασία αλληλεπίδρασης ανάμεσα σε πράκτορες και χρήστες. Τη παρούσα στιγμή υπάρχει ποικιλία εφαρμογών με έξυπνους πράκτορες, σε λειτουργικά συστήματα, συστήματα email και εργαλεία δικτύων. Ένα γνώριμο παράδειγμα smart agents είναι οι Wizards στο Microsoft Office, οι οποίοι δείχνουν στους χρήστες πώς να πράττουν διάφορες εργασίες όπως διαμόρφωση των κειμένων ή σχεδίαση γραφημάτων και να προβλέπουν πότε ο χρήστης έχει ανάγκη βοήθεια. Άλλα παραδείγματα βρίσκουμε στο διαδίκτυο και σχετίζονται με πράκτορες που βοηθούν στην πλοήγηση στον παγκόσμιο ιστό, στον εντοπισμό πληροφοριών, στην εύρεση των κατάλληλων προϊόντων κλπ. Καθιστούν, δηλαδή, ένα είδος software το οποίο είναι ένα συμπυκνωμένο υπολογιστικό σύστημα, το οποίο τοποθετείται σε καθορισμένο περιβάλλον και λαμβάνοντας υπ' όψιν τις μεταβλητές του περιβάλλοντος, προχωρεί σε ευέλικτες και αυτόνομες ενέργειες, με σκοπό να καλύψει τους αντικειμενικούς στόχους σχεδιασμού του.

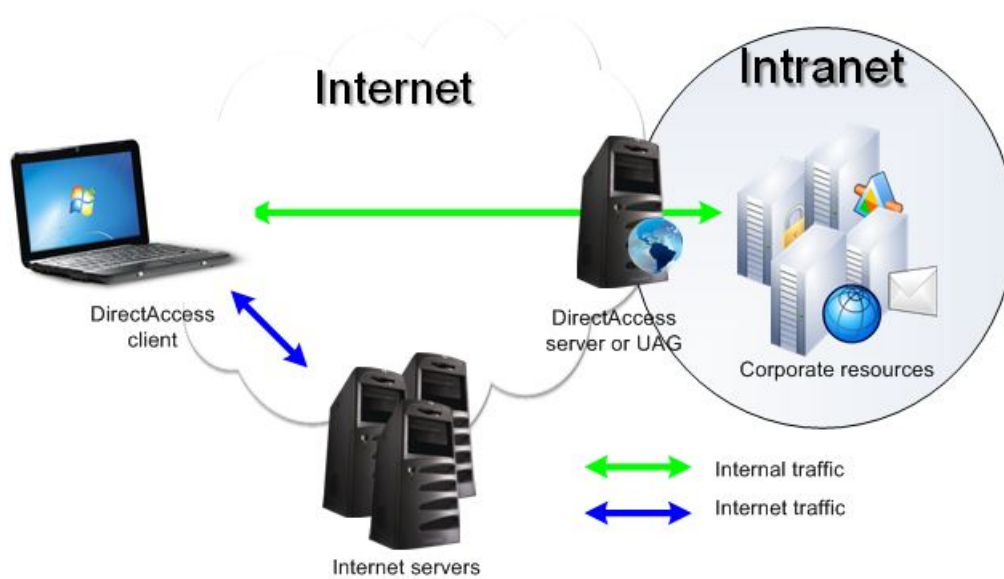
#### **4.2. Εσωδίκτυα – Intranets**

Το Intranet είναι ένα δίκτυο υπολογιστών που εγκαθίστανται σε μια επιχείρηση, με σκοπό να εξυπηρετήσει τις ανάγκες της για εσωτερική πληροφόρηση και οργάνωση. Απαρτίζεται από ηλεκτρονικούς υπολογιστές (εκ των οποίων τουλάχιστον ο ένας είναι ο κεντρικός, ο server), οι οποίοι συνδέονται μεταξύ τους ενσύρματα ή,

σπανιότερα, ασύρματα. Τη δικτύωση αυτή περιβάλλουν εξειδικευμένες εφαρμογές λογισμικού, οι περισσότερες από τις οποίες είναι ίδιες με εκείνες που χρησιμοποιούνται στο Internet. Ενδεικτικά, εκτελούνται τα πρωτόκολλα επικοινωνίας HTTP, TCP/IP, οι γλώσσες προγραμματισμού HTML, XML, ενώ για την πλοήγηση (στο Intranet) υπάρχουν φυλλομετρητές (browsers), όπως λ.χ. ο Internet Explorer ή ο Netscape Navigator. Εξαιτίας των ομοιοτήτων αυτών, το Intranet ονομάζεται και **"Internet της επιχείρησης"**. Στα ελληνικά, ο όρος Intranet μπορεί να αποδοθεί ως "ενδοδίκτυο" ή "εσωτερικό δίκτυο", ενώ περισσότερο αναλυτικός είναι ο αγγλικός όρος "Enterprise Information Portal", που μεταφράζεται ως "πληροφοριακή πύλη της επιχείρησης".

Βασικό χαρακτηριστικό του Intranet είναι η ιδιωτικότητα, σύμφωνα με την οποία άδεια εισόδου στο δίκτυο έχουν μόνο όσοι έχουν κωδικό πρόσβασης. Τα δικαιώματα πρόσβασης μπορεί να είναι διαβαθμισμένα, δηλαδή η πρόσβαση να μην είναι για όλους και σε όλο το περιεχόμενο του Intranet, αλλά οι εργαζόμενοι να έχουν πρόσβαση ανάλογα με τη θέση και τα καθήκοντά τους. Διαπιστώνεται ότι παρά την ιδιωτικότητα και τον κλειστό τους χαρακτήρα, τα Intranets έχουν διεξόδους πρόσβασης στο Διαδίκτυο.

Η συνήθης μορφή που έχει το Intranet, είναι αυτή του μικρού τοπικού δικτύου, αποτελούμενου από κάποιο αριθμό υπολογιστών, οι οποίοι εγκαθίστανται στα γραφεία της επιχείρησης. Υπάρχει περίπτωση να αποτελείται και από πολλά μικρά ή μεγαλύτερα τοπικά δίκτυα, τα οποία ενοποιήθηκαν μέσω μισθωμένων γραμμών (οι οποίες παρέχονται από τους ISP). Έτσι λοιπόν, το Intranet μπορεί να συμπεριλάβει όλη την επιχείρηση, από τα κεντρικά της γραφεία μέχρι τα πιο μακρινά υποκαταστήματα. Συγκεκριμένα, η πρόσβαση στο Intranet γίνεται μέσω ενός φυλλομετρητή (browser), που μόλις ενεργοποιηθεί, ανοίγει την αρχική σελίδα του Enterprise Information Portal. Ειρήσθω εν παρόδω ο υπολογιστής μέσω του οποίου θα πραγματοποιηθεί η πρόσβαση στο Intranet δεν είναι αναγκαίο να είναι συνδεδεμένος στο τοπικό δίκτυο. Μπορεί να είναι συνδεδεμένος μόνο στο Internet, και η πρόσβαση στο Intranet να πραγματοποιείται μέσω Διαδικτύου. Το προφίλ της αρχικής σελίδας του Intranet είναι παρόμοιο με αυτό ενός οποιουδήποτε δικτυακού τόπου. Υπάρχουν δηλαδή κείμενα, φωτογραφίες, διάφορες κατηγορίες, σύνδεσμοι (links), εφαρμογές ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, εργαλεία αναζήτησης κ.λπ.



**Εικόνα 7: Intranet**

Ένα τυπικό **Intranet** περιλαμβάνει:

- Γενικές πληροφορίες για την εταιρία (σύσταση, τομείς δραστηριοποίησης, μετοχική σύνθεση, ετήσιες οικονομικές εκθέσεις, οργανόγραμμα κ.ά.).
- Ιδιαίτερες πληροφορίες για την εταιρία ("ταυτότητα" εργαζομένων, αρμοδιότητες τμημάτων, καθήκοντα και υποχρεώσεις υπαλλήλων κ.ά.).
- Κατευθυντήριες γραμμές για τους επιμέρους τομείς δράσης της εταιρίας (πωλήσεις, marketing κ.λπ.).
- Πληροφορίες για τους πελάτες και τους προμηθευτές (λ.χ. λίστες, κατάλογοι πιστωτών και χρεωστών).
- Πληροφορίες για τα προϊόντα και τις υπηρεσίες της επιχείρησης (λ.χ. τιμοκατάλογοι).
- Πληροφορίες για τις ανταγωνιστικές εταιρίες και τα προϊόντα τους.
- Στοιχεία για την πολιτική που ακολουθεί η επιχείρηση σε συγκεκριμένα θέματα.
- Εργαλεία αναζήτησης από βάσεις δεδομένων, συνδυαστικά εργαλεία ανάλυσης και εργαλεία προσθήκης πληροφοριών στο Intranet.
- Εφαρμογές ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.

- Γενικές πληροφορίες (ημερολόγιο, εορτολόγιο, τρέχουσα ειδησεογραφία, τηλεφωνικός κατάλογος κ.λπ.).

Στα νεώτερα Intranets, εκείνα που βρίσκονται σε μεγάλες εταιρίες, μπορούν να πραγματοποιηθούν ακόμα και τηλεδιασκέψεις, και να έρθουν σε οπτική επαφή εργαζόμενοι που βρίσκονται σε διαφορετικά μέρη του πλανήτη.

### 4.3. Λογισμικό ομάδων εργασίας – Groupware

Η υπολογιστική υποστήριξη της ομαδικής εργασίας είναι γνωστή με τους όρους Groupware ή Computer Supported Cooperative Work (CSCW). Ο Ellis ορίζει το groupware ως “συστήματα βασισμένα σε υπολογιστές που υποστηρίζουν ομάδες ανθρώπων οι οποίοι απασχολούνται σε ένα κοινό θέμα ή στόχο και που παρέχουν ένα περιβάλλον αλληλεπίδρασης για διαμοιραζόμενες εφαρμογές”. Επισημαίνεται ότι ο όρος groupware ανάγεται σε αληθινά συστήματα, ενώ ο όρος CSCW υποδηλώνει τα εργαλεία και τις τεχνικές του groupware όπως επίσης και τις ψυχολογικές και κοινωνικές συνέπειες του. Με βάση τον Wilson, «Η CSCW είναι ένας γενικός όρος που συνδυάζει την κατανόηση του τρόπου με τον οποίο οι άνθρωποι εργάζονται σε ομάδες, με τις διευκολύνσεις που προσφέρουν οι υπολογιστικές και οι δικτυακές τεχνολογίες, και συσχετίζει το υλικό, το λογισμικό, τις υπηρεσίες και τις τεχνικές».

Το λογισμικό αυτό βοηθά τους ανθρώπους να μοιράζονται αρχεία και πληροφορίες, να συνεργάζονται ευκολότερα κατά την περίοδο των projects και γενικά να δουλεύουν μαζί με τρόπους που δεν ήταν δυνατό παλαιότερα. Το βασικότερο είναι ότι το groupware λογισμικό δεν επιτρέπει στους ανθρώπους μόνο να επικοινωνούν αλλά και να δουλεύουν από κοινού σε κατανεμημένα έγγραφα. Ένα από τα κυριότερα συστατικά του λογισμικού των ομάδων εργασίας, είναι το λογισμικό messaging – προγράμματα που επιτρέπουν στους ανθρώπους να λαμβάνουν δημόσια μέρος σε ομάδες συζήτησης. Οι συγκεκριμένες ομάδες συζήτησης είναι σκόρπιες, που σημαίνει ότι οι χρήστες δύνανται να διαβάζουν και να απαντούν σε ανεξάρτητα θεματικά πεδία μιας συζήτησης. Για παράδειγμα, σε μια περιοχή μηνυμάτων που σχετίζεται με τα οικονομικά μιας επιχείρησης, μπορεί να υπάρχει μια ενότητα που να σχετίζεται με τα οικονομικά του τμήματος έρευνας και ανάπτυξης της εταιρείας και μια άλλη η οποία να αφορά τα οικονομικά του μηχανολογικού τμήματος. Αυτό που κάνει το λογισμικό messaging αρκετά ωφέλιμο, είναι ο τρόπος με τον οποίο

αλληλοσυμπληρώνεται με τις υπόλοιπες τεχνολογίες του internet και των intranets. Για παράδειγμα, κάποια προγράμματα συζητήσεων επιδέχονται την ενσωμάτωση της γλώσσας HTML στα μηνύματα. Αυτό σημαίνει ότι σε μια συζήτηση κάποιος μπορεί να ενσωματώσει ένα link που να παραπέμπει σε μια web σελίδα ή σε άλλο πόρο του intranet.

Μια ακόμη πολυπλοκότερη εφαρμογή είναι οι επιτραπέζιες βιντεοδιασκέψεις. Κάθε χρήστης που λαμβάνει μέρος σε αυτές θα πρέπει να διαθέτει μια βιντεοκάμερα καθώς και hardware και software το οποίο καθιστά ικανούς τους υπολογιστές να λαμβάνουν και να στέλνουν φωνή και ήχο. Τότε οι χρήστες μπορούν να κάθονται στον υπολογιστή τους και να έχουν οπτικοακουστική συνομιλία με τους υπόλοιπους χρήστες. Μια ανάλογη με την προηγούμενη τεχνολογία προσφέρει το whiteboard λογισμικό. Το συγκεκριμένο software επιτρέπει στους χρήστες να παρακολουθούν από τον υπολογιστή τους τι υπάρχει στο υπολογιστικό σύστημα κάποιου άλλου χρήστη. Το βασικότερο είναι ότι επιτρέπει στους χρήστες να χρησιμοποιήσουν το ποντίκι για να υπερφωτίσουν μέρη της οθόνης, να γράψουν στην οθόνη κ.ο.κ. Αυτό σημαίνει ότι κάποιος χρήστης που ανήκει σε ένα intranet, μπορεί να σχολιάσει εύκολα την δουλειά κάποιου άλλου και το ανάποδο.

#### 4.4. Αποθήκες Δεδομένων – Data Warehouses

Οι αποθήκες δεδομένων (**data warehouses**) είναι ιδιαίτερες βάσεις δεδομένων που περιλαμβάνουν κατάλληλα επεξεργασμένα δεδομένα, προερχόμενα από τις μεμονωμένες βάσεις δεδομένων μιας επιχείρησης, που στόχο έχουν να διευκολύνουν τον αποφασίζοντα ή να ενισχύσουν ένα σύστημα υποστήριξης αποφάσεων. Με τον όρο αποθήκευση δεδομένων (**data warehousing**), δηλώνουμε την διαδικασία ενσωμάτωσης δεδομένων που βρίσκονται μέσα σε απλές αποθήκες δεδομένων (data warehouse) από όπου ο χρήστης μπορεί άνετα να διατυπώσει ειδικές ερωτήσεις, να εξάγει λίστες-αναφορές και να παρουσιάζει αναλύσεις (Singh, 1998). Ένας διαφορετικός ορισμός που δίδεται από τον Simon (1998) για τις αποθήκες δεδομένων λέει ότι data warehouse καλείται η αποθήκη των μόνο προς ανάγνωση αρχείων (read only data records), που στόχο έχει να υποβοηθήσει τους αποφασίζοντες.

Η άμεση αναλυτική διαδικασία (**On Line Analytical Processing -OLAP**) είναι μία κατηγορία λογισμικού που επικουρεί τους αναλυτές, τους μάντζερ και τα κορυφαία

στελέχη των επιχειρήσεων στην άμεση πρόσβαση και πολυσύνθετη επεξεργασία των δεδομένων τους, με σκοπό την παρουσίαση και τη λύση των προβλημάτων της επιχείρησης στις αληθινές τους διαστάσεις (πολυδιάστατη ανάλυση- Singh, 1998).

Οι εφαρμογές OLAP χαρακτηρίζονται από δυναμική πολύπλευρη ανάλυση των δεδομένων της επιχείρησης, προσφέροντας επιπλέον στον χρήστη ευκαιρίες μοντελοποίησης των προβλημάτων, άντλησης των κατώτερων και λεπτομερέστερων δεδομένων και υπολογισμών.

#### 4.5. Εξόρυξη Δεδομένων – Data Mining

Η διαδικασία προβολής των κρυμμένων σχέσεων και ροπών στους μεγάλους αδόμητους όγκους δεδομένων, ονομάζεται **Data Mining**. Στις εφαρμογές Data Mining εφαρμόζεται η επιχειρηματική εμπειρία συνδυασμένη με την ισχυρή αναλυτική τεχνολογία, για να μελετηθούν τα διαθέσιμα επιχειρηματικά δεδομένα και να αναδειχθεί σημαντική πληροφορία που λύνει γρήγορα και ξεκάθαρα σύνθετα προβλήματα προσφέροντας την αναγκαία γνώση για την επίτευξη των επιχειρηματικών στόχων. Η διαδικασία του Data Mining αναιρεί σήμερα την άποψη ότι όσο περισσότερα στοιχεία έχει μία επιχείρηση εύκαιρα, τόσο πιο δύσκολη και χρονοβόρα είναι η εμπειριστατωμένη ανάλυσή τους και η ανάδειξη βασικών συμπερασμάτων. Η συγκεκριμένη προσέγγιση του προβλήματος καθιστά τον "θησαυρό των διαθέσιμων στοιχείων της επιχείρησης" μια αναξιοποίητη πηγή πλούτου και εμποδίζει την αξιοποίηση και απόδοση των μεγάλων επενδύσεων που σχεδόν κάθε επιχείρηση έχει δημιουργήσει για την συλλογή, οργάνωση και αποθήκευση των ιστορικών της δεδομένων. Η πρόοδος των ηλεκτρονικών υπολογιστών και της στατιστικής είναι οι κύριοι παράγοντες που επέτρεψαν την ανάπτυξη της τεχνολογίας Data Mining, η οποία βοήθησε στην εισαγωγή της διαδικασίας Data Mining στον Επιχειρηματικό κόσμο και την αναβάθμιση της Επιχειρηματικής Ευφυΐας.

Τα οφέλη της χρήσης της διαδικασίας του **data mining**

- Η αύξηση του τζίρου ανά πελάτη
- Η εμπέδωση των υποομάδων πελατών & ο προσδιορισμός των προτιμήσεων τους
- Ο καθορισμός του επικερδούς προφίλ πελάτη και η προσέλκυσή του

- Η επίτευξη "cross selling & up selling"
- Η παραμονή του πελάτη & αύξηση της πιστότητας του
- Η ελαχιστοποίηση του κόστους & η μεγιστοποίηση του αποτελέσματος των προωθητικών ενεργειών
- Ο προσδιορισμός της απάτης
- Ο καθορισμός του πιστωτικού κινδύνου
- Η ενίσχυση της κερδοφορίας του "web site"
- Η αύξηση της πελατείας των καταστημάτων & η ανακατανομή των εμπορευμάτων με σκοπό την αύξηση των πωλήσεων
- Η συνολική παρακολούθηση της αποτελεσματικότητας της επιχείρησης

Οι αναφορές που δημιουργούνται είτε με τη χρήση εργαλείων Querying & Reporting, είτε με ακόμα πιο ανεπτυγμένα εργαλεία OLAP, αποτελούν το πρώτο βήμα απόδοσης και μελέτης της ιστορικής πληροφορίας που βρίσκεται στα δεδομένα. Το Data Mining εμβαθύνει περισσότερο, στοχεύοντας στην αξιοποίηση της ιστορικής πληροφορίας, μελετώντας τις σχέσεις που παρατηρήθηκαν στο παρελθόν έτσι ώστε να προβλέψει το μέλλον. Τα ιστορικά δεδομένα αναλύονται και αποτυπώνονται μέσω περίπλοκων μοντέλων πρόβλεψης, είτε κλασσικής στατιστικής, είτε δέντρων αποφάσεων ή νευρωνικών δικτύων προκειμένου να χρησιμοποιηθεί η πληροφορία τους στην παραγωγή πρόβλεψης. Έτσι, για παράδειγμα, η τεχνολογία Querying & Reporting απαντά ερωτήματα όπως «ποιοί πελάτες έφυγαν τον περασμένο μήνα». Η τεχνολογία OLAP απαντά πιο σύνθετα ερωτήματα όπως «από ποιές περιοχές έφυγαν πελάτες τον περασμένο μήνα», παρέχοντας ακόμα μεγαλύτερη πληροφόρηση. Η τεχνολογία Data Mining όμως, απαντά σε ερωτήματα που αφορούν στο μέλλον όπως «ποιοί πελάτες κινδυνεύουν να φύγουν τον ερχόμενο μήνα».

Το μέγιστο επιχειρηματικό όφελος επιτυγχάνεται από την διάθεση των μοντέλων που απορρέουν μέσω της διαδικασίας Data Mining στα σημεία επαφής της επιχείρησης με τον πελάτη (διαδίκτυο, καταστήματα πώλησης, τηλεφωνικό κέντρο, γραπτή επικοινωνία κ.λ.π), οπότε δύναται να απαντάμε ερωτήματα της μορφής "τι θα μπορούσαμε να παρέχουμε στον συγκεκριμένο πελάτη τώρα για να τον κρατήσουμε ενεργό στην επιχείρηση".

Ενώ μία επιχείρηση περνάει από την απλή τεχνολογία "Query & Reporting" προς την τεχνολογία Data Mining, μεγαλώνει διαρκώς την επιχειρηματική της αξία. Αφού η



επιχείρηση έχει στις τάξεις της έναν φερέγγυο οδηγό για το μέλλον της έχει την δυνατότητα να παίρνει σήμερα τις ορθές αποφάσεις για το αύριο. Η διαδικασία Data Mining εφοδιάζει την επιχείρηση με όπλα που αλλάζουν το μέλλον της βάσει έγκυρων προβλέψεων που βασίζονται στο παρελθόν και στο παρόν. Παραδείγματος χάριν, μέσω της διαδικασίας Data Mining βρίσκουμε ποιό από τους υποψήφιους πελάτες θα είναι επικερδείς, ή ποιό θα ανταποκριθούν με μεγάλη πιθανότητα σε μία συγκεκριμένη προσφορά. Με δεδομένη αυτή την γνώση που σχετίζεται με το μέλλον είναι δυνατή η προσέγγιση μόνο εκείνων των υποψήφιων πελατών που έχουν τα χαρακτηριστικά του επικερδούς πελάτη και της μεγαλύτερης πιθανότητας ανταπόκρισης, πράγμα που αυξάνει κατά πολύ την απόδοση της προωθητικής μας ενέργειας. Οι αποφάσεις έτσι στηρίζονται σε επιβεβαιωμένη επιχειρηματική ευφυΐα και όχι σε συνηθισμένες διαισθήσεις. Αυτές είναι οι αποφάσεις που καταλήγουν σε συστηματικά αποτελέσματα και συντηρούν την επιχείρηση σε ανώτερα επίπεδα σε σχέση με τον ανταγωνισμό.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η εξαγωγή δεδομένων σαν μέρος της διαδικασίας ανακάλυψης γνώσης. Η εύρεση γνώσης στις Βάσεις Δεδομένων περιλαμβάνει περισσότερα από την εξαγωγή δεδομένων. Τα αποτελέσματα της εξαγωγής μπορεί να καταγραφούν με ποικίλους τρόπους όπως λίστες, γραφικές παραστάσεις, συναθροιστικούς πίνακες ή εικονικές απεικονίσεις. Σε κάποιες περιπτώσεις η εξαγωγή περιλαμβάνει στατιστική ανάλυση και βελτιστοποίηση με περιορισμούς αλλά και μηχανική μάθηση. Η γνώση που ανακαλύπτεται κατά την εξαγωγή δεδομένων μπορεί να απεικονιστεί με ποικίλους τρόπους όπως με κανόνες, προτασιακή λογική, με δένδρα αποφάσεων, σημασιολογικά δίκτυα, νευρωνικά δίκτυα, ιεραρχίες κλάσεων η πλαίσια. Οι συγκεκριμένες τεχνικές μπορούν να εφαρμοσθούν σε διάφορους τομείς περιπτώσεων λήψης αποφάσεων όπως Marketing, Χρηματοοικονομικά, Παραγωγή και Υγεία, επιφέροντας αποδοτικά αποτελέσματα, βελτιστοποιώντας έτσι τις διαδικασίες αποφάσεων.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον εκδηλώνεται επίσης και για τα εργαλεία εξαγωγής δεδομένων τα οποία τροποποιούνται διαρκώς βασισμένα σε ιδέες από τις νεώτερες επιστημονικές έρευνες. Αρκετά από τα εργαλεία αυτά συμπεριλαμβάνουν τους πιο τελευταίους αλγόριθμους από την τεχνητή νοημοσύνη, τη στατιστική και τη βελτιστοποίηση. Προς το παρόν η ταχεία επεξεργασία γίνεται με χρήση σύγχρονων τεχνικών βάσεων δεδομένων ,όπως κατανεμημένη επεξεργασία με αρχιτεκτονικές

client/server με παράλληλες βάσεις δεδομένων και με αποθήκες δεδομένων. Η μελλοντική τάση είναι προς την δημιουργία πληρέστερων διαδικασιών διαδικτύου. Η επεξεργασία πρέπει να επιτελείται με χρήση όλων των διαθέσιμων πηγών. Η παρουσία κατανεμημένων περιβαλλόντων, δίνοντας τη δυνατότητα κατανομής των πόρων όλων των συστημάτων θα βοηθήσει τη διαδικασία της επεξεργασίας των δεδομένων ως προς το χρόνο και τη μνήμη.

#### **4.6. Συστήματα Διαχείρισης Εγγράφων και Ροών Εργασίας – Document Management Systems and Workflows**

Οι δημόσιοι φορείς και υπηρεσίες σήμερα έχουν την ανάγκη της καθημερινής διακίνησης και παρατήρησης τεράστιων όγκων πληροφορίας σε μορφή εγγράφων όπως επίσης της τακτοποίησης των σχετικών με αυτά διαδικασιών. Οι πληροφορίες αυτές είναι απαραίτητο να αρχειοθετούνται τακτικά και με ασφάλεια και να διαμοιράζονται στους εργαζόμενους εκείνους που πρέπει να περατώσουν τις αντίστοιχες ενέργειες. Με δεδομένη την παρούσα κατάσταση από άποψη διαχείρισης εγγράφων, η οποία στα περιθώρια επιχειρήσεων και οργανισμών γίνεται ως επί το πλείστον σε μορφή χαρτιού, απορρέει η ανάγκη υιοθέτησης εναλλακτικών μεθόδων διαχείρισης της έντυπης πληροφορίας και ηλεκτρονικής οργάνωσης της αποπεράτωσης των σχετικών διαδικασιών.

#### **4.7. Τεχνητή Νοημοσύνη**

Ο όρος **τεχνητή νοημοσύνη** αναφέρεται στο πεδίο της πληροφορικής το οποίο καταπιάνεται με τη σχεδίαση και την υλοποίηση υπολογιστικών συστημάτων που αντιγράφουν στοιχεία της ανθρώπινης συμπεριφοράς τα οποία συμπεριλαμβάνουν έστω και στοιχειώδη ευφυΐα: μάθηση, ευελιξία, εξαγωγή συμπερασμάτων, κατανόηση από συμφραζόμενα, επίλυση προβλημάτων κλπ. Ο Τζον Μακάρθι όρισε τον τομέα αυτόν ως *«επιστήμη και μεθοδολογία της δημιουργίας νοούντων μηχανών»*.

Η τεχνητή νοημοσύνη καθιστά σημείο τομής μεταξύ διαφόρων επιστημών όπως της πληροφορικής, της ψυχολογίας, της φιλοσοφίας, νευρολογίας, της γλωσσολογίας και της επιστήμης μηχανικών, με σκοπό τη σύσταση ευφυούς συμπεριφοράς, με γνώρισμα συλλογιστικής, μάθησης και εγκλιματισμού στο περιβάλλον, ενώ συχνά

εφαρμόζεται σε μηχανές ή υπολογιστές ιδιαίτερης κατασκευής. Χωρίζεται στη **συμβολική τεχνητή νοημοσύνη**, η οποία προσπαθεί να εξομοιώσει την ανθρώπινη

νοημοσύνη *αλγοριθμικά* διαθέτοντας σύμβολα και λογικούς κανόνες *υψηλού επιπέδου*, και στην **υποσυμβολική τεχνητή νοημοσύνη**, η οποία προσπαθεί να αναπαράγει την ανθρώπινη ευφυΐα επιστρατεύοντας *στοιχειώδη αριθμητικά μοντέλα* που παντρεύουν επαγωγικά ευφυείς συμπεριφορές με την αλυσιδωτή αυτοοργάνωση κατώτερων δομικών συστατικών («συμπεριφορική τεχνητή νοημοσύνη»), προσομοιώνουν αληθινές βιολογικές διαδικασίες όπως η εξέλιξη των ειδών και η δραστηριότητα του εγκεφάλου («υπολογιστική νοημοσύνη»), ή καθιστούν εφαρμογή στατιστικών μεθοδολογιών σε προβλήματα TN.

#### 4.7.1. Αναπαράσταση Γνώσης – Knowledge Representation

Σε οργανωτικό περιβάλλον, το φαινόμενο της συνδυαστικής έκρηξης σχετίζεται με το ζήτημα της λήψης ορθολογικής απόφασης, στο περιθώριο που η τελευταία εξαρτάται από την ικανότητα αναζήτησης και συνδυασμού όλων των παραμέτρων του προβλήματος, των εφικτών εναλλακτικών λύσεων, όπως και της αποτίμησης των συνεπειών κάθε μιας εξ αυτών, σε σχέση με το στόχο της απόφασης, κάτι που είναι συχνά ανέφικτο. Το πρόβλημα αυτό είναι δισδιάστατο :

α) ανεπάρκεια αναζήτησης, συγκέντρωσης και οργάνωσης όλης της απαιτούμενης πληροφορίας και β) ανεπάρκεια νοητικής επεξεργασίας της για την συναγωγή συμπερασμάτων. Από τα προηγούμενα γίνεται φανερό ότι, όσον αφορά στο πρώτο μέρος του προβλήματος, τα μοντέρνα πληροφοριακά συστήματα και ιδίως τα συστήματα διαχείρισης βάσεων γνώσης είναι ικανά να παρέχουν σημαντική βοήθεια. Στο δεύτερο μέρος, βοήθεια μπορεί να δώσει η τεχνητή νοημοσύνη και οι μέθοδοι αναπαράστασης γνώσης (knowledge representation methods), που έχουν δημιουργηθεί στο πλαίσιο του κλάδου αυτού.

Μέχρι σήμερα έχουν δημιουργηθεί ποικίλες μέθοδοι αναπαράστασης της γνώσης. Γενικό χαρακτηριστικό των μεθόδων αυτών συνιστά η αντίληψη ότι η γνώση, ανεξάρτητα από τη φύση της, καθιστά σύστημα γεγονότων (facts) δηλαδή αντικειμένων, καταστάσεων, κατηγοριών αυτών και σχέσεων μεταξύ αυτών, κανόνων χειρισμού των γεγονότων και στρατηγικών ή δομών ελέγχου, δηλαδή μετα-

κανόνων που καθορίζουν πότε και πως εφαρμόζονται οι κανόνες. Η επιλογή της μεθόδου για την αναπαράσταση της γνώσης, που είναι αναγκαία για την επίλυση ενός ορισμένου προβλήματος ή μιας κατηγορίας προβλημάτων είναι καθοριστική. Οι πλέον τυπικές μέθοδοι αναπαράστασης της γνώσης είναι η μαθηματική λογική (προτασιακή, κατηγορική, διαζευκτική), τα σημαντικά δίκτυα, τα πλαίσια, τα σενάρια, οι διάφορες επινοητικές μέθοδοι κ.α.

Οι τακτικές αναπαράστασης γνώσης χρησιμοποιούν ενδεδειγμένες ομαδοποιήσεις και ταξινομήσεις πληροφοριών για να φτιάχνουν μεγάλες ή μικρότερες κατηγορίες ομοιόμορφων εννοιών (σημασιολογικά δίκτυα) ή καταστάσεων (σενάρια). Ταυτόχρονα, χρησιμοποιώντας κώδικες που περιγράφονται με χρήση «τελεστών», οι οποίοι συναρτούν τις κατηγορίες αλλά και τις επιμέρους έννοιες μεταξύ τους, πετυχαίνουν να συμπυκνώνουν τον όγκο των πληροφοριών και να συλλαμβάνουν τη γενικότητα. Έτσι, στενεύει σημαντικά η έρευνα πεδίου. Οι τελεστές που μνημονεύτικαν παραπάνω είναι οι γνωστοί τελεστές της κατηγορικής άλγεβρας και της προτασιακής λογικής, οι οποίοι, εξαιτίας ισχυρού φορμαλισμού που διαθέτουν, είναι κατάλληλοι, αφ' ενός μεν για την καλά συγκεκριμένη διατύπωση και έλεγχο προτάσεων του τύπου «εάν...τότε...άλλως...», αφ' ετέρου δε, για την παραγωγή νέων πολύπλοκων πληροφοριών από τις υπάρχουσες.

#### **4.7.2. Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων – Decision Support Systems**

Ένα "Σύστημα Υποστήριξης Αποφάσεων (ΣΥΑ)" είναι μια μορφή πληροφοριακού συστήματος (που εντάσσεται αλλά δεν περιορίζεται σε υπολογιστικά συστήματα), το οποίο υποστηρίζει τη λήψη αποφάσεων σε επιχειρήσεις και οργανισμούς. Ένα άρτια δομημένο ΣΥΑ είναι ένα διαπροσωπικό σύστημα λογισμικού, το οποίο έχει στόχο να βοηθήσει τους αποφασίζοντες να μαζέψουν χρήσιμες πληροφορίες μέσα από ένα συνδυασμό δεδομένων, εγγράφων, προσωπικής γνώσης, ή να συμβάλλει ώστε τα επιχειρηματικά μοντέλα να αναγνωρίσουν και να λύσουν προβλήματα και να λάβουν αποφάσεις.

Οι κλασικές πληροφορίες που συγκεντρώνει και παρουσιάζει μια εφαρμογή υποστήριξης αποφάσεων είναι:

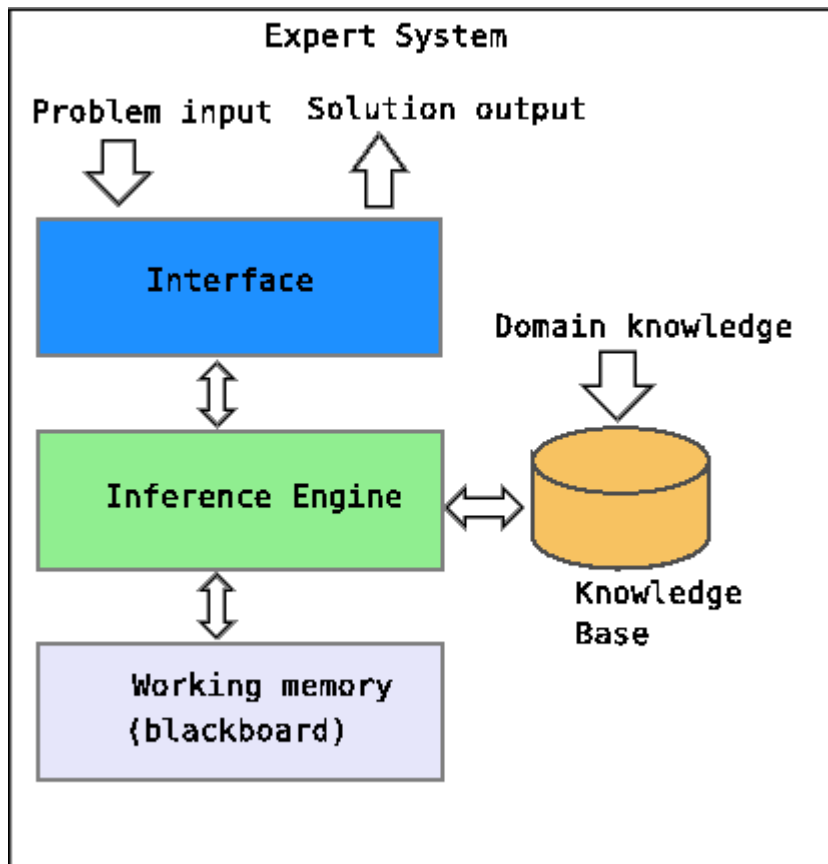
- περιεχόμενα όλων των τρεχόντων πληροφοριών (συμπεριλαμβανομένων ανάλογων πηγών πληροφόρησης, cubes και αποθήκες δεδομένων),

- συγκριτικά στοιχεία πωλήσεων μεταξύ μιας εβδομάδας και της επόμενης,
- καθορισμένα ποσά εσόδων τεκμηριωμένα σε προβλέψεις πωλήσεων του νέου προϊόντος.

#### 4.7.3. Έμπειρα Συστήματα – Expert Systems

Μια ξεχωριστή κατηγορία εφαρμογών λογισμικού που εξελίσσονται στο πεδίο της τεχνητής νοημοσύνης, είναι τα συστήματα εμπειρογνώμονες ή έμπειρα συστήματα, τα οποία είναι στη πραγματικότητα βάσεις δεδομένων που ικανοποιούν ένα καθορισμένο γνωστικό πεδίο, οι οποίες ενσωματώνουν κλασικούς κανόνες που χρησιμοποιούν οι ειδικοί ή εμπειρογνώμονες στο συγκεκριμένο γνωστικό πεδίο, για την εξαγωγή συμπερασμάτων από αυτές τις πληροφορίες. Επομένως, τα συστήματα αυτά επιδέχονται την εξαγωγή συμπερασμάτων από τον απλό (μη ειδικό στο γνωστικό πεδίο) χρήστη τους ανάλογα με το πως θα το έκανε ο ειδικός ή ο εμπειρογνώμων.

Ο πυρήνας ενός έμπειρου συστήματος απαρτίζεται από μια βάση γνώσης, στην οποία έχει τοποθετηθεί η εμπειρία περισσοτέρων εμπειρογνομόνων (domain experts) πάνω στο γνωστικό πεδίο που καταλαμβάνει η βάση, μέσω μιας «συνιστώσας μεταφοράς γνώσης», δηλαδή ενός υποσυστήματος μέσω του οποίου συσχετίζεται η λήψη των πληροφοριών με τη «μάθηση» της μηχανής. Προσθέτως, η βάση γνώσης σχετίζεται με ένα σύστημα (μηχανισμό) εξαγωγής συμπερασμάτων (inference engine). Τελικά, ένα έμπειρο σύστημα προσφέρει και μια συνιστώσα διασύνδεσης με τον άνθρωπο (ή ανθρώπινο παράθυρο ή διεπαφή - human interface), μέσω της οποίας παρέχει στο χρήστη τη δυνατότητα να επικοινωνεί με το σύστημα σε μια γλώσσα οικεία, που προσεγγίζει κατά πολύ ή είναι μία φυσική γλώσσα, ενώ ταυτόχρονα ο τρόπος που το σύστημα «σκέπτεται», γίνεται εντελώς διαφανής και αντιληπτός από τον χρήστη. Στο σχήμα που ακολουθεί αναπαρίσταται η δομή ενός τυπικού έμπειρου συστήματος.



Εικόνα 8: Δομή Έμπειρου Συστήματος

#### 4.7.4. Νευρωνικά Δίκτυα – Γενετικοί Αλγόριθμοι

**Νευρωνικό δίκτυο** καλείται ένα κύκλωμα διασυνδεδεμένων νευρώνων. Στην περίπτωση *βιολογικών νευρώνων*, έγκειται για ένα τμήμα νευρικού ιστού. Στην περίπτωση *τεχνητών νευρώνων*, πρόκειται για ένα αόριστο αλγοριθμικό δημιούργημα το οποίο ανήκει στον τομέα της υπολογιστικής νοημοσύνης, όταν σκοπός του νευρωνικού δικτύου είναι η επίλυση κάποιου υπολογιστικού προβλήματος, ή της υπολογιστικής νευροεπιστήμης, όταν στόχος είναι η υπολογιστική προσομοίωση της δραστηριότητας των βιολογικών νευρωνικών δικτύων με βάση κάποιο μαθηματικό μοντέλο τους.

Το νευρωνικό δίκτυο είναι ένα δίκτυο από μη σύνθετους υπολογιστικούς κόμβους (νευρώνες, νευρώνια), διασυνδεδεμένους μεταξύ τους. Είναι επινοημένο από το Κεντρικό Νευρικό Σύστημα (ΚΝΣ), το οποίο αποπειράται να προσομοιώσει.

Οι *νευρώνες* είναι τα θεμελιώδη στοιχεία του δικτύου. Οποιοσδήποτε τέτοιος κόμβος αναγνωρίζει ένα σύνολο αριθμητικών εισόδων από ξεχωριστές πηγές (είτε από

άλλους νευρώνες, είτε από το περιβάλλον), εκτελεί έναν υπολογισμό με άξονα αυτές τις εισόδους και δημιουργεί μία έξοδο. Η συγκεκριμένη έξοδος είτε κατευθύνεται στο περιβάλλον, είτε τροφοδοτείται ως είσοδος σε άλλους νευρώνες του δικτύου. Τρεις είναι τύποι νευρώνων: οι *νευρώνες εισόδου*, οι *νευρώνες εξόδου* και οι *υπολογιστικοί νευρώνες* ή *κρυμμένοι νευρώνες*. Οι νευρώνες εισόδου δεν εκτελούν κανέναν υπολογισμό, παρεμβάλλονται απλώς ανάμεσα στις περιβαλλοντικές εισόδους του δικτύου και στους υπολογιστικούς νευρώνες. Οι νευρώνες εξόδου διαρρέουν στο περιβάλλον τις τελικές αριθμητικές εξόδους του δικτύου. Οι υπολογιστικοί νευρώνες πολλαπλασιάζουν κάθε είσοδό τους με το ανάλογο *συναπτικό βάρος* και υπολογίζουν το συνολικό άθροισμα των γινομένων. Το άθροισμα αυτό τροφοδοτείται ως όρισμα στη *συνάρτηση ενεργοποίησης*, την οποία πραγματοποιεί εσωτερικά κάθε κόμβος. Η τιμή που παίρνει η συνάρτηση για το συγκεκριμένο όρισμα είναι και η έξοδος του νευρώνα για τις τρέχουσες εισόδους και βάρη.

Οι **Γενετικοί αλγόριθμοι** εντάσσονται στο κλάδο της επιστήμης υπολογιστών και καθιστούν μια μέθοδο αναζήτησης βέλτιστων λύσεων σε συστήματα που μπορούν να ερμηνευθούν ως μαθηματικό πρόβλημα. Είναι κατάλληλοι για προβλήματα που περιέχουν αρκετές παραμέτρους/διαστάσεις και δεν υπάρχει αναλυτική μέθοδος που να μπορεί να βρίσκει το καλύτερο συνδυασμό τιμών για τις μεταβλητές ώστε το υπό εξέταση σύστημα να συμπεριφέρεται με όσο το δυνατόν με το επιθυμητό τρόπο.

Ο τρόπος λειτουργίας των Γενετικών Αλγορίθμων είναι επινοημένος από τη βιολογία. Βασίζεται στην ιδέα της εξέλιξης μέσω γενετικής μετάλλαξης, φυσικής επιλογής και διασταύρωσης. Οι Γενετικοί Αλγόριθμοι δεν είναι σύνθετοι στην υλοποίησή τους. Οι τιμές για τις παραμέτρους του συστήματος πρέπει να κωδικοποιούνται με τρόπο ώστε να αναπαρασταθούν από μια μεταβλητή που περιλαμβάνει σειρά χαρακτήρων ή δυαδικών ψηφίων (0/1). Αυτή η μεταβλητή μιμείται το γενετικό κώδικα που βρίσκεται στους ζωντανούς οργανισμούς. Πρώτα, ο Γενετικός Αλγόριθμος δημιουργεί πολλαπλά αντίγραφα της μεταβλητής/γεννητικού κώδικα, ως επί το πλείστον με τυχαίες τιμές, παράγοντας ένα πληθυσμό λύσεων. Κάθε λύση (τιμές για τις παραμέτρους του συστήματος) τεστάρεται για το πόσο κοντά φέρνει την αντίδραση του συστήματος στην επιθυμητή, μέσω μιας συνάρτησης που δίνει το μέτρο ικανότητας της λύσης και η οποία ονομάζεται συνάρτηση ικανότητας (Σ.Ι).

Οι λύσεις που πλησιάζουν στην επιθυμητή, σε σχέση με τις άλλες, σύμφωνα με το μέτρο που μας δίνει η Σ.Ι, αναπαράγονται στην επόμενη γενιά λύσεων και δέχονται μια τυχαία μετάλλαξη. Επαναλαμβάνοντας αυτή τη διαδικασία για πολλές γενιές, οι τυχαίες μεταλλάξεις σε συνδυασμό με την επιβίωση και αναπαραγωγή των γονιδίων/λύσεων που είναι κοντά στο επιθυμητό αποτέλεσμα θα παράγουν ένα γονίδιο/λύση που θα εσωκλείει τις τιμές για τις παραμέτρους που ικανοποιούν όσο καλύτερα γίνεται την Σ.Ι.

Υφίστανται διάφορες εκδοχές της ανωτέρω διαδικασίας για τους Γ.Α από τις οποίες κάποιες περιλαμβάνουν και τη διασταύρωση (ζευγάρωμα) γονιδίων/λύσεων ώστε ο αλγόριθμος να φτάσει στο αποτέλεσμα συντομότερα. Καθώς υπάρχει το στοχαστικό (τυχαίο) συστατικό της μετάλλαξης και ζευγαρώματος, κάθε εκτέλεση του Γ.Α μπορεί να προσεγγίζει διαφορετική λύση και σε διαφορετικό χρόνο. Η απόδοση του Γ.Α σχετίζεται επί το πλείστον από την συνάρτηση ικανότητας και ιδιαίτερα από το κατά πόσο το μέτρο της περιγράφει την βέλτιστη λύση. Οι γενετικοί αλγόριθμοι είναι ένα πεπερασμένο σύνολο οδηγιών για την ολοκλήρωση ενός έργου, το οποίο δεδομένης μιας αρχικής κατάστασης θα καταλήξει σε μια αναγνωρίσιμη τελική κατάσταση, και το οποίο επιχειρεί να μιμηθεί την διαδικασία της βιολογικής εξέλιξης. Οι γενετικοί αλγόριθμοι επιχειρούν να βρουν τη λύση ενός προβλήματος με το να προσομοιώνουν την εξέλιξη ενός πληθυσμού «λύσεων» του προβλήματος.

Είναι μια τεχνική προγραμματισμού που εφηύρε στα τέλη της δεκαετίας του 1960 ο Τζον Χόλαντ, ερευνητής του Ινστιτούτου της Σάντα Φε (ΗΠΑ).

Οι γενετικοί αλγόριθμοι συνιστούν μια από τις βάσεις των Προγραμμάτων Τεχνητής Ζωής. Συγκεκριμένα, επιχειρεί να μεταφέρει στους υπολογιστές τους μηχανισμούς της βιολογικής εξέλιξης αντίστοιχα με τον τρόπο που η τεχνητή νοημοσύνη προσπαθεί να αναπαραστήσει και να μιμηθεί τις διαδικασίες της γνώσης.

Τα προγράμματα μεταβάλλονται μέχρι να φτάσουν, μέσω μεταλλάξεων, διασταυρώσεων και φυσικής επιλογής, σε μια ικανοποιητική φόρμουλα η οποία θα εκτελεί με τον βέλτιστο τρόπο μια συγκεκριμένη εργασία.

#### **4.8. Οντολογίες – Semantics**

Από τα προηγούμενα, κατέστη φανερή η χρησιμότητα και η σπουδαιότητα ανάπτυξης βάσεων γνώσης για τη δημόσια διοίκηση και την ηλεκτρονική διακυβέρνηση. Όμως



στο εγχείρημα αυτό αντιτάσσεται ένα ακόμη ισχυρό εμπόδιο: η ανομοιομορφία όσον αφορά στα κατά περίπτωση υιοθετούμενα τεχνικά και τεχνολογικά, και εννοιολογικά μοντέλα των δημοσίων οργανώσεων.

Προς την κατεύθυνση της προσπέλασης της ανομοιομορφίας που παρουσιάζει η πληροφορία, σε σχέση όχι μόνο με τον τρόπο αναπαράστασής της (μορφή, γλώσσα, ορολογία κ.λπ.), αλλά και το εννοιολογικό της περιεχόμενο, κατευθύνεται η σύγχρονη Τεχνολογία της Σημαντικής (**Semantics**). Η τεχνολογία αυτή δημιουργήθηκε για την αντιμετώπιση του προβλήματος της ανομοιομορφίας της πληροφορίας, εκεί που, λόγω μεγέθους, διασποράς, γλώσσας κ.λπ. είναι αρκετά έντονο και εμφανές, δηλαδή στον Παγκόσμιο Ιστό. Ιδιαίτερως, όμως, αναδείχθηκε εσχάτως μετά την πρωτοβουλία «SemanticWeb» του «World Wide Web Consortium», η οποία στοχεύει στην προαγωγή και την ανάπτυξη παγκόσμια αποδεκτών τεχνικών μοντέλων για την αναπαράσταση, την εννοιολόγηση, την αναζήτηση και τη μετάδοση των πληροφοριών, με την ρυθμισμένη και συνδυασμένη συνεργασία ερευνητών, ερευνητικών ιδρυμάτων και εταιρειών ανάπτυξης λογισμικού παγκοσμίως.

Σε γενικά πλαίσια, υποστηρίζεται ότι η Τεχνολογία της Σημαντικής είναι εκείνη η τεχνολογία που βοηθά στην ανάπτυξη «ομοθετικών» συστημάτων. Η ομοθεσία καθιστά μέτρο ή παράγοντα αποδοτικότητας μιας Οργάνωσης, στο μέτρο που ισχύουν οι παρακάτω δύο Αρχές: α) η αποδοτικότητα μιας Οργάνωσης είναι αντιστρόφως ανάλογη των πόρων που δαπανά για την επίτευξη ορισμένου αποτελέσματος και β) η ελάχιστη δαπάνη πόρων για την παραγωγή ορισμένου αποτελέσματος, επιτυγχάνεται όταν η Οργάνωση είναι ομοθετική προς το περιβάλλον της, δηλαδή οι αρχές οργάνωσής της αντιστοιχούν σε εκείνες του περιβάλλοντος.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup>: Σύνθεση και ανάπτυξη των συστημάτων Διαχείρισης Γνώσης – Έμπειρα Συστήματα

Ένα έμπειρο σύστημα στηρίζεται σε μία διευρυμένη ποσότητα γνώσης, η οποία συνδέεται με ένα συγκεκριμένο τομέα προβλημάτων. Η γνώση αυτή συγκροτείται υπό τη μορφή ενός συνόλου από κανόνες, οι οποίοι επιτρέπουν στο σύστημα να βγάξει συμπεράσματα από τα υπάρχοντα δεδομένα. Η μεθοδολογία αυτή, για την επίλυση προβλημάτων, δεν συμβαδίζει με την τυπική μορφή ενός προγράμματος, με δεδομένα και αλγορίθμους, αλλά έχει μια αρχιτεκτονική που έχει σαν θεμέλια μία βάση γνώσης (knowledge base) και μία μηχανή εξαγωγής συμπερασμάτων (inference engine) [41], [40].

Για την εξέλιξη ενός έμπειρου συστήματος πρέπει να συνεργαστούν ένας άνθρωπος-ειδικός του τομέα (domain expert) και ένας μηχανικός γνώσης (knowledge engineer). Ο πρώτος είναι εξειδικευμένος σε έναν τομέα της ανθρώπινης δραστηριότητας, η γνώση του οποίου για τον τομέα αυτό θα μεταφερθεί στο σύστημα. Ο δεύτερος είναι ένας επιστήμονας της πληροφορικής, ειδικευμένος σε ζητήματα τεχνητής νοημοσύνης και έμπειρων συστημάτων. Ο μηχανικός γνώσης συνεργάζεται με τον ειδικό του τομέα με στόχο την απόσπαση της εμπειρίας (γνώσης) του. Με βάση τα αποτελέσματα της συνεργασίας αυτής αποτυπώνει το σύστημα τη δομή της γνώσης και ακολούθως γίνεται η υλοποίηση του. Ο τομέας της τεχνητής νοημοσύνης που σχετίζεται με την δημιουργία έμπειρων συστημάτων ονομάζεται τεχνολογία της γνώσης (knowledge engineering).

Το έμπειρο σύστημα επιλύει προβλήματα επιστρατεύοντας ένα μοντέλο της λογικής του ειδικού και οδηγείται στα ίδια συμπεράσματα στα οποία θα έφθανε και ο ειδικός, εάν αντιμετώπιζε ένα αντίστοιχο πρόβλημα. Τα έμπειρα συστήματα παρουσιάζουν συμπεριφορά την οποία θα χαρακτηρίζαμε νοήμονα, σε συγκεκριμένους τομείς και διεργασίες, όμοια με αυτή ενός ανθρώπου ειδήμονα στον ίδιο τομέα. Το έμπειρο σύστημα εξομοιώνει (emulates) εντελώς την ικανότητα εξαγωγής συμπερασμάτων ενός ανθρώπου ειδήμονα, πράττοντας δηλαδή από όλες τις απόψεις όπως αυτός, και όχι μερικώς, προσομοιώνοντας τον (simulate) [41].

Το ολοκληρωμένο έμπειρο σύστημα χρησιμοποιείται από τον τελικό χρήστη (end-user), ο οποίος δεν είναι αναγκαίο να έχει γνώσεις επιστήμης των υπολογιστών ή να είναι γνώστης του επιστημονικού πεδίου των έμπειρων συστημάτων. Για το λόγο αυτό το έμπειρο σύστημα πρέπει να είναι φιλικό και πρακτικό, ανάλογα με τα μοντέρνα πρότυπα διασύνδεσης προγραμμάτων-χρήστη (π.χ. επαρκή βοήθεια, λειτουργία με παράθυρα, μενού επιλογών, κλπ.).

## 5.1 Επιθυμητά Χαρακτηριστικά των Έμπειρων Συστημάτων

Υφίστανται κάποια συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, τα οποία είναι ευκταίο να υπάρχουν στα έμπειρα συστήματα. Συνήθως, τα χαρακτηριστικά αυτά περιλαμβάνονται στη σχεδίαση των συστημάτων. Τα βασικότερα από αυτά είναι τα ακόλουθα [35], [41], [33]:

### **Επεξήγηση και αιτιολόγηση της πορείας συλλογισμού**

Τα έμπειρα συστήματα πρέπει να αναλύουν την πορεία του συλλογισμού που ακολούθησαν για την εύρεση της λύσης στην οποία κατέληξαν. Δεν είναι δηλαδή αποδεκτή μόνο η αναφορά μιας λύσης, αλλά πρέπει και να στοιχειοθετείται με τον ανάλογο τρόπο που ένας άνθρωπος-ειδικός θα στοιχειοθετούσε τη δική του απόφαση. Με τον τρόπο αυτό μεγαλώνει η εμπιστοσύνη του χρήστη προς το σύστημα.

### **Δυναμικότητα**

Τα έμπειρα συστήματα πρέπει να επιτρέπουν την ανανέωση της υπάρχουσας γνώσης. Επειδή αρκετές φορές η γνώση για κάποιο κλάδο της επιστήμης δεν είναι σταθερή, αλλά μεταβάλλεται διαρκώς, θα πρέπει να υπάρχουν επαρκείς και παραγωγικοί μηχανισμοί για μετάλλαξη της υπάρχουσας γνώσης, πρόσθεση καινούργιας ή αφαίρεση εσφαλμένης γνώσης από το σύστημα. Το χαρακτηριστικό αυτό εξηγεί τη μεγάλη ζήτηση την οποία έχουν τα έμπειρα συστήματα που στηρίζονται σε κανόνες.

### **Υψηλές επιδόσεις**

Το σύστημα θα πρέπει να έχει την ικανότητα να δίνει απαντήσεις σε τέτοιο επίπεδο ώστε να ανταγωνίζεται επαρκώς τον άνθρωπο που είναι ειδικός στον συγκεκριμένο τομέα. Είναι ανάγκη δηλαδή η ποιότητα της συμβουλής που δίνεται από το σύστημα να είναι υψηλή.

## **Αξιοπιστία**

Το έμπειρο σύστημα είναι αναγκαίο να είναι αξιόπιστο στη λειτουργία του και να μην αντιμετωπίζει συχνά προβλήματα γιατί σε κάθε άλλη περίπτωση δεν θα είναι λειτουργικό.

## **Ικανοποιητικός χρόνος απόκρισης**

Τα έμπειρα συστήματα πρέπει να οδηγούνται σε αποτέλεσμα σύντομα ή τουλάχιστον σε χρόνο συγκρίσιμο, ή ακόμα και καλύτερο από το χρόνο που χρειάζεται ο εμπειρογνώμονας ώστε να βγάλει μια απόφαση. Είναι ανούσιο το σύστημα να οδηγείται σε μία τέλεια λύση και να την τεκμηριώνει, όταν χρονοτριβεί για να το πετύχει αυτό. Τα χρονικά όρια που θα υπάρχουν στην επίδοση ενός έμπειρου συστήματος θα πρέπει να είναι σημαντικά στην περίπτωση όπου η απάντηση του συστήματος θα πρέπει να είναι άμεση, παραδείγματος χάριν στην ιατρική.

## **Διαφάνεια του κώδικα**

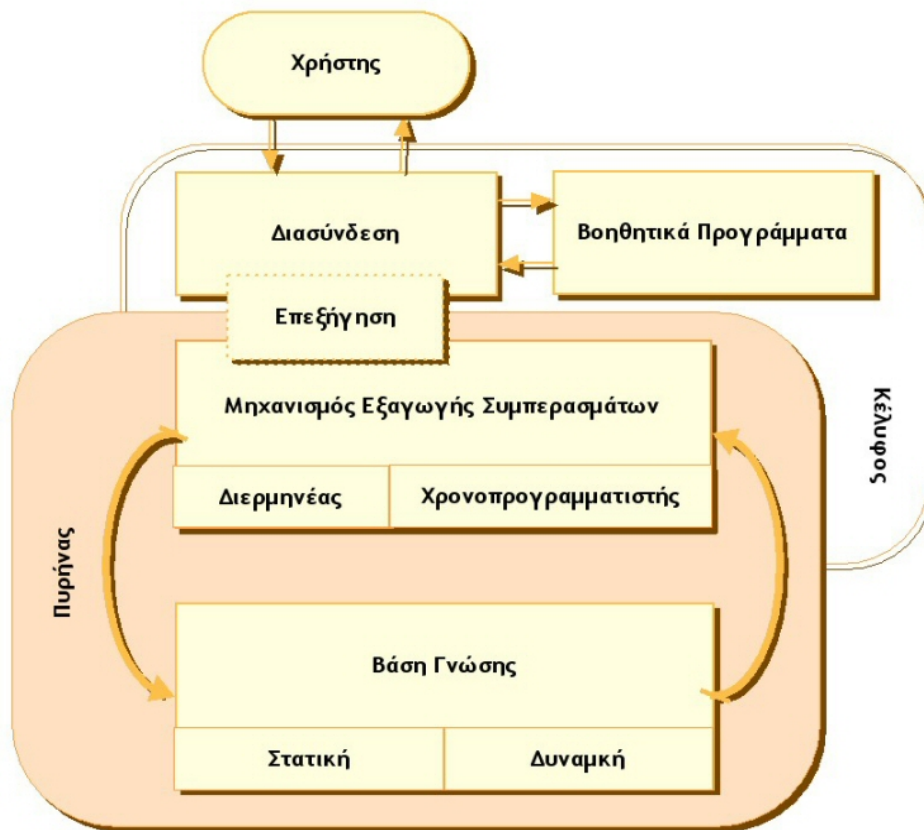
Τα έμπειρα συστήματα εσωκλείουν σαν κώδικα μια σαφή περιγραφή του προβλήματος το οποίο επεξεργάζονται. Απεικονίζουν τη γνώση για το πρόβλημα σε συμβολική μορφή και δε θα έπρεπε εμπλέκουν τη γνώση με το μηχανισμό χειρισμού και ελέγχου της.

## **Χειρισμός αβέβαιης ή ελλιπούς γνώσης**

Το έμπειρο σύστημα θα πρέπει να είναι εφοδιασμένο για χειρισμό αβέβαιης, μη καθορισμένης, ή ελλιπούς γνώσης. Υπάρχουν προβλήματα για τα οποία δεν είναι διαθέσιμη όλη η γνώση που χρειάζεται για την επίλυσή τους. Σε αυτή τη περίπτωση ένας εμπειρογνώμονας θα λάμβανε μια απόφαση στηριζόμενος στη διαθέσιμη γνώση. Αντίστοιχη συμπεριφορά θα πρέπει να είναι ικανά να παρουσιάζουν και τα έμπειρα συστήματα.

## **5.2 Αρχιτεκτονική Έμπειρου Συστήματος**

Ένα έμπειρο σύστημα απαρτίζεται από στοιχεία που χωρίζονται σε δύο κατηγορίες: τον **πυρήνα** του συστήματος και ένα **σύνολο βοηθητικών προγραμμάτων**.



*Εικόνα 9: Αρχιτεκτονική Έμπειρου Συστήματος*

Ο πυρήνας του έμπειρου συστήματος αποτελείται από δύο μέρη: τη **βάση γνώσης** και το **μηχανισμό εξαγωγής συμπερασμάτων**. Αυτή η ολική διάζευξη της γνώσης του συστήματος από το μηχανισμό χειρισμού της είναι κύριο χαρακτηριστικό των έμπειρων συστημάτων. Παρέχει διαφάνεια στον προγραμματισμό του συστήματος και ευχέρεια προσθήκης, αφαίρεσης και τροποποίησης της γνώσης. Ο πυρήνας του έμπειρου συστήματος εξελίσσεται συνήθως σε ένα προγραμματιστικό περιβάλλον ανάπτυξης υψηλού επιπέδου, το οποίο δύναται να είναι είτε μία γλώσσα προγραμματισμού ή κάποιο εργαλείο εξειδικευμένο για την δημιουργία έμπειρων συστημάτων [30], [32].

Τα βοηθητικά προγράμματα που συνοδεύουν το έμπειρο σύστημα αξιοποιούνται συνήθως για τη διασύνδεση και επικοινωνία του συστήματος με το χρήστη, για τη διαχείριση εξωτερικών βάσεων δεδομένων, για τη σύμπραξη με περιφερειακά μηχανήματα. Ο συνδυασμός αυτών των βοηθητικών προγραμμάτων με το μηχανισμό εξαγωγής συμπερασμάτων καθίσταται ένα εργαλείο ανάπτυξης έμπειρων

συστημάτων που ονομάζεται συνήθως ως κέλυφος εμπειρών συστημάτων (expert system shell) [39].

## **5.2.1 Στοιχεία Έμπειρου Συστήματος**

### **5.2.1.1 Βάση Γνώσης**

Η βάση γνώσης (knowledge base) εσωκλείει όλη την εμπειρογνωμοσύνη του συστήματος, όπως την απέσπασε ο μηχανικός γνώσης από τον άνθρωπο-ειδικό κατά τη διαδικασία εξέλιξης του έμπειρου συστήματος. Χωρίζεται σε δύο μέρη:

Το πρώτο μέρος είναι η σταθερή βάση γνώσης και περιέχει τα εισαγωγικά δεδομένα που περιγράφουν το πρόβλημα και τις διαδικασίες επίλυσής του. Το τμήμα αυτό δεν αλλάζει κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του προγράμματος.

Το δεύτερο μέρος καλείται δυναμική βάση γνώσης ή μνήμη εργασίας. Αποτελεί το δυναμικό κομμάτι της γνώσης που απαιτείται για την επίλυση κάποιου προβλήματος, αφού αλλάζει κατά την εκτέλεση του έμπειρου συστήματος και μπορεί να περιέχει ενδιάμεσα συμπεράσματα, τα οποία προκαλούνται κατά την εκτέλεση του προγράμματος, όπως και την τελική προτεινόμενη λύση [37], [38].

### **5.2.1.2 Μηχανή Εξαγωγής Συμπερασμάτων**

Η μηχανή εξαγωγής συμπερασμάτων (inference engine) είναι το τμήμα του πυρήνα, υπεύθυνο για τη διαχείριση της βάσης γνώσης και την εξαγωγή συμπερασμάτων από αυτήν. Η δομή του εξαρτάται από την οργάνωση και τον τρόπο απεικόνισης της γνώσης. Χωρίζεται σε δύο μέρη:

Ο διερμηνέας (interpreter) είναι το πεδίο της μηχανής εξαγωγής συμπερασμάτων, υπεύθυνο για τη διαχείριση της υπάρχουσας γνώσης και την παραγωγή νέας, μέσω τεχνικών ταυτοποίησης προτύπου (pattern matching).

Ο χρονοπρογραμματιστής (scheduler) είναι το πεδίο της μηχανής εξαγωγής συμπερασμάτων, αρμόδιο για την επίλυση προβλημάτων σύγκρουσης (conflict) κανόνων ανάμεσα τους. Δύο ή περισσότεροι κανόνες συγκρούονται όταν ικανοποιούνται ταυτόχρονα οι συνθήκες τους. Στην περίπτωση αυτή, με άξονα κάποια κριτήρια, πρέπει να επιλεγεί ένας από τους υποψήφιους κανόνες και να εκτελεσθεί. Ο χρονοπρογραμματιστής λοιπόν καθορίζει στην ουσία για το πότε και με ποιά σειρά θα χρησιμοποιηθούν τα δεδομένα της βάσης γνώσης.

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι με τους οποίους μπορεί να πραγματοποιηθεί ο χρονοπρογραμματιστής. Συνήθως πραγματοποιείται με μια ουρά (queue), που είναι γνώριμη με το όρο ατζέντα (agenda). Η agenda είναι η λίστα των κανόνων που η μηχανή εξαγωγής συμπερασμάτων συντάξε με βάση την προτεραιότητά τους και των οποίων τα πρότυπα (συνθήκες) ικανοποιούνται.

Η σειρά δραστηριοποίησης ή πυροδότησης (firing) των κανόνων καθορίζεται κάθε φορά μέσα στο τρέχον σύνολο συγκρούσεων, κάνοντας έτσι χρήση τοπικών (local) και όχι καθολικών (global) κριτηρίων, χωρίς να είναι εφικτή η πρόβλεψη μεταγενέστερων καταστάσεων (look-ahead). Το χαρακτηριστικό αυτό καλείται καιροσκοπικός χρονοπρογραμματισμός (opportunistic scheduling).

Εκτός από τις καθιερωμένες στρατηγικές επίλυσης συγκρούσεων (random, ordering, recency, specificity, refractoriness), μπορεί να χρησιμοποιούνται και μετα-κανόνες, οι οποίοι κρίνουν ποιοι κανόνες θα επιλεγούν βάσει της παρούσας κατάστασης της μνήμης εργασίας.

### **5.2.1.3 Διασύνδεση**

Ο όρος αφορά, κατά βάση, στην διασύνδεση με το χρήστη (user interface), το τμήμα του συστήματος δηλαδή που είναι αρμόδιο για την παροχή ενός φιλικού και πρακτικού περιβάλλοντος στον τελικό χρήστη. Το τμήμα αυτό απαρτίζεται από δύο επιμέρους τμήματα.

Στη μονάδα επεξήγησης (explanation facility) το έμπειρο σύστημα συχνά πραγματοποιεί ερωτήσεις προς το χρήστη, έτσι ώστε να πάρει κάποια δεδομένα, για να εξάγει συμπεράσματα. Ο χρήστης (end-user), ο οποίος, όπως έχουμε ήδη αναφέρει, δεν είναι απαραίτητα γνώστης του αντικειμένου του συστήματος, πρέπει να μπορεί να απαντήσει άνετα στις ερωτήσεις, χρησιμοποιώντας λειτουργίες με παράθυρα, μενού επιλογών και επαρκή βοήθεια. Ο χρήστης δύναται επιπλέον, μέσω της διασύνδεσης, να κάνει κάποιες ερωτήσεις στο έμπειρο σύστημα αναφορικά με τους σκοπούς των ερωτήσεων ή και την εξέλιξη του συλλογισμού και να βλέπει τις αντίστοιχες απαντήσεις.

Η μονάδα απόκτησης γνώσης (knowledge acquisition facility) παραπέμπει στον ειδικό που έδωσε τη γνώση στο σύστημα ή στο μηχανικό της γνώσης που έφτιαξε το σύστημα, έτσι ώστε να προστεθεί καινούργια γνώση στο σύστημα ή να εξελιχθεί η ήδη υπάρχουσα. Η καινούργια γνώση πρέπει να ελεγχθεί σε σχέση τη συμβατότητά

της με την ήδη υπάρχουσα (consistency check). Η διαδικασία αυτή πρέπει, στην ιδανική περίπτωση, να εκτελείται αυτόματα από το σύστημα.

Ας επισημανθεί τέλος ότι στον όρο διασύνδεση περιέχεται και η διασύνδεση του έμπειρου συστήματος με το περιβάλλον του, όπως αισθητήρες (sensors) και μηχανισμοί δράσης (effectors). Ακόμα, στην ίδια κατηγορία βρίσκεται και η διασύνδεση με τα βοηθητικά προγράμματα, όπως με συστήματα βάσεων δεδομένων, προγράμματα γραφικής απεικόνισης και στατιστικά πακέτα.

#### **5.2.1.4 Μονάδα Επεξήγησης**

Αφού ένα έμπειρο σύστημα στηρίζεται σε συμπερασματική λογική, δύναται να επεξηγεί κάθε φορά τον τρόπο συλλογισμού του, έτσι ώστε να μπορεί να ελεγχθεί. Επομένως, η μονάδα επεξήγησης (explanation facility), καθίσταται σήμερα θεμελιώδες στοιχείο των πιο μοντέρνων έμπειρων συστημάτων. Η μονάδα επεξήγησης επιτρέπει:

Τον έλεγχο της εγκυρότητας των συμπερασμάτων στα οποία αποφάνθηκε το έμπειρο σύστημα, μέσω του ελέγχου των συλλογισμών του και παράθεσης τους με τα αποτελέσματα του πρότυπου το οποίο εξομοιώνει, δηλαδή του ανθρώπου-εμπειρογνώμονα. Η λειτουργία αυτή ονομάζεται έλεγχος αξιοπιστίας (validation) και συνήθως πραγματοποιείται με τον εντοπισμό αστάθμητων αλληλεπιδράσεων, μέσω του τρεξίματος υποδειγματικών περιπτώσεων (case studies), με γνωστό εκ των προτέρων τρόπο συλλογισμού, τον οποίο αναμένουμε ότι θα διαλέξει και το έμπειρο σύστημα.

Τη δυνατότητα της επεξήγησης σαν βοήθημα εκσφαλμάτωσης (debugging), καθώς οι μηχανικοί γνώσης και οι προγραμματιστές πρέπει να ελέγχουν τη σωστή εφαρμογή της γνώσης κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης του έμπειρου συστήματος. Και αυτό δεν είναι εύκολο μεταφράζοντας τον κώδικα γραμμή-γραμμή, αφού η ροή εκτέλεσης σ' ένα έμπειρο σύστημα δεν είναι σειριακή. Επομένως, η σειρά εισαγωγής των κανόνων στο σύστημα, δεν είναι αναγκαία ίδια με τη σειρά εκτέλεσής τους.

Τον έλεγχο από τους ειδικούς της διαδρομής του συλλογισμού που ακολουθεί το έμπειρο σύστημα, έτσι ώστε να επαληθευτεί κατά πόσο μεταφέρθηκε σωστά στο έμπειρο σύστημα η γνώση και η συλλογιστική από το μηχανικό γνώσης. Η διαδικασία αυτή λέγεται έλεγχος επαλήθευσης (verification) [36].



Η μηχανή επεξήγησης καλείται αρκετά συχνά και διαφάνεια του προγράμματος, επειδή ο χρήστης μπορεί ανά πάσα στιγμή να γνωρίζει τι κάνει το πρόγραμμα και γιατί. Η μηχανή επεξήγησης αλληλεπιδρά με τη μηχανή εξαγωγής συμπερασμάτων, επειδή η πορεία της συλλογιστικής του έμπειρου συστήματος σχετίζεται απευθείας με τον τρόπο εκτέλεσης των κανόνων.

Μια συνηθισμένη μονάδα επεξήγησης δίνει τη λίστα των γεγονότων τα οποία κατέληξαν στην τελευταία εκτέλεση κανόνα. Με αυτόν τον τρόπο δύναται να απαντηθεί η ερώτηση του πως το σύστημα κατέληξε σε κάποιο συμπέρασμα. Επανειλημμένως όμως χρησιμοποιούνται πιο σύνθετες μονάδες επεξήγησης, οι οποίες μπορούν να αιτιολογούν τη γνώση του συστήματος, να επεξηγούν όλα τα συνακόλουθα μιας υπόθεσης και να δικαιολογούν τις ερωτήσεις τις οποίες το σύστημα θέτει στο χρήστη για να πάρει επιπλέον πληροφορίες.

### 5.2.2 Αρχιτεκτονική Μαυροπίνακα

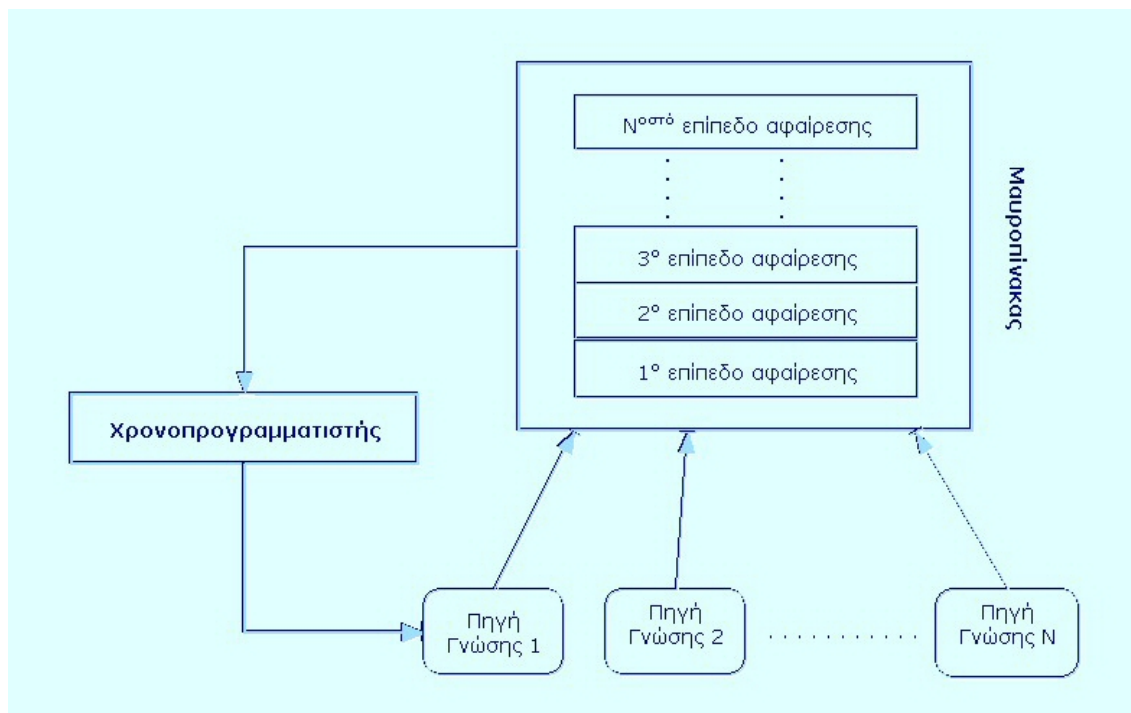
Η αρχιτεκτονική που ερευνήθηκε ανάγεται συνήθως σε έμπειρα συστήματα που επιλύουν σχετικά εύκολα προβλήματα. Όταν το πεδίο που ερευνάται είναι ευρείο και πολύπλοκο, η βάση της γνώσης και η εξαγωγή συμπερασμάτων από αυτό οδηγεί σε ένα μεγάλο και ατελέσφορο σύστημα. Αυτή η κατάσταση δύναται να αντιμετωπιστεί με τη κατάτμηση του συνολικού προβλήματος σε πολλά μικρότερα και άρα ευκολότερα υποπροβλήματα, τα οποία επιλύονται ξεχωριστά. Έπειτα οι λύσεις των επιμέρους υποπροβλημάτων συνδυάζονται ώστε να δοθεί η λύση στο συνολικό πρόβλημα.

Τη λογική αυτή αντιμετώπισης του προβλήματος παρέχει η αρχιτεκτονική μαυροπίνακα (blackboard architecture), που καθιστά μια γενίκευση των τεχνικών που εφαρμόστηκαν στα συστήματα αναγνώρισης ομιλίας HEARSAY-II και III [42]. Η αρχιτεκτονική αυτή εφαρμόζεται σε πολύπλευρα προβλήματα, τα οποία μπορούν να λυθούν από την ταυτόχρονη λειτουργία πολλών άσχετων μεταξύ τους συστημάτων.

Με την αρχιτεκτονική μαυροπίνακα, η επίλυση κάθε μεμονωμένου προβλήματος επιφορτίζεται σε μια πηγή γνώσης (knowledge source), που μπορεί να θεωρηθεί ως ένα ημι-αυτόνομο έμπειρο σύστημα, το οποίο επιλύει ένα μέρος του συνολικού προβλήματος. Οι πηγές γνώσης δεν επιστρατεύουν ένα ενιαίο σύνολο κανόνων, γιατί αυτό θα έκανε το σύστημα φοβερά αργό. Αντίθετα, καθεμία εφαρμόζει μια από τις πολλές ανεξάρτητες ενότητες (modules). Οι ενότητες αυτές είναι κομμάτια γνώσης,

τα οποία επιλύουν ένα μικρότερο μέρος ενός προβλήματος και μπορεί να έχουν ανάμεσα τους τελείως αντίθετες τεχνικές ανα-παράστασης γνώσης και συλλογιστικές. Υφίσταται μάλιστα περίπτωση κάποιες από τις ενότητες να εφαρμόζουν αλγοριθμικές τεχνικές, χρησιμοποιώντας συμβατικές γλώσσες προγραμματισμού.

Το αρχικό βήμα λοιπόν για να λυθεί ένα πρόβλημα χρησιμοποιώντας την αρχιτεκτονική του μαυροπίνακα, είναι να διαχωρισθεί ο χώρος αναζήτησης σε ξεχωριστά σύνολα μερικών λύσεων (partial solutions), όπου κάθε ένα απ'αυτά να χαρακτηρίζεται από έτερο επίπεδο αφάιρεσης (abstraction). Παραδείγματος χάριν, στο σύστημα HEARSAY, τα επιμέρους σύνολα μερικών λύσεων είναι οι ήχοι, οι φθόγγοι, οι συλλαβές, οι λέξεις, οι ομάδες λέξεων και τελικά οι πραγματικές προτάσεις. Επομένως, για την επίλυση του συνολικού προβλήματος χρειάζονται έξι επιμέρους έμπειρα συστήματα.



**Εικόνα 10: Αρχιτεκτονική Μαυροπίνακα**

Η περαιτέρω λειτουργία ενός συστήματος αρχιτεκτονικής μαυροπίνακα στηρίζεται στη λογική των ανεξάρτητων ειδικών που λειτουργούν ταυτόχρονα και συνεργάζονται (independent cooperating experts), όπου στην συγκεκριμένη περίπτωση σαν ειδικοί λογίζονται οι πηγές γνώσης. Η γνώση σε ένα σύστημα αρχιτεκτονικής μαυροπίνακα είναι κατανεμημένη μεταξύ διαφόρων πηγών γνώσης, κάθε μια από τις οποίες μπορεί να παρατηρεί και να μεταβάλλει το περιεχόμενο του

μαυροπίνακα. Στη πράξη, κάθε πηγή γνώσης παρατηρεί τις μερικές λύσεις που υπάρχουν ήδη στο μαυροπίνακα και επιχειρεί να δημιουργήσει μία νέα μερική λύση, συνήθως με ευρύτερο επίπεδο λεπτομέρειας, εφαρμόζοντας τη δική της γνώση. Η ενεργοποίηση μιας πηγής γνώσης μπορεί να έχει κάλλιστα ως αποτέλεσμα όχι τη δημιουργία μιας νέας μερικής λύσης, αλλά την μετάλλαξη ή τη διαγραφή μιας ήδη υπάρχουσας. Οι διάφορες πηγές γνώσης λειτουργούν παράλληλα, χωρίς ωστόσο να επικοινωνούν άμεσα μεταξύ τους.

Την ευθύνη για τη σειρά ενεργοποίησης των διαφόρων πηγών γνώσης την έχει ένας χρονοπρογραμματιστής (scheduler). Ο χρονοπρογραμματιστής ελέγχει τα δεδομένα που υπάρχουν στο μαυροπίνακα και βάσει αυτών κρίνει σε ποια πηγή γνώσης πρέπει να επιτραπεί η πρόσβαση σε αυτόν.

Ο σημαντικότερος τρόπος για να πραγματοποιηθεί ο χρονοπρογραμματιστής είναι και σε αυτήν την περίπτωση η agenda, μόνο που τη θέση των κανόνων λαμβάνουν οι πηγές γνώσης. Στην πραγματικότητα, δημιουργείται μια αλυσίδα με πηγές γνώσεις που ζητούν πρόσβαση στο μαυροπίνακα. Οι αιτήσεις αυτές είναι βαθμολογημένες, ως προς την επιτακτικότητα τους, από τις ίδιες τις πηγές γνώσης. Σε κάθε κύκλο εκτέλεσης του συστήματος, ο χρονοπρογραμματιστής αφήνει μία μόνο από τις πηγές γνώσης να έχει πρόσβαση στο μαυροπίνακα.

Να επισημανθεί ακόμα ότι υπάρχει και εδώ ο καιροσκοπικός χρονοπρογραμματισμός, μόνο που εδώ ο όρος σχετίζεται με τη σειρά ενεργοποίησης των διαφόρων πηγών γνώσης, με τον χρονοπρογραμματιστή να καλείται να αποφασίσει με βάση τα στοιχεία που διαθέτει εκείνη ακριβώς τη χρονική στιγμή.

### **5.3 Διαδικασία Ανάπτυξης Έμπειρων Συστημάτων**

Η διαδικασία δημιουργίας ενός έμπειρου συστήματος ονομάζεται μηχανική γνώσης (knowledge engineering) και πραγματοποιείται από το μηχανικό γνώσης (knowledge engineer). Γενικά, δεν υφίσταται ολοκληρωτικά αποδεκτή μεθοδολογία για τη σχεδίαση και τον προγραμματισμό της εκμαίευσης γνώσης και της αποτίμησης του αποτελέσματος [31]. Τα κυριότερα στάδια που διέπουν όλες τις μεθοδολογίες, παρουσιάζονται στη συνέχεια.

### 5.3.1 Ανάλυση Προβλήματος

Το αρχικό βήμα που είναι αναγκαίο να γίνει για την κατασκευή ενός έμπειρου συστήματος είναι η εξέταση του προβλήματος που θέλουμε να λύσουμε. Τα βασικότερα ζητήματα που διερευνούνται σε αυτό το στάδιο είναι τα εξής.

#### **Αν γίνεται να επιλυθεί το πρόβλημα με συμβατικό προγραμματισμό**

Αν η απάντηση είναι θετική, τότε ένα έμπειρο σύστημα δεν είναι η σωστότερη λύση. Τα έμπειρα συστήματα αρμόζουν στις περιπτώσεις που δεν υφίσταται λύση με χρήση αλγορίθμου (ill-structured problems). Ιδιάζουσας προσοχής χρήζει η περίπτωση που το πρόβλημα περιλαμβάνει δεδομένα με αβεβαιότητα ή όπου η ανθρώπινη εμπειρία είναι δυσεύρετη. Σε αυτήν την περίπτωση, ο ειδήμων ενδεχομένως να βρίσκει πιο εύκολα τη λύση κάνοντας δοκιμές (trial-and-error) και όχι εφαρμόζοντας αλγορίθμους. Συνεπώς, ο τυπικός προγραμματισμός δεν αποτελεί ενδεδειγμένη λύση.

#### **Αν υπάρχουν καλά ορισμένα όρια στη γνώση**

Είναι βασικό να υπάρχουν όρια για το έμπειρο σύστημα, τι προβλέπεται να γνωρίζει και τι είναι ικανό να πράττει. Αν δεν ισχύει αυτό, η βάση γνώσης μπορεί να επεκταθεί υπέρμετρα και το έμπειρο σύστημα να γίνει πολυσύνθετο.

#### **Αν είναι απαραίτητο να δημιουργηθεί ένα έμπειρο σύστημα**

Υφίστανται αρκετοί λόγοι που μπορούν να μην καθιστούν αναγκαία τη δημιουργία ενός έμπειρου συστήματος. Παραδείγματος χάριν, υπάρχουν πολλοί ειδικοί που έχουν τη δυνατότητα να κάνουν τη δουλειά ενός έμπειρου συστήματος, ή ακόμα είναι αρκετά πιο οικονομικοί.

#### **Αν είναι εφικτό να δημιουργηθεί ένα έμπειρο σύστημα**

Η απουσία αρμόδιου ειδικού που να μπορεί να δουλέψει με το μηχανικό γνώσης είναι σημαντικός λόγος για να μην οδηγηθούμε στην δημιουργία ενός έμπειρου συστήματος. Αυτό μπορεί να οφείλεται στην απουσία αρκετά εξειδικευμένων γνώσεων, στην άρνηση για συνεργασία του ειδικού, που μπορεί να πιστεύει ότι απειλείται η θέση του από το σύστημα, ή τη δυσχέρεια επικοινωνίας μεταξύ του μηχανικού γνώσης και του ειδικού [33], [34].

### 5.3.2 Εκμείωση Γνώσης

Ο όρος εκμείωση γνώσης (knowledge elicitation) έχει αρκετά συνώνυμα όπως σύλληψη γνώσης (knowledge capture), απόκτηση γνώσης (knowledge acquisition), εξαγωγή γνώσης (knowledge extraction). Όποιος όρος και να χρησιμοποιηθεί, η εκμείωση γνώσης είναι μια διαδικασία κατά την οποία η γνώση αποκτάται (εξάγεται) από ένα ή περισσότερα άτομα που λογίζονται ειδικοί ή εμπειρογνώμονες. Πιστεύεται ως το βασικότερο βήμα της δημιουργίας ενός έμπειρου συστήματος, γιατί είναι το πιο δύσκολο και αμφίρροπο όσον αφορά την επιτυχία του και επομένως συνιστά τον πιο ανασταλτικό παράγοντα της ανάπτυξής του. Για το λόγο αυτό, ονομάζεται “το στόμιο φιάλης της απόκτησης γνώσης” (knowledge acquisition bottleneck), αφού δυσκολεύει τη δημιουργία ενός έμπειρου συστήματος, όπως το στόμιο της φιάλης εμποδίζει την ελεύθερη ροή του υγρού.

Το επόμενο βήμα του μηχανικού είναι η ανάλυση της γνώσης που εκμείωσε από τον ειδικό, με προοπτική τη δημιουργία ενός μοντέλου της γνώσης (knowledge analysis & modeling), ανεξάρτητο από την υλοποίηση που θα επέλθει, τοποθετώντας τη σε κάποια ενδιάμεση μορφή αναπαράστασης. Η τελευταία θα πρέπει να είναι ενδεδειγμένη ώστε στη περίοδο της υλοποίησης να είναι εύκολο να κωδικοποιηθεί με ποικίλες μορφές, όπως δένδρα, πίνακες, κανόνες σε ψευδο-γλώσσα, τεχνικές περιλήψεις, κλπ. [31].

#### Μεθοδολογίες Εκμείωσης Γνώσης

Η τεχνική για την εκμείωση της γνώσης δεν είναι εύκολη. Όσο προχωρά η επιστήμη της μηχανικής της γνώσης, γίνονται διαρκώς και πιο εμπειριστατωμένες και λεπτομερείς προσεγγίσεις της διαδικασίας αυτής.

Υπάρχουν αρκετές μέθοδοι εκμείωσης γνώσης, όπως η επαναδιδασκαλία (teach-back), η διδακτική συνέντευξη (tutorial interview), τα βαθμωτά πλέγματα (laddered), η ταξινόμηση καρτών (card sorting) και τα πλέγματα ρεπερτορίων (repertory grid). Ο πιο προβεβλημένος και αποδοτικός τρόπος εκμείωσης γνώσης όμως είναι η συνέντευξη του ειδικού από το μηχανικό γνώσης. Οι συνεντεύξεις αυτές μπορεί να περιέχουν από γενικές ερωτήσεις ή από ερωτηματολόγιο με επακριβή καθορισμένη δομή που περιέχει συγκεκριμένες ερωτήσεις ή συνδυασμό και των δύο.

#### Προβλήματα Στη Διαδικασία Εκμείωσης Της Γνώσης

Αρκετές φορές, κατά τη διάρκεια της εκμείωσης γνώσης παρουσιάζεται πλήθος προβλημάτων, κυρίως λόγω της μεγάλης δυσκολίας στην επαρκή επικοινωνία του μηχανικού γνώσης και του ειδικού. Διάφοροι παράγοντες μπορούν να επηρεάσουν το βαθμό της αποδοτικότητας του σταδίου της εκμείωσης γνώσης.

Μπορούμε να συνοψίσουμε τα βασικότερα εμπόδια κατά την απόκτηση της γνώσης στα εξής:

- Ο ειδικός μπορεί να είναι απρόθυμος ή να μην είναι αρμόδιος για να μεταλαμπαδεύσει γνώση για διάφορους λόγους, όπως ο φόβος να μην αντικατασταθεί από το έμπειρο σύστημα, η ανασφάλεια για την συνέπεια των πληροφοριών που δίνει και η λειψή γνώση.
- Ένα άλλο πρόβλημα είναι ότι όταν ο ειδικός παραθέτει ένα παράδειγμα των ενεργειών που κάνει, εκφράζει βασικά το τι θα έπρεπε να γίνεται και όχι το τι πραγματικά γίνεται. Δηλαδή ο ειδικός εκφράζει ένα είδος ευσεβούς πόθου (wishful thinking) στο μηχανικό γνώσης.
- Ο ειδικός μπορεί επιπλέον να μην έχει πλήρη επίγνωση των αναγκών του μηχανικού γνώσης ή να μην είναι προσαρμοσμένος στη διαδικασία της εκμείωσης γνώσης, με αποτέλεσμα να παρέχει ελλιπείς πληροφορίες.
- Υπάρχει ακόμα η δυσκολία της μεγάλης εξοικείωσης του ειδικού με τα καθημερινά προβλήματα που αντιμετωπίζει, που καθιστούν πολλές από τις τεχνικές επίλυσης που διαλέγει, σε αυτοματοποιημένη γνώση (compiled knowledge) η οποία χρησιμοποιείται τυφλά από τον ειδικό, χωρίς να είναι σε θέση να εξηγήσει εύκολα πώς και γιατί τη χρησιμοποιεί.
- Τέλος, ο μηχανικός γνώσης μπορεί να μην είναι αρκετά ενημερωμένος για τις ιδιαιτερότητες της περιοχής του πεδίου και συνεπώς να είναι λιγότερο ικανός να παραθέσει τις σχετικές ερωτήσεις ώστε να εκμειώσει την απαραίτητη γνώση. Ο μηχανικός γνώσης δηλαδή θα πρέπει να είναι σε θέση να αντιλαμβάνεται τις γενικές παραμέτρους του προβλήματος.

### 5.3.3 Σχεδίαση

Στη φάση αυτή αρχικά προσδιορίζονται η μορφή της αναπαράστασης της γνώσης, η συλλογιστική που θα εφαρμοσθεί για την εξαγωγή συμπερασμάτων, καθώς και ποιο θα είναι το εργαλείο για την εξέλιξη του έμπειρου συστήματος. Κατόπιν, λαμβάνονται υπόψη οι δεσμεύσεις που τοποθετούνται από τις απαιτήσεις των

χρηστών και της τεχνολογίας που θα χρησιμοποιηθεί και, σε συνδυασμό με το μοντέλο της γνώσης, δημιουργείται μία αρχιτεκτονική του συστήματος [41].

### 5.3.4 Υλοποίηση

Στη φάση της υλοποίησης, κωδικοποιείται το μοντέλο της γνώσης όπως έχει καθοριστεί κατά τη φάση της σχεδίασης, εφαρμόζοντας μέσα ανάπτυξης έμπειρων συστημάτων. Επανειλημμένως, κατά το χρόνο της υλοποίησης αναπτύσσεται αρχικά ένα μικρό πρωτότυπο σύστημα επίδειξης που καθοδηγεί στη συνέχεια την ανάπτυξη ή οδηγεί σε επανασχεδιασμό όταν δεν ικανοποιεί τις απαιτήσεις που τέθηκαν στην αρχή. Ο βασικότερος σκοπός του πρωτότυπου συστήματος είναι η επιβεβαίωση της γνώσης που έχει ληφθεί από τον ειδικό και έχει μορφοποιηθεί από το μηχανικό γνώσης.

### 5.3.5 Επαλήθευση και Έλεγχος Αξιοπιστίας

Στη φάση αυτή χρησιμοποιείται η μονάδα επεξήγησης και οι δυνατότητες που παρέχει, που εξετάστηκαν προηγούμενα, δηλαδή:

#### **Έλεγχος επαλήθευσης (verification)**

Ο έλεγχος αυτός μπορεί να εφαρμοσθεί από το μηχανικό γνώσης σε συνεργασία με τον ειδικό του τομέα καθώς και τελικούς χρήστες.

#### **Εκσφαλμάτωση (debugging) κώδικα**

Ο έλεγχος συχνά πραγματοποιείται από το μηχανικό της γνώσης και με τη βοήθεια εργαλείων αυτόματου ελέγχου, όπως τα CHECK και TEIRESIAS.

#### **Έλεγχος αξιοπιστίας (validation)**

Ο έλεγχος πραγματοποιείται με την υποστήριξη ενός συνόλου υποδειγματικών περιπτώσεων (test cases) [36], [41].

## 5.4 Αναπαράσταση της Γνώσης

### 5.4.1 Κανόνες Παραγωγής (Production Rules)

Οι κανόνες παραγωγής (production rules) είναι από τους πιο δημοφιλείς τρόπους αναπαράστασης της γνώσης που βρίσκεται μέσα σε ένα έμπειρο σύστημα και καθιστούν ίσως το πιο εύχρηστο τρόπο αναπαράστασης για εξαγωγή

συμπερασμάτων. Αυτό πιθανότατα οφείλεται στο γεγονός ότι η γνώση αναπαρίσταται με τρόπο που προσεγγίζει αρκετά την ανθρώπινη σκέψη.

Οι κανόνες μπορεί να οριστούν ως μια δομή IF-THEN, που συνδέει ένα δεδομένο στο τμήμα IF με μια ενέργεια στο τμήμα THEN. Οι κανόνες δίνουν κάποια περιγραφή για το πώς να λυθεί ένα πρόβλημα ενώ είναι σχετικά εύκολο να δημιουργηθούν και να κατανοηθούν.

Το τμήμα IF αναφέρεται ως συνθήκες (conditions), προϋποθέσεις (premises) ή αριστερό μέρος του κανόνα (left hand side). Το τμήμα THEN αναφέρεται ως επακόλουθα (consequent) ή δεξιό μέρος του κανόνα (right hand side). Συγκεκριμένα, όταν είναι μια ακολουθία από εντολές προς εκτέλεση αναφέρεται ως ενέργειες (actions), ενώ όταν είναι κατηγορημα καλείται συμπέρασμα (conclusion).

Ένας κανόνας δύναται να έχει μια αλληλουχία από συνθήκες, οι οποίες σχετίζονται με τους λογικούς τελεστές AND και OR. Σε οποιαδήποτε περίπτωση, οι συνθήκες απαρτίζονται από ένα αντικείμενο (object) και την τιμή του (value), τα οποία σχετίζονται μεταξύ τους με έναν τελεστή. Όταν ο τελεστής είναι της μορφής ΕΙΝΑΙ, ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ, η τιμή του αντικειμένου είναι συμβολική (symbolic value). Όταν ο τελεστής είναι μαθηματικός, η τιμή είναι αριθμητική (numerical value) [37], [39].

Οι κανόνες παραγωγής μπορεί να αναπαριστούν:

### ***Σχέση (relation)***

EAN (IF) η δεξαμενή καυσίμων είναι άδεια

TOTE (THEN) το αυτοκίνητο είναι νεκρό

### ***Σύσταση (recommendation)***

EAN η εποχή είναι φθινόπωρο

ΚΑΙ ο ουρανός είναι συννεφιασμένος

ΚΑΙ η πρόβλεψη είναι βροχή

TOTE η συμβουλή είναι «πάρε μια ομπρέλα»



### ***Καθοδήγηση (directive)***

EAN το αυτοκίνητο είναι νεκρό

ΚΑΙ η δεξαμενή καυσίμων είναι άδεια

TOTE η ενέργεια είναι «ανεφοδίασε με καύσιμα το αυτοκίνητο»

### ***Στρατηγική (strategy)***

EAN το αυτοκίνητο είναι νεκρό

TOTE η ενέργεια είναι «έλεγξε τη δεξαμενή καυσίμων»

βήμα1 ολοκληρώθηκε

EAN το βήμα1 ολοκληρώθηκε

ΚΑΙ η δεξαμενή καυσίμων είναι γεμάτη

TOTE η ενέργεια είναι «έλεγξε την μπαταρία»

### ***Εύρεση (heuristic)***

EAN το «pH υγρού» < 6

ΚΑΙ η «μυρωδιά υγρού» είναι ξίδι

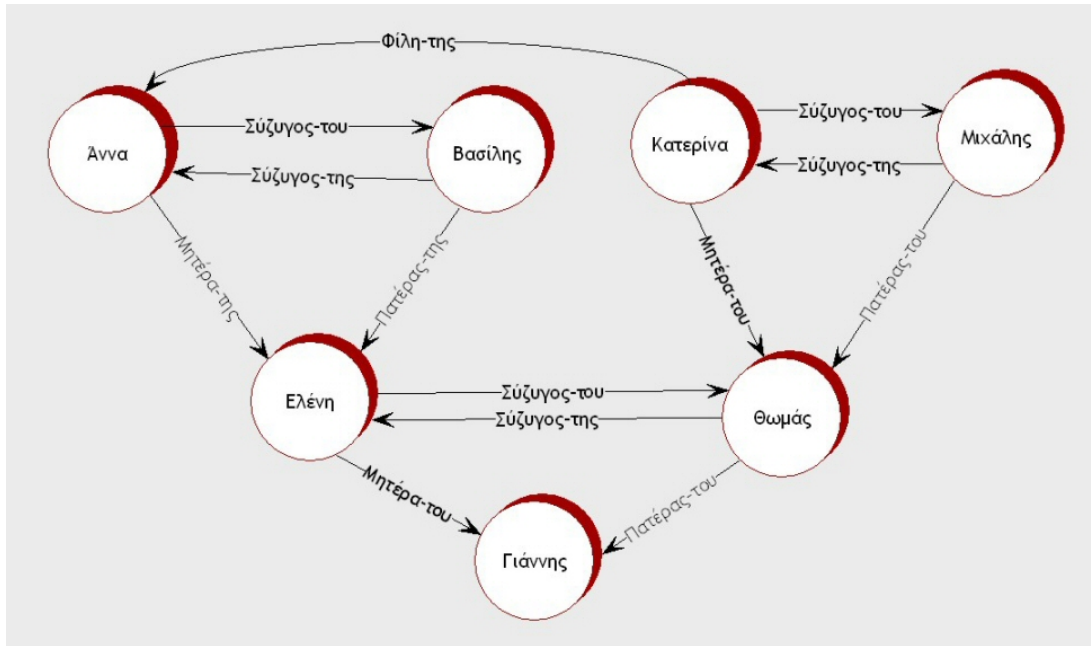
TOTE το «υλικό υγρού» είναι οξικό οξύ

## **5.4.2 Σημασιολογικά Δίκτυα**

Τα σημασιολογικά, σημαντικά ή εννοιολογικά δίκτυα (semantic networks) είναι τρόπος αναπαράστασης της γνώσης σε μορφή γραπτού. Συντίθεται από κόμβους (nodes) και δεσμούς (links, arcs) ανάμεσά τους. Οι κόμβοι μπορεί να σημαίνουν κλάσεις αντικειμένων (classes), αντικείμενα (objects), έννοιες (concepts), τιμές ιδιοτήτων (values), ενώ οι δεσμοί δηλώνουν τις σχέσεις (relations) των κόμβων μεταξύ τους, γι' αυτό απεικονίζονται ως γραμμές που συνδέουν τους κόμβους.

Υφίστανται διάφοροι τύποι δεσμών, από τους οποίους οι σπουδαιότεροι είναι οι IS-A και A-KIND-OF, γνωστοί επίσης και ως ISA και AKO αντίστοιχα.

Ένα παράδειγμα σημασιολογικού δικτύου απεικονίζεται στη συνέχεια.



Εικόνα 11: Σημασιολογικό Δίκτυο

### 5.4.3 Πλαίσια

Τα πλαίσια (frames) έχουν πολλά κοινά χαρακτηριστικά με τους άλλους τρόπους αναπαράστασης της γνώσης και καθιστούν την αντικειμενοστραφή προσέγγιση στην αναπαράσταση της γνώσης. Εφαρμόζονται στις περιπτώσεις που είναι σκόπιμο να συγκεντρώνονται σε ένα σημείο διαφορετικές πληροφορίες, που αφορούν όμως το ίδιο αντικείμενο. Στο διπλανό σχήμα απεικονίζεται ένα πλαίσιο.

Τα ποικίλα χαρακτηριστικά στοιχεία ενός αντικείμενου αποθηκεύονται μέσα στο πλαίσιο σε δομές που καλούνται σχισμές (slots). Οι σχισμές, στο αριστερό μέρος του σχήματος, είναι ένα σύνολο περιγραφών. Δεξιά των περιγραφών υπάρχουν κενά που μπορούν να γεμίσουν, αποτελώντας την

ΟΝΟΜΑ: ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ	
ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ-ΤΟΥ	ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ
ΟΝΟΜΑ	
ΗΛΙΚΙΑ	
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ	
ΜΙΣΘΟΣ	
ΗΜΕΡ.ΕΝΑΡΞΗΣ	
ΜΕΧΡΙ	

Εικόνα 12: Πλαίσιο

τρέχουσα τιμή της σχισμής, η οποία μπορεί να είναι μια προκαθορισμένη τιμή, η τρέχουσα τιμή μιας μεταβλητής ή ένας κώδικας προγράμματος που πρέπει να τρέξει.

#### 5.4.4 Κατηγορικός Λογισμός

Ο κατηγορικός λογισμός (predicate logic) διευρύνει την προτασιακή λογική. Χρησιμοποιεί όρους (terms), κατηγορήματα (predicates) και ποσοδείκτες (quantifiers). Για παράδειγμα, η πρόταση «Ο Πέτρος είναι προγραμματιστής», αναπαρίσταται ως προγραμματιστής(Πέτρος), όπου το προγραμματιστής είναι το κατηγορήμα και το Πέτρος είναι το όρισμα. Ποσοδείκτες είναι ειδικές λέξεις όπως όλοι, μερικοί, κανείς.

Ένα κλασικό παράδειγμα είναι το ακόλουθο:

Πρόταση:	Όλοι οι άνθρωποι είναι θνητοί	$\forall (x)\{\text{άνθρωπος}(x) \rightarrow \text{θνητός}(x)\}$
Πρόταση:	Ο Σωκράτης είναι άνθρωπος	άνθρωπος(Σωκράτης)
Συμπέρασμα:	Ο Σωκράτης είναι θνητός	θνητός(Σωκράτης)

#### 5.5 Μηχανή Εξαγωγής Συμπερασμάτων

Η μηχανή εξαγωγής συμπερασμάτων προϋποθέτει την δημιουργία στρατηγικών, για την παραγωγή συμπεράσματος, με τη χρήση κανόνων και γεγονότων.

Ο πιο βασικός κανόνας για την εξαγωγή συμπερασμάτων είναι ο modus ponens (τρόπος του θέτειν). Ο κανόνας αυτός είναι δομικός στα έμπειρα συστήματα. Με μια απλοϊκή πρόταση, σημαίνει ότι «αν το A συνεπάγεται το B και το A είναι αληθές, τότε και το B είναι αληθές-το αντίστροφο δεν ισχύει». Ένα παράδειγμα είναι το ακόλουθο:

EAN ο Πέτρος είναι μηχανικός υπολογιστών
TOTE ο Πέτρος είναι προγραμματιστής

Με την υπόθεση ότι ισχύει:

**Ο Πέτρος είναι μηχανικός υπολογιστών**

Τότε συμπεραίνουμε ότι:

**Ο Πέτρος είναι προγραμματιστής**

Εφαρμόζοντας τον modus ponens, αλλά και άλλους κανόνες, πραγματοποιούνται στρατηγικές εξαγωγής συμπερασμάτων. Ειδικότερα, η σειρά εφαρμογής κανόνων

(chaining) πραγματοποιείται με δύο είδη εφαρμογής, την ορθή αλυσίδα συλλογισμού (forward chaining) και την ανάστροφη αλυσίδα συλλογισμού (backward chaining).

Η ορθή ή ευθεία αλυσίδα συλλογισμού προχωρεί από τις υποθέσεις προς τα συμπεράσματα και για αυτό αναφέρεται ως «οδηγούμενη από τα δεδομένα» (data-driven). Έχοντας δηλαδή μία υπόθεση, θεωρείται ότι πραγματοποιείται και το συμπέρασμα της. Ο τρόπος αυτός προτιμάται στις περιπτώσεις που υπάρχουν λίγες υποθέσεις και πολλά συμπεράσματα.

Η ανάστροφη αλυσίδα συλλογισμού προχωρεί από ένα συμπέρασμα πίσω στις υποθέσεις για να αναλύσει αν τα δεδομένα αυτά υποστηρίζουν το συμπέρασμα, γι' αυτό αναφέρεται ως «οδηγούμενη από το στόχο» (driven by the target). Ερευνώντας δηλαδή στα συμπεράσματα των κανόνων, αν βρεθεί αρχικά κανόνας με το επιθυμητό συμπέρασμα, και στη συνέχεια, με ισχύουσα υπόθεση, τότε ο κανόνας είναι ενεργοποιημένος. Ο τρόπος αυτός είναι προσφιλέστερος στην περίπτωση πολλών υποθέσεων και λιγότερων συμπερασμάτων.

Στην πράξη, τα πιο πολλά επιτυχημένα συστήματα εφαρμόζουν κάποιο συνδυασμό των δύο παραπάνω αλυσίδων, που καλείται αμφίδρομη αλυσίδα συλλογισμού (sideways chaining).

## 5.6 Έμπειρα Συστήματα και Συμβατικά Προγράμματα

Οι διαφορές των έμπειρων συστημάτων με τις συμβατικές εφαρμογές αφορούν τόσο τη δομή όσο και τη λειτουργία τους. Τα κυριότερα σημεία διαφοροποίησης συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα [35],[34].

ΕΜΠΕΙΡΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ
Εξομοιώνουν (emulate) την ανθρώπινη συλλογιστική στον τρόπο επίλυσης ενός προβλήματος.	Προσομοιώνουν το ίδιο το πρόβλημα.
Παράσταση και χειρισμός γνώσης σε επίπεδο συμβόλων.	Παράσταση και χειρισμός δεδομένων σε επίπεδο αριθμητικών υπολογισμών.
Η εκτέλεση βασίζεται στη λογική και στη χρήση ευριστικών μεθόδων, οι οποίες δεν	Η εκτέλεση είναι βήμα-προς-βήμα, με χρήση αλγορίθμων.

οδηγούν πάντα σε βέβαιη λύση αλλά περιορίζουν το χώρο αναζήτησης.	
Η γνώση είναι αποθηκευμένη στη βάση γνώσης.	Βάση δεδομένων - η γνώση ενσωματώνεται στο πρόγραμμα.
Τα στοιχεία μιας βάσης δεδομένων είναι παθητικά, δηλαδή υπάρχουν ή δεν υπάρχουν.	Μια βάση γνώσης προσπαθεί ενεργά να συμπληρώσει την πληροφορία που λείπει.
Η βάση γνώσης είναι χωριστή από τον μηχανισμό επεξεργασίας.	Επεξεργασία και γνώση συνδυάζονται σε ένα σειριακό πρόγραμμα.
Η επεξήγηση του δρόμου συλλογισμού και η αναφορά των δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν είναι μέρος των περισσότερων έμπειρων συστημάτων.	Συνήθως δεν εξηγούν γιατί τα δεδομένα εισόδου χρειάζονται ή πώς συνάγονται τα συμπεράσματα.
Διαχειρίζονται ελλιπή ή ασαφή πληροφορία.	Χρειάζονται ολοκληρωμένη πληροφορία.
Το πρόγραμμα μπορεί να κάνει λάθος όταν η γνώση είναι ελλιπής ή ασαφής.	Όταν η γνώση είναι ελλιπής ή ασαφής, παίρνουμε λάθος ή και καθόλου αποτέλεσμα. Σε διαφορετική περίπτωση, τα προγράμματα δεν κάνουν λάθη.
Ευχέρεια στην επέκταση και αναθεώρηση της γνώσης, καθώς η τροποποίηση των κανόνων είναι εύκολη.	Η τροποποίηση της γνώσης είναι κοπιαστική αφού επιβάλλει ευρείας κλίμακας μεταβολές στο πρόγραμμα.
Χρήση γλωσσών που πλησιάζουν την ανθρώπινη.	Χρήση γλωσσών που βρίσκονται πλησιέστερα στον τρόπο λειτουργίας του Η/Υ.

*Πίνακας 2: Διαφορές έμπειρων συστημάτων με συμβατικές εφαρμογές*

## 5.7 Έμπειρα Συστήματα και Άνθρωποι – Ειδικοί

Τα έμπειρα συστήματα καλούνται ουσιαστικά να υποκαταστήσουν ή να συνεπικουρήσουν τον άνθρωπο-ειδικό. Άρα, η μελέτη των πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων των έμπειρων συστημάτων οδηγεί άμεσα σε μια σύγκριση μεταξύ αυτών και των ειδικών [41].

### 5.7.1 Πλεονεκτήματα

#### **Διαθεσιμότητα**

Η δημιουργία πολλαπλών αντιγράφων ενός έμπειρου συστήματος είναι μια εύκολη και οικονομική διαδικασία. Καθίσταται λοιπόν δυνατή η αυξημένη διαθεσιμότητα της εμπειρογνωμοσύνης. Αντίθετα, ο άνθρωπος-ειδικός χρειάζεται εκπαίδευση από έναν άλλο ειδικό, διαδικασία ακριβή και κυρίως χρονοβόρα.

#### **Κόστος**

Τα έμπειρα συστήματα μπορούν να βελτιώσουν την παραγωγικότητα και να μειώσουν το κόστος προσωπικού. Τα έμπειρα συστήματα έχουν μεν σημαντικό κόστος παραγωγής και ανάπτυξης, αλλά μειωμένο κόστος λειτουργίας. Εξάλλου, το συνολικό κόστος παραγωγής και συντήρησης μπορεί να κατανεμηθεί σε πολλούς χρήστες, με χαμηλό τελικό κόστος παρεχόμενης εμπειρογνωμοσύνης ανά χρήστη.

#### **Πληρότητα γνώσης**

Σε ένα έμπειρο σύστημα συνδυάζεται η γνώση και εμπειρία πολλών ειδικών. Η γνώση που αποθηκεύεται έχει μεγαλύτερο εύρος από τη γνώση ενός μεμονωμένου εμπειρογνώμονα, και είναι μάλιστα διαθέσιμη ανά πάσα στιγμή και εκτεταμένη ακόμα και σε περισσότερα από ένα επιστημονικά πεδία.

#### **Μονιμότητα γνώσης**

Πάγια εμπειρογνωμοσύνη, σε σχέση με τον άνθρωπο-εμπειρογνώμονα, του οποίου η γνώση είναι διαθέσιμη όταν ο ίδιος είναι παρών, με πάντα υπαρκτή την πιθανότητα της απομάκρυνσης του από τη θέση του και την παράλληλη απώλεια της γνώσης.

#### **Ομογενοποιημένη αναπαράσταση γνώσης**

Μέσα στο ίδιο έμπειρο σύστημα, η γνώση αναπαρίσταται παντού με τον ίδιο ή παρόμοιο τρόπο. Έτσι γίνονται πιο προσβάσιμα και κατανοητά η δομή, η οργάνωση

και το περιεχόμενο του συστήματος. Ταυτόχρονα, είναι πιο εύκολη η αποτύπωση της γνώσης.

### **Αντικειμενικότητα**

Αρκετές φορές ένας εμπειρογνώμονας εκφέρει υποκειμενικές απόψεις, επηρεαζόμενος από πολλούς παράγοντες (προσωπικό συμφέρον, επιμονή, κακή προηγούμενη εμπειρία). Αντίθετα, στα έμπειρα συστήματα υπάρχει αντικειμενικότητα, αν η γνώση εκφέρεται από πολλούς ειδικούς. Γι' αυτό το λόγο, το έμπειρο σύστημα μπορεί να δρα τουλάχιστον συμβουλευτικά, προσφέροντας αυξημένη αξιοπιστία και εμπιστοσύνη στην ορθότητα της απόφασης ενός ειδικού. Συμβουλευτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί ακόμα και στην περίπτωση που το έμπειρο σύστημα προγραμματίστηκε με τη γνώση του ειδικού που το χρησιμοποιεί, εάν αυτός θέλει επαλήθευση ή δε βρίσκεται σε θέση να εκφέρει άποψη εξαιτίας παραγόντων όπως κούραση και στρες.

Τα προηγούμενα συνηγορούν σε σταθερή, πλήρη και χωρίς συναισθηματισμούς απάντηση από ένα έμπειρο σύστημα, το οποίο αν του παρέχουμε τα ίδια δεδομένα, θα καταλήγει πάντα στην ίδια απόφαση. Σε αντιδιαστολή, ο άνθρωπος εμπειρογνώμονας, λόγω συναισθηματικών ή ψυχολογικών παραγόντων μπορεί να μη δράσει στο μέγιστο της αποδοτικότητάς του, ή να εμφανίζει αποκλίσεις στις αποφάσεις του.

### **Τεκμηρίωση γνώσης**

Ένα έμπειρο σύστημα παρέχει μια μόνιμη απόδειξη της γνώσης και των κανόνων του γνωστικού πεδίου. Σε αρκετές περιπτώσεις άλλωστε χρησιμοποιούνται τα έμπειρα συστήματα για την εκπαίδευση ανθρώπων.

Μπορεί λοιπόν να δώσει διεξοδική επεξήγηση συλλογιστικής που το οδήγησε σε κάποιο συμπέρασμα, ενώ ο εμπειρογνώμονας μπορεί να μην επιθυμεί ή να μην δύναται να το κάνει.

### **Απόκριση**

Σε μερικές εφαρμογές, ένα έμπειρο σύστημα μπορεί να χαρακτηρίζεται από ταχεία απόκριση, επεξεργάζοντας σε σύντομο χρόνο πολλές πιθανές λύσεις και να λάβει υπόψη του όλα τα δεδομένα εισόδου. Αντίθετα, ο άνθρωπος-εμπειρογνώμονας μπορεί

να μην είναι σε θέση να αντιδράσει άμεσα, ενώ συχνά δεν είναι άμεσα διαθέσιμος. Με αυτόν τον τρόπο εξοικονομείται πολύτιμος χρόνος.

### **Μείωση κινδύνων**

Μειωμένο κίνδυνο χρήσης τους σε επίφοβα για τον άνθρωπο περιβάλλοντα. Τα έμπειρα συστήματα με την χρήση αισθητήρων, μπορούν να παίρνουν αποφάσεις και να προκαλούν ενέργειες ακόμα και σε περιβάλλοντα επικίνδυνα για τον ανθρώπινο οργανισμό.

### **5.7.2 Μειονεκτήματα**

#### **Έλλειψη κοινής λογικής-εμπειρίας**

Οι ειδικοί συσχετίζουν πολλές φορές μαζί με την γνώση και την εμπειρία τους, σοφία ή κοινή λογική για την αποδοχή ή απόρριψη λύσεων. Τα έμπειρα συστήματα μπορούν μεν να δικαιολογήσουν τις λύσεις που προτείνουν αλλά δεν μπορούν να τις αποτιμήσουν.

#### **Έλλειψη μετα-γνώσης**

Ένας εμπειρογνώμονας έχει γνώση των ορίων των δυνατοτήτων του. Τα έμπειρα συστήματα πάσχουν από ανεπάρκεια μετα-γνώσης, τη γνώση δηλαδή των δυνατοτήτων τους και των καταστάσεων τις οποίες μπορεί να ανταπεξέλθει.

#### **Περιορισμένο γνωστικό αντικείμενο**

Τα έμπειρα συστήματα δεν είναι παραγωγικά στο να αντιμετωπίζουν απροσδιόριστες ή νέες καταστάσεις, ούτε στο να βρίσκουν απαντήσεις σε προβλήματα εκτός του γνωστικού τους πεδίου. Γνωρίζουν ακριβώς ότι περιλαμβάνεται στη βάση γνώσης τους και τίποτα άλλο, σε αντίθεση με τον άνθρωπο-ειδικό, που μπορεί να ανταπεξέλθει με κάποιον τρόπο σε οποιαδήποτε κατάσταση, ακόμα και χωρίς να είναι ο πλέον αρμόδιος.

#### **Έλλειψη δημιουργικότητας**

Οι άνθρωποι μπορούν να αντενεργούν δημιουργικά (αν και μερικές φορές λανθασμένα) σε απρόσμενες και ασυνήθιστες καταστάσεις.

#### **Απουσία ελέγχου της γνώσης**



Τα πιο πολλά έμπειρα συστήματα δεν πράττουν έλεγχο της λογικής ορθότητας, πληρότητας και συνέπειας της γνώσης από την οποία τροφοδοτούνται. Αντίθετα, ο ειδικός μπορεί να το κάνει αυτό, έστω και εμπειρικά, ή ακόμα και υποσυνείδητα.

### **Εξάρτηση στη διαδικασία εκμάθησης**

Οι άνθρωποι δύναται να προσαρμόζονται σε περιβάλλοντα που μεταβάλλονται διαρκώς μέσω της επικοινωνίας με το περιβάλλον και της εκμάθησης. Παρουσιάζουν λοιπόν μια αυτονομία στη μάθηση, έστω και αν αυτή η διαδικασία μπορεί να αποδειχθεί χρονοβόρα. Τα έμπειρα συστήματα πρέπει να προγραμματιστούν για να μαθαίνουν αυτόματα και να επανεξετάζουν τη συμπεριφορά τους (μηχανική μάθηση), χωρίς πάντα να λαμβάνουν υπόψη τους εντελώς καινούργια, εξωτερικά γι' αυτά, δεδομένα.

### **Έλλειψη αισθήσεων**

Η δυνατότητα αίσθησης του περιβάλλοντος και η πολλαπλή ανάκτηση πληροφοριών μέσω των αισθητήριων οργάνων επιτρέπει στους ανθρώπους μια συνεχή ανανέωση της γνώσης. Τα έμπειρα συστήματα δεσμεύονται στην εισαγωγή της γνώσης μέσω της συμβολικής της αναπαράστασης.

Παρά τα πλεονεκτήματα τους, τα έμπειρα συστήματα δεν έχουν αντικαταστήσει απόλυτα τον άνθρωπο-ειδικό, αλλά συχνά τον απαλλάσσουν από τις καθιερωμένες εργασίες, χρησιμοποιώντας τη βοήθεια του σε περιπτώσεις για τις οποίες έχουν ελλιπή ή μη ενδεδειγμένη γνώση. Με άξονα αυτές τις προδιαγραφές, διαμορφώνονται τα πλαίσια μέσα στα οποία κατασκευάζονται τα εργαλεία για την πραγματοποίησή τους αλλά και οι κατηγορίες προβλημάτων για τα οποία συνίσταται η χρήση έμπειρων συστημάτων [39], [34],[30].

## **5.8 Μέσα Υλοποίησης Έμπειρων Συστημάτων**

Τα μέσα που είναι διαθέσιμα για την εξέλιξη έμπειρων συστημάτων χωρίζονται σε τρεις κύριες κατηγορίες, τις γλώσσες, τα κελύφη και τα εργαλεία [40], [41].

### **5.8.1 Γλώσσες**

Οι γλώσσες (languages) προγραμματισμού χωρίζονται σε δυο κατηγορίες, στις συμβατικές (procedural) και τις συμβολικές (declarative) ή γλώσσες Τεχνητής Νοημοσύνης. Τα έμπειρα συστήματα μπορούν να κατασκευαστούν με βάση οποιαδήποτε γλώσσα προγραμματισμού. Παρόλα αυτά, οι περισσότερες γλώσσες

είναι φτιαγμένες έτσι ώστε να ταιριάζουν σε συγκεκριμένους τύπους εφαρμογών. Οι συμβατικές γλώσσες δεν ενδείκνυνται για τη διαχείριση γνώσης και την έκφραση εννοιών, αλλά έχουν το προτέρημα ότι είναι συμβατές με την υπάρχουσα υπολογιστική υποδομή, όπως βάσεις δεδομένων και άλλα επικουρικά προγράμματα, γι' αυτό και εφαρμόζονται συχνά σήμερα για την κατασκευή των έμπειρων συστημάτων. Τέτοιες γλώσσες είναι οι BASIC, FORTRAN, C/C++, και PASCAL. Αντίθετα οι γλώσσες TN, όπως οι LISP, PROLOG και OPS5 είναι προσανατολισμένες στη χρήση συμβόλων και περιλαμβάνουν εξελιγμένους μηχανισμούς χειρισμού συμβολικών εκφράσεων και λιστών, μεταβλητές χωρίς προκαθορισμένο τύπο, αυτόματη διαχείριση μνήμης και ευπροσάρμοστες δομές ελέγχου. Οι γλώσσες TN είναι ευκολότερες στην εκμάθηση από τα εργαλεία τεχνολογίας της γνώσης, γιατί ακολουθούν ένα μόνο τρόπο αναπαράστασης γνώσης και συλλογιστικής.

Η LISP (LISt Processor) είναι μια συναρτησιακή (functional) γλώσσα προγραμματισμού, προσανατολισμένη στο χειρισμό συμβόλων και λιστών. Αναπτύχθηκε το 1958 από τον John McCarthy και βρίσκεται ακόμα σε χρήση. Η LISP διατυπώνει μια διαδικαστική όψη των προβλημάτων, όπου η γνώση του προβλήματος μεπερδεύεται με τη γνώση του τρόπου επίλυσης. Χρησιμοποιεί έξι κύριες συναρτήσεις, βάση των οποίων ο χρήστης ορίζει πιο σύνθετες. Υφίστανται διάφορες παραλλαγές της και υπήρξε αρκετά δημοφιλής στις Η.Π.Α.

Η PROLOG (PROgramming in LOGic) είναι μία συμβολική γλώσσα που δομείται πάνω στην κατηγορηματική λογική. Η PROLOG είναι περιγραφική ή δηλωτική γλώσσα. Ένα πρόβλημα περιγράφεται στην PROLOG με τη μορφή γεγονότων και κανόνων και δεν περιλαμβάνει (στην απλή του μορφή βέβαια) τον ακριβή αλγόριθμο επίλυσης του προβλήματος. Στην PROLOG δηλαδή, υπάρχει εναργής διαχωρισμός της γνώσης από το μηχανισμό ελέγχου. Παρουσιάζει κι αυτή παραλλαγές και υπήρξε δημοφιλής σε Ευρώπη και Ιαπωνία.

Η OPS5 (Official Production System), δημιουργημένη το 1977 από τον Charles Forgy, συνιστά παράδειγμα προγραμματισμού με κανόνες παραγωγής. Το είδος αυτό του προγραμματισμού είναι αρκετά εύκολο στην εκμάθηση, εξαιτίας της απλότητας των δομών, και συνιστά ίσως τον πιο φυσικό τρόπο υλοποίησης της γνώσης. Αυτή η απλότητα όμως είναι πολλές φορές δεσμευτική, αφού δεν επιτρέπει τη δημιουργία πολύπλευρων απεικονίσεων της γνώσης, όταν αυτές απαιτούνται, ή κάποιων απλών

διαδικαστικών αλγορίθμων. Ένα άλλο μειονέκτημα των κανόνων παραγωγής είναι ο χρόνος που χάνεται για την ταυτοποίηση (pattern matching), δηλαδή το ταίριασμα των συνθηκών των κανόνων με τα δεδομένα στη μνήμη εργασίας, ένα πρόβλημα που λύθηκε με τη χρήση του αλγορίθμου RETE.

Χρίζουν ακόμα αναφοράς οι συμβολικές γλώσσες που λειτουργούν με αντικειμενοστραφή προγραμματισμό όπως η SMALLTALK, η LOOPS, η FLAVORS, η CLOS και η COOL.

### 5.8.2 Κελύφη

Τα κελύφη (shells) ή απλά κελύφη περιλαμβάνουν όλα τα θεμελιακά στοιχεία ενός έμπειρου συστήματος, εκτός από τη βάση γνώσης. Έχουν λιγότερες δυνατότητες αναπαράστασης της γνώσης και αρκετά μικρή ευελιξία, καθώς είναι φτιαγμένα για πολύ καθορισμένες εφαρμογές.

Η ύπαρξη του μηχανικού γνώσης είναι αναγκαία για το στάδιο κατασκευής, δεν ισχύει το ίδιο όμως για τη λειτουργία του συστήματος, όπου χρησιμοποιείται η γνώση του ειδικού, και δεν χρειάζεται οπωσδήποτε η παρουσία του ίδιου. Σε πολύ απλές εφαρμογές μάλιστα, το μόνο που χρειάζεται είναι η εισαγωγή των υποθέσεων που ισχύουν.

Τα περισσότερα κελύφη έχουν χαμηλές τιμές αγοράς και είναι πιο εύκολα στη χρήση από τις γλώσσες, αλλά η σχεδίαση τους είναι πιο δύσκολη.

### 5.8.3 Εργαλεία

Τα εργαλεία (tools ή toolkits) ή εξελιγμένα κελύφη, σύμφωνα με την ονομασία που διαλέγουμε για τα κελύφη, προσδίδουν συνήθως εξελιγμένες δυνατότητες διασύνδεσης με το χρήστη και το βασικότερο, υποστηρίζουν πολλές διαφορετικές μεθόδους αναπαράστασης της γνώσης και συλλογιστικές, οι οποίες σχετίζονται με εργαλεία γραφικών και οικείο περιβάλλον.

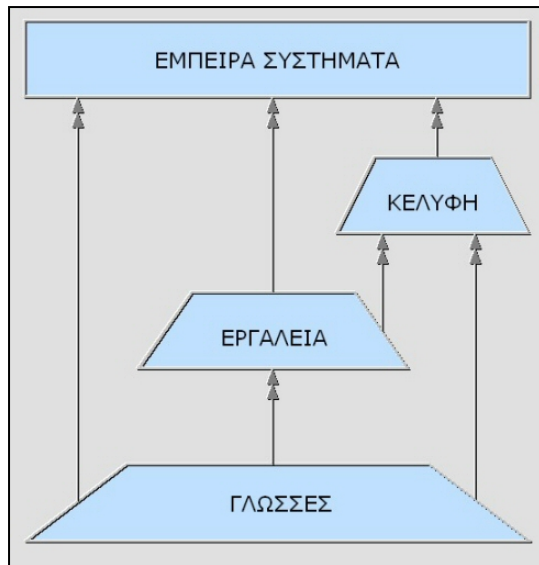
Τα εργαλεία είναι συνήθως πιο απρόσιτα στην εκμάθηση από τα απλά κελύφη, γιατί περιλαμβάνουν πολλές και ετερογενείς μεταξύ τους προγραμματιστικές έννοιες. Παρέχουν όμως μεγαλύτερη ευελιξία στο μηχανικό, όσον αφορά στην επιλογή της εφαρμογής, καθώς συμβάλλουν στην κατασκευή ενός έμπειρου συστήματος εκ του μηδενός. Από εκεί και έπειτα, τα εργαλεία αυτά θα αποτελέσουν το βασικό αντικείμενο της έρευνας μας.

Πιο κάτω, παραθέτουμε έναν πίνακα που συγκρίνει τα μέσα υλοποίησης των συστημάτων, μέσω της αναφοράς των πλεονεκτημάτων και των μειονεκτημάτων καθενός από αυτά.

<b>Υλοποίηση με:</b>	<b>Πλεονεκτήματα</b>	<b>Μειονεκτήματα</b>
<b>Κελύφη</b>	Εύκολα στη χρήση Φθηνά Κατάλληλα για εκπαιδευτικούς σκοπούς	Μικρή ευλυγισία όσον αφορά την αναπαράσταση της γνώσης Δεν προσφέρονται για πολύπλοκες εφαρμογές
<b>Γλώσσες</b>	Αρκετά ευλύγιστες Κατάλληλες για γρήγορες επιδόσεις	Δύσκολες στη χρήση Η ανάπτυξη έμπειρων συστημάτων με τη βοήθεια τους είναι συνήθως χρονοβόρα
<b>Εργαλεία</b>	Πολύ ισχυρά Κατάλληλα για πρωτοτυπία Κατάλληλα για δύσκολες εργασίες	Δαπανηρά Δύσκολα στη χρήση

*Πίνακας 3: Σύγκριση μέσων συστημάτων υλοποίησης*

Κατά την έρευνα μας, παρατηρήσαμε ότι δεν υπερισχύει ένας κοινά αποδεκτός και πλήρης διαχωρισμός ανάμεσα στα κελύφη και στα εργαλεία. Εμείς ακολουθήσαμε την επικρατούσα άποψη, που αναφέραμε και πιο πριν, που σύμφωνα με την οποία η ειδοποιός διαφορά έγκειται στο γεγονός ότι στα εργαλεία μπορούμε να ορίσουμε και να τροποποιήσουμε περισσότερες παραμέτρους, και όχι μόνο τη βάση γνώσης, όπως στα κελύφη.



*Εικόνα 13: Σύγκριση μέσων υλοποίησης*

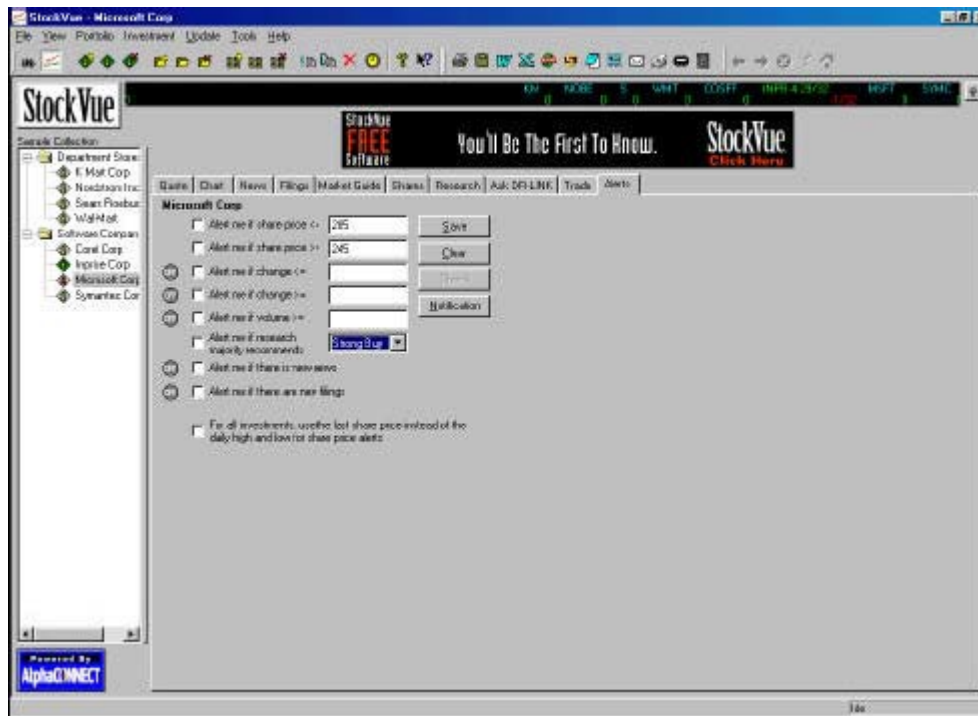
Ο συνδυασμός των διαφόρων μέσων υλοποίησης μεταξύ τους και με τα έμπειρα συστήματα που λαμβάνουμε τελικά, φαίνεται παραστατικά στο διπλανό διάγραμμα.

## 5.9 Εφαρμογές Συστημάτων

Θα περιγράψουμε μερικά από τα δημοφιλέστερα προγράμματα λογισμικού που χρησιμοποιούν οι επιχειρήσεις σαν εργαλεία Διαχείρισης Γνώσης.

### 5.9.1 Alpha StockVue 99

Το πρόγραμμα AlphaCONNECT StockVue 99 εντοπίζει αυτόματα μετοχές και αμοιβαία κεφάλαια από το Διαδίκτυο. Το πρόγραμμα αυτό συνιστά χαρακτηριστικό παράδειγμα μιας μεθόδου που δέχεται εξωτερική πληροφορία (όπως την πληροφορία για τους ανταγωνιστές) και “τροφοδοτεί” ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης γνώσης. Με το πρόγραμμα StockVue 99, μπορεί να γίνει προσέγγιση των επιχειρηματικών νέων, και πληροφοριών για μετοχές και αμοιβαία κεφάλαια άμεσα από το Διαδίκτυο (Internet). Το StockVue εξάγει αυτόματα τα οικονομικά δεδομένα που ανακτά στο πρόγραμμα Quicken, Microsoft Word, ή το Excel για βέλτιστη γραφική παρουσίαση της απόδοσης και βέλτιστη διαχείριση των επενδύσεων. Το StockVue ακόμη, ενημερώνει αυτόματα χαρτοφυλάκια και υπολογίζει τις τρέχουσες τιμές από μια φορά τη μέρα μέχρι και κάθε 15 λεπτά.



*Εικόνα 14: Το πρόγραμμα StockVue της AlphaCONNECT*

Μια ιδιαιτερότητα του προγράμματος που είναι άξια αναφοράς είναι η ικανότητά του να ανταλλάσσει πληροφορίες με προγράμματα σε κινητά τηλέφωνα, όπως το πρόγραμμα PalmPilot και τα Windows CE. Το StockVue 99 δύναται ακόμη να παρέχει ένα “ημερολόγιο”, όπου μπορεί κανείς εύκολα να καθορίσει τις σημαντικές διακυμάνσεις των τιμών των μετοχών, και τις υψηλότερες και χαμηλότερες τιμές μετοχών για 52 εβδομάδες. Επιπλέον δίνει την ευκαιρία να διαπραγματεύεται κανείς μετοχές με τη χρήση online χρηματιστή. Ακόμα μπορεί κάποιος να λάβει ειδοποίηση μέσω e-mail, fax και pager όταν μετοχές φτάνουν σε συγκεκριμένες τιμές ή αριθμό.

Περισσότερο από οτιδήποτε άλλο, αυτό το πρόγραμμα προσφέρει έναν άριστο σχεδιασμό λογισμικού και δυνατότητα σύνδεσης με υπάρχοντα εξαρτήματα όπως το PalmPilot και pager. Το StockVue πρόγραμμα συνιστά οδηγό για δημιουργία άλλων χρήσιμων KM προγραμμάτων που παίρνουν εξωτερική πληροφορία-η οποία είναι συνήθως άμεσα διαθέσιμη σε ηλεκτρονική μορφή- και τη μετατρέπουν σε χρήσιμη πληροφορία, π.χ., γνώση.

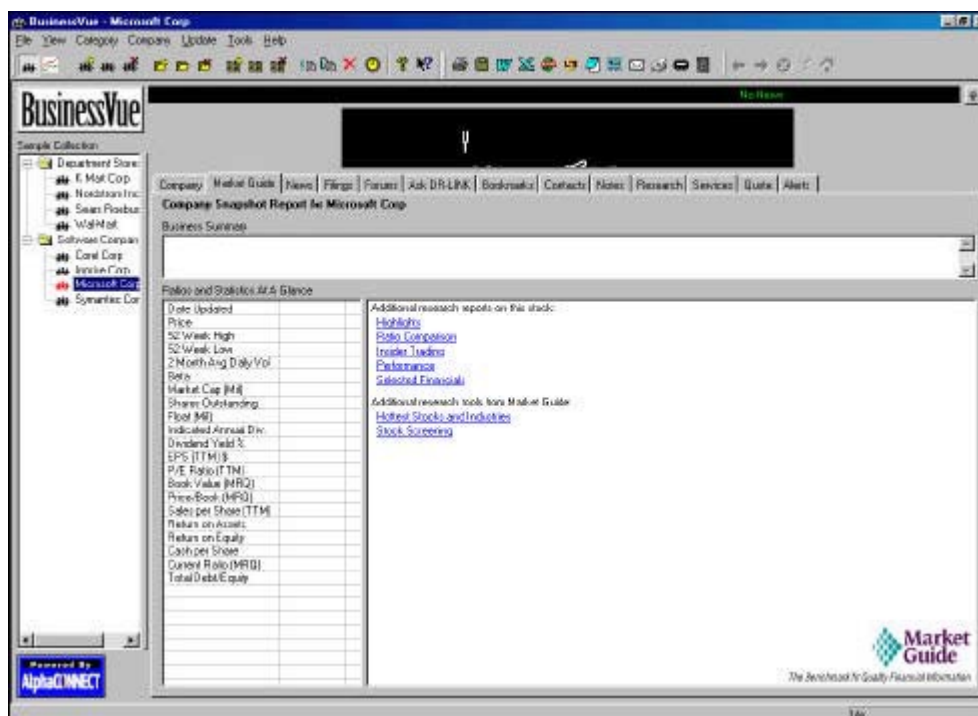
### 5.9.2 Ascent

Το Ascent κατασκευάζει πρόγραμμα εύρεσης ωφέλιμης πληροφορίας από βάσεις δεδομένων, σύμφωνα με τις ανάγκες του χρήστη, εφαρμόζοντας μια ποικιλία τεχνικών που εξελίχθηκαν στην τεχνική νοημοσύνη και σε συνεργαζόμενους

κλάδους. Αυτές οι τεχνικές περιλαμβάνουν την δημιουργία δέντρων αποφάσεων, εκπαίδευση σε νευρωνικά δίκτυα, ταξινόμηση. Τα χαρακτηριστικά κάθε εφαρμογής κατατοπίζουν τη διαδικασία επιλογής μιας τεχνικής. Το Ascent αναπτύσσει ακόμη τη πολυσύνθετη υποδομή που χρειάζεται για την υποστήριξη τις εφαρμογής εύρεσης της ωφέλιμης πληροφορίας, με εξειδίκευση στο χειρισμό συστημάτων βάσεων δεδομένων, συστημάτων client/server, διαχείρισης γνώσης μέσω λογισμικών προγραμμάτων, και κατασκευής γραφικού περιβάλλοντος επικοινωνίας με το χρήστη.

### 5.9.3 BusinessVue 2.0

Το πρόγραμμα BusinessVue (Διάγραμμα 7.2) είναι ένα λογισμικό τεχνητής νοημοσύνης για επιχειρήσεις που περιέχεται και στο AlphaCONNECT StockVue 99 πρόγραμμα. Αυτό το πρόγραμμα επιδέχεται την ανάκτηση επιχειρηματικών προφίλ μέσω του Market Guide, τη δημιουργία ερωτήσεων (queries) στη βάση δεδομένων DR-LINK, την πρόσβαση σε πολλές εκατοντάδες νέες επιχειρηματικές πληροφορίες, τη σύνδεση στο Dun & Bradstreet για επιχειρηματική πληροφορία αναφορικά με πιστωτικά θέματα παγκοσμίως, ειδήσεις για μετοχές και νέα από το PC Quote. Μπορεί να στείλει αυτόματα πληροφορία με συνδέσεις μέσω e-mail, pager, ή fax και να δώσει πληροφορία σε επιχειρηματικές εφαρμογές όπως το EXCEL και ACT.



Εικόνα 15: Το BusinessVue 2.0

Το BusinessVue συνιστά τέλειο παράδειγμα της τεχνολογίας φιλτραρίσματος δεδομένων μέσω κριτηρίων και εφαρμόζεται για να συγκεντρώνονται επιχειρηματικά δεδομένα από το Διαδίκτυο.

#### **5.9.4 CBR Content Navigator**

Το CBR Content Navigator παρέχει πρόσβαση σε πάρα πολλές πηγές γνώσης με άξονα συζητήσεις. Η τεχνολογία CBR διαχείρισης γνώσης επιχειρεί να επιλύσει επιχειρηματικά προβλήματα με τη κατασκευή μιας αντίστοιχης βάσης με το πρόβλημα βάσης γνώσης. Οι χρήστες δύνανται μετά να κάνουν ερωτήσεις σε καθημερινή γλώσσα. Με διερεύνηση των ερωτήσεων αυτών σχηματίζονται οι παράμετροι που καθορίζουν την έρευνα στη βάση γνώσης. Τα αποτελέσματα της έρευνας στη βάση γνώσης δημιουργούν ένα σύνολο ερωτήσεων για τη διάγνωση προβλημάτων πελατών και υποδεικνύουν λύσεις.

#### **5.9.5 DataWare Knowledge Management Suite**

Το πρόγραμμα DataWare knowledge management suite ενοποιεί την πρόσβαση σε απομονωμένες αποθήκες γνώσης της επιχείρησης όπως τα συστήματα διαχείρισης κειμένων, RDBMS, εφαρμογές GroupWare, συστήματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, και εξωτερικών πηγών πληροφορίας. Ενοποιεί εντελώς το υλικό όλων αυτών των πηγών πληροφορίας σε μια κεντρική αποθήκη πληροφοριών, ενώ επιδέχεται οι χρήστες να συνεχίζουν να δουλεύουν σε οικεία σε αυτούς προγράμματα. Το πρόγραμμα Dataware χρησιμοποιεί ερωτήσεις σε κατανοητή γλώσσα, ένα ANSI θησαυρό, ομαδοποίηση και αρχειοθέτηση που εξυπηρετεί τη σύνδεση ανάμεσα σε σχετικά θέματα και ανάλογα με απαιτήσεις, ειδοποιεί τους χρήστες για ενημερώσεις ή μεταβολές σε συγκεκριμένα πεδία ενδιαφέροντος.

#### **5.9.6 Microsoft Project**

Το Microsoft Project είναι ένα δημοφιλές εργαλείο project management που ενισχύει το σχεδιασμό και το χρονικό προγραμματισμού κάθε project. Δέχεται τον προγραμματισμό και την καταγραφή κάθε συναφούς με το project πληροφορίας ανά ώρα, μέρα, εβδομάδα ή μήνα. Χαρακτηριστικό του προγράμματος είναι ότι επιδέχεται τη σύγκριση πολλαπλών έργων για την εύρεση των μεταξύ τους διασυνδέσεων. Η σύνδεση του με το Διαδίκτυο επιτρέπει την προβολή πληροφοριών όταν κάποιο μέλος ανεβάζει πληροφορίες για το project στο Διαδίκτυο από άλλα μέλη του project με την χρήση ενός browser Διαδικτύου. Επιπλέον παρέχει



δυνατότητες προβολής πληροφοριών του project μέσω άλλων Microsoft εφαρμογών. Μέσα από τη βάση δεδομένων ανοιχτής επικοινωνίας (ODBC) δύναται ένα μέλος του project να αποθηκεύσει και να προσεγγίσει δεδομένα του Microsoft Project από συμβατές βάσεις δεδομένων ανοιχτής επικοινωνίας (ODBC), όπως Microsoft SQL Server και Oracle, με συνέπεια να διευκολύνει την επιχειρηματική εξέταση, και τη συσχέτιση αναφορών και δεδομένων.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6° : Σημαντικοί παράγοντες επιτυχίας στην εφαρμογή των Συστημάτων Διαχείρισης Γνώσης.**

Μια βασική αιτία επιτυχίας για τη διαχείριση γνώσης (ΔΓ) είναι η γενική αντίληψη των όρων «διαχείριση γνώσης» και «διαμοίραση γνώσης» και του τρόπου με τον οποίο εκτελούνται στη δική σας περίπτωση και στις δικές σας ανάγκες. Οι ορισμοί της ΔΓ έχουν μεταβληθεί αρκετά από τα μέσα της δεκαετίας του 1990.

Στο παρόν, η ΔΓ ορίζεται ως ένα ανερχόμενο σύνολο στρατηγικών και προσεγγίσεων για τη δημιουργία, εξασφάλιση και χρήση των πόρων γνώσης (συμπεριλαμβανομένων ανθρώπων και πληροφοριών), το οποίο επιτρέπει στη γνώση να καταλήξει στα αρμόδια άτομα την κατάλληλη στιγμή ώστε οι πόροι αυτοί να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία επιπλέον αξίας για την εταιρεία.

Στον ορισμό αυτό συμπεριλαμβάνονται συγκεκριμένοι εγγενείς βασικοί παράγοντες επιτυχίας. Η ΔΓ συνιστά ένα σύνολο στρατηγικών και προσεγγίσεων, κάτι που υποδηλώνει εναργή δομή ή τρόπο πράξης. Επίσης ένα καθοριστικό σημείο του ορισμού είναι ότι η προσέγγιση αυτή καθιστά εφικτή τη ροή πληροφοριών στο κατάλληλο πρόσωπο την κατάλληλη στιγμή – σε αντίθετη περίπτωση, ο οργανισμός / φορέας θα διαχειριζόταν τη γνώση του μόνο και μόνο για να τη διαχειρίζεται και όχι για να παράγει αξία. Αυτό μας οδηγεί στο πιο σημαντικό κομμάτι του ορισμού: τη δημιουργία επιπλέον αξίας για την εταιρεία, κάτι που σημαίνει πως οι πρακτικές ΔΓ, άσχετα από τη φύση τους (εάν επικεντρώνονται στην πληροφορική, στους ανθρώπους, κλπ.), πρέπει πάνω απ' όλα να είναι ευθυγραμμισμένες και να εισαχθούν ως εξατομικευμένες (tailor-made) λύσεις που πρόσκεινται σε συγκεκριμένους επιχειρηματικούς στόχους.

Η επιτυχία μιας πρωτοβουλίας ΔΓ εξαρτάται από αρκετούς παράγοντες, κάποιους εκ των οποίων δύναται να ελέγξουμε, ενώ άλλους όχι.

### **6.1 Αποτελεσματική Διοίκηση-Λήψη αποφάσεων**

Η ηγεσία διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη κατοχύρωση της επιτυχίας σε κάθε σχεδόν πρωτοβουλία εντός ενός οργανισμού. Ο απόηχος της στη ΔΓ είναι ακόμα πιο

ευδιάκριτος επειδή πρόκειται για εν μέρει νέο πεδίο. Τίποτα δεν έχει μεγαλύτερη απήχηση σε έναν οργανισμό / φορέα από την προτυποποίηση της συμπεριφοράς που θέλουν να εφαρμόσουν μεταξύ των εργαζομένων οι ηγέτες. Επομένως, η επιτυχία οιαδήποτε προγράμματος ΔΓ σχετίζεται άμεσα από την βοήθεια και δέσμευση των ανώτατων διευθυντικών στελεχών. Έτσι και αλλιώς, πράγμα αρκετά σημαντικό, ένα πρόγραμμα ΔΓ έχει ανάγκη την υποστήριξη των ανώτατων διευθυντικών στελεχών για να είναι επιτυχής η φάση σχεδιασμού και πραγμάτωσης (έλεγχος γνώσης, επιλογή και χρηματοδότηση εργαλείων πληροφορικής για την υποστήριξη της ΔΓ, σύνδεση βραβείων και εργαλείων κινήτρων για τη ΔΓ, κλπ.). Οι ηγέτες είναι σωστό να βοηθούν τους εργαζόμενους να καταλάβουν ότι η ΔΓ θα τους δυναμώσει και θα τους υποστηρίξει στην εργασία τους, αλλά ότι δεν θα αναπληρώσει ποτέ τους εργάτες γνώσης (δηλ. τους εργαζόμενους). Οι άνθρωποι πρέπει να νιώθουν ότι η διαρκής μάθηση και καινοτομία συνιστά τη λύση για την οργανωσιακή επιτυχία και τη βασική επιβίωση του οργανισμού / φορέα. Είναι μείζονος σημασίας να προτρέπονται οι εργαζόμενοι να μαθαίνουν, να σκέφτονται και να τηρούν τις υποχρεώσεις τους όσο καλύτερα γίνεται. Αυτό δύναται να πραγματοποιηθεί διδάσκοντάς τους τις διάφορες διαδικασίες ΔΓ και εξηγώντας τα μυστικά «ξεκλειδώματος» της αληθινής τους νοητικής ικανότητας. Είναι αρκετά βασικό να ενθαρρύνονται και να επιβραβεύονται οι εργάτες γνώσης για τη συμμετοχή τους και την εφαρμογή της γνώσης τους με στόχο τη βελτιστοποίηση του κεφαλαίου γνώσης του οργανισμού / φορέα.

Έχει κεφαλαιώδη σημασία η ευαισθητοποίηση αναφορικά με τη σοβαρότητα της ομαδικής εργασίας.

## 6.2 Κουλτούρα και συμπεριφορά

Ο πολιτισμός αποτελεί τη συσχέτιση του κοινού ιστορικού, προσδοκιών, άγραφων κανόνων και κοινωνικών εθίμων που επιτάσσουν συμπεριφορές. Αποτελεί το σύνολο των υποκείμενων αντιλήψεων που, ενώ δεν εκφράζονται συχνά, είναι πάντα παρούσες και διαμορφώνουν την αντίληψη των πράξεων και επικοινωνιών όλων των υπαλλήλων. Αφού οι περισσότερες διαδικασίες ΔΓ υλοποιούνται, κατά το μάλλον ή ήττον, σε εθελοντική βάση και επειδή η γνώση είναι κυρίως, προσωπική, πρέπει να υπάρχει μια κουλτούρα κινήτρων, μια αίσθηση ιδιοκτησίας, ενθάρρυνσης, εμπιστοσύνης και σεβασμού εντός ενός οργανισμού / φορέα για να μπορέσουν οι

εργαζόμενοι να αφιερώνονται βασικά στην ανάπτυξη, κατάκτηση και χρήση της γνώσης.

Τα ζητήματα κουλτούρας που σχετίζονται με τις πρωτοβουλίες Δ.Γ., οφείλονται στην :

- Έλλειψη χρόνου – Σκοπός δεν είναι η παρότρυνση των εργαζομένων να εργαστούν περισσότερο, αλλά να εργαστούν πιο δραστικά. Οι διαδικασίες, τεχνολογίες και ρόλοι που σχεδιάζονται κατά τη διάρκεια μιας πρωτοβουλίας ΔΓ πρέπει να μειώνουν το χρόνο προς χάριν των εργαζομένων και όχι να τους προσθέτουν με επιπλέον εργασία. Αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί μόνο αν παρθούν υπόψη τα μοντέλα εργασίας των εργαζομένων κατά το πρώτο στάδιο σχεδίασης και σχεδιασμού της πρωτοβουλίας.
  - Ασύνδετα συστήματα ανταμοιβής – Οι οργανισμοί πρέπει να κρατούν την ισορροπία μεταξύ των ενδογενών και εξωγενών ανταμοιβών (intrinsic and explicit rewards) για να ενδυναμώνουν τη συμπεριφορά των εργαζομένων. Η πιο αποδοτική χρήση των ρητών ανταμοιβών είναι η προτροπή της διαμοίρασης στην αρχή μιας πρωτοβουλίας ΔΓ. Αν οι συμμετέχοντες δεν αναγνωρίζουν αξία στις συναντήσεις ή στις πληροφορίες του συστήματος, η παροχή κινήτρων δεν θα κρατήσει τη συμμετοχή τους. Οι άνθρωποι μοιράζονται διότι θέλουν να μοιραστούν, διότι θέλουν να δουν την πραγματογνωμοσύνη τους να εφαρμόζεται, διότι χαίρονται να αισθάνονται σεβασμό από τους συναδέλφους τους και, το πιο βασικό, διότι περιμένουν να πάρουν κάτι ως αντάλλαγμα μετά τη συνεισφορά τους σε ένα σύστημα / πρόγραμμα ΔΓ (αμφοτεροβαρής αξία)
  - Απουσία κοινών προοπτικών – Ο διαμερισμός πρέπει να εμπνέεται από ένα κοινό στόχο. Τα άτομα που δέχονται επίδραση από τη νέα διαδικασία ή τεχνολογία πρέπει να αναγνωρίζουν το όραμα αυτό και να πιστεύουν ότι είναι αποτελεσματικό. Φαίνεται ως πρόκληση, αλλά είναι πολύ σπουδαίο να μπορέσουν οι ομάδες ΔΓ να δείξουν στους εργαζόμενους ότι εάν δεν μοιραστούν τους πόρους γνώσης τους με τους συναδέλφους τους, τότε δεν θα βοηθηθεί ποτέ ολόκληρη η εταιρεία / οργανισμός / φορέας στη διαχείριση της οργανωσιακής της γνώσης.
- Απουσία επίσημης επικοινωνίας – Κατά τη σχεδίαση και εφαρμογή των πρωτοβουλιών ΔΓ, είναι συνετό οι εργαζόμενοι και οι πελάτες να αντιλαμβάνονται τις μετατροπές που πραγματοποιούνται εντός του οργανισμού /

φορέα. Έχει εκφραστεί η ιδέα πως ένα άτομο χρειάζεται να ακούσει το ίδιο μήνυμα τουλάχιστον τρεις φορές πριν εγκατασταθεί στον εγκέφαλό του. Επομένως, η προβολή και διαρκής επικοινωνία του προγράμματος ΔΓ με τη χρήση απλών όρων πρέπει να είναι γενικευμένη. Για τον σκοπό αυτό, σωστότερο είναι η ομάδα ΔΓ να μην επικοινωνεί απλά και επίσημα το πρόγραμμα ΔΓ, αλλά να το προσκομίζει και να το δικαιολογεί σε όλους τους ενδιαφερόμενους με τη χρήση απλοϊκής επιχειρηματικής ορολογίας, προσαρμοσμένης στις ιδιαίτερες ανάγκες της εταιρείας.

Αν ένας οργανισμός / φορέας έχει εκ φύσεως την ροπή να μοιράζεται τη γνώση, τότε η διαμοίραση της γνώσης γίνεται πιο βαθιά. Αν ένας οργανισμός οδηγείται από μια κουλτούρα απόκρυψης γνώσης, τότε η διοίκηση πρέπει να την απαρνηθεί.

### **6.3 Δομή των επιχειρήσεων- Ανάθεση Ρόλων**

Μολονότι δύνανται αρκετοί τρόποι για να διαρθρώσουν οι οργανισμοί / φορείς τη διοίκηση των πρωτοβουλιών ΔΓ τους, το APQC (Αμερικανικό Κέντρο Παραγωγικότητας και Ποιότητας) έχει βρει ταυτόσημα στοιχεία στους οργανισμούς / φορείς-εταίρους με τις αποδοτικότερες πρακτικές. Τα στοιχεία αυτά είναι τα εξής: μια επιτροπή συντονισμού, μια κεντρική ομάδα υποστήριξης ΔΓ και φροντιστές / ιδιοκτήτες εντός του οργανισμού οι οποίοι είναι αρμόδιοι για τη ΔΓ. Πρόκειται για συνδυασμό συγκεντρωτικής και της αποκεντρωμένης προσέγγισης. Αν και ο οδηγός αυτός φτιάχτηκε βασικά για την υποστήριξη Ευρωπαϊκών

μικρομεσαίων επιχειρήσεων (ΜΜΕ). Επομένως, αν οι διευθυντές των ΜΜΕ νιώθουν ότι δεν έχουν το εκτόπισμα ή τον προϋπολογισμό για την κατανομή και οικονομική υποστήριξη όλων των προαναφερθέντων ρόλων ΔΓ, μπορούν να επιχειρήσουν να προσαρμόσουν το πρόγραμμα ΔΓ τους διαλέγοντας μόνο τους βασικούς ρόλους και διαδικασίες ΔΓ ή κατανέμοντας παραπάνω από ένα ρόλους σε λιγότερους ανθρώπους. Δεν έχει νόημα ποιος πράττει τι αλλά πρέπει να εμφανιστούν στα ανώτατα διοικητικά στελέχη ορισμένες «γρήγορες νίκες» όσον αφορά τη ΔΓ και να εξασφαλιστεί η επιπλέον βοήθεια τους.

#### 6.4 Μέτρηση, Αξιολόγηση, Έλεγχος

Η πλειοψηφία των ανθρώπων φοβούνται τη μέτρηση διότι τη θεωρούν ταυτόσημη με την απόδοση επενδύσεων (ΑΕ) και δεν είναι βέβαιοι πώς να σχετίσουν τις προσπάθειες ΔΓ με την ΑΕ. Αν και ο έσχατος στόχος της μέτρησης της αποδοτικότητας μιας πρωτοβουλίας ΔΓ είναι ο καθορισμός κάποιας μορφής ΑΕ, υπάρχουν ποικίλες μεταβλητές που παρεμβάλλονται στη ΔΓ και επιδρούν στα αποτελέσματα. Εξαιτίας των πολλών αυτών μεταβλητών, είναι κρίσιμο να συσχετιστούν οι δραστηριότητες ΔΓ με τα επιχειρηματικά αποτελέσματα.

Είναι σημαίνων όχι μόνο να αποτιμηθεί η αξία της γνώσης, αλλά και να επιβεβαιωθεί ότι είναι εναρμονισμένη με τους μακροπρόθεσμους στόχους του οργανισμού/ φορέα.

#### 6.5 Τεχνολογία – Πληροφοριακά Συστήματα

Χωρίς δυνατή υποδομή Πληροφορικής, δεν δύναται ένας οργανισμός / φορέας να στηρίξει τους εργαζόμενούς του να μοιραστούν πληροφορίες σε πλατύ επίπεδο. Εντούτοις, η παγίδα την οποία δεν αποφεύγουν οι περισσότεροι οργανισμοί δεν είναι η έλλειψη Πληροφορικής, αλλά η υπερβολική επικέντρωση στην Πληροφορική. Μια πρωτοβουλία ΔΓ δεν συνιστά πρόγραμμα λογισμικού. Μια πλατφόρμα διαμοίρασης πληροφοριών και επικοινωνίας αποτελεί μόνο ένα κομμάτι μιας πρωτοβουλίας ΔΓ.

Μερικοί παράγοντες επιτυχίας ΔΓ που σχετίζονται με την πληροφορική είναι οι εξής :

- Προσέγγιση – Τα άτομα που αναλαμβάνουν την πραγμάτωση της ΔΓ πρέπει να καταναλώσουν χρόνο για να αντιληφθούν τις ανάγκες των χρηστών τους. Το «πάντρεμα» των εγκαταστάσεων του συστήματος ΔΓ με τους στόχους ΔΓ και τους επιχειρηματικούς στόχους του οργανισμού / φορέα είναι μείζονος σημασίας.
- Περιεχόμενο – Επικεντρώνοντας, πάλι, στις ανάγκες των χρηστών, η παγίωση καλού περιεχομένου αξιώνει τρέχουσες διαδικασίες για την λήψη, διαχείριση, επικύρωση και παράδοση σχετικών πληροφοριών, όταν και όπου χρειάζεται.
- Κοινές πλατφόρμες – Η μοντελοποιημένη αρχιτεκτονική της εταιρείας αποκαθιστά τη βιωσιμότητα και κλιμακωσιμότητα των προσπαθειών ΔΓ. Γνωρίζοντας σε υψηλό επίπεδο τις υποδομές του οργανισμού/φορέα, η επιτροπή συντονισμού μπορεί να οδηγήσει την ομάδα ΔΓ στην επιλογή της ενδεδειγμένης

τεχνολογίας. Κάποιες φορές, οι οργανισμοί / φορείς αντιλαμβάνονται ότι χρειάζονται ολική αναθεώρηση και κάποιες φορές αναβάθμιση (overhaul) των υποδομών πληροφορικής τους πριν μπορέσουν οι εργαζόμενοί τους να μοιραστούν γνώση. Αρκετοί οργανισμοί έχουν εκμηδενίσει ή βρίσκονται στη διαδικασία απόσυρσης των μετασχηματισμένων κληροδοτημένων συστημάτων και αντικατάστασής τους με λειτουργικά συστήματα με άξονα τα μοντέλα της αγοράς. Αυτό επιτρέπει στους οργανισμούς / φορείς να εφαρμόσουν την υφιστάμενη αρχιτεκτονική δουλεύοντας με έτοιμο-προς-χρήση λογισμικό που σχεδιάστηκε για να υποστηρίξει αυτές τις πλατφόρμες, αποφεύγοντας, έτσι, τα δαπανηρά, εξατομικευμένα πακέτα.

- Απλή τεχνολογία – Εάν είναι αναγκαία περισσότερα από τρία «κλικ» για να εντοπιστεί μια πληροφορία στο σύστημα, οι χρήστες απογοητεύονται. Επίσης τυπικό σφάλμα κατά την παράδοση πληροφοριών είναι ο τονισμός στη ρητή γνώση. Παρόλο που η τεχνολογία χρησιμοποιείται περισσότερο για την παράδοση ρητής γνώσης, η υπέρμετρη έμφαση στη φάση αυτή μπορεί να κάνει τους χρήστες να απολέσουν το πλαίσιο στο οποίο διαμοιράζονται οι πληροφορίες και να καταλήξει σε παρεξήγηση του τρόπου απόδοσης της γνώσης.
- Αξιοπρεπής κατάρτιση – η ΔΓ διευκολύνεται από την επαρκή τεχνολογία και τα άτομα που γνωρίζουν πώς να την εφαρμόζουν. Τα παραδείγματα βέλτιστης πρακτικής δείχνουν πως η βασική ομάδα ΔΓ πρέπει να σκορπά τον περισσότερο χρόνο της (μετά την εφαρμογή) διδάσκοντας, καθοδηγώντας και καταρτίζοντας τους χρήστες στη χρήση του συστήματος για να αλληλεπιδρούν, να επικοινωνούν και να μοιράζονται πληροφορίες και γνώση μεταξύ τους.

## Κεφάλαιο 7

### Συμπεράσματα

Συζητώντας περί Διαχείρισης Γνώσης (Δ.Γ.), αναφερθήκαμε αρχικά στις έννοιες “δεδομένο”, “πληροφορία”, “γνώση”. Ως “δεδομένο” ορίσαμε το σύνολο γνωστών γεγονότων, εν συνεχεία η απόρροια επεξεργασίας του συνόλου αυτού ονομάστηκε “πληροφορία” και μέσω της αναγνώρισης, δόμησης, χρήσης και επεξεργασίας της “πληροφορίας” προκύπτει η “γνώση”. Η “γνώση” αυτή είναι μοναδική για τον καθένα μας και επηρεάζει τις δράσεις μας, αλλά και των οργανισμών, επιφέροντας έτσι την πιθανή ποιοτική ή και ποσοτική βελτίωσή τους. Καθόσον η γνώση αποτελεί ανθρώπινη και μοναδική ικανότητα, ο άνθρωπος βρίσκεται στο επίκεντρο των δραστηριοτήτων των οργανισμών και διαχειρίζεται τις πληροφορίες και την γνώση του οργανισμού.

Η Δ.Γ. προσφέρει σημαίνοντα πλεονεκτήματα όπως η κοινή χρήση σημαντικών για την οργάνωση πληροφοριών και η μείωση περιττών εργασιών και χρόνου κατάρτισης για νέους υπαλλήλους. Εκ παραλλήλου, συντείνει στη διατήρηση της πνευματικής ιδιοκτησίας (σε περίπτωση αποχώρησης εργαζομένου) και βοηθά στη διαχείριση χρόνου. Από την άλλη βέβαια, πολλοί είναι κι οι παράγοντες που καθιστούν δυσχερή τη διαδικασία της Διαχείρισης Γνώσης, καθώς τα συστήματα που χρησιμοποιούνται σχετικά, είναι πολλές φορές πολυσύνθετα και δύσληπτα για το μέσο εργαζόμενο. Επιπλέον, η κατάρτιση των εργαζομένων ως προς τη χρήση των συστημάτων αυτών είναι αρκετά δαπανηρή και ασύμφορη. Συμπερασματικά, θα πρέπει να αποφευχθεί η μεγάλη επένδυση χρημάτων σε πολύπλοκα και εξεζητημένα συστήματα, δύσχρηστα για τους εργαζόμενους, αλλά και για τους ίδιους τους διαχειριστές, επειδή απλούστατα αποτυγχάνουν να χρησιμοποιηθούν για το λόγο που αγοράστηκαν, μη προσφέροντας έτσι ουσιαστική βοήθεια.

Στη συνέχεια, είδαμε διαφορετικούς ορισμούς προσεγγίσεων της Δ.Γ. (τεχνοκεντρική, οργανωσιακή, οικολογική) καθώς και τον συσχετισμό της με την καινοτομία μέσω της μετάβασης από τον “παλιό κόσμο” στον “νέο κόσμο” των επιχειρήσεων. Πιο συγκεκριμένα, την μετάβαση από την βιομηχανική εποχή στην εποχή της πληροφορίας και της γνώσης. Επίσης τονίστηκε η σημαντικότητα της επιλογής της



σωστής μεθόδου (doing the right thing) και όχι τόσο η σωστή εφαρμογή μίας οποιασδήποτε μεθόδου (doing things right), καθώς και η ενεργή συμμετοχή των εργαζομένων για τη συνεχή εκ νέου εκτίμηση των μεθόδων, αφού μία “βέλτιστη μέθοδος” που επιλέχθηκε στο παρελθόν ίσως να μην είναι η αρμόδια για το παρόν ή το μέλλον. Η Δ.Γ. παρουσιάζεται ως αλληλεπίδραση μεταξύ : ανθρώπου, τεχνολογίας, διαδικασιών, δηλ. τριών βασικών στοιχείων που όχι μόνο αλληλεξαρτώνται αλλά και αλληλοσυμπληρώνονται. Οι εργαζόμενοι, είναι εκείνοι που επηρεάζουν τη δημιουργία “ανθρώπινου κεφαλαίου” και κατ’επέκταση πλούτου, αφού δίνουν το ερέθισμα για μεταφορά γνώσης και ανάπτυξη καινοτομίας, μέσω των λύσεων που αναζητούν στα εργασιακά τους προβλήματα και μέσω της εκτίμησής τους για την αποτελεσματικότητα των εφαρμοσμένων μεθόδων. Τελικά, η Δ.Γ. στα νέα επιχειρησιακά κλίματα της εποχής, αφού περνά από διάφορα στάδια, είναι εκείνη που δύναται να επιφέρει την μέγιστη αποτελεσματικότητα των οργανισμών.

Έπειτα εξετάσαμε τις εξίσου σημαντικές αλλά και συνδεδεμένες με τη Δ.Γ. έννοιες του “οργανισμού μάθησης”, που ορίζεται ως η δομή οργάνωσης που επιφέρει την αναβάθμιση των γνώσεων των ατόμων και την “Οργανωσιακή Μάθηση”, όπως ονομάζεται η διαδικασία απόκτησης και οργάνωσης της απαραίτητης γνώσης των επιχειρήσεων. Επεξηγηματικά, οι έννοιες “Οργανωσιακή Μάθηση” και “Διαχείριση Γνώσης”(Δ.Γ.) βρίσκονται σε άρρηκτη σύνδεση αναφορικά με τη δημιουργία οργανωσιακών διαδικασιών ως προς την βελτίωση πρακτικών και συμπεριφορών εντός των επιχειρήσεων, με αποτέλεσμα τη βέλτιστη επίτευξη των στόχων τους. Σήμερα πια, η Οργανωσιακή Μάθηση διέπεται ταυτόχρονα από συστημικές, γνωσιοκεντρικές και κοινωνικού προσανατολισμού προσεγγίσεις, ώστε να δημιουργείται τρόπος ουσιώδους αντιμετώπισης μάθησης και γνώσης σε ένα οργανωμένο περιβάλλον. Καθώς η γνώση δεν αποτελεί στατικό αντικείμενο, τα συστήματα Διαχείρισης βάσεων Γνώσης πρώτης γενιάς απέτυχαν, μη εξετάζοντας τις αντιδράσεις της Οργάνωσης στη λήψη γνώσης, αν και έκτισαν ένα νέου τύπου πληροφοριακό δυναμικό: την “οργανωσιακή μνήμη” ή “οργανωσιακή γνώση”, ώστε να συλλάβουν και να αναπαραστήσουν πληροφορίες και εμπειρίες στο οργανωσιακό περιβάλλον για την πρόσβαση σε αυτήν. Αντίθετα, τα συστήματα Διαχείρισης βάσεων Γνώσης δεύτερης γενιάς επικεντρώθηκαν τόσο στην αποθήκευση και αναπαράσταση της οργανωσιακής γνώσης όσο και στις απαραίτητες

διαδικασίες διεξαγωγής της “οργανωτικής” και “οργανωσιακής” μάθησης, ώστε να επιτυγχάνεται η “βιώσιμη διοίκηση”.

Οι διαδικασίες Δ.Γ. επιχειρήσεων που τονίζουν τη γνώση και ανταγωνίζονται βάση εκείνης είναι η λήψη, αποθήκευση, δημιουργία, διάχυση και εφαρμογή της γνώσης. Οι τρεις πρώτες δεν έχουν αξία για την επιχείρηση αν δεν ακολουθήσουν η διάχυση και εφαρμογή της γνώσης. Από την άλλη, τα Πληροφοριακά Συστήματα ως εργαλεία της Δ.Γ., αποτελούν το σύνολο ανθρώπινου δυναμικού, δεδομένων, διαδικασιών και τεχνολογιών πληροφορικής, που στοχεύουν μέσω της αλληλεπίδρασής τους στην καλύτερη λειτουργία των επιχειρήσεων, με την απόκτηση και τον κατάλληλο χειρισμό της γνώσης. Τα συστήματα Δ.Γ. όντα στενά συνδεδεμένα με τη τεχνολογία, είναι εκείνα που κάνουν δυνατή τη ροή της γνώσης που τους δίνεται από τους ανθρώπους. Επομένως, “η Δ.Γ. είναι κάτι παραπάνω από την τεχνολογία”, αλλά η δεύτερη “είναι ξεκάθαρα ένα κομμάτι” της πρώτης. Τέλος, σημαντικό είναι να υπάρχουν στην επιχείρηση τα κατάλληλα συστήματα και εφαρμογές, δηλ. η κατάλληλη Πληροφοριακή Τεχνολογία, ώστε να μην γίνεται διαχωρισμός μεταξύ “εργαζομένου γνώσης” και “συστήματος”.

Σημαντικό στοιχείο της Πληροφοριακής Τεχνολογίας είναι οι τεχνικές Δ.Γ. όπως είναι οι ευφυείς πράκτορες, λογισμικό που αλληλεπιδρά με το χρήστη για την κατανόηση και επεξεργασία δεδομένων, τον προσδιορισμό των στόχων και των προτιμήσεών του, ώστε να εξάγουν συμπεράσματα χρήσιμα για την επιχείρηση. Τα συστήματα Δ.Γ. δίνουν τη δυνατότητα για ομαδική εργασία και επικοινωνία, εκμηδενίζουν τις αποστάσεις (Intranets, Groupware) και προφέρουν πολυδιάστατη σύνθεση και μοντελοποίηση των προβλημάτων που καλούμαστε να αντιμετωπίσουμε (Datawarehouses-OLAP). Αξίζει να σημειωθεί πως η μετάβαση μίας επιχείρησης από την απλή τεχνολογία Query & Reporting στην τεχνολογία Data Mining συνεπάγεται την συνεχή αύξηση της επιχειρηματικής της αξίας, μιας και έχει τη δυνατότητα πρόβλεψης μελλοντικών καταστάσεων.

Η Τεχνητή Νοημοσύνη (συμβολική, υποσυμβολική), προσπαθεί να αναπαραστήσει και να μιμηθεί τη γνώση μέσω υπολογιστικών συστημάτων που αντιγράφουν στοιχεία της ανθρώπινης συμπεριφοράς. Συμπεραίνουμε λοιπόν πως η χρήση αναπαράστασης γνώσης, Π.Σ. υποστήριξης αποφάσεων και εμπειρικών συστημάτων στοχεύουν στην επαρκή νοητική επεξεργασία της πληροφορίας και την συγκρότηση συμπερασμάτων,

με επιθυμητό αποτέλεσμα να ικανοποιηθεί το ζήτημα της λήψης ορθολογικών αποφάσεων των επιχειρήσεων, ώστε και πάλι να κατακτήσουμε την μέγιστη αποδοτικότητά τους.

Στο σημείο αυτό πρέπει να τονίσουμε την ιδιαίτερη σημασία των έμπειρων συστημάτων στη σύνθεση και ανάπτυξη συστημάτων Δ.Γ.. Το έμπειρο σύστημα βασίζεται σε μία εξαπλωμένη ποσότητα γνώσης, η οποία συνδέεται με ένα συγκεκριμένο τομέα προβλημάτων. Η γνώση αποτελείται από ένα σύνολο κανόνων μέσω των οποίων το έμπειρο σύστημα εξάγει συμπεράσματα από τα δεδομένα που διαθέτει. Το σύστημα αυτό δεν συμβαδίζει με την τυπική μορφή ενός προγράμματος που αποτελείται από δεδομένα και αλγορίθμους, αλλά χρησιμοποιεί μία αρχιτεκτονική που συντίθεται από δύο πυλώνες, μία βάση γνώσης και μία μηχανή εξαγωγής συμπερασμάτων. Ένα έμπειρο σύστημα μορφοποιείται μέσω της συνεργασίας ενός ανθρώπου-ειδικού του τομέα (domain expert) και ενός μηχανικού γνώσης (knowledge engineer). Ο δεύτερος ενσωματώνει τη γνώση του πρώτου στο έμπειρο σύστημα. Τα προβλήματα τα οποία καλείται να επιλύσει το έμπειρο σύστημα, λύνονται τελικά από αυτό, ακριβώς με τον τρόπο που θα το έκανε ο εμπειρογνώμονας, εξομοιώνοντας έτσι πλήρως την ικανότητα και την συμπεριφορά του. Ο κάθε χρήστης, πέραν του domain expert και του knowledge engineer, δεν είναι απαραίτητο να γνωρίζει το αντικείμενο, θα πρέπει όμως να κατανοεί απόλυτα τη λειτουργία ή το αποτέλεσμα του συστήματος. Ένα έμπειρο σύστημα καλό θα ήταν να διέπεται από κάποια συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, όπως η δυνατότητα επεξήγησης και αιτιολόγησης της πορείας συλλογισμού του, με τρόπο παραπλήσιο αυτού που θα χρησιμοποιούνταν από τον domain expert. Ακόμη, θα πρέπει να χαρακτηρίζονται από δυναμικότητα (δηλ. να διαθέτουν μηχανισμούς για την τροποποίηση υπάρχουσας γνώσης, προσθήκη νέας ή αφαίρεση πρότερης λανθασμένης), να παρέχουν συμβουλές υψηλής ποιότητας και να εμπνέουν αξιοπιστία ως προς τη λειτουργία τους. Επιπλέον, η επίλυση των προβλημάτων που τίθενται θα πρέπει να διαρκεί χρονικά το ίδιο ή λιγότερο από το χρόνο επίλυσης που δαπανά ο εμπειρογνώμονας, η περιγραφή τους να γίνεται με σαφήνεια και σε περίπτωση ακαθόριστης ή ελλιπούς γνώσης η επίλυση να γίνεται βάση της διαθέσιμης γνώσης, διαδικασία που θα ακολουθούσε κι ο ίδιος ο εμπειρογνώμονας.

Εν κατακλείδι, παρατίθενται οι σημαντικότεροι παράγοντες επιτυχίας στην εφαρμογή των συστημάτων Δ.Γ.. Σήμερα, η Δ.Γ. συνίσταται από ένα σύνολο στρατηγικών και

τάσεων με απλή δομή και τρόπους δράσης που επιτρέπει τη ροή πληροφοριών στο κατάλληλο πρόσωπο την κατάλληλη στιγμή έτσι ώστε να παραχθεί αξία. Οι πρακτικές Δ.Γ. ανεξαρτήτου φύσης πρέπει να εισάγονται ως εξειδικευμένες λύσεις που ανταποκρίνονται σε καθορισμένους επιχειρηματικούς στόχους. Βασική προϋπόθεση της αποτελεσματικής διοίκησης είναι η ενθάρρυνση και επιβράβευση των εργαζομένων για τη συμμετοχή τους και την εφαρμογή της γνώσης. Επιπρόσθετα, σε κάθε επιχείρηση θα πρέπει να τονίζεται η σημαντικότητα της ομαδικής εργασίας και να απορρίπτεται τυχόν κουλτούρα απόκρυψης γνώσης και αντιθέτως να ενθαρρύνεται ο διαμοιρασμός της. Επιτακτική κρίνεται η ανάγκη προσαρμογής ενός προγράμματος Δ.Γ. στην επιχείρηση, επιλέγοντας μόνο τους βασικούς ρόλους ή κατανέμοντας περισσότερους από έναν ρόλους σε λιγότερους ανθρώπους και η αποτίμηση αξίας της γνώσης, επιβεβαιώνοντας έτσι την συμβατότητά της με τους μελλοντικούς στόχους της επιχείρησης.

Επομένως, γίνεται έκδηλο το γεγονός πως η Τεχνολογία και τα εξελιγμένα Π.Σ. είναι το πρωταρχικό μέσο στήριξης των εργαζομένων, με σκοπό την ευρεία ροή πληροφοριών, όμως η στεγνή επικέντρωση στην Πληροφορική κρίνεται αποφευκταία.

## Βιβλιογραφία

- [1]. Bryan Bergeron, «Essentials of Knowledge Management», John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2003
- [2]. <http://www.trainmor-knowmore.eu/>
- [3]. Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα INMA: [mtool.inma-project.eu](http://mtool.inma-project.eu)
- [4]. Wikipedia <http://el.wikipedia.org>
- [5]. Περιοδικό Forbes
- [6]. Drucker P. F., D. Garvin, D. Leonard, S. Straus and J. S. Brown (1998), “Harvard Business Review on Knowledge Management”, HBS Press
- [7]. Bontis, N. (1999), "Managing Organizational Knowledge by Diagnosing Intellectual Capital: Framing and advancing the state of the field", International Journal of Technology Management, 18, 5/6/7/8, σελ.433-462
- [8]. Edvinsson, L. and Malone, M. (1997), Intellectual Capital: Realising Your Company's True Value by Finding its Hidden Brainpower, New York: HarperBusiness
- [9]. Stewart, T. (1997), Intellectual Capital: The New Wealth of Organisations, New York: Doubleday
- [10]. Davenport, T. H. and Prusak, L. (1998), Working Knowledge: How Organizations Manage what They Know, Harvard Business School Press. Boston (MA)
- [11]. Snowden, D J.(2002), "Complex Acts of Knowing: Paradox and Descriptive Self- Awareness", Journal of Knowledge Management, Special Issue 6, no. 2, σελ.100-11
- [12]. Gagne, R. M. (1975) (Author) Essentials of Learning for Instruction Holt, Rinehart and Winston.
- [13]. INMA Project – Innovation Management Agents. Πρόγραμμα Δια Βίου Μάθησης της Ευρωπαϊκής Επιτροπής.

- [14]. Senge, P. et. al. (1994) *The Fifth Discipline Fieldbook: Strategies and Tools for Building a Learning Organization*.
- [15]. Τσιαπάρας Νικόλαος, *Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία «Συστήματα και Τεχνολογίες Διαχείρισης Γνώσης και η εφαρμογή τους στις επιχειρήσεις»*, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, 2011.
- [16]. Dodgson, Mark. "Organizational learning: a review of some literatures." *Organization Studies* 14.3 (1993): 375-394.
- [17]. Easterby-Smith, M., and M. Lyles. 2003. *The Blackwell handbook of organizational learning and knowledge management*. Oxford: Blackwell.
- [18]. Dixon, N.M. 1994. *The organizational learning cycle: How we can learn collectively*. New York: McGraw-Hill
- [19]. Kearnally, S. (1999). *When economics means business*. London: Financial Times Management
- [20]. Drucker, P. (1999). *Management challenges for the 21st century*. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- [21]. Lave, Jean; Wenger, Etienne (1991). *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge: Cambridge University Press. ISBN 0-521-42374-0.; first published in 1990 as Institute for Research on Learning report 90-0013
- [22]. Maryam Alavi and Dorothy E. Leidner, Review: Knowledge Management and Knowledge Management Systems: Conceptual Foundations and Research Issues, *MIS Quarterly*, Vol. 25, No. 1. (Mar., 2001), pp. 107-136.
- [23]. S.E. Jackson et al. "Recent Research on Team and Organizational Diversity: SWOT Analysis and Implications" *Journal of Management* 2003 29(6) 801–830.
- [24]. Ikujiro Nonaka. *A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation*. *Journal of Organization Science*, Volume 5, Issue 1 (Feb, 1994), 14-31.
- [25]. Peter F. Drucker. *Post-Capitalist Society*. HarperInformation 1993, ISBN 0887306209.

- [26]. Merono-Cerdan, A. L., Lopez-Nicolas C. and Sabater-Sanchez R. (2007), "Knowledge management strategy diagnosis from KM instruments use", *Journal of Knowledge Management, Emerald*, Vol. 11, No. 2, pp. 60-72.
- [27]. Thomas M. Koulopoulos, Carl Frappaolo. *Smart Things to Know About, Knowledge Management* Feb 22 2001 by Capstone, ISBN-10: 1841120413.
- [28]. Thomas H. Davenport, Laurence Prusak. "Working Knowledge", Harvard Business Review Press; 2nd edition (May 2000), ISBN-10: 1578513014.
- [29]. Gallagher Financial System, Inc. (2007), "Knowledge Management and Knowledge Automation Systems".
- [30]. C.S. Krishnamoorthy-S.Rajeev, "Artificial Intelligence and Expert Systems for Engineers", CRC Press, 1996.
- [31]. D.Leake, "Case-Based Reasoning: Experiences, Lessons and Future Decisions", MIT Press, 1996.
- [32]. A.Cawsey, "Essence of Artificial Intelligence", Prentice Hall, 1997.
- [33]. A.Barr-S.Tessler, "Expert Systems: A Technology Before Its Time", AI Expert, 1995.
- [34]. J.Giarratano-G.Riley, "Expert Systems: Principles and Programming", 4th edition, Brooks Cole, 2004.
- [35]. J.Liebowitz, "Handbook of Applied Expert Systems", CRC Press, 1997.
- [36]. J.Wentworth-R.Knaus-H.Aougab, "Verification, Validation and Evaluation of Expert Systems", National Technical Information Service, 1997.
- [37]. Donald A. Waterman, "A Guide to Expert Systems", Addison Wesley, 1985.
- [38]. M.Negnevitsky, "Artificial Intelligence: A Guide to Intelligent Systems", Addison Wesley, 2002.
- [39]. S.G.Tzafestas, "Knowledge Based Systems", World Scientific, 1997.
- [40]. Σ.Τζαφέστας, "Εισαγωγή στην Τεχνητή Νοημοσύνη και τα Έμπειρα Συστήματα", 2002.
- [41]. Ι. Βλαχάβας, Π. Κεφαλάς, Ν. Βασιλειάδης, Φ. Κόκκορας, Η. Σακελλαρίου. *Τεχνητή Νοημοσύνη - Γ' Έκδοση*, ISBN: 978-960-8396-64-7

Έκδοση/Διάθεση: Εκδόσεις Πανεπιστημίου Μακεδονίας, 2011

- [42]. Erman, L. D., F. Hayes-Roth, V. R. Lesser, and D. R. Reddy, “The Hearsay-II Speech-Understanding System: Integrating Knowledge to Resolve Uncertainty,” *Computing Surveys* 12, (2), June 1980.



