

ΠΑΝΤΕΙΟΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

---

PANTEION UNIVERSITY OF SOCIAL AND POLITICAL SCIENCES



ΣΧΟΛΗ ΔΙΕΘΝΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ, ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ  
SCHOOL OF INTERNATIONAL STUDIES COMMUNICATION & CULTURE

ΤΜΗΜΑ ΔΙΕΘΝΩΝ, ΕΥΡΩΠΑΪΚΩΝ & ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
DEPARTMENT OF INTERNATIONAL, EUROPEAN AND AREA STUDIES

ΠΜΣ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΣΠΟΥΔΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ  
MASTER OF ARTS IN STRATEGIC SECURITY STUDIES

**DECISION SUPPORT SYSTEMS,  
ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ,  
ΜΙΑ ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ**

**DECISION SUPPORT SYSTEMS,  
MODERN DECISION SUPPORT SYSTEMS,  
A COMPARATIVE STUDY**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

Γεώργιος Ν. Παπουτσής

Αθήνα, 2022

Τριμελής Επιτροπή

Ανδρέας Λιαρόπουλος, Επίκουρος Καθηγητής Πανεπιστημίου Πειραιώς (Επιβλέπων)

Κωνσταντίνος Κολιόπουλος, Καθηγητής Παντείου Πανεπιστημίου

Γεώργιος Στασινόπουλος, Αναπληρωτής Καθηγητής Παντείου Πανεπιστημίου



Copyright © Γεώργιος Ν. Παπουτσής, 2022

All rights reserved. Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής εξ' ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της μεταπτυχιακής διατριβής για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

Η έγκριση της μεταπτυχιακής διατριβής από το Πάντειο Πανεπιστήμιο Κοινωνικών και Πολιτικών Επιστημών δεν δηλώνει αποδοχή των γνώμων του συγγραφέα.

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Ευχαριστώ θερμά τον καθηγητή του Πάντειου Πανεπιστημίου κ Κωνσταντίνο Κολιόπουλο, για την ανάθεση ενός τόσο δυναμικού και ενδιαφέροντος θέματος, καθώς και για την υποστήριξή του κατά την εκπόνηση της εργασίας.

Ευχαριστώ, τον καθηγητή κύριο Ανδρέα Λιαρόπουλο, για την καθοδήγηση και τις επισημάνσεις του, τόσο για τη διάρθρωση όσο και για το περιεχόμενο της εργασίας.

Τέλος, ευχαριστώ από καρδιάς την οικογένειά μου, που στάθηκε δίπλα μου αρωγός στην παρούσα ιδιαίτερα απαιτητική συγκυρία.



## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διατριβή πραγματεύεται τα συστήματα υποστήριξης λήξης αποφάσεων (ΣΥΛΑ) γενικά. Ο λόγος για την ανάπτυξη του θέματος, πέραν του προφανούς, είναι η έρευνα προκειμένου να αναλυθεί κάτι που καλούμαστε να κάνουμε από μικρά παιδιά, να *πάρουμε αποφάσεις*. Η λήψη αποφάσεων είναι μια καθημερινή ανθρώπινη δραστηριότητα, καθώς όλοι μας ανεξάρτητα από την ηλικία, το επάγγελμα, το μορφωτικό επίπεδο καλούμαστε να πάρουμε αποφάσεις. Στις αποφάσεις αυτές σημαντικό ρόλο διαδραματίζει ένα πλέγμα παραγόντων που εξαρτάται από το ποιος λαμβάνει την απόφαση, πρόσωπο ή οργανισμός, ο βαθμός δέσμευσης με το προϊόν της απόφασης (μακροχρόνια – βραχυχρόνια δέσμευση, πχ. αγορά οικίας ή επιλογή προϊόντος σε υπερκατάστημα), το κόστος της απόφασης, θρησκευτικοί ή ιδεολογικοί παράγοντες κλπ. Η απόφαση, μπορεί να είναι προϊόν λογικής συνεκτίμησης παραγόντων ή παρορμητική, λόγω ενθουσιασμού ή λόγω άλλων παραγόντων που δεν μπορούμε να προβλέψουμε.

Έτσι, η διατριβή ξεκινά με τη διασαφήνιση του ζητήματος *απόφαση και λήπτης απόφασης*. Αναλύει στη συνέχεια τις αποφάσεις αυτές που βασίζονται στην ανθρώπινη λογική και ειδικότερα τους *έξι τύπους λογικής* που σχετίζονται με τη λογική λήψη αποφάσεων, *ταξινομεί τις αποφάσεις* και παρουσιάζει τα 6 βήματα, που αποτελούν έναν *κύκλο λήψης απόφασης* και αναλύει τη *διαδικασία στρατηγικής λήψης αποφάσεων* αλλά και τις επιμέρους θεωρίες.

Στη συνέχεια παρουσιάζει την αρχιτεκτονική, τα χαρακτηριστικά και τις δυνατότητες των ΣΥΛΑ, τα ταξινομεί και παρουσιάζει τις μεταβλητές που επηρεάζουν τη λειτουργία τους, για να φτάσει στις Ένοπλες Δυνάμεις τη διαδικασία λήψης απόφασης και τη χρησιμοποίηση των έξυπνων συστημάτων λήψης αποφάσεων και τη χρήση τεχνητής νοημοσύνης.

Τέλος, καταλήγει με την πρόκληση που αντιμετωπίζουμε σήμερα, η οποία δεν είναι η ενδυνάμωση της τεχνητής νοημοσύνης, καθώς αυτή έχει δρομολογηθεί ανεπιστρεπτί. Η πρόκληση είναι η δημιουργία του ρυθμιστικού πλαισίου που θα οδηγήσει με ασφάλεια και όραμα την ανθρωπότητα σε δρόμους που έχει πάει μόνο η φαντασία μας.

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** Απόφαση, Σύστημα υποστήριξης λήψης απόφασης

## ABSTRACT

This thesis deals with decision support systems (DSS) in general. The reason for the development of the topic, beyond the obvious, is the research in order to analyze something that we are called to do from childhood, to *make decisions*. Making decisions is a daily human activity, as all of us regardless of age, profession, educational level are called to make decisions. A significant role to these decisions, is played by a network of factors that depending on who makes the decision, a person or an organization, the degree of commitment to the product of the decision (long-term – short-term commitment, e.g. buying a house or choosing a product in a supermarket), the cost of decision, religious or ideological factors, etc. The decision may be the product of a logical consideration of factors or impulsive, due to excitement or due to other factors that we cannot predict.

Thus, the thesis begins by clarifying the issue of *decision and decision maker*. It then analyzes those decisions based on human logic and in particular the *six types of logic* associated with rational decision-making, *classifies* the *decisions* and presents the 6 steps that make up a *decision-making cycle* and analyzes the *strategic decision-making process* as well as the individual theories.

It then presents the architecture, characteristics and capabilities of DSSs, classifies them and presents the variables that affect their operation, to reach the Armed Forces decision-making process and the use of intelligent decision-making systems and the use of artificial intelligence.

Finally, it concludes with the challenge we face today, which is not empowering artificial intelligence, as it is set in motion of no return. The challenge is to create the regulatory framework that will safely and visionally lead humanity down roads that only our imaginations have taken.

**KEYWORDS:** Decision, Decision support system

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	11
ΣΚΟΠΟΣ	11
ΠΡΟΥΠΟΘΕΣΕΙΣ	12
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 <sup>ο</sup> : ΛΗΨΗ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ	13
1.1. ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ	13
1.2. ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ	14
1.3. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ	16
1.4. ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ	18
1.4.1. Κανονιστική θεωρία αποφάσεων	18
1.4.2. Περιγραφική θεωρία αποφάσεων	19
1.4.3. Θεωρία περιοριστικών αποφάσεων	20
1.4.4. Θεωρία απόφασης Μπένζ	20
1.4.5. Θεωρία της κριτικής προκατάληψης	21
1.4.6. Θεωρία απόφασης συγκρουσιακού μοντέλου	21
1.4.7. Συμπεράσματα από τη μελέτη των θεωριών λήψης αποφάσεων	21
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 <sup>ο</sup> : ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ	23
2.1. ΣΥΝΤΟΜΟ ΙΣΤΟΡΙΚΟ	23
2.2. ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ	23
2.2.1. Ορισμός	23
2.2.2. Χαρακτηριστικά και δυνατότητες ΣΥΛΛΑ	24
2.3. ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΣΥΛΛΑ	24
2.4. ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΣΥΛΛΑ	25
2.4.1. Data-Driven DSS	26

2.4.2. Model-Driven DSS	26
2.4.3. Knowledge-Driven DSS	27
2.4.4. Document-Driven DSS	27
2.4.5. Communications-Driven and Group DSS	28
2.4.6. Inter/Intra-Organizational DSS	28
2.4.7. Function-Specific/General Purpose DSS	29
2.4.8. Web-Based DSS	29
2.5. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ – ΧΡΗΣΗΣ ΣΥΛΛΑ	29
2.5.1. Γνωστικό ύφος	29
2.5.2. Χαρακτηριστικά προσωπικότητας	31
2.5.3. Δημογραφικά Χαρακτηριστικά	31
2.5.4. Εκπαίδευση λήπτη απόφασης	32
2.5.5. Εμπειρία λήπτη απόφασης	32
2.5.6. Συμμετοχή του υπεύθυνου λήψης αποφάσεων	32
2.5.7. Στάση λήπτη αποφάσεων & ικανοποίηση που σχετίζεται	32
2.6. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΥΛΛΑ	33
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3°:ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ & ΕΔ	35
3.1. ΓΕΝΙΚΑ	35
3.2. ΛΗΨΗ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ ΑΠΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΤΩΝ ΕΔ	36
3.3. ΕΞΥΠΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ	37
3.3.1. Ιδιότητες έξυπνων συστημάτων υποστήριξης λήψης απόφασης	37
3.3.2. Αδυναμίες έξυπνων συστημάτων υποστήριξης λήψης απόφασης	41
3.4. ΠΡΟΣ ΜΙΑ ΕΞΥΠΝΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ ΜΕ ΤΗ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΤΗΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ	43
3.4.1. Απαιτήσεις στη συνεργασία χρήστη – ΑΙ για λήψη απόφασης	43



3.4.2. Ανάπτυξη αμοιβαίας επίγνωσης	44
3.4.3. Βήματα προς τη λήψη αποφάσεων, επίπεδα συνεργασίας	45
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 <sup>ο</sup> : ΗΘΙΚΑ ΖΗΤΗΜΑΤΑ	48
4.1. ΓΕΝΙΚΑ	48
4.2. ΗΘΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ	49
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	52
ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	53
Βιβλιογραφία	57
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ «Α»: ΠΕΡΙΠΤΩΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ ΣΕ ΣΤΡΑΤΙΩΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	65



## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

«*Ἀλέξανδρος ... ὀξύτατος γενόμενος καὶ τὴν γνώμην ἀνδρειότατος ... ζυνιδεῖν δὲ τὸ δέον ἔτι ἐν τῷ ἀφανεῖ ὄν δεινότατος, καὶ ἐκ τῶν φαινομένων τὸ εἶδος ζυμβαλεῖν ἐπιτυχέστατος, καὶ τάξει στρατιὰν καὶ ὀπλίσει τε καὶ κοσμηῆσαι δαημονέστατος*»· αναφέρει ο Αρριανός στην Αλεξάνδρου Ανάβαση, που σε ελεύθερη απόδοση μας μεταφέρει ότι ο Αλέξανδρος ήταν ταχύτατος στη λήψη αποφάσεων, εξαιρετικά ικανός να διακρίνει αυτό που έπρεπε να γίνει, πριν ακόμα φανερωθεί, να συμπεραίνει το πιθανό από τα φαινόμενα και πολύ έμπειρος στο να παρατάσσει τον στρατό, να τον εξοπλίζει και να τον οργανώνει<sup>1</sup>. Το αποτέλεσμα είναι γνωστό, ο Βασιλιάς Αλέξανδρος στα 13 έτη της βασιλείας του (336 - 323 π.Χ.), κατέκτησε το μεγαλύτερο μέρος του τότε γνωστού κόσμου προς την ανατολή (Μικρά Ασία, Περσία, Αίγυπτο κλπ), φτάνοντας στις παρυφές της Ινδίας και χωρίς να έχει ηττηθεί σε μάχη που ο ίδιος συμμετείχε. *Ιδιοφυΐα*; Αναμφίβολα και για αυτό η ιστορία του απέδωσε τον χαρακτηρισμό Μέγας.

Στις μέρες μας ο όγκος, η ταχύτητα μετάδοσης και η συνθετότητα των πληροφοριών, που επηρεάζουν τη λήψη μιας απόφασης, είναι καταγιστικοί με αποτέλεσμα αυτός που καλείται να λάβει μια απόφαση να μην δύναται να συνεκτιμήσει όλα τα δεδομένα και επομένως οι αποφάσεις που λαμβάνει να μην είναι ορθολογικές.

Πρόεκυψε επομένως η ανάγκη χρησιμοποίησης επιτελείου αρχικά και συστημάτων στη συνέχεια, που θα υποβοηθούσαν τον "αποφασίζοντα" να εξετάσει όλα τα στοιχεία, τις πληροφορίες και τα δεδομένα προκειμένου να τα συνεκτιμήσει και να λάβει την κατά περίπτωση βέλτιστη απόφαση.

## ΣΚΟΠΟΣ

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η συνοπτική παρουσίαση των συστημάτων υποστήριξης λήξης απόφασης (ΣΥΛΑ), μέσα από τη διασαφήνιση του ζητήματος "απόφαση και λήπτης απόφασης", που είναι κομβικής σημασίας στη διαμόρφωση των ΣΥΛΑ και την επίδραση της τεχνητής νοημοσύνης σε αυτά, προκειμένου να καταλήξουμε σε συμπεράσματα αναφορικά με τη χρήση τους και να

---

<sup>1</sup> Αρριανού «Αλεξάνδρου Ανάβαση», Βιβλίο Ζ, Κεφάλαιο 28-30. Ανακτήθηκε την 28 Μαρ 22 από [http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2224/Arrianou-Alexandrou-Anavasi\\_G-Gymnasiou\\_html-empl/index\\_11.html](http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2224/Arrianou-Alexandrou-Anavasi_G-Gymnasiou_html-empl/index_11.html)

προβλέψουμε αν τελικά είμαστε κοντά στην πλήρη αυτοματοποίηση της λήψης απόφασης από τις ‘μηχανές’.

## **ΠΡΟΥΠΟΘΕΣΕΙΣ**

Οι προϋποθέσεις για την ισχύ των επιμέρους αντικειμένων, των συμπερασμάτων και των προτάσεων της παρούσας εργασίας, είναι οι κάτωθι:

- α. Οι πόροι και τα μέσα ενός οργανισμού είναι περιορισμένα.
- β. Με τον όρο οργανισμός νοείται κάθε άτομο, υπηρεσία, επιχείρηση ή οργανισμός που καλείται να λάβει απόφαση.
- γ. Οι αποφάσεις οι οποίες περιγράφονται είναι λογικές αποφάσεις και αποτελούν προϊόν λογικής επεξεργασίας από ορθολογικούς δρώντες.
- δ. Με τον όρο χειριστής, χρήστης, διαχειριστής, υπεύθυνος λήψης απόφασης, νοείται το διευθυντικό στέλεχος που χρησιμοποιεί το ΣΥΛΑ και καλείται να λάβει απόφαση στο επίπεδό του.
- ε. Η κατάσταση που περιγράφεται είναι η υφιστάμενη, δίχως να συνυπολογιστεί η ραγδαία εξέλιξη που θα επιφέρει η 4<sup>η</sup> βιομηχανική επανάσταση και μεταγενέστερες τεχνολογικές εξελίξεις.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup>: ΛΗΨΗ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

## 1.1 Γενικά περί αποφάσεων

Πριν προχωρήσουμε και προκειμένου να καθορίσουμε το πλαίσιο στο οποίο θα περιοριστεί η ανάλυση, πρέπει να ορίσουμε την έννοια της απόφασης. Ο καθηγητής Μπαμπινιώτης, στο λεξικό<sup>2</sup> του με 650 λέξεις δίνει τον ορισμό της απόφασης, με διαφορές και παραδείγματα. Εμείς ωστόσο, θα περιοριστούμε στον **ορισμό** του Cambridge<sup>3</sup>, σύμφωνα με το οποίο «απόφαση είναι μια επιλογή που κάνουμε, αφού λάβουμε υπ' όψιν όλες τις δυνατές πιθανότητες».

Η λήψη αποφάσεων<sup>4</sup> είναι μια καθημερινή ανθρώπινη δραστηριότητα, καθώς όλοι μας ανεξάρτητα από την ηλικία, το επάγγελμα, το μορφωτικό επίπεδο καλούμαστε να πάρουμε αποφάσεις. Στις αποφάσεις αυτές σημαντικό ρόλο διαδραματίζει ένα πλέγμα παραγόντων που εξαρτάται από το ποιος λαμβάνει την απόφαση, πρόσωπο ή οργανισμός, ο βαθμός δέσμευσης με το προϊόν της απόφασης (μακροχρόνια – βραχυχρόνια δέσμευση, πχ. αγορά οικίας ή επιλογή προϊόντος σε υπερκατάστημα), το κόστος της απόφασης, θρησκευτικοί ή ιδεολογικοί παράγοντες κλπ. Η απόφαση, μπορεί να είναι προϊόν λογικής συνεκτίμησης παραγόντων ή παρορμητική, λόγω ενθουσιασμού ή λόγω άλλων παραγόντων που δεν μπορούμε να προβλέψουμε.

Στη συνέχεια θα αναλύσουμε τις αποφάσεις αυτές που βασίζονται στην ανθρώπινη λογική. Αυτές χαρακτηρίζονται ως *Λογικές Αποφάσεις (Rational Decisions)* και αυτές που λαμβάνει τις αποφάσεις αυτές είναι ένας ορθολογικός δρώντας. Προκειμένου να ληφθεί μια απόφαση εξετάζονται οι διατιθέμενες πληροφορίες, μέσα από μια σειρά κριτηρίων αξιολόγησης της πιθανής απόφασης και των ωφελημάτων που θα προκύψουν από αυτήν της επιλογή. Όσο μεγαλύτερη η σαφήνεια των κριτηρίων αξιολόγησης και των διατιθέμενων πληροφοριών τόσο υψηλότερη η πιθανότητα λήψης της "σωστής" απόφασης.

---

<sup>2</sup> Μπαμπινιώτης Γ. (2002) *Λεξικό της Νέας Ελληνικής Γλώσσας*, (σ.260). Αθήνα: Κέντρο Λεξικολογίας, Δεύτερη Έκδοση

<sup>3</sup> Cambridge Dictionary, *decision definition*. Ανακτήθηκε την 28 Μαρ 22 από τη διεύθυνση <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/decision>

<sup>4</sup> Κύρκος Ε. (2015) *Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup>*,(σ. 40). Kallipos Open Academic Editions. Ανακτήθηκε την 28 Μαρ 22 από τη διεύθυνση <https://repository.kallipos.gr/bitstream/11419/1228/2/Kef. 2.pdf>

Στην βιβλιογραφία συναντούμε έξι **τύπους λογικής**<sup>5</sup> που σχετίζονται με τη λογική λήψη αποφάσεων. Αυτοί είναι:

α. *Οικονομική λογική.* Αυτή αφορά τα οικονομικά μεγέθη που η υλοποίηση της απόφασης, η οποία θα ληφθεί με οικονομικά κριτήρια, θα αποκομίσει αλλά και θα κοστίσει. Βέλτιστο αποτέλεσμα είναι η μεγιστοποίηση του οφέλους και η ελαχιστοποίηση του κόστους.

β. *Τεχνική λογική.* Αυτή αφορά την αποτελεσματικότητα των εξεταζόμενων αποφάσεων. Αποφάσεις οι οποίες δεν εξασφαλίζουν την υλοποίηση των στόχων αποκλείονται.

γ. *Νομική λογική.* Αφορά την εξέταση των προτεινόμενων αποφάσεων υπό το ισχύον νομικό πλαίσιο, προκειμένου να αποφευχθούν κυρώσεις λόγω παραβάσεων νομικών διατάξεων.

δ. *Κοινωνική λογική.* Αφορά την ηθική διάσταση των πιθανών αποφάσεων. Έγκειται στο δίλημμα νομιμότητας έναντι της ηθικής διάστασης, όπως αυτή γίνεται αντιληπτή σύμφωνα με τις αντιλήψεις του κοινωνικού συνόλου. Έτσι αποφεύγονται οι ενέργειες που θίγουν το κοινό περί δικαίου αίσθημα ή προσβάλλουν πάγιες ηθικές αξίες, καθώς αυτές είναι δυνατόν να προκαλέσουν αρνητική κριτική ή/και κακόβουλες ενέργειες.

ε. *Διαδικαστική λογική.* Αφορά τη συμμόρφωση των πιθανών αποφάσεων με τις διαδικασίες και τις υποδομές του οργανισμού ή του περιβάλλοντος.

στ. *Πολιτική λογική.* Είναι ζήτημα πολιτικής και αφορά την εξέταση των επιπτώσεων των προτεινόμενων αποφάσεων στις αλληλοσχετιζόμενες οντότητες (ανθρώπους, οργανισμούς, κράτη κλπ.).

## **1.2. Ταξινόμηση αποφάσεων**

Οι αποφάσεις **αναλόγως του βαθμού δόμησης**<sup>6 7</sup> ταξινομούνται σε τρεις κατηγορίες:

---

<sup>5</sup> Sauter L.V. (1997). *Decision support systems: an applied managerial approach*. New York: John Wiley & Sons.

<sup>6</sup> Σίσκος Γ. (2008) *Μοντέλα Αποφάσεων, Μεθοδολογία Επιχειρησιακής Έρευνα, Θεωρία Πολυκριτήριας Ανάλυσης, Εφαρμογές σε Επιχειρήσεις και Οργανισμούς*, (σ.27). Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών

<sup>7</sup> Λουκής Ε., Φραγκιαδάκης Ι., Δρογκάρης Π. *Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων, Πανεπιστημιακές Παραδόσεις*, (σ. 3-4). Τεύχος Ι, Πανεπιστήμιο Αιγαίου

α. *Δομημένες (Structured)*: Πρόκειται για συνηθισμένες αποφάσεις ρουτίνας, που λαμβάνονται σε επαναλαμβανόμενες καταστάσεις, συνήθως με ελάχιστο βαθμό κινδύνου και για τις οποίες υπάρχει σχετική εμπειρία. Οι δομημένες αποφάσεις είναι προϊόν τυποποιημένων διαδικασιών και μπορούν να λαμβάνονται αυτοματοποιημένα από ηλεκτρονικό υπολογιστή χωρίς παρέμβαση ή με απλή επιβεβαίωση από τον χρήστη.

β. *Μη Δομημένες (Unstructured)*: Πρόκειται για αποφάσεις που λαμβάνονται σε ανύποπτο χρόνο, πάνω σε νέες, μοναδικές και αβέβαιες καταστάσεις, για τις οποίες δεν υπάρχουν δομές ή τυποποιημένες διαδικασίες και εμπειρία για την αντιμετώπισή τους και ενέχουν συνήθως υψηλό κίνδυνο. Λαμβάνονται από ανώτερα στελέχη και βασίζονται στην κρίση του αποφασίζοντος. Οι μη δομημένες αποφάσεις δεν μπορούν να αυτοματοποιηθούν πλήρως λόγω της μοναδικότητας, της αβεβαιότητας και του βαθμού κινδύνου, δύνανται όμως να υποστηριχθούν αποτελεσματικά από συστήματα υποστήριξης λήψης αποφάσεων (decision support systems), που θα αναλυθούν στο Κεφάλαιο 2.

γ. *Ημιδομημένες (Semistructured)*: Πρόκειται για αποφάσεις που τοποθετούνται μεταξύ των δύο παραπάνω κατηγοριών. Σε αυτή την κατηγορία περιλαμβάνονται αποφάσεις πάνω σε ζητήματα για τα οποία υπάρχει σχετική εμπειρία, χωρίς όμως να υπάρχουν τυποποιημένες διαδικασίες που να επιτρέπουν την αυτοματοποίησή τους.

Οι αποφάσεις που λαμβάνονται σε οργανισμούς ή επιχειρήσεις ταξινομούνται, **ανάλογα με το ιεραρχικό τους επίπεδο**<sup>8</sup> σε τρεις κατηγορίες:

α. *Αποφάσεις καθημερινής λειτουργίας (operational)*. Αυτές είναι δομημένες αποφάσεις επί επαναλαμβανόμενων καταστάσεων, για τις οποίες υπάρχει εμπειρία. Λαμβάνονται από κατώτερα ιεραρχικά στελέχη.

β. *Τακτικές αποφάσεις (tactical – managerial)*. Αυτές είναι μη δομημένες αποφάσεις επί νέων καταστάσεων, για τις οποίες απαιτείται εμπειρία και κρίση του αποφασίζοντος. Λαμβάνονται συνήθως από διευθυντικού επιπέδου στελέχη.

---

<sup>8</sup> Σίσκος Γ. (2008) *Μοντέλα Αποφάσεων, Μεθοδολογία Επιχειρησιακής Έρευνας, Θεωρία Πολυκριτήριας Ανάλυσης, Εφαρμογές σε Επιχειρήσεις και Οργανισμούς*, (σ.27). Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών

γ. *Στρατηγικές αποφάσεις (strategic)*. Αυτές είναι μη δομημένες αποφάσεις οι οποίες λόγω σημασίας ή βαθμού κινδύνου ή απαιτούμενων πόρων ή αναμενόμενου αντικτύπου και επιπέδου αλλαγών που θα επιφέρουν στην οργανωσιακή δομή του οργανισμού, λαμβάνονται από ανώτατα στελέχη.

### 1.3. Διαδικασία λήψης αποφάσεων

Η διαδικασία λήψης απόφασης περιλαμβάνει 6 βήματα, που αποτελούν έναν **κύκλο λήψης απόφασης**<sup>9 10</sup> και έχει όπως παρακάτω:

α. Αναγνώριση – διάγνωση ζητήματος (προβλήματος ή ευκαιρίας) που απαιτεί λήψη απόφασης (business intelligence).

β. Καθορισμός εναλλακτικών επιλογών, εάν υπάρχουν (design of alternatives).

γ. Καθορισμός στόχων (objectives) – επιθυμητής τελικής κατάστασης (desired end state) και κριτηρίων αξιολόγησης (evaluation criteria).

δ. Αξιολόγηση των καθορισθέντων εναλλακτικών επιλογών για κάθε στόχο και κριτήριο χωριστά.

ε. Προσδιορισμός βέλτιστης επιλογής (best choice selection).

στ. Εφαρμογή – Παρακολούθηση – Αξιολόγηση – Ανατροφοδότηση.

Αναλόγως της πολυπλοκότητας των παραγόντων - μεταβλητών που επηρεάζουν τη λήψη μιας απόφασης, ενδέχεται να ακολουθηθεί η διαδικασία της μοντελοποίησης του προβλήματος, με τη βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή και ενός κατάλληλου αλγορίθμου επίλυσης του μοντέλου, προκειμένου να εκτελεστεί ανάλυση κινδύνου της βέλτιστης σειράς αποφάσεων, η οποία προκύπτει από την ανάλυση κρίσιμων αβέβαιων γεγονότων (critical and uncertain events) και ανάλυση ευαισθησίας του μοντέλου, δηλαδή πόσο επηρεάζει η μεταβολή των παραγόντων – μεταβλητών τις εναλλακτικές επιλογές απόφασης<sup>11</sup>.

---

<sup>9</sup> Λουκής Ε., Φραγκιαδάκης Ι., Δρογκάρης Π. *Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων, Πανεπιστημιακές Παραδόσεις*, (σ. 5-6, 8-10). Τεύχος Ι, Πανεπιστήμιο Αιγαίου

<sup>10</sup> Power D. J., Meyaraan S. L., et al. (1994) *Impacts of Problem Structure and Computerized Decision Aids on Decision Attitudes and Behaviours*, (σελ.281-294). Information & Management 26(5)

<sup>11</sup> Λουκής Ε., Φραγκιαδάκης Ι., Δρογκάρης Π. *Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων, Πανεπιστημιακές Παραδόσεις*, (σ. 8-10). Τεύχος Ι, Πανεπιστήμιο Αιγαίου



Οι στρατηγικές αποφάσεις είναι σημαντικές οργανωτικές αποφάσεις και μπορούν να περιγραφούν χαρακτηριστικά ως μοναδικές και επικίνδυνες, με τις πληροφορίες που απαιτούνται για την επίλυσή τους συχνά να μην είναι διαθέσιμες. Ο Mintzberg<sup>12</sup> διερεύνησε τον τρόπο με τον οποίο ανώτατα στελέχη σε είκοσι πέντε οργανισμούς ελάμβαναν στρατηγικές αποφάσεις και κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η **διαδικασία στρατηγικής λήψης αποφάσεων** αποτελείται από τρεις φάσεις.

α. *Φάση 1.* Η *φάση ταυτοποίησης*, αποτελείται από δύο διαδικασίες. Καταρχήν, τα αποφασίζοντα ανώτατα στελέχη του οργανισμού πρέπει να αναγνωρίσουν ότι συμβαίνει κάτι που θα δημιουργήσει πρόβλημα ή ευκαιρία, πρέπει να αναγνωρίσουν το φαινόμενο που θα επιφέρει αλλαγές στο περιβάλλον του οργανισμού. Κατόπιν, πρέπει να εξασφαλίσουν ότι συλλέγονται πληροφορίες που σχετίζονται με το ζήτημα της αλλαγής, ώστε τα γεγονότα να μπορούν να γίνουν καλύτερα κατανοητά.

β. *Φάση 2.* Η *φάση ανάπτυξης*, περιέχει επίσης δύο διαδικασίες. Στο στάδιο ανάπτυξης, τα ανώτατα στελέχη πρέπει να αναζητήσουν, τόσο εσωτερικά όσο και εξωτερικά, εναλλακτικές λύσεις στα γεγονότα που συμβαίνουν. Στη συνέχεια, πρέπει να σχεδιάσουν πιθανές λύσεις ή να τροποποιήσουν τις υπάρχουσες λύσεις, ώστε να ταιριάζουν στις νέες συνθήκες.

γ. *Φάση 3.* Η *φάση επιλογής* της στρατηγικής λήψης αποφάσεων, στην οποία διεξάγονται *τρεις διαδικασίες*.

(1) Τα ανώτατα στελέχη ελέγχουν τις εναλλακτικές λύσεις που δημιουργούνται στη φάση ανάπτυξης. Αυτή η διαδικασία απαιτείται επειδή μόνο λίγες εναλλακτικές λύσεις μπορούν να εξεταστούν λεπτομερώς.

(2) Τα ανώτατα στελέχη περνούν από μια διαδικασία επιλογής και αξιολόγησης, στην οποία αναλύονται και κρίνονται οι υπόλοιπες εναλλακτικές λύσεις.

(3) Λαμβάνεται η τελική απόφαση σχετικά με το ποια από τις συγκεκριμένες στρατηγικές εναλλακτικές λύσεις πρέπει να ακολουθηθεί.

---

<sup>12</sup> Mintzberg H., Raisinghani D., et al. (1976) *The Structure of Unstructured Decisions*, (σελ.246-275). *Administrative Science Quarterly* 21(2)

## 1.4. Στρατηγική θεωρία λήψης αποφάσεων

Μια στρατηγική απόφαση ορίστηκε ως μια απόφαση που έχει σημαντική σημασία λόγω του μεγέθους των απαιτούμενων πόρων ή των αναμενόμενων επιπτώσεων σε οργανωσιακά ζητήματα και μπορεί να περιγραφεί χαρακτηριστικά ως μοναδική και επικίνδυνη απόφαση, για την οποία οι πληροφορίες που απαιτούνται για την επίλυσή της συχνά δεν είναι διαθέσιμες. Τα μοντέλα λήψης αποφάσεων, όπως χρησιμοποιούνται στα ΣΥΛΑ, μπορούν να χαρακτηριστούν ως ατομικά ή οργανωσιακά μοντέλα. Τα μεμονωμένα μοντέλα που χρησιμοποιούνται, περιλαμβάνουν εκείνα που βασίζονται στην ορθολογική αρχή<sup>13</sup>, όπως ενσαρκώνεται από κανονιστικές θεωρίες επιλογής που εμφανίζονται στη μικροοικονομική θεωρία, στη θεωρία παιγνίων, στην ανάλυση αποφάσεων, στη θεωρία χρησιμότητας πολλαπλών χαρακτηριστικών, σε μοντέλα ικανοποιητικής λύσης, που αντιπροσωπεύουν τον οριακό ορθολογισμό μέσω της χρήσης ευρετικής προσέγγισης για να καταλήξουν σε μια λύση που είναι αποδεκτή, αν και όχι απαραίτητα βέλτιστη<sup>14</sup>, σε περιγραφικά μοντέλα που βασίζονται σε περιορισμούς των ανθρώπων ως λήπτες αποφάσεων, όπως αυτό αναπτύχθηκε με τη θεωρία συμπεριφορικών αποφάσεων<sup>15</sup> και σε μοντέλα βασισμένα στην ψυχολογία που χρησιμοποιούν τα γνωστικά χαρακτηριστικά ύφους ληπτών αποφάσεων, για να σκιαγραφήσουν τα χαρακτηριστικά των συστημάτων υποστήριξης<sup>16</sup>.

**1.4.1. Κανονιστική θεωρία αποφάσεων (Normative Decision Theory).** Η αποτελεσματική λήψη αποφάσεων, όπως ορίζεται από τους σύγχρονους θεωρητικούς, είναι μια διαδικασία με την οποία τα άτομα εντοπίζουν πτυχές ενός προβλήματος, οριοθετούν προσεκτικά εναλλακτικές λύσεις, ζυγίζουν το σχετικό κέρδος και απώλειες του καθενός και κάνουν ελεύθερα μια επιλογή<sup>17</sup>. Αυτό το κανονιστικό μοντέλο λήψης αποφάσεων, βασίζεται σε κλασικές μικροοικονομικές έννοιες και περιέχει δύο βασικές παραδοχές. Πρώτον, ότι στόχος των αποφάσεων είναι η

---

<sup>13</sup> Cyert R. M., Simon H. A., et al. (1956) *Observation of a Business Decision*, (σελ.237-248). Journal of Business 29(4)

<sup>14</sup> Simon H. A. (1960) *The New Science of Management Decision* New York, NY & (1969) *The Sciences of Artificial*. Cambridge, Mass, MIT Press

<sup>15</sup> Slovic P., B. Fischhoff et al. (1977) *Behavioural Decision Theory*, (σελ.1-39). Annual Review of Psychology 28 & Wright G. (1985) *Behavioural Decision-Making* New York, Plenum Press

<sup>16</sup> Zmud R. W. (1979) *Individual Differences and MIS Success: a Review of the Empirical Literature*, (σελ.960-978). Management Science 25(10)

<sup>17</sup> Matteson P. & Hawkins J. W. (1990) *Concept analysis of decision making*, (σελ.4-10). Nursing Forum 25(2)

μεγιστοποίηση της ικανοποίησης και *δεύτερον*, σε κάθε δεδομένη κατάσταση που ζητεί την λήψη απόφασης, όλες οι πιθανές επιλογές, οι συνέπειες και το δυνητικό αποτέλεσμα του καθενός είναι γνωστά<sup>18</sup>. Με βάση αυτή την υπόθεση, ο υπεύθυνος λήψης αποφάσεων στο κανονιστικό μοντέλο λήψης αποφάσεων, είναι ένας λογικός, «παντογνώστης» και ειδήμων των υπολογισμών, που προσεγγίζει τις αποφάσεις με προτεραιότητα που ο ίδιος έχει καθορίσει, με την ακόλουθη σειρά βημάτων: (1) καθορίζει και αναλύει το πρόβλημα, (2) προσδιορίζει όλες τις διαθέσιμες εναλλακτικές λύσεις, (3) αξιολογεί τα οφέλη και τα μειονεκτήματα κάθε εναλλακτικής λύσης και κατατάσσει όλες τις εναλλακτικές λύσεις με τη σειρά με την οποία είναι πιθανό να ανταποκριθούν στην επιθυμητή κατάσταση, (5) επιλέγει την εναλλακτική λύση που μεγιστοποιεί την ικανοποίηση, (6) εφαρμόζει την απόφαση και (7) παρακολουθεί την υλοποίηση της απόφασης.

Η κύρια κριτική αυτού του κανονιστικού μοντέλου για τη λήψη αποφάσεων είναι ότι λίγοι άνθρωποι γνωρίζουν πραγματικά όλες τις πιθανές εναλλακτικές λύσεις. Παρά την κριτική αυτή, το κανονιστικό μοντέλο αναγνωρίζεται ως η πρωταρχική αναλυτική προσέγγιση στη λήψη αποφάσεων<sup>19</sup>.

**1.4.2. Περιγραφική θεωρία αποφάσεων (Descriptive Decision Theory).** Το περιγραφικό μοντέλο υποθέτει ότι οι υπεύθυνοι λήψης αποφάσεων είναι άνθρωποι υποκειμενικά ορθολογιστές, που λαμβάνουν αποφάσεις βάσει ελλιπών πληροφοριών και είναι πιο πιθανό να είναι ικανοποιημένοι με τη καλύτερη δυνατή αποδεκτή λύση, παρά με τη βέλτιστη δυνατή λύση.

Η θεωρία αυτή υποδεικνύει, ότι τα προβλήματα αποφάσεων δεν καθορίζονται πάντα με σαφήνεια και ορθότητα και ότι οι λήπτες αποφάσεων δεν κάνουν πάντα τη βέλτιστη επιλογή. Επιπλέον, δεν είναι πάντα δυνατό ή εφικτό να εξασφαλισθούν πλήρεις πληροφορίες, λόγω περιορισμών του χρόνου, των πόρων ή του προσωπικού. Δημιουργείται έτσι η πεποίθηση ότι, αν οι λήπτες αποφάσεων προσπαθούσαν πάντα να καταλήξουν σε βέλτιστες λύσεις, θα έπαιρναν λίγες αποφάσεις, θα ξόδεψαν πολύ χρόνο και χρήμα, για να συγκεντρώσουν πληροφορίες σχετικά με το πρόβλημα και να καταλήξουν σε μια αποτελεσματική λύση. Θεωρείται λοιπόν οικονομικότερο, αντί της αναζήτησης της βέλτιστης λύσης, οι λήπτες αποφάσεων να θέτουν ένα σύνολο

---

<sup>18</sup> Duncan J. W. (1973) *Decision making and social issues*. Hinsdale, IL, The Dryden Press

<sup>19</sup> Lancaster W. & Lancaster J. (1982) *Rational Decision Making: Managing Uncertainty*, (σελ.22-38). *Journal of Nursing Administration* 12(9)

ελάχιστων στόχων που θα επιδιώξουν να επιτύχουν και που μπορούν να θεωρήσουν αποδεκτές εναλλακτικές λύσεις<sup>20</sup>.

**1.4.3. Θεωρία περιοριστικών αποφάσεων (Prescriptive Decision).** Το περιοριστικό μοντέλο λήψης αποφάσεων αποτελεί έναν συνδυασμό της αναλυτικής διαδικασίας του κανονιστικού μοντέλου και των παραδοχών του περιγραφικού μοντέλου. Το μοντέλο αυτό υπογραμμίζει τη σημασία της ατομικής προτίμησης και του σχετικού βάρους ή τιμής που αποδίδεται στις προτιμήσεις του ατόμου που συμμετέχει στη διαδικασία λήψης αποφάσεων.

**1.4.4. Θεωρία απόφασης Μπέυζ (Bayesian Decision Theory).** Η Μπεϋζιανή (Bayesian) θεωρία σχετίζεται με την ορθολογικότητα της επιλογής (rational choice) σε ένα πρόβλημα λήψης απόφασης<sup>21</sup>. Το θεώρημα του Bayes είναι ένα μαθηματικό μοντέλο απόφασης, που βασίζεται στην υπό όρους πιθανότητα που σχετίζεται με την κατάσταση και τον κίνδυνο απόφασης. Η υπό όρους πιθανότητα, μπορεί να οριστεί ως το σύνολο των περιστάσεων που σχετίζονται με την απόφαση, ενώ η κατάσταση αναφέρεται σε οποιαδήποτε κατάσταση πέραν του ελέγχου του υπεύθυνου λήψης αποφάσεων, που επηρεάζει τη διαδικασία λήψης αποφάσεων<sup>22</sup>.

Η γνώση του υπεύθυνου λήψης αποφάσεων για τις πιθανές συνέπειες διαφόρων αποφάσεων, ποσοτικοποιείται για τις δυνητικές απώλειες ή τα κέρδη κάθε πιθανής κατάστασης και ονομάζεται κίνδυνος Bayes (Bayes' risk). Οι μέσοι αυτοί κίνδυνοι συγκρίνονται στη συνέχεια και η απόφαση με τη μικρότερη μέση ζημία θεωρείται ως η καλύτερη. Καθώς οι στρατηγικές αποφάσεις συνεπάγονται αβεβαιότητα, η θεωρία αποφάσεων του Bayes μπορεί να μειώσει την αβεβαιότητα, προσφέροντας πιθανότητες θεραπείας του αποτελέσματος, γεγονός που ώθησε πολλούς συγγραφείς να υποστηρίξουν τη θεωρία απόφασης Bayesian ως την πλέον κατάλληλη όταν το επίπεδο αβεβαιότητας και κινδύνου είναι υψηλό, κάτι που είναι σύνηθες στις στρατηγικές αποφάσεις<sup>23</sup>.

---

<sup>20</sup> Simon H. A. (1960). *The New Science of Management Decision* New York, NY & (1976). *Administrative Behavior*. New York, MacMillan

<sup>21</sup> Winterfeldt D. V. & Edward W. (1986) *Decision analysis and behavioral research*. New York, Cambridge University Press

<sup>22</sup> Scariano S. M. (1995) *Decision, decisions, decisions*, (σελ. 83-93). *Mathematics and Computer Education* 29(1)

<sup>23</sup> Shortliffe E. H. (1991) *Medical informatics and clinical decision making: the science and the pragmatics*, (σελ. 2-14). *Medical Decision Making: an International Journal of the Society for Medical Decision Making* 11(Supplement)

**1.4.5. Θεωρία της κριτικής προκατάληψης (Judgmental Bias Theory).** Στη θεωρία της κριτικής προκατάληψης, οι αποφάσεις βασίζονται στις πεποιθήσεις αναφορικά με την πιθανότητα να συμβεί ένα αβέβαιο γεγονός. Αντίστοιχη θεωρία συναντάται και στη βιβλιογραφία της ψυχολογίας<sup>24</sup>. Σε αυτή τη θεωρία προστέθηκε αργότερα και η έννοια της λύπης, με το σκεπτικό ότι, μετά από μια απόφαση, οι λήπτες απόφασης συγκρίνουν το αποτέλεσμα της εναλλακτικής λύσης που επέλεξαν με το αποτέλεσμα που θα μπορούσε να συμβεί εάν είχαν επιλέξει μια άλλη εναλλακτική λύση και βιώνουν είτε λύπη είτε χαρά. Συνεπώς, τα άτομα αναμένουν ότι θα αντιμετωπίσουν αυτά τα ευρήματα και τα λαμβάνουν υπόψη κατά τη λήψη απόφασης<sup>25</sup>.

**1.4.6. Θεωρία απόφασης συγκρουσιακού μοντέλου (Conflict Model Decision Theory).** Είναι προφανές ότι οι συνθήκες πίεσης, ψυχολογικής και χρόνου, επηρεάζουν τη διαδικασία λήψης αποφάσεων και αυτές είναι γνωστές ως αποφάσεις συγκρουσιακού μοντέλου. Στη βιβλιογραφία υπάρχουν μέθοδοι αντιμετώπισης της ανωτέρω κατάστασης, που καθορίζονται από την προσδοκία εύρεσης επαρκούς χρόνου για να εξετασθεί ο βαθμός κινδύνου και τα οφέλη που σχετίζονται με τη λήψη μιας απόφασης. Το ψυχολογικό στρες από μόνο του επηρεάζει τον τρόπο με τον οποίο οι λήπτες αποφάσεων αναθεώρησαν τις εναλλακτικές τους πριν κάνουν τις επιλογές τους<sup>26</sup>.

**1.4.7. Συμπεράσματα από τη μελέτη των θεωριών λήψης αποφάσεων.** Είναι δύσκολο να πούμε ποια θεωρία ταιριάζει καλύτερα στη λήψη αποφάσεων σε κάθε οργανισμό. Δεδομένου ότι η λήψη αποφάσεων, γενικά και η στρατηγική λήψη αποφάσεων ειδικότερα, είναι συχνά μια πολύπλοκη διαδικασία που περιλαμβάνει ποικίλες προϋποθέσεις, ίσως η στρατηγική λήψη αποφάσεων εξυπηρετείται καλύτερα από μια υβριδική κατασκευή προσαρμοσμένη στις ανάγκες και τα δεδομένα του οργανισμού. Μια περιπτωσιολογική μελέτη λήψης αποφάσεων σε στρατιωτικό περιβάλλον έχει όπως στο Παράρτημα «B».

---

<sup>24</sup> Tversky A. & Kahneman D. (1981) *The Framing of Decisions and the Psychology of Choice*, (σελ.453-458). Science (211) και Simon H. A. (1987) *Making management decisions: the role of intuition and emotion*, (σελ.57-64). Academy of Management Executive 1(1)

<sup>25</sup> Tymstra T. (1989) *The Imperative Character of Medical Technology and the Meaning of "Anticipated Decision Regret"*, (σελ.207-213). International Journal of Technology Assessment in Health Care 5 (2)

<sup>26</sup> Keinan G. (1987) *Decision Making Under Stress: Scanning of Alternatives Under Controllable and Uncontrollable Threats*, (σελ.639-644). Journal of Personality and Social Psychology 52(3)

Αναμφίβολα, όλοι οι οργανισμοί πρέπει να βελτιώσουν τη διαδικασία λήψης αποφάσεων, ιδιαίτερα στην περίπτωση λήψης στρατηγικών αποφάσεων. Οι λόγοι είναι προφανείς. Κυριότερος λόγος είναι η βέλτιστη αξιοποίηση των περιορισμένων πόρων που έχουν στη διάθεσή τους, η αντιμετώπιση του ανταγωνισμού, η διαφάνεια των διαδικασιών και η προβολή της κοινωνικής ευθύνης εκ μέρους τους<sup>27</sup>.

---

<sup>27</sup> Jennings D. & Wattara S. (1998) *Decision-making: An Integrated Approach*. London, Financial Times

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>: ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

### 2.1. ΣΥΝΤΟΜΟ ΙΣΤΟΡΙΚΟ

Ερευνητές και τεχνολόγοι Πληροφοριακών Συστημάτων κατασκευάζουν και διερευνούν συστήματα υποστήριξης λήψης αποφάσεων (ΣΥΛΑ) [Decision Support Systems (DSS)] για περίπου 40 χρόνια. Το ξεκίνημα έγινε με τη δημιουργία ΣΥΛΑ που βασίζεται σε μοντέλα (Model-Driven DSS), στα τέλη της δεκαετίας του 1960 από τους Gorry και Scott-Morton, συνεχίστηκε με τις θεωρητικές εξελίξεις τη δεκαετία του 1970 και την εφαρμογή συστημάτων χρηματοοικονομικού σχεδιασμού, εξελίχθηκε με τη δημιουργία ΣΥΛΑ που βασίζονται σε υπολογιστικά φύλλα (Document-Driven DSS) και ΣΥΛΑ που βασίζονται στην ομάδα (Group DSS) στις αρχές και τα μέσα της δεκαετίας του 1980. Ακολούθησε η ανάπτυξη αποθηκών δεδομένων, τα εξειδικευμένα πληροφοριακά συστήματα, τα συστήματα με ηλεκτρονική αναλυτική επεξεργασία [Online Analytical Processing (OLAP)] στα τέλη της δεκαετίας του 1980 και στις αρχές της δεκαετίας του 1990. Τέλος, το χρονικό συνεχίζεται με τα ΣΥΛΑ που βασίζονται στη γνώση (Knowledge-Driven DSS) και την εφαρμογή των ΣΥΛΑ που βασίζονται στο διαδίκτυο (Web-Based DSS) που ξεκινά από τα μέσα της δεκαετίας του 1990.

Σήμερα τα ΣΥΛΑ είναι διαδεδομένα σε όλους τους τομείς των επιχειρήσεων και οργανισμών, κάνουν χρήση κατανεμημένων βάσεων δεδομένων, ανταλλάσσουν πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο, χρησιμοποιώντας εσωτερικές και εξωτερικές πηγές δεδομένων, εξελιγμένα μοντέλα και έξυπνες τεχνικές<sup>28</sup>.

### 2.2. ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

**2.2.1. Ορισμός.** Σύστημα Υποστήριξης Λήψης Αποφάσεων (ΣΥΛΑ)<sup>29</sup> ορίζεται ένα «πληροφοριακό σύστημα που υποστηρίζει την λήψη ημιδομημένων και

---

<sup>28</sup> Power D.J. (2007) *A Brief History of Decision Support Systems*, DSS Resources.COM, World Wide Web, <http://DSSResources.COM/history/dsshistory.html>, version 4.0

<sup>29</sup> Σε μεγάλο μέρος της ελληνικής βιβλιογραφίας αναφέρονται ως Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων (ΣΥΑ)

αδόμητων αποφάσεων, οι οποίες δεν μπορούν να περιγραφούν αλγοριθμικά, όσον αφορά τα δεδομένα και τις επεξεργασίες που απαιτούνται για την λήψη τους»<sup>30</sup>.

**2.2.2. Χαρακτηριστικά και δυνατότητες ΣΥΛΑ.** Ένα ΣΥΛΑ συγκεντρώνει μια σειρά από κοινά και μη μοναδικά χαρακτηριστικά και δυνατότητες<sup>31</sup> που παρουσιάζονται στη συνέχεια:

α. Έχει τη δυνατότητα να λειτουργήσει επικουρικά, υποβοηθώντας τους καλούμενους να λάβουν αποφάσεις, χωρίς όμως να τους υποκαθιστά, καθιστώντας ικανούς με διευρυμένες δυνατότητες (extended capabilities) στην αναζήτηση και επεξεργασία μεγάλου όγκου δεδομένων, οδηγώντας τους στη εξαγωγή συμπερασμάτων μέσω της ορθολογικής συνεκτίμησης των ανωτέρω δεδομένων και εν τέλει ποιοτικότερων αποφάσεων.

β. Αποτελεί τη θεσμική μνήμη του οργανισμού, καθώς καταχωρεί το σύνολο των παραγόντων και δεδομένων που συνεκτιμήθηκαν για τη λήψη μιας απόφασης.

γ. Είναι σύστημα φιλικό και εύκολο στη χρήση, που δύναται να αναβαθμιστεί ή να τροποποιηθεί και να προσαρμοστεί στις ανάγκες και στις προτιμήσεις του χρήστη, ο οποίος επιλέγει και το βαθμό ελευθερίας και αλληλεπίδρασης με το σύστημα.

δ. Αυξάνει την παραγωγικότητα, καθώς δύναται να εκτελεί πολύπλοκους υπολογισμούς, γρήγορά και με χαμηλό κόστος.

ε. Διαθέτει διευρυμένες δυνατότητες επικοινωνίας, διευκολύνοντας έτσι την συνεργασία ατόμων της ομάδας, στην περίπτωση συλλογικών αποφάσεων, από διαφορετικές γεωγραφικές περιοχές.

### **2.3. ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΣΥΛΑ**

Η αρχιτεκτονική ενός ΣΥΛΑ ακολουθεί σε γενικές γραμμές μια συγκεκριμένη δομή, με επιμέρους **υποσυστήματα**<sup>32</sup> που το απαρτίζουν και είναι τα ακόλουθα:

---

<sup>30</sup> Λουκής Ε., Φραγκιαδάκης Ι., Δρογκάρης Π. *Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων, Πανεπιστημιακές Παραδόσεις, Τεύχος Ι*, Πανεπιστήμιο Αιγαίου (σ. 5-6)

<sup>31</sup> Κύρκος Ε. (2015) *Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup>* (σ. 40). Kallipos Open Academic Editions. Ανακτήθηκε την 28 Μαρ 22 από τη διεύθυνση [https://repository.kallipos.gr/bitstream/11419/1228/2/Kef\\_2.pdf](https://repository.kallipos.gr/bitstream/11419/1228/2/Kef_2.pdf)



α. *Υποσύστημα δεδομένων.* Προκειμένου τα ΣΥΛΑ να αναλύουν δεδομένα, είναι απαραίτητο να υπάρχει τόσο η βάση ή οι βάσεις δεδομένων, όσο και η πρόσβαση σε αυτή(ές). Οι βάσεις δεδομένων μπορούν να είναι είτε εσωτερικές, του ίδιου του οργανισμού, είτε εξωτερικές βάσεις δεδομένων, από άλλους οργανισμούς ή πλατφόρμες οργανισμών (πχ. χρηματιστήριο). Το σύνολο των δεδομένων συνήθως συγχωνεύεται, ομογενοποιείται και αποθηκεύεται σε μια αποθήκη δεδομένων, από την οποία το ΣΥΛΑ αντλεί και αναλύει τα απαραίτητα δεδομένα.

β. *Υποσύστημα Λογισμικού Αναλύσεων.* Προκειμένου τα ΣΥΛΑ να αναλύσουν τον μεγάλο όγκο δεδομένων που έχουν συλλέξει και αποθηκεύσει, απαιτείται ένα εξειδικευμένο λογισμικό, προσαρμοσμένο στις ανάγκες και τις προτιμήσεις του χρήστη. Ως επί το πλείστον χρησιμοποιούνται μοντέλα στατιστικής, επιχειρησιακής έρευνας, εξόρυξης δεδομένων και τεχνητής νοημοσύνης.

γ. *Υποσύστημα διεπαφής χρήστη.* Προκειμένου τα ΣΥΛΑ να ανταποκριθούν στις υψηλές απαιτήσεις αναζήτησης, ανάλυσης και επεξεργασίας δεδομένων, είναι απαραίτητο να αναγνωρίζουν τη γλώσσα του χρήστη και το προϊόν που θα παράξουν να γίνεται κατανοητό και εκμεταλλεύσιμο από τον χρήστη. Αυτός ο υψηλός βαθμός διαδραστικότητας εξασφαλίζεται από το υποσύστημα διεπαφής, που περιλαμβάνει τη "γλώσσα" (action language), με την οποία ο χρήστης δίνει εντολές στο σύστημα και τα μέσα (presentation language) με τα οποία το σύστημα μεταφέρει στον χρήστη το προϊόν – αποτέλεσμα της επεξεργασίας. Αποτελεί το σημαντικότερο υποσύστημα του ΣΥΛΑ και προς τούτο πρέπει να είναι εύχρηστο και απλό, έτσι ώστε ο χρήστης να μην αναλώνεται σε διαδικαστικά ζητήματα, αλλά να εκμεταλλεύεται και να επικεντρώνει στην ουσία της ζητούμενης απόφασης.

## 2.4. ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΣΥΛΑ<sup>33</sup>

Τα ΣΥΛΑ γενικά ταξινομούνται σε 5 κύριες και 3 δευτερεύουσες κατηγορίες, με τις πρώτες να εστιάζουν στην κύρια προσλαμβάνουσα δεδομένων που αναλύει το σύστημα προκειμένου να λάβει μια απόφαση και τη δεύτερη να εστιάζει στο κοινό που στοχεύει το σύστημα (targeted users) και είναι τα ακόλουθα:

---

<sup>32</sup> Κύρκος Ε. (2015) *Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup>* (σ. 49). Kallipos Open Academic Editions. Ανακτήθηκε την 28 Μαρ 22 από τη διεύθυνση [https://repository.kallipos.gr/bitstream/11419/1228/2/Kef\\_2.pdf](https://repository.kallipos.gr/bitstream/11419/1228/2/Kef_2.pdf)

<sup>33</sup> Power D. (2001) *Supporting Decision-Makers: An Expanded Framework*. University of Northern Iowa USA. Ανακτήθηκε την 28 Μαρ 22 από τη διεύθυνση <http://proceedings.informingscience.org/IS2001Proceedings/pdf/PowerEBKSupp.pdf>

**2.4.1. Data-Driven DSS (ΣΥΛΛ βασιζόμενα στα δεδομένα).** Ο πρώτος γενικός τύπος συστήματος υποστήριξης αποφάσεων είναι ένα ΣΥΛΛ που βασίζεται σε δεδομένα ή Data-Driven DSS. Το σύστημα αυτό περιλαμβάνει συστήματα "συρταριών αρχείων" και "αναφοράς διαχείρισης", συστήματα αποθήκευσης και ανάλυσης δεδομένων, εκτελεστικά συστήματα πληροφοριών (Executive Information Systems - EIS), συστήματα υποστήριξης χωρικών αποφάσεων (Spatial Decision Support Systems) και συστήματα επιχειρηματικής ευφυΐας (Business Intelligence Systems). Τα Data-Driven DSS δίνουν έμφαση στην πρόσβαση και τη χειραγώγηση μεγάλων βάσεων δομημένων δεδομένων και ειδικότερα σε μια χρονική σειρά δεδομένων, εσωτερικών και ενίοτε εξωτερικών. Τα απλά συστήματα αρχείων, στα οποία έχουν πρόσβαση τα εργαλεία αναζήτησης και ανάκτησης πληροφοριών, παρέχουν το πιο στοιχειώδες επίπεδο λειτουργικότητας. Τα συστήματα αποθήκευσης δεδομένων που επιτρέπουν το χειρισμό δεδομένων από μηχανογραφημένα εργαλεία, προσαρμοσμένα σε μια συγκεκριμένη εργασία, παρέχουν και πρόσθετες λειτουργίες. Τα Data-Driven DSS με ηλεκτρονική αναλυτική επεξεργασία (Online Analytical Processing - OLAP) είναι αυτά που παρέχουν το υψηλότερο επίπεδο λειτουργικότητας και υποστήριξης αποφάσεων, που συνδέεται με την ανάλυση μεγάλων δεδομένων ιστορικού. Ο καθηγητής Paul Gray<sup>34</sup> υποστηρίζει ότι περίπου το 1993, «η αποθήκη δεδομένων και οι άνθρωποι του EIS βρήκαν ο ένας τον άλλον, με τις αποθήκες δεδομένων να λαμβάνουν την απαραίτητη εφαρμογή τους και τους ανθρώπους του EIS να λαμβάνουν μια νέα πνοή ζωής από την επέκταση πέρα από την όμορφη οθόνη».

**2.4.2. Model-Driven DSS (ΣΥΛΛ βασιζόμενα στο μοντέλο).** Μια δεύτερη γενική κατηγορία είναι τα Model-Driven DSS, που περιλαμβάνουν συστήματα που χρησιμοποιούν λογιστικά και οικονομικά μοντέλα, αντιπροσωπευτικά μοντέλα και μοντέλα βελτιστοποίησης. Τα Model-Driven DSS δίνουν έμφαση στην πρόσβαση και το χειρισμό ενός μοντέλου. Τα απλά στατιστικά και αναλυτικά εργαλεία παρέχουν το πιο στοιχειώδες επίπεδο λειτουργικότητας. Ορισμένα συστήματα με ηλεκτρονική αναλυτική επεξεργασία (OLAP), που επιτρέπουν πολύπλοκη ανάλυση δεδομένων, μπορεί να ταξινομηθούν ως υβριδικά συστήματα DSS, που παρέχουν λειτουργικότητα μοντελοποίησης, ανάκτησης δεδομένων και σύνοψης δεδομένων. Τα

---

<sup>34</sup> Paul R. Gray, Professor Emeritus, Executive Vice Chancellor and Provost Emeritus. Berkeley EECS Electrical Engineering and Computer Sciences School

Model-Driven DSS χρησιμοποιούν δεδομένα και παραμέτρους που παρέχονται από τους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων για να τους βοηθήσει στην ανάλυση μιας κατάστασης, αλλά συνήθως δεν χαρακτηρίζονται από την εντατικότητα των δεδομένων και ως εκ τούτου δεν χρησιμοποιούνται στις πολύ μεγάλες βάσεις δεδομένων.

**2.4.3. Knowledge-Driven DSS (ΣΥΛΛΑ βασισμένα στη γνώση).** Η ορολογία για αυτόν τον τρίτο γενικό τύπο ΣΥΛΛΑ εξακολουθεί να είναι δυναμική και εξελισσόμενη. Επί του παρόντος, ο καλύτερος όρος φαίνεται να είναι ΣΥΛΛΑ βασισμένα στη γνώση. Μερικές φορές χρησιμοποιείται το εξίσου κατάλληλο, ΣΥΛΛΑ δια υποβολής προτάσεων ή το πιο περιοριστικό Σύστημα Εμπειρογνομών Διαχείρισης. Η προσθήκη του τροποποιητικού "driven" (οδηγούμενο, βασισμένο) στη λέξη γνώση, επικεντρώνεται στην κυρίαρχη συνιστώσα της βάσης γνώσεων. Το ΣΥΛΛΑ μπορεί να προτείνει μια δέσμη ενεργειών στους διαχειριστές του συστήματος. Συνήθως τα Knowledge-Driven DSS είναι συστήματα υπολογιστών με εξειδικευμένη εμπειρία επίλυσης προβλημάτων. Η "εμπειρογνωμοσύνη" αποτελείται από γνώσεις σχετικά με έναν συγκεκριμένο τομέα, κατανόηση των προβλημάτων σε αυτόν τον τομέα και "ικανότητα" στην επίλυση ορισμένων από αυτά τα προβλήματα. Μια σχετική έννοια είναι η εξόρυξη δεδομένων. Αυτή αναφέρεται σε μια κατηγορία αναλυτικών εφαρμογών, που αναζητούν κρυφά μοτίβα σε μια βάση δεδομένων. Η εξόρυξη δεδομένων είναι η διαδικασία ενδελεχούς ελέγχου και φιλτραρίσματος μεγάλων ποσοτήτων δεδομένων, για την παραγωγή σχέσεων περιεχομένου και δεδομένων. Τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή του Knowledge-Driven DSS ονομάζονται έξυπνες μέθοδοι υποστήριξης αποφάσεων (Intelligent Decision Support methods)<sup>35</sup>. Τα δε εργαλεία εξόρυξης δεδομένων μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία υβριδικού ΣΥΛΛΑ που έχουν σημαντικά στοιχεία δεδομένων και γνώσεων.

**2.4.4. Document-Driven DSS (ΣΥΛΛΑ βασισμένα στα έγγραφα).** Ένας νέος γενικός τύπος DSS είναι τα Document-Driven DSS, δηλαδή ΣΥΛΛΑ που βασίζονται σε έγγραφα ή σε συστήματα διαχείρισης γνώσεων. Αυτά εξελίχθηκαν για να βοηθήσουν τους διαχειριστές να ανακτήσουν και να διαχειριστούν μη δομημένες βάσεις εγγράφων και ιστοσελίδων. Ένα Document-Driven DSS ενσωματώνει μια

---

<sup>35</sup> Dhar V., Stein R. (1997) *Intelligent Decision Support Methods: The Science of Knowledge*. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall

ποικιλία τεχνολογιών αποθήκευσης και επεξεργασίας, για την παροχή πλήρους ανάκτησης και ανάλυσης εγγράφων. Το διαδίκτυο παρέχει πρόσβαση σε μεγάλες βάσεις δεδομένων εγγράφων, συμπεριλαμβανομένων βάσεων δεδομένων υπερσυνδέσεων, εικόνων, ήχων και βίντεο. Παραδείγματα εγγράφων για τα οποία είναι κατάλληλο ένα Document-Driven DSS είναι πολιτικές και διαδικασίες, προδιαγραφές προϊόντων, κατάλογοι και εταιρικά ιστορικά έγγραφα, συμπεριλαμβανομένων πρακτικών συσκέψεων, εταιρικών αρχείων και σημαντικής αλληλογραφίας. Μια μηχανή αναζήτησης είναι επίσης ένα ισχυρό εργαλείο λήψης αποφάσεων που σχετίζεται με ένα Document-Driven DSS<sup>36</sup>.

**2.4.5. Communications-Driven and Group DSS (ΣΥΛΑ βασιζόμενα στις επικοινωνίες και στην ομάδα).** Τα Συστήματα Υποστήριξης Ομαδικών Αποφάσεων [Group Decision Support Systems (GDSS)] εμφανίστηκαν πρώτα, αλλά πλέον σήμερα μπορεί να εντοπιστεί και μια ευρύτερη κατηγορία ΣΥΛΑ που βασίζονται στις επικοινωνίες. Αυτός ο πέμπτος γενικός υβριδικός τύπος ΣΥΛΑ, περιλαμβάνει τεχνολογίες επικοινωνίας, συνεργασίας και υποστήριξης αποφάσεων. Ένα GDSS είναι ένα υβριδικό διαδραστικό ΣΥΛΑ που δίνει έμφαση τόσο στη χρήση των επικοινωνιών όσο και στα μοντέλα αποφάσεων. Αυτό βασίζεται σε χρήση υπολογιστή και αποσκοπεί στη διευκόλυνση της επίλυσης προβλημάτων από τους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων, που συνεργάζονται ως ομάδα. Έτσι με τη χρήση της πλατφόρμας συνεργασίας<sup>37</sup> υποστηρίζεται η ηλεκτρονική επικοινωνία, ο προγραμματισμός, η κοινή χρήση εγγράφων και άλλες δραστηριότητες βελτίωσης της παραγωγικότητας και της υποστήριξης αποφάσεων της ομάδας.

**2.4.6. Inter-Organizational or Intra-Organizational DSS (Ενδο-οργανωσιακό ΣΥΛΑ).** Μια νέα δευτερεύουσα κατηγορία ΣΥΛΑ, είναι αυτή που προέκυψε ως αναγκαιότητα λόγω της ταχείας ανάπτυξης του διαδικτύου και του δικτύου συνεργατών. Πρόκειται για το ενδοοργανωσιακό ΣΥΛΑ, το οποίο είναι στοχευμένο στους εξωτερικούς χρήστες, στους οποίους εξασφαλίζεται η επικοινωνία και η συνεργασία μέσω της απομακρυσμένης πρόσβασης στο εσωτερικό δίκτυο του οργανισμού.

---

<sup>36</sup> Fedorowicz J. (1993) *A Technology Infrastructure for Document Based Decision Support Systems*, in Sprague R. and Watson H. J. *Decision Support Systems: Putting Theory into Practice* (σελ. 125-136) NJ: Prentice-Hall, (Third Edition)

<sup>37</sup> Το Groupware ή Collaborative software, είναι πλατφόρμα συνεργασίας που υποστηρίζει σύγχρονη και ασύγχρονη επικοινωνία μέσα από ποικίλες συσκευές και κανάλια.

**2.4.7. Function-Specific or General Purpose DSS (ΣΥΛΑ ειδικού σκοπού ή γενικού σκοπού).** Μια ακόμη δευτερεύουσα κατηγορία ΣΥΛΑ, είναι αυτή για γενικές ή συγκεκριμένες λειτουργίες και η οποία αφορά γενικές ή συγκεκριμένες εργασίες ρουτίνας και επαναλαμβανόμενων αποφάσεων<sup>38</sup>.

**2.4.8. Web-Based DSS (ΣΥΛΑ βασιζόμενα στο διαδίκτυο).** Τέλος, μια ακόμη δευτερεύουσα κατηγορία ΣΥΛΑ είναι αυτή που βασίζεται στο διαδίκτυο. Όλοι οι παραπάνω γενικοί τύποι ΣΥΛΑ, μπορούν να αναπτυχθούν χρησιμοποιώντας τεχνολογίες διαδικτύου, οπότε και τα συστήματα που προκύπτουν τα ονομάζουμε Web-Based DSS. Συνήθως είναι μηχανογραφημένα συστήματα που παρέχουν πληροφορίες υποστήριξης αποφάσεων ή εργαλεία υποστήριξης αποφάσεων σε έναν χρήστη, χρησιμοποιώντας ένα πρόγραμμα περιήγησης Web. Οι χρήστες έχουν όλο και περισσότερη πρόσβαση μέσω του διαδικτύου σε αποθήκες δεδομένων και αναλυτικά εργαλεία.

## **2.5. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ – ΧΡΗΣΗΣ ΣΥΛΑ**

Συγκριτικές μελέτες έχουν καταδείξει μια σειρά από μεταβλητές και χαρακτηριστικά των ληπτών αποφάσεων, που επηρεάζουν τη διαδικασία λήψης αποφάσεων, τη χρήση των συστημάτων υποστήριξης λήψης αποφάσεων (ΣΥΛΑ), τις ίδιες τις αποφάσεις και την υλοποίησή τους. Αυτές έχουν όπως παρακάτω:

**2.5.1. Γνωστικό ύφος (Cognitive Style).** Το γνωστικό ύφος σχετίζεται με τους τρόπους με τους οποίους οι λήπτες αποφάσεων επεξεργάζονται, χρησιμοποιούν πληροφορίες, επιλύουν προβλήματα και λαμβάνουν αποφάσεις<sup>39</sup>. Ο δείκτης Myers-Briggs Type Indicator (MBTI)<sup>40</sup>, που χρησιμοποιείται συχνότερα στην έρευνα γνωστικού στυλ, αποτελείται από τέσσερις κλίμακες που μετρούν: (1) εξωστρέφεια-εσωστρέφεια, (2) κριτική-αντίληψη, (3) σκέψη-συναίσθημα και (4) αίσθηση-διαίσθηση. Οι κλίμακες σκέψης, συναισθήματος και διαίσθησης καθορίζουν την ατομική επίλυση προβλημάτων και τη διαδικασία λήψης αποφάσεων.

---

<sup>38</sup> Sprague R.H. and Carlson E.D (1982) *Building Effective Decision Support Systems*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

<sup>39</sup> Driver M. J. & Mock T. J. (1981) *Human Information Processing, Decision Style Theory, and Information Systems*, (σελ.490-507). Accounting Review

<sup>40</sup> Myers S. (1975) *Awareness Improves Communication*, (σελ.26-27). Journal of Systems Management 26(3)

Στη βιβλιογραφία συναντούμε αντιφατικά εμπειρικά στοιχεία αναφορικά με τη συσχέτιση γνωστικού ύφους και λειτουργίας και απόδοσης ΣΥΛΑ. Μια προσέγγιση είναι ότι ο αντίκτυπος του γνωστικού στυλ, συμπεριλαμβανομένης της σκέψης, του συναισθήματος και των μορφών διαίσθησης στη χρήση και την επιτυχία εφαρμογής του ΣΥΛΑ, είναι σχετικά μικρός και ότι το γνωστικό στυλ επηρεάζει τη στάση των χρηστών απέναντι στο ΣΥΛΑ πιο έντονα από ότι επηρεάζει την απόδοση του ίδιου του ΣΥΛΑ<sup>41</sup>.

Άλλα εμπειρικά στοιχεία υποδεικνύουν ότι η αντίληψη του λήπτη απόφασης για ένα πρόβλημα, η αναζήτηση πληροφοριών και η αξιολόγηση εναλλακτικών λύσεων βασίζεται στο γνωστικό στυλ, τη γνωστική διαδικασία, τη γνώση και την εμπειρία του λήπτη της απόφασης<sup>42</sup>.

Πρόσθετα στοιχεία υποδεικνύουν ότι οι διαφορές στο γνωστικό στυλ του λήπτη απόφασης μπορούν να ληφθούν υπόψη στο σχεδιασμό των ΣΥΛΑ και να προβλεφθούν διαδικασίες, κατά χρήση του ΣΥΛΑ, που θα υποστηρίξουν το προτιμώμενο στυλ λήψης γνωστικών αποφάσεων. Η ευελιξία στο σχεδιασμό των ΣΥΛΑ, παρακάμπτει το πρόβλημα της τοποθέτησης ενός μόνο γνωστικού στυλ, συγκεκριμένου χρήστη, καθιστώντας το ΣΥΛΑ προσαρμόσιμο σε πολλά στυλ<sup>43</sup>. Ωστόσο, υπάρχει αντίλογος που υποστηρίζει ότι το γνωστικό στυλ αντιπροσωπεύει μόνο ένα ελάχιστο ποσό της διακύμανσης στα μέτρα απόδοσης και συμπεριφοράς<sup>44</sup>.

Άλλα ευρήματα υποδεικνύουν τους χρήστες ΣΥΛΑ να προσαρμόζουν το γνωστικό τους ύφος, προκειμένου να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις του ΣΥΛΑ, προβάλλοντας την ανθρώπινη ευελιξία ως ουσιαστικό παράγοντα για τη χρήση των ΣΥΛΑ.

Τέλος, ο σχεδιασμός των ΣΥΛΑ ως κοινωνικοτεχνολογική διαδικασία σχετίζεται άμεσα με τη γνώση του γνωστικού ύφους του λήπτη απόφασης και η ενσωμάτωσή

---

<sup>41</sup> Alavi M. & Joachimsthaler E. A. (1992) *Revisiting DSS Implementation Research: a Meta-Analysis of the Literature and Suggestions for Researchers*, (σελ.95-117). MIS Quarterly 16(1)

<sup>42</sup> Simon H. A. (1987) *Making management decisions: the role of intuition and emotion*, (σελ.57-64). Academy of Management Executive 1(1)

<sup>43</sup> Robey D. (1983) *Cognitive Style and DSS Design: A Comment on Huber's Paper*, (σελ.580-582). Management Science 29(5)

<sup>44</sup> Huber G. P. & Robey D. (1983) *Cognitive Style as a Basis for MIS and DSS Designs: Much Ado About Nothing? /Comment*, (σελ.567-583). Management Science 29(5)

του στη διαδικασία σχεδιασμού του ΣΥΛΑ μπορεί να δημιουργήσει ένα σύστημα ευέλικτο και αποδοτικό<sup>45</sup>.

**2.5.3. Χαρακτηριστικά προσωπικότητας (Personality Characteristics).** Ένας άλλος παράγοντας που επηρεάζει την απόδοση ενός ΣΥΛΑ είναι η προσωπικότητα του χρήστη. Η προσωπικότητα ορίζεται ως η γνωστική και αποτελεσματική δομή, που διατηρούνται από τους λήπτες αποφάσεων για να διευκολύνουν την προσαρμογή τους στα γεγονότα, τα πρόσωπα και τις καταστάσεις. Τα χαρακτηριστικά προσωπικότητας που επηρεάζουν την επιτυχία της εφαρμογής ενός ΣΥΛΑ, περιλαμβάνουν την ανάγκη επίτευξης του αποτελέσματος, το επίπεδο αμυντικής στάσης, τους δογματισμούς, την τάση ανάληψης κινδύνων κ.α., με την τελευταία να συνδέεται θετικά με τη χρήση των ΣΥΛΑ και τη γενικότερη επιτυχή λειτουργία του<sup>46</sup>.

**2.5.3. Δημογραφικά Χαρακτηριστικά (Demographic Characteristics).** Μελέτες καταδεικνύουν ότι ορισμένα δημογραφικά χαρακτηριστικά των χρηστών ΣΥΛΑ, όπως η ηλικία, το φύλο και η εκπαίδευση, ενδέχεται να επηρεάσουν την επιτυχία της εφαρμογής του, όσον αφορά τη χρήση του συστήματος, την απόδοση των αποφάσεων και τον χρόνο λήψης τους<sup>47</sup>. Οι μελέτες δείχνουν ότι η ηλικία είναι το δημογραφικό χαρακτηριστικό που έχει την ισχυρότερη θετική συσχέτιση με τη χρήση του ΣΥΛΑ. Οι παλαιότεροι υπεύθυνοι λήψης αποφάσεων επέδειξαν μεγαλύτερη τάση να αναζητούν πρόσθετες πληροφορίες κατά τη λήψη αποφάσεων και ενδέχεται να είναι περισσότερο διατεθειμένοι να λάβουν τις πληροφορίες αυτές από ένα ΣΥΛΑ. Ομοίως, η πολυετής εμπειρία στη λήψη αποφάσεων σχετίζεται θετικά με την επιθυμία για περισσότερες πληροφορίες που σχετίζονται με τη λήψη αποφάσεων<sup>48</sup>. Ενδιαφέρον είναι ότι το μορφωτικό επίπεδο των ληπτών απόφασης επηρεάζει την ικανοποίηση τους αναφορικά με το αποτέλεσμα της απόφασης, καθώς

---

<sup>45</sup> Huber G. P. & Robey D. (1983) *Cognitive Style as a Basis for MIS and DSS Designs: Much Ado About Nothing? /Comment*, (σελ.567-583). *Management Science* 29(5)

<sup>46</sup> Zmud R. W. (1979) *Individual Differences and MIS Success: a Review of the Empirical Literature*, (σελ.960-978). *Management Science* 25(10)

<sup>47</sup> Benbasat I. & Dexter A. S. (1982) *Individual Differences in the Use of Decision Support Aids*, (σελ.1-11). *Journal of Accounting Research* 20(1) και Zinkhan G. M., Joachimsthaler E. A. et al. (1987) *Individual Differences and Marketing Decision Support Systems Usage and Satisfaction*, (σελ.208-215). *Journal of Marketing Research* 24(2) και Newman M. & Robey D. (1992) *A Social Process Model of User-Analysis Relationships*, (σελ.249-265). *MIS Quarterly* 16(2)

<sup>48</sup> Gardner R. M. & Lundsgaarde H. P. (1994) *Evaluation of User Acceptance of Clinical Expert System*, (σελ.428-438). *Journal of American Medical Informatics Association*

οι μορφωμένοι και έμπειροι λήπτες αποφάσεων είναι συνήθως λιγότερο ικανοποιημένοι με τις αποφάσεις τους<sup>49</sup>.

**2.5.4. Εκπαίδευση λήπτη απόφασης (Decision-maker Training).** Πρόσθετα στοιχεία καταδεικνύουν ότι η κατάρτιση - εκπαίδευση του υπεύθυνου λήψης αποφάσεων, συνοδευόμενη από ανάλογη εμπειρία, έχει ισχυρά θετικές επιπτώσεις στη χρήση του ΣΥΛΑ και αποτελεί κρίσιμο στοιχείο της επιτυχίας τους γενικά<sup>50</sup>.

**2.5.5. Εμπειρία λήπτη απόφασης (Decision-maker Experience).** Αποτελέσματα μελετών έδειξαν ότι προηγούμενη εμπειρία του λήπτη απόφασης σε ΣΥΛΑ, έχει τον μεγαλύτερο αντίκτυπο στην επιτυχία και τη χρήση του ΣΥΛΑ. Η εμπειρία στη χρήση ΣΥΛΑ δύναται να ενισχυθεί από προγράμματα κατάρτισης που έχουν σχεδιαστεί για την εκπαίδευση των χρηστών σχετικά με τις έννοιες, τη λειτουργία και τις εφαρμογές του ΣΥΛΑ<sup>51</sup>.

**2.5.6. Συμμετοχή του υπεύθυνου λήψης αποφάσεων (Decision-maker Involvement).** Η ενεργός συμμετοχή των ληπτών αποφάσεων, αυξάνει την πιθανότητα επιτυχούς χρήσης των ΣΥΛΑ. Έρευνες κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η γνώση και η κατανόηση των ΣΥΛΑ, μπορεί να αυξήσει τη δέσμευση του λήπτη απόφασης -χρήστη. Το συμπέρασμα αυτό αφορά όλα τα χρησιμοποιούμενα μοντέλα ΣΥΛΑ, καθώς σε όλα τονίζεται η σημασία της συμμετοχής των χρηστών ως μέσου επιτυχούς χρήσης του ΣΥΛΑ<sup>52</sup>.

**2.5.7. Στάση λήπτη αποφάσεων και ικανοποίηση που σχετίζεται με το ΣΥΛΑ (Decision-maker attitudes and satisfaction related to DSS).** Πλέον της επίδρασης στην εφαρμογή και χρήση του ΣΥΛΑ, της κατάρτισης, της εμπειρίας και της συμμετοχής του λήπτη απόφασης, διαπιστώθηκε ότι οι μεταβλητές του γνωστικού ύφους, της προσωπικότητας και των δημογραφικών μεταβλητών, επηρεάζουν τη στάση των χρηστών απέναντι στο ΣΥΛΑ. Κατά τη σύγκριση της συσχέτισης τα αποτελέσματα ήταν παραπλήσια. Είναι ενδιαφέρον να σημειωθεί ότι ένα λεπτομερές

---

<sup>49</sup> Zmud R. W. (1986) *Supporting senior executives through Decision Support Technologies: A review and directions for future research*. Amsterdam, Elsevier Science Publishers: Decision Support Systems: A decade in perspective

<sup>50</sup> Cheney P. H. & Mann R. I. et al. (1986) *Organizational factors affecting the success of end-user computing*, (σελ.65-80). Journal of Management Information Systems 3(1)

<sup>51</sup> Alavi M. & Henderson J. C. (1981) *An Evolutionary Strategy for Implementing a Decision Support System*, (σελ.1309-1324). Management Science 27(11)

<sup>52</sup> King W. R. & Rodriguez J. I (1981) *Participative Design of Strategic Decision Support Systems*, (σελ.717-726). Management Science 27(6)



σχέδιο εκπαίδευσης και χρήσης πριν από την εφαρμογή ενίσχυσε τη θετική στάση των χρηστών απέναντι στο ΣΥΛΑ, ενώ η έλλειψη γνώσης και κατανόησης του ΣΥΛΑ οδήγησε σε αρνητική στάση απέναντι σε αυτό.

Οι μεταβλητές σε αυτές τις μελέτες, που συνέβαλαν περισσότερο στην ανάπτυξη θετικής στάσης απέναντι σε ένα ΣΥΛΑ ήταν: (1) η αντιληπτή ευκολία πρόσβασης σε πληροφορίες του ΣΥΛΑ και η ελαχιστοποίηση της προσπάθειας για τη λήψη πληροφοριών, (2) η απουσία τεχνικών προβλημάτων και (3) η έγκαιρη παροχή πληροφοριών από το ΣΥΛΑ μετά την εισαγωγή δεδομένων<sup>53</sup>.

Επίσης, από μελέτες διαπιστώθηκε ότι η ικανοποίηση των χρηστών με το ΣΥΛΑ ήταν έντονη όταν: (1) τα επίπεδα συμμετοχής των χρηστών ήταν υψηλά, (2) οι χρήστες αντιλήφθηκαν την υποστήριξη της ανώτατης διοίκησης για χρήση του ΣΥΛΑ, (3) δόθηκε ένα εκτεταμένο εκπαιδευτικό πρόγραμμα πριν την εφαρμογή, (4) οι τελικοί χρήστες συμμετείχαν στην ανάπτυξη του ΣΥΛΑ και (5) οι χρήστες αντιμετώπισαν αδόμητες, ασαφείς και διαφορούμενες αποφάσεις.

## 2.6. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΥΛΑ

Η σύλληψη, η ανάπτυξη και η εφαρμογή των ΣΥΛΑ, είναι άρρηκτα συνδεδεμένες με την ανάπτυξη των μοντέλων λήψης απόφασης, είτε αφορούν δομημένες είτε μη δομημένες αποφάσεις. Οι οργανισμοί μπορούν είτε να αναπτύξουν αυτόνομα ΣΥΛΑ προσαρμοσμένα στις ανάγκες τους είτε να προμηθευτούν από κάποιον πάροχο ΣΥΛΑ, που θα προβεί στη συνέχεια στις αναγκαίες προσαρμογές, όπως παρακάτω<sup>54</sup>:

### α. Σύλληψη και ανάπτυξη ΣΥΛΑ από τον Οργανισμό (*in-house development*).

Στην περίπτωση αυτή το τμήμα πληροφορικής του οργανισμού αναπτύσσει το ΣΥΛΑ. Πλεονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι η υψηλή προσαρμοστικότητα στις ανάγκες και ιδιορρυθμίες του οργανισμού. Η ανάπτυξη του ΣΥΛΑ γίνεται με τη βοήθεια γλώσσας προγραμματισμού, όπως: C++, PASCAL, BASIC ή COBOL, καθώς και γλώσσας 4<sup>ης</sup> γενιάς (4GL), όπως VISUAL BASIC .NET, C# .NET, VISUAL J# .NET, DELPHI, JAVA or VISUAL C++. Επιπλέον υπάρχει η δυνατότητα ανάπτυξης ΣΥΛΑ από πακέτα λογισμικού τα οποία δεν απαιτούν χρήση γλώσσας προγραμματισμού, όπως MS Excel, Lotus 1-2-3 και Quattro Pro.

<sup>53</sup> Tait P. & Vessey I.1988 *The Effect of User Involvement on System Success: A Contingency Approach*, (σελ.91-108). MIS Quarterly 12(1)

<sup>54</sup> Marakas G.M. (2003) *Decision Support Systems in the 21st Century*, (σελ. 450). NJ Prentice Hall

β. *Αγορά ΣΥΛΑ από πάροχο και προσαρμογή στις ανάγκες του οργανισμού.* Στην περίπτωση αυτή ένας οργανισμός προβαίνει στην αγορά από πάροχο του ΣΥΛΑ, γιατί είτε δεν έχει τμήμα πληροφορικής είτε υπάρχει ΣΥΛΑ στην αγορά που καλύπτει τις ανάγκες του οργανισμού και απαιτεί μόνο μικρές προσαρμογές<sup>55</sup>.

Κάποιοι επιπλέον παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψη αναφορικά με τη λειτουργικότητα των ΣΥΛΑ, ανεξάρτητα από τη μέθοδο ανάπτυξής τους, είναι οι εξής:

α. *Οι οργανωσιακές συνθήκες εφαρμογής του ΣΥΛΑ.* Η εφαρμογή του ΣΥΛΑ προϋποθέτει οργανωσιακές αλλαγές στο οργανόγραμμα του οργανισμού, στο επίπεδο προσόντων και ικανοτήτων των χρηστών και ενδεχομένως αλλαγές στη ροή πληροφοριών.

β. *Ο βαθμός συμβατότητας της υλικοτεχνικής υποδομής του οργανισμού για την υλοποίηση του ΣΥΛΑ.* Η εφαρμογή του ΣΥΛΑ προϋποθέτει έλεγχο και αξιολόγηση της συμβατότητας της υλικοτεχνικής υποδομής, προκειμένου όποιες αναντιστοιχίες να αντιμετωπισθούν με την αναβάθμισή τους και να εξασφαλιστεί η αποδοτική λειτουργία του ΣΥΛΑ.

γ. *Ανάλυση σκοπιμότητας εφαρμογής του ΣΥΛΑ.* Είναι πολύ σημαντικό η εφαρμογή του ΣΥΛΑ να αποφέρει οφέλη (υλικά και άυλα) στον οργανισμό και το κόστος της εφαρμογής να δικαιολογείται από αυτά τα οφέλη.

δ. *Ανάλυση των κινδύνων που μπορεί να προκύψουν από την εφαρμογή και τη χρήση του ΣΥΛΑ.*

---

<sup>55</sup> Sprague R., Watson H. J. (1993) *Decision Support Systems: Putting Theory into Practice*, (σελ. 125-136). NJ: Prentice-Hall, (Third Edition)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>:ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΝΟΠΛΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ

### 3.1. ΓΕΝΙΚΑ

Στο χώρο των Ενόπλων Δυνάμεων (ΕΔ), οι διοικητές όλων των κλιμακίων καλούνται να λάβουν αποφάσεις σε σύνθετα προβλήματα, σε μη συνήθεις καταστάσεις, για τις οποίες δεν υπάρχουν αυτοματοποιημένες διαδικασίες ή δεν υπάρχουν προβλέψεις σε αντίστοιχα εγχειρίδια. Έτσι ο διοικητής και το επιτελείο του πρέπει να συλλέξουν, να αναλύσουν, να επεξεργαστούν και να συνθέσουν πληροφορίες, προκειμένου να κατανοήσουν το επιχειρησιακό περιβάλλον και στη συνέχεια να αναπτύξουν επιλογές τρόπων ενεργείας (ΤΕ)<sup>56</sup> και να εξετάσουν τις συνέπειες τους. Επιπλέον, στρατιωτικές αποστολές αναπτύσσονται τακτικά σε περιφερειακές συγκρούσεις, στο πλαίσιο επιχειρήσεων υποστήριξης ειρήνης, όπου τις περισσότερες φορές υπάρχει αβεβαιότητα αναφορικά με τις προθέσεις, τις ικανότητες αλλά και τις στρατηγικές των εμπλεκόμενων μερών.

Οι στρατιωτικές αποφάσεις πρέπει να λαμβάνονται με βάση επικαιροποιημένες, σχετικές, έγκαιρες και έγκυρες πληροφορίες. Χάρη στην πρόσφατη αύξηση της τεχνολογίας αισθητήρων και του λογισμικού ανάλυσης, οι ΕΔ έχουν διαθέσιμα συστήματα που παρέχουν μεγάλες ροές πληροφοριών, που σχετίζονται με μια κατάσταση η οποία απαιτεί λήψη απόφασης. Ωστόσο, οι πληροφορίες καθίστανται δύσχρηστες και επαχθείς εάν παρέχονται σε μεγάλες ποσότητες και με ανεξέλεγκτο τρόπο, γεγονός που μπορεί να αυξήσει τον φόρτο εργασίας του διοικητή και του επιτελείου του και να μειώσει την ποιότητα της επεξεργασίας των πληροφοριών, λόγω του μεγάλου όγκου αυτών, αλλά και του περιορισμένου χρόνου. Συνεπώς, η προκύπτουσα «ακαταστασία πληροφοριών» θέτει σε κίνδυνο την επίγνωση της κατάστασης και την ποιότητα της λήψης αποφάσεων από τον άνθρωπο - διοικητή. Δεδομένου αυτού, είναι εμφανής η ανάγκη για την χρησιμοποίηση συστημάτων υποστήριξης λήψης αποφάσεων που να συγχωνεύουν, να επεξεργάζονται και να ερμηνεύουν πληροφορίες.

Παραδοσιακά, οι άνθρωποι και τα αυτοματοποιημένα συστήματα εκπληρώνουν συμπληρωματικές αλλά διαχωρισμένες λειτουργίες στο πλαίσιο της λήψης

---

<sup>56</sup> Τρόπος Ενεργείας (ΤΕ) – Course of Action (CoA)

στρατιωτικών αποφάσεων<sup>57</sup>. Ωστόσο, οι πρόσφατες εξελίξεις στην τεχνολογία των πληροφοριών και στην τεχνητή νοημοσύνη (Artificial Intelligence-AI) επιτρέπουν μια πιο συντονισμένη και ενδεχομένως πιο ολοκληρωμένη λειτουργία του ανθρώπου με την τεχνολογία<sup>58</sup>.

### 3.2. ΛΗΨΗ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ ΑΠΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΤΩΝ ΕΔ

Οι στρατιωτικοί, εκ της φύσεως της εργασίας, λαμβάνουν συνεχώς αποφάσεις. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει συνήθειες, απροσδόκητες και δύσκολες αποφάσεις. Όπως αναφέρθηκε στο κεφάλαιο 1, η ανθρώπινη κρίση και η λήψη αποφάσεων είναι το αποτέλεσμα μιας πολύπλοκης αλληλεπίδρασης πολλών ταυτόχρονων παραγόντων, όπως οι αισθήσεις, τα συναισθήματα, η μνήμη, τα συναισθήματα και οι σκέψεις. Στην πραγματικότητα, αυτές οι αλληλένδετες διαδικασίες αναπτύσσονται με έναν ακατάληπτο τρόπο στον ανθρώπινο εγκέφαλο<sup>59</sup>.

Έτσι, πολλές από τις αποφάσεις λαμβάνονται διαισθητικά και υποσυνείδητα, εν ριπή οφθαλμού<sup>60</sup>. Ενώ η διαισθητική λήψη αποφάσεων μπορεί να είναι πολύ αποδοτική και αποτελεσματική<sup>61</sup>, η εξάρτηση από τη διαίσθηση μπορεί επίσης να οδηγήσει σε προκαταλήψεις και σε λανθασμένες κρίσεις και αποφάσεις.

Ένας αξιωματικός που έχει γίνει μάρτυρας μίας ή περισσότερων επιθέσεων IED<sup>62</sup>, είναι πιθανό να υπερεκτιμήσει την πιθανότητα μελλοντικών επιθέσεων. Η εκτίμηση των έμπειρων περιστατικών καθιστούν τις επιθέσεις ιδιαίτερα έντονες και επαναλαμβανόμενες στη μνήμη του αξιωματικού, οδηγώντας τον σε μια διαστρεβλωμένη αξιολόγηση της υποκειμενικής πιθανότητας. Η ευρετική προσέγγιση, όπως αναφέρθηκε στη στρατηγική θεωρία της λήψης αποφάσεων, θα αναγκάζει τον αξιωματικό να αναδιατυπώσει υποσυνείδητα το πρόβλημα "πόσο

---

<sup>57</sup> Hosack B., Hall D., Paradise D., & Courtney J. F. (2012) *A look toward the future: decision support systems research is alive and well*, (σελ.315). Journal of the Association for Information Systems, 13(5)

<sup>58</sup> Bronkhorst A., Bosch K. *Human-AI Cooperation to Benefit Military Decision Making* NATO Library STO-MP-IST-160 S3. Ανακτήθηκε την 28 Μαρ 22 από τη διεύθυνση <https://www.natolibguides.info/library>

<sup>59</sup> Harari Y. N. (2016) *Homo Deus: A brief history of tomorrow*, (σελ.123). Random House

<sup>60</sup> Gladwell M. (2007) *Blink: The power of thinking without thinking*. Back Bay Books

<sup>61</sup> Dane E., Rockmann K. W., & Pratt M. G. (2012) *When should I trust my gut? Linking domain expertise to intuitive decision-making effectiveness*, (σελ.187-194). Organizational Behavior and Human Decision Processes, 119(2)

<sup>62</sup> Improvised Explosive Devices (IED)- Αυτοσχέδιοι Εκρηκτικοί Μηχανισμοί

πιθανό είναι ένα IED σε αυτή τη διαδρομή;" στο πιο εύκολο να απαντήσει "πόσο έντονα μπορώ να φανταστώ μια επίθεση IED κατά μήκος αυτής της διαδρομής;"<sup>63</sup>.

Ένας άλλος παράγοντας που δυσκολεύει τη λήψη αποφάσεων είναι η αβεβαιότητα. Και η αβεβαιότητα είναι αυτή που συνήθως χαρακτηρίζει τις στρατιωτικές καταστάσεις. Η αξιολόγηση μιας τακτικής κατάστασης απαιτεί συνήθως να εξεταστεί ένας μεγάλος αριθμός μεταβλητών (π.χ. φίλιες δυνάμεις, εχθρικές δυνάμεις, καιρός, έδαφος, συμπεριφορά του πληθυσμού κ.λπ.), των οποίων η κατάσταση συνήθως δεν είναι γνωστή. Στην πραγματικότητα, οι στρατιωτικές συγκρούσεις χαρακτηρίζονται από τη λεγόμενη «βαθιά αβεβαιότητα»<sup>64</sup>. Ωστόσο, είναι ευθύνη του στρατιωτικού διοικητή να κατανοήσει τη κατάσταση και να χρησιμοποιήσει τους διαθέσιμους πόρους για τον έλεγχο της, λαμβάνοντας υπόψη τις εντολές και τους περιορισμούς της αποστολής. Για να αντιμετωπίσει την αβεβαιότητα, ένας διοικητής πρέπει να κάνει υποθέσεις και σενάρια, τα οποία δεν μπορούν να αξιολογηθούν και ως εκ τούτου παράγεται μια συνδυαστική κατάσταση, που δεν μπορεί πλέον να αντιμετωπιστεί με ανθρώπινη ανάλυση και συλλογιστική.

Η λήψη αποφάσεων στις ΕΔ είναι μια συνεχής και κυκλική διαδικασία, καθώς τροφοδοτείται συνεχώς από νέες και ενημερωμένες πληροφορίες από το περιβάλλον. Προκειμένου να δημιουργήσουν δομή και ενότητα, οι ΕΔ έχουν τυποποιήσει τη διαδικασία λήψης αποφάσεων (π.χ. το Συμμαχικό Δόγμα του NATO για την Επιχειρησιακή Σχεδίαση, Διακλαδικός Κανονισμός Επιχειρησιακής Σχεδίασης κλπ.). Ο διοικητής κάθε επιπέδου χρησιμοποιεί την τυποποιημένη διαδικασία ανάλογα με το επίπεδό του, την πολυπλοκότητα του περιβάλλοντος και την αποστολή του.

Οι μέθοδοι λήψης αποφάσεων αντικατοπτρίζουν την αναλυτική προσέγγιση του στρατού για την επίλυση προβλημάτων. Βοηθούν τους διοικητές και το προσωπικό τους να εφαρμόσουν την πληρότητα, τη σαφήνεια, την ορθή κρίση, τη λογική και τις επαγγελματικές γνώσεις, για να καταλήξουν σε μια απόφαση. Η πλήρης διαδικασία λήψης αποφάσεων είναι λεπτομερής, σκόπιμη, διαδοχική και χρονοβόρα.

---

<sup>63</sup> Slovic P., Fischhoff B., & Lichtenstein S. (1980) *Facts and fears: Understanding perceived risk*, (σελ.181-216). Springer In Societal risk assessment

<sup>64</sup> Jong I. M., Daalen J. A. & Dekkers P. A. (2014) *Op weg naar de Landmacht van Overmorgen*, (σελ.179-190). Militaire Spectator, 183(4)

Τα πλεονεκτήματα της αναλυτικής προσέγγισης είναι ότι αναλύει και συγκρίνει πολλαπλούς τρόπους ενεργείας<sup>65</sup> σε μια προσπάθεια να εντοπίσει τον καλύτερο δυνατό ΤΕ, εξασφαλίζει το μέγιστο βαθμό συντονισμού και συγχρονισμού, ελαχιστοποιώντας παράλληλα τους κινδύνους που έχουν αναγνωρισθεί και καταλήγει στην έκδοση μιας ολοκληρωμένης διαταγής επιχειρήσεων (σχεδίου ενεργείας).

Τα μειονεκτήματα της αναλυτικής προσέγγισης είναι η δημιουργία της ψευδαίσθησης στον διοικητή ότι καλύπτει ένα πρόβλημα εντελώς και συστηματικά, λόγω της τάσης παραμέλησης των πληροφοριών, εσφαλμένης ερμηνείας των πληροφοριών και εσφαλμένης επιχειρηματολογίας<sup>66</sup> και η κατανάλωση χρόνου και ανθρώπινου δυναμικού στην κλασική στρατιωτική διαδικασία λήψης αποφάσεων<sup>67</sup>.

Οι περιστάσεις αυτές καθιστούν αναγκαία την ανάπτυξη και χρήση συστημάτων που υποστηρίζουν τη λήψη αποφάσεων των στρατιωτικών διοικητών για τους ακόλουθους λόγους<sup>68</sup>:

- α. Τρωτά σημεία της λήψης ανθρώπινων αποφάσεων.
- β. Ποικιλομορφία και πολυπλοκότητα των καταστάσεων.
- γ. Χρησιμοποιούμενα μέσα πληροφόρησης και τεχνολογίας.
- δ. Όγκος πληροφοριών που πρέπει να υποβάλλεται σε επεξεργασία σε πραγματικό χρόνο.

### **3.3. ΕΞΥΠΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ (INTELLIGENT DECISION SUPPORT SYSTEMS- IDSS)**

**3.3.1. Ιδιότητες έξυπνων συστημάτων υποστήριξης λήψης απόφασης [Properties of Intelligent Decision Support Systems(IDSS)].** Ένα ΣΥΛΑ μπορεί να χαρακτηριστεί ως ένα πρότυπο σύνολο διαδικασιών για την επεξεργασία δεδομένων, που βοηθούν τους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων να επιλύσουν ημιδομημένες και μη

---

<sup>65</sup> Φίλιους και Εχθρικούς Τρόπους Ενεργείας (TE)- Courses of Action (COA)

<sup>66</sup> Kahneman D. (2011) *Thinking, fast and slow*. Macmillan

<sup>67</sup> Paparone C. R. (2001) *US Army Decisionmaking: Past, present, and future*, (σελ.45). Military Review, 81(4)

<sup>68</sup> Bronkhorst A., Bosch K. *Human-AI Cooperation to Benefit Military Decision Making*

δομημένες εργασίες λήψης αποφάσεων<sup>69</sup>. Ένα *έξυπνο* σύστημα υποστήριξης λήψης αποφάσεων (IDSS) είναι ένα ΣΥΛΑ που χρησιμοποιεί τεχνικές τεχνητής νοημοσύνης (AI). Ένα IDSS μπορεί να υποστηρίζει τους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων συλλέγοντας και αναλύοντας αποδεικτικά στοιχεία, εντοπίζοντας οικεία πρότυπα στα δεδομένα, ελέγχοντας υποθέσεις, προτείνοντας πιθανούς τομείς δράσης και αξιολογώντας την καταλληλότητα των προτεινόμενων δράσεων<sup>70</sup>.

Τα IDSS συνδυάζουν συνήθως τη γνώση ενός συγκεκριμένου τομέα εφαρμογής (π.χ. στρατιωτικές τακτικές) με τη δυνατότητα εξαγωγής συμπερασμάτων, προκειμένου να προτείνουν στη συνέχεια ενέργειες - αποφάσεις. Η ακρίβεια και η συνέπεια μπορεί να είναι συγκρίσιμη με (ή ακόμη και να υπερβαίνουν) αυτή των ανθρώπων εμπειρογνομόνων, όταν οι παράμετροι της απόφασης είναι γνωστοί, αλλά οι επιδόσεις θα είναι γενικά κακές όταν προκύπτουν νέες ή αβέβαιες συνθήκες<sup>71</sup>.

Τα IDSS μπορούν να ανταποκριθούν σε νέες και αβέβαιες καταστάσεις, με τη χρήση εξειδικευμένων λειτουργιών (π.χ. ευφυών παραγόντων) που εκτελούν γνωστικές εργασίες που σχετίζονται με τη λήψη αποφάσεων, όπως αναπαράσταση γνώσης, αναγνώριση πρόθεσης, μηχανική μάθηση, αυτοματοποιημένο συμπέρασμα και εξόρυξη δεδομένων. Αυτές οι τεχνικές τεχνητής νοημοσύνης μπορούν να ταξινομηθούν σε εξειδικευμένα συστήματα, δίκτυα Bayesian, ασαφή λογική και νευρωνικά δίκτυα<sup>72</sup>.

Τα IDSS λαμβάνουν καλύτερες αποφάσεις γιατί ανακαλύπτουν ομοιότητες σε πρότυπα υλοποίησης γεγονότων, που διαφορετικά θα μπορούσαν να περάσουν απαρατήρητα στον υπεύθυνο λήψης αποφάσεων. Κατά την αξιολόγηση ενός πιθανού ΤΕ, ένα IDSS μπορεί να λάβει πολλές περισσότερες μεταβλητές υπόψη από ότι οι άνθρωποι, επιτυγχάνοντας έτσι μια καλύτερη και πιο εκλεπτυσμένη πρόβλεψη των αποτελεσμάτων. Ένα IDSS μπορεί επίσης να είναι χρήσιμο στη διαδικασία λήψης αποφάσεων, με τη δυνατότητα προειδοποίησης για πιθανές γνωστικές προκαταλήψεις του υπεύθυνου λήψης αποφάσεων. Μπορεί, για παράδειγμα, να είναι πιο ουδέτερο και ακριβές από έναν άνθρωπο όταν κρίνει κατά πόσον μια προτεινόμενη δράση

---

<sup>69</sup> Susnea E. (2012) *Decision support systems in military actions: necessity, possibilities, and constraints*, (σελ.131). Journal of Defense Resources Management, 3(2)

<sup>70</sup> Kaklauskas A. (2015). *Intelligent decision support systems*. In *Biometric and Intelligent Decision-Making Support*, (σελ.31–85). Springer

<sup>71</sup> Bronkhorst A. Bosch K. *Human-AI Cooperation to Benefit Military Decision Making*

<sup>72</sup> Moisescu F., Boscoianu M., Prelipcean G., & Lupan M. (2010) *Intelligent Agents in Military Decision Making*, (σελ.58). Science & Military Journal, 5(1)

συμμορφώνεται με τους κανόνες εμπλοκής. Τέλος, ένα IDSS μπορεί, λόγω των δυνατοτήτων ανάλυσής του, να είναι σε θέση να επιταχύνει τη διαδικασία της κατανόησης της λογικής και της κατάστασης<sup>73</sup>.

Συνεπώς, τα ευφυή συστήματα μπορούν να βοηθήσουν τη διαδικασία λήψης αποφάσεων ποικιλοτρόπως. Τα χαρακτηριστικά των επιτυχημένων συστημάτων έχουν όπως παρακάτω<sup>74</sup>:

α. *Διαδραστικότητα*: Το σύστημα συνεργάζεται με τον χρήστη για να διερευνήσει τον «χώρο των δυνατοτήτων», βασιζόμενο στους περιορισμούς που υπάρχουν, αντί να παρέχει απλώς τη μία «βέλτιστη» λύση.

β. *Ανίχνευση συμβάντων και αλλαγών*: Το σύστημα αναγνωρίζει και επικοινωνεί με τον χρήστη αποτελεσματικά για σημαντικές αλλαγές και συμβάντα.

γ. *Βοήθεια αναπαράστασης*: Το σύστημα αναπαριστά και επικοινωνεί πληροφορίες με τον χρήστη, με ενημερωτικό και ανθρωποκεντρικό τρόπο (π.χ. με έξυπνη απεικόνιση, πίνακες, εικόνες κα.).

δ. *Εντοπισμός και ανάκτηση σφαλμάτων*: Το σύστημα ελέγχει για τυπικά σφάλματα αιτιολόγησης και συλλογισμού που γίνονται από άτομα (π.χ. προκατάληψη). Επιπλέον, το σύστημα έχει γνώση των δικών του περιορισμών και ελέγχει για καταστάσεις για τις οποίες ενδέχεται να μην ανταποκρίθηκε πλήρως.

ε. *Πληροφορίες από δεδομένα*: Το σύστημα χρησιμοποιεί έξυπνες αλγοριθμικές τεχνικές για να συμπεράνει και να παράγει πληροφορίες από τα διαθέσιμα δεδομένα.

στ. *Προγνωστικές ικανότητες*: Το σύστημα μπορεί να προβλέψει την επίδραση των ενεργειών στις μελλοντικές επιδόσεις (*what-if analysis*).

ζ. *Αναλύσεις κινδύνου*: Το σύστημα υποστήριξης αποφάσεων μπορεί να βοηθήσει στη διενέργεια αναλύσεων κινδύνου<sup>75</sup>.

---

<sup>73</sup> Bronkhorst A. Bosch K. *Human-AI Cooperation to Benefit Military Decision Making*

<sup>74</sup> Guerlain S., Brown D. E., Mastrangelo C. (2000) *Intelligent decision support systems*, (σελ.1934-1938). In Systems, man, and cybernetics, 2000 IEEE international conference on (Vol. 3)

<sup>75</sup> Prelicean G., & Boscoianu M. (2011) *Emerging Applications of Decision Support Systems (DSS) in Crisis Management*. In Efficient Decision Support Systems-Practice and Challenges in Multidisciplinary Domains. InTech.



**3.3.2. Αδυναμίες έξυπνων συστημάτων υποστήριξης λήψης απόφασης [Shortcomings of Intelligent Decision Support Systems(IDSS)].** Ενώ τα IDSS μπορούν ιδανικά να λειτουργήσουν ως ένα ισχυρά επικουρικό εργαλείο για τη λήψη αποφάσεων, η τρέχουσα κατάσταση της τεχνολογίας παρεμποδίζεται από μια σειρά ελλείψεων και αδυναμιών, οι οποίες περιορίζουν την αξιοπιστία και τη δυνατότητα εφαρμογής της και οι οποίες έχουν όπως παρακάτω:

α. *Έμφαση στην τεχνολογία:* Δίνεται δυσανάλογα μεγάλη έμφαση στην ίδια την τεχνολογία, αντί να αποκτηθεί επίγνωση της διεισδυτικότητας της τεχνολογίας και έτσι να σχεδιασθούν κατάλληλα οι διαδικασίες που θα εκμεταλλευτούν την τεχνολογική εξέλιξη προς όφελος του οργανισμού. Με άλλα λόγια, η εστίαση δεν πρέπει να είναι μόνο στην τεχνολογία αλλά και στους τρόπους ενσωμάτωσης και λειτουργίας εντός του οργανισμού<sup>76</sup>.

β. *Έμφαση στη μοντελοποίηση του κόσμου, μικρή έμφαση στη μοντελοποίηση του χρήστη:* Η ανάπτυξη μοντέλων για IDSS επικεντρώνεται κυρίως στη μοντελοποίηση του κόσμου, δίνοντας πολύ λιγότερη προσοχή στη μοντελοποίηση του χρήστη - υπεύθυνου λήψης αποφάσεων. Ωστόσο, η επαρκής μοντελοποίηση του συνόλου μπορεί να επιτρέψει στο IDSS να συνεργαστεί ομαλότερα και πιο συντονισμένα με τον χρήστη, εξαλείφοντας λάθη και αστοχίες του συστήματος και προκαταλήψεις εκ μέρους του χρήστη.<sup>77</sup>

γ. *Ανεπαρκής εμπιστοσύνη:* Ένα πρόβλημα στη χρησιμοποίηση των IDSS είναι η ανεπαρκής εμπιστοσύνη του χρήστη προς το σύστημα. Είναι απαραίτητο τα IDSS να σχεδιάζονται με τρόπο ώστε ο υπεύθυνος λήψης αποφάσεων να τα εμπιστεύεται και να τα χρησιμοποιεί κατάλληλα. Η εμπιστοσύνη είναι αυτή που θα καθορίσει την προθυμία του χρήστη να αποδεχθεί τα αποτελέσματα του συστήματος σε καταστάσεις που χαρακτηρίζονται από αβεβαιότητα<sup>78</sup>.

δ. *Ελλιπής κατανόηση του μοντέλου:* Οι πρόσφατες εξελίξεις στην τεχνητή νοημοσύνη, σε συνδυασμό με την ταχέως αυξανόμενη ισχύ των υπολογιστών έχουν εισαγάγει νέες μεθόδους μοντελοποίησης σύνθετων περιβαλλόντων και καταστάσεων. Τα μεγάλα δεδομένα (Big Data) επιτρέπουν τη συλλογή τεράστιων

---

<sup>76</sup> Hosack B., Hall D., Paradise D., Courtney J. F. (2012), (σελ.236)

<sup>77</sup> Bronkhorst A. Bosch K. *Human-AI Cooperation to Benefit Military Decision Making*

<sup>78</sup> Hoff K. A. & Bashir M (2015) *Trust in automation: Integrating empirical evidence on factors that influence trust*, (σελ.407-434). *Human Factors*, 57(3)

ποσοτήτων πληροφοριών για συγκεκριμένους τομείς. Πολύπλοκοι αλγόριθμοι εφαρμόζουν υψηλού επιπέδου φιλτράρισμα και επιλογή δεδομένων. Έτσι παρόλο που τα μοντέλα έχουν τεράστιες δυνατότητες για την υποστήριξη της λήψης στρατιωτικών αποφάσεων, επειδή επί του παρόντος δεν παρέχουν πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο εξαγωγής των αποτελεσμάτων, παρεμποδίζουν την εμπιστοσύνη του χρήστη στο μοντέλο και το σύστημα<sup>79</sup>.

ε. *Εύρος και ακαμψία μοντέλου.* Ένα χαρακτηριστικό των εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης, όπως τα νευρωνικά δίκτυα, είναι η ικανότητά τους να αποδίδουν σε υπεράνθρωπα επίπεδα (super-human levels) για τα πεδία εφαρμογής που έχουν εκπαιδευτεί<sup>80</sup>. Ωστόσο, εάν αλλάξει το πεδίο εφαρμογής, όπως είναι σύνηθες στο στρατιωτικό περιβάλλον, η ακρίβεια μπορεί να μειωθεί σημαντικά, επειδή η τεχνητή νοημοσύνη γενικά δεν είναι σε θέση να προσαρμοστεί<sup>81</sup>.

στ. *Τρωτότητα μοντέλου.* Τα εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης μπορεί να είναι απροσδόκητα ευάλωτα σε κακόβουλες επιθέσεις, μέσω εισαγωγής μιας εικονικής κατάστασης σε τμήματα του συστήματος. Λόγω της αδυναμίας του μοντέλου, τέτοια σφάλματα μπορούν να περάσουν απαρατήρητα, θέτοντας σε κίνδυνο την αξιοπιστία ολόκληρου του συστήματος<sup>82</sup>.

ζ. *Έλλειψη ενότητας.* Ένα γενικό χαρακτηριστικό των IDSS είναι ότι η τεχνητή νοημοσύνη στο σύστημα και ο χρήστης δεν σχηματίζουν μια ενότητα, αλλά ότι και οι δύο λειτουργούν ξεχωριστά. Η τεχνητή νοημοσύνη συχνά δεν είναι παρά ένα πρόσθετο (*add-on*) στον χρήστη που λαμβάνει τις αποφάσεις.

---

<sup>79</sup> Najafabadi M. M., Villanustre F., Khoshgoftaar T. M., Seliya N., Wald R., Muharemagic E. (2015) *Deep learning applications and challenges in big data analytics*. Journal of Big Data, 2(1)

<sup>80</sup> Silver D., Huang A., Maddison C. J., Guez A., Sifre L., Van Den Driessche G., Lanctot M. (2016). *Mastering the game of Go with deep neural networks and tree search*, (σελ.484-489). Nature, 529(7587)

<sup>81</sup> Horowitz M. C. (2018) *The promise and peril of military applications of artificial intelligence*. Bulletin of the Atomic Scientists. Ανακτήθηκε την 28 Μαρ 22 από τη διεύθυνση <https://thebulletin.org/military-applications-artificial-intelligence/promise-and-peril-military-applications-artificial-intelligence> &

Lake B. M., Ullman T. D., Tenenbaum J. B., Gershman S. J. (2017) *Building machines that learn and think like people*, (σελ.40). Behavioral and Brain Sciences, 40.

<sup>82</sup> Brown T.B., Mané D., Roy A., Abadi M., Gilmer J. (2017) *Adversarial Patch*. Ανακτήθηκε την 28 Μαρ 22 από τη διεύθυνση <https://arxiv.org/abs/1712.09665v1>

### 3.4. ΠΡΟΣ ΜΙΑ ΕΞΥΠΝΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ ΜΕ ΤΗ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΤΗΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ (TOWARDS INTELLIGENT HUMAN-AI COLLABORATED DECISION MAKING)

#### 3.4.1. Απαιτήσεις στη συνεργασία χρήστη – τεχνητής νοημοσύνης για τη λήψη απόφασης (Requirements of human-AI collaborated decision making).

Υπάρχει η άποψη ότι η *έξυπνη* υποστήριξη λήψης αποφάσεων δεν πρέπει να παρουσιάζεται στον υπεύθυνο λήψης αποφάσεων ως διακριτό σύστημα ή ως εργαλείο εργασίας. Αντί να λειτουργούν ως ξεχωριστές οντότητες, ο χρήστης και η μηχανή πρέπει να συνεργάζονται. Η λήψη αποφάσεων μέσω της συνεργασίας θα αποτελεί κοινή δραστηριότητα του χρήστη και της ευφυούς τεχνολογίας και η οποία θα εξασφαλιστεί μέσα από την αμοιβαιότητα σε όλα τα επίπεδα<sup>83</sup>.

Σε ένα σύστημα χρήστη-IDSS, πρέπει η τεχνητή νοημοσύνη του συστήματος να διαθέτει *ανθρώπινη επίγνωση*. Ιδανικά, αυτό περιλαμβάνει επίγνωση για τις ανθρώπινες προκαταλήψεις του χρήστη, των ανθρώπων γενικά, αλλά και για τα χαρακτηριστικά συγκεκριμένων μελών της ομάδας, όπως π.χ. τρέχον φόρτος εργασίας, προτιμήσεις, προηγούμενη γνώση, συναισθηματική κατάσταση, ικανότητες, ιστορικό λήψης προκατειλημμένων αποφάσεων κλπ. Επιπλέον, η τεχνητή νοημοσύνη θα πρέπει να γνωρίζει το πλαίσιο εντός του οποίου πρέπει να λαμβάνονται οι αποφάσεις και τον ρόλο της στο πλαίσιο της εν λόγω διαδικασίας, που θα της επιτρέπει να αποδέχεται και να αναθέτει καθήκοντα και ευθύνες, λαμβάνοντας υπόψη πιθανούς περιορισμούς. Επιπλέον, η επίγνωση επιτρέπει στην τεχνητή νοημοσύνη να κατανοήσει τις δυναμικές προσαρμογές στο περιβάλλον εργασίας, που προκύπτουν από ανθρώπινη παρέμβαση, καθώς επίσης επιτρέπει την ίδια να προτείνει ή ακόμη και να εφαρμόσει τέτοιες προσαρμογές, ή και να αποκτήσει εμπειρογνωμοσύνη εκτός του πλαισίου χρήστη-τεχνητής νοημοσύνης<sup>84</sup>.

Διεισδύοντας βαθύτερα στην τεχνητή νοημοσύνη υπάρχει η προσέγγιση ότι στις ομάδες ανθρώπων- τεχνητή νοημοσύνη, είναι σημαντικό τα μέλη της ομάδας να εργάζονται αλληλεξαρτώμενοι, όπου η αλληλεξάρτηση λαμβάνεται ως «ενεργή

---

<sup>83</sup> Klein G., Woods D. D., Bradshaw J. M., Hoffman R. R., Feltovich P. J. (2004) *Ten Challenges for Making Automation a “Team Player” in Joint Human-Agent Activity*, (σελ.91-95). IEEE Intelligent Systems, 19(06). Ανακτήθηκε την 28 Μαρ 22 από τη διεύθυνση <https://doi.org/10.1109/MIS.2004.74>

<sup>84</sup> Bronkhorst A. Bosch K. *Human-AI Cooperation to Benefit Military Decision Making*

διαχείριση εξαρτήσεων στην κοινή δραστηριότητα». Μια ομάδα ανθρώπων- τεχνητή νοημοσύνη έχει σχεδιαστεί για να υποστηρίζει την αλληλεξάρτηση εάν πληροί τις απαιτήσεις της παρατηρησιμότητας, της προβλεψιμότητας και της αμεσότητας. Η *παρατηρησιμότητα* υποδηλώνει ότι κάθε μέλος της ομάδας γνωρίζει την κατάσταση όλων των μελών της ομάδας, την ομάδα στο σύνολό της, την εργασία και το περιβάλλον. Η *προβλεψιμότητα* σημαίνει ότι οι ενέργειες ενός μέλους της ομάδας είναι μέχρι κάποιο βαθμό προβλέψιμες, έτσι ώστε τα μέλη της ομάδας να μπορούν να την αναμένουν. Η *αμεσότητα* αναφέρεται στην ιδιότητα των μελών της ομάδας να μπορούν να αναλαμβάνουν και να αναθέτουν εργασίες μεταξύ τους, τόσο ως αντίδραση όσο και προληπτικά. Οι παραπάνω απαιτήσεις το ίδιο σημαντικές κατά την ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης και του IDSS στη λήψη στρατιωτικών αποφάσεων<sup>85</sup>.

**3.4.2. Ανάπτυξη αμοιβαίας επίγνωσης στις ομάδες λήψης αποφάσεων ανθρώπων-τεχνητής νοημοσύνης (Developing mutual awareness in human-AI decision making teams).** Η αμοιβαιότητα στις ιδιότητες ενός συνεργατικού συστήματος λήψης αποφάσεων συνεπάγεται ότι, όχι μόνο η τεχνητή νοημοσύνη θα πρέπει να διαθέτει ανθρώπινη επίγνωση, αλλά και οι άνθρωποι θα πρέπει επίσης να έχουν επίγνωση για την τεχνητή νοημοσύνη. Ο άνθρωπος θα πρέπει να αναπτύξει, και τελικά να έχει, μια σωστή κατανόηση της συνεισφοράς του συστήματος με τεχνητή νοημοσύνη. Οι άνθρωποι και η τεχνητή νοημοσύνη δεν θα έχουν αμοιβαία κατανόηση μεταξύ τους από την αρχή. Αντίθετα, αυτό θα αναπτυχθεί στην πορεία, μέσω αλληλεπίδρασης κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσης και των επιχειρήσεων. Φυσικά, ο άνθρωπος θα πρέπει να καθοδηγείται και να εκπαιδεύεται για να είναι δεκτικός στην κατανόηση ενός συστήματος τεχνητής νοημοσύνης και η τεχνητή νοημοσύνη θα πρέπει να είναι εξοπλισμένη με τις λειτουργίες που απαιτούνται για την ανάπτυξη της επίγνωσης του ανθρώπινου συνεργάτη. Επιπλέον, ο άνθρωπος μπορεί να αποφασίσει να τροφοδοτήσει την τεχνητή νοημοσύνη με ορισμένα προσωπικά δεδομένα, αλλά η πραγματική κατανόηση και η ίδια η αμοιβαία επίγνωση αναπτύσσεται με την πάροδο του χρόνου, μέσω αλληλεπίδρασης, εμπειριών και ανατροφοδότησης από το περιβάλλον και από τα μέλη της ομάδας<sup>86</sup>.

---

<sup>85</sup> Johnson M., Bradshaw J. M., Feltovich P. J., Jonker C. M., Van Riemsdijk M. B., Sierhuis M. (2014) *Coactive design: Designing support for interdependence in joint activity*. Journal of Human-Robot Interaction, 3 (1)

<sup>86</sup> Bronkhorst A. Bosch K. *Human-AI Cooperation to Benefit Military Decision Making*

Γίνεται λοιπόν αντιληπτό ότι η τεχνητή νοημοσύνη και ο άνθρωπος τελειοποιούν από κοινού και επαναλαμβανόμενα τις αντιλήψεις τους για τη συμπεριφορά του άλλου. Ως εκ τούτου, η τεχνητή νοημοσύνη θα πρέπει να είναι προικισμένη με ένα εσωτερικό μοντέλο του ανθρώπινου συνεργάτη της, το οποίο θα περιλαμβάνει γνώσεις καθώς και αξίες, ανάγκες, προθέσεις και ικανότητες. Κομβικής σημασίας είναι η έναρξη της συνεργασίας, την οποία στη συνέχεια θα αναπτύξουν ο άνθρωπος και η τεχνητή νοημοσύνη, δια της αλληλεπίδρασής τους.

Όταν οι άνθρωποι αποτελούν μια ομάδα, αποτελούμενη αποκλειστικά από ανθρώπους, μερικές φορές αποτυγχάνουν να κατανοήσουν ο ένας τον άλλον, ακόμη και όταν είναι εξειδικευμένοι. Οι άνθρωποι είναι γενικά αρκετά ικανοί να διαγνώσουν την αιτία της παρεξήγησης και να παράσχουν μια εξήγηση που αποκαθιστά την αμοιβαία κατανόηση. Τέτοιες παρεξηγήσεις και αναντιστοιχίες θα συμβούν επίσης σε ομάδες ανθρώπων-τεχνητής νοημοσύνης. Και όπως και στις ανθρώπινες ομάδες, και τα δύο μέλη πρέπει να είναι σε θέση να διαγνώσουν την αιτία και να δημιουργήσουν μια εξήγηση που επαναφέρει το σύστημα στο σύνολό του στο σωστό δρόμο. Ωστόσο, αυτό θα είναι μεγάλη πρόκληση. Για παράδειγμα, τα μοντέλα τεχνητής νοημοσύνης που βασίζονται σε τρέχουσες τεχνικές μηχανικής μάθησης, δεν προσφέρουν σχεδόν καμία ένδειξη στον άνθρωπο για το πώς λειτουργούν πραγματικά. Πρόσφατα υπήρξαν προσπάθειες ανάπτυξης τεχνικών που μπορούν να παρέχουν περισσότερες πληροφορίες, αλλά αυτό το πρόβλημα απέχει πολύ από την επίλυσή του<sup>87</sup>.

**3.4.3. Βήματα προς τη λήψη αποφάσεων ανθρώπων-τεχνητής νοημοσύνης: επίπεδα συνεργασίας ανθρώπου-τεχνητής νοημοσύνης (Steps towards Human-AI decision making: levels of human-AI collaboration).** Το όραμα της αμοιβαίας επίγνωσης στη λήψη αποφάσεων από ανθρώπους- τεχνητή νοημοσύνη είναι ακόμα πολύ μακριά. Το ζήτημα που τίθεται είναι πώς μπορούμε να προχωρήσουμε προς αυτόν τον στόχο ξεκινώντας από την παρούσα κατάσταση; με τεχνητή νοημοσύνη, που σε μεγάλο βαθμό αγνοεί τους ανθρώπους, τους στόχους, τις αξίες, τις ανάγκες και τις προθέσεις τους; Η συνεργασία ανθρώπου- τεχνητής νοημοσύνης διακρίνεται

---

<sup>87</sup> De Graaf M. M., Malle B. F. (2017) *How People Explain Action (and Autonomous Intelligent Systems Should Too)*. Ανακτήθηκε την 28 Μαρ 22 από τη διεύθυνση <https://www.aaai.org/ocs/index.php/FSS/FSS17/paper/view/16009/15283> & Miller T. (2017) *Explanation in Artificial Intelligence: Insights from the Social Sciences*. Ανακτήθηκε την 28 Μαρ 22 από τη διεύθυνση <http://arxiv.org/abs/1706.07269>

σε έξι επίπεδα, όπου τα πρώτα τέσσερα επίπεδα χαρακτηρίζονται από τον τύπο της αλληλεπίδρασης ανθρώπου-τεχνητής νοημοσύνης και τα δύο τελευταία επίπεδα από τον τύπο της συνεργασίας ανθρώπου-τεχνητής νοημοσύνης. Σημειώνεται ότι τα παραπάνω επίπεδα είναι τρόποι ενός συνεργατικού συστήματος, που μπορούν να εναλλάσσονται μεταξύ τους ανάλογα με τις απαιτήσεις της ομάδας. Τα επίπεδα είναι τα ακόλουθα:

- α. Μονόδρομης συνεργασίας AI  $\Rightarrow$  άνθρωπο:
  - (1) Μόνο παραγωγή προϊόντων (μαύρο κουτί)
  - (2) Παραγωγή προϊόντων και επεξεργασία (διαφανής)
- β. Αμφίδρομης συνεργασίας AI  $\leftrightarrow$  άνθρωπο:
  - (1) Επεξηγητική (βασισμένη σε ερωτήματα)
  - (2) Αυτοεπεξηγούμενη (μικτή)
- γ. Συνεργατική AI και ανθρώπου:
  - (1) Προσαρμοστική συνεργασία (βασισμένη στην παρατήρηση)
  - (2) Ομαδική (βασισμένη στη διανοητική θεωρία)

Το πρώτο αναπτυξιακό βήμα, λαμβάνει χώρα στο στάδιο όπου η αλληλεπίδραση μεταξύ ανθρώπων και τεχνητής νοημοσύνης είναι ακόμα μονόδρομη. Αυτό σημαίνει ότι η πρόοδος μπορεί να επιτευχθεί με τη βελτίωση των λειτουργιών εντός της τεχνητής νοημοσύνης του συστήματος. Η τρέχουσα κατάσταση είναι ότι οποιεσδήποτε συνεισφορές από την τεχνητή νοημοσύνη είναι σε μεγάλο βαθμό ένα *μαύρο κουτί* στα μάτια του ανθρώπου χρήστη. Αυτό που χρειάζεται είναι λειτουργίες που αποκαλύπτουν τις λειτουργίες της τεχνητής νοημοσύνης, έτσι ώστε ο χρήστης να κατανοεί πώς έχει παραχθεί ένα αποτέλεσμα του συστήματος τεχνητής νοημοσύνης. Με άλλα λόγια, η τεχνητή νοημοσύνη θα έχει γίνει στη συνέχεια πιο *διαφανής* για τον χρήστη<sup>88</sup>.

Τα επόμενα αναπτυξιακά βήματα θα περιλαμβάνουν αμφίδρομη αλληλεπίδραση. Αυτό απαιτεί λειτουργίες, που επιτρέπουν στον άνθρωπο να αποκτήσει καλύτερη

---

<sup>88</sup> Theodorou A., Wortham R. H., Bryson J. J. (2016) *Why is my robot behaving like that? Designing transparency for real time inspection of autonomous robots*. In AISB Workshop on Principles of Robotics. University of Bath.

κατανόηση της τεχνητής νοημοσύνης. Ένας τρόπος για να επιτευχθεί αυτό είναι να ζητήσουμε εξηγήσεις από την τεχνητή νοημοσύνη κατόπιν αιτήματος (on demand). Η πρωτοβουλία για αποσαφήνιση βρίσκεται στη συνέχεια στην πλευρά του ανθρώπου και απαιτείται από την τεχνητή νοημοσύνη η ικανότητα να καθορίζει το σκοπό του αιτήματος του ανθρώπου και να επιλέξει ένα σύνολο εξηγήσεων που ταιριάζουν στο σκοπό του ερωτήματος (query-based explanations). Μια πιο επεξεργασμένη λειτουργία είναι όταν οι εξηγήσεις μπορούν να ξεκινήσουν από οποιοδήποτε από τα δύο μέρη (μικτή πρωτοβουλία). Σε αυτό το στάδιο δεν είναι μόνο ο άνθρωπος που μπορεί να εκφράσει την ανάγκη για πληροφορίες, αλλά και η τεχνητή νοημοσύνη που μπορεί να παρέχει οικειοθελώς πληροφορίες, για παράδειγμα όταν εντοπίζει παρεξηγήσεις, πιθανά σφάλματα κρίσης, μη επαρκώς αιτιολογημένους αποκλεισμούς ΤΕ κατά τη διάρκεια της σχεδίασης κλπ. Για το λόγο αυτό, η τεχνητή νοημοσύνη θα πρέπει να έχει λειτουργίες για τη διάγνωση τέτοιων καταστάσεων και την παροχή αναλύσεων και επιχειρημάτων, που είναι κατανοητά από τον άνθρωπο<sup>89</sup>.

Στο επόμενο αναπτυξιακό βήμα, οι άνθρωποι και η τεχνητή νοημοσύνη θα σχηματίσουν μια πραγματικά συνεργατική ομάδα για τη λήψη αποφάσεων, η οποία θα αποτελείται από πλήρως προσαρμοσμένα μέλη, που γνωρίζουν ο ένας την προοπτική και τις θέσεις του άλλου<sup>90</sup>. Κατά τη διάρκεια υψηλού φόρτου εργασίας ή καταστάσεων έκτακτης ανάγκης, οι άνθρωποι και η τεχνητή νοημοσύνη αναδιανέμουν συνεργατικά τα καθήκοντά τους (προσαρμοστική συνεργασία)<sup>91</sup>. Σε αυτό το στάδιο, η συνεργασία βασίζεται στις προκατασκευασμένα μοντέλα, και τόσο οι άνθρωποι όσο και η τεχνητή νοημοσύνη ενισχύουν την αμοιβαία κατανόησή τους, συλλέγοντας τα σχόλια και τις πληροφορίες που έλαβαν χώρα κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασής τους.

Τελικά, τα συστήματα με τεχνητή νοημοσύνη, σχηματίζουν επεξεργασμένες αναπαραστάσεις της ψυχικής κατάστασης των συνεργατών τους<sup>92</sup>. Με τις ικανότητες τους να διαμορφώσουν *θεωρίες του νου*, οι άνθρωποι και η τεχνητή νοημοσύνη έχουν

---

<sup>89</sup> Bronkhorst A. Bosch K. *Human-AI Cooperation to Benefit Military Decision Making*.

<sup>90</sup> Parasuraman R., Barnes M., Cosenzo K., Mulgund S. (2007) *Adaptive automation for human-robot teaming in future command and control systems*. US Army Research Laboratory Aberdeen Proving Ground md human research and engineering directorate.

<sup>91</sup> Barnes M. J., Chen J. Y., Hill S. (2017) *Humans and Autonomy: Implications of Shared Decision Making for Military Operations*. US Army Research Laboratory Aberdeen Proving Ground United States.

<sup>92</sup> Lemaignan S., Warnier M., Sisbot E. A., Clodic A., Alami R. (2017) *Artificial cognition for social human-robot interaction: An implementation*, (σελ.45-69). *Artificial Intelligence*, 247.

αναπτύξει την ικανότητα να διατηρούν κοινό έδαφος, για επιτυχή κοινή δραστηριότητα<sup>93</sup>.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>: ΗΘΙΚΑ ΖΗΤΗΜΑΤΑ

### 4.1. ΓΕΝΙΚΑ

Πλέον των τεχνολογικών – αναπτυξιακών και οικονομικών ζητημάτων που σχετίζονται με τα ΣΥΛΑ, αναδύονται δύο προφανή και εξόχως σημαντικά ζητήματα, το ηθικό και το νομικό ζήτημα των συστημάτων υποστήριξης λήψης αποφάσεων, με το δεύτερο να έχει μάλλον διευθετηθεί.

Εύλογα ερωτήματα που προκύπτουν κατά τη λήψη αποφάσεων με τη χρήση των ΣΥΛΑ είναι τα: *ποιος είναι υπεύθυνος; φταίει η μηχανή ή ο άνθρωπος που τη χειρίζεται; είναι ηθικό να αφήνω μια μηχανή να λαμβάνει αποφάσεις που επηρεάζουν τον άνθρωπο; ποιος είναι υπεύθυνος για μια λάθος απόφαση, που ενδεχομένως να στερήσει ανθρώπινες ζωές, που θα λάβει ένας άνθρωπος χειριστής με τη βοήθεια ενός ΣΥΛΑ;*

Ενώ το μεγαλύτερο μέρος της ευθύνης για τη χρήση της τεχνολογίας, επομένως και των ΣΥΛΑ, ανήκει στους κατόχους και χρήστες αυτής, ωστόσο, όταν προκύπτουν ηθικά ζητήματα από τις ληφθείσες αποφάσεις και τα αποτελέσματα αυτών, τα πράγματα περιπλέκονται, καθώς είναι πολλοί αυτοί που εμπλέκονται από τη σχεδίαση του συστήματος μέχρι τη χρήση του.

Ακόμη και σήμερα δεν είμαστε βέβαιοι για το αν έχουμε αναπτύξει συστήματα τεχνητής νοημοσύνης που να μπορούν να κατανοήσουν, να αντιληφθούν και να πάρουν αυτόνομα ή να οδηγήσουν τον χρήστη των ΣΥΛΑ να λάβει τις σωστές αποφάσεις όταν υπάρχουν ηθικά διλήμματα.

Ετούτοις χώρες όπως η Κίνα έχουν προχωρήσει ένα βήμα παραπέρα. Η Κίνα ισχυρίζεται ότι έχει αναπτύξει και εφαρμόζει τον δικαστή ρομπότ σε υπηρεσίες δημόσιας ασφάλειας και δικαστήρια για ανάκριση υπόπτων, πιστοποίηση αποδείξεων και προτάσεις επιχειρηματολογίας, βασιζόμενα σε τεχνολογίες αναγνώρισης φωνής και εικόνων, τεχνολογίες μηχανικής μάθησης και αλγοριθμικών μοντέλων. Ουσιαστικά πρόκειται για 3 στάδια ανάπτυξης της τεχνητής νοημοσύνης και πιο

---

<sup>93</sup> Klein G., Woods D. D., Bradshaw J. M., Hoffman R. R., Feltovich P. J. (2004), (σελ.91-95).



συγκεκριμένα την *τεχνητή αντίληψη*, την *τεχνητή γνώση* και την *τεχνητή λήψη αποφάσεων*, με έμφαση στην ανάπτυξη έξυπνων - αυτοματοποιημένων δικαστηρίων και την κοινωνική και ηθική πρόκληση της αντικατάστασης ανθρώπων δικαστών από μηχανές τεχνητής νοημοσύνης <sup>94</sup>.

## 4.2. ΗΘΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ

Τελευταία, ένα συνεχώς αυξανόμενο μέρος της βιβλιογραφίας προσεγγίζει το θέμα των *αρχών* που πρέπει να διέπει την τεχνητή νοημοσύνη και συνεπώς τα συστήματα υποστήριξης λήψης αποφάσεων, καθώς τα τελευταία βασίζονται στην τεχνητή νοημοσύνη, προκειμένου να πλαισιωθεί η ανάπτυξη και η χρήση των συστημάτων αυτών από ένα επαρκές πλέγμα κανόνων με βάση τα θεμελιώδη δικαιώματα του ατόμου.

Οι αρχές<sup>95</sup> αυτές, με πλήθος βέβαια παραλλαγών στην ονοματολογία, συνοψίζονται όπως ακολούθως:

α. *Πρόληψη βλάβης*: Τα συστήματα υποστήριξης λήψης αποφάσεων, πρέπει να διέπονται από χαρακτηριστικά που θα εξασφαλίσουν την ανθεκτικότητά τους και την ασφάλειά τους, προκειμένου να μην προκαλούν βλάβες ή επιδεινώνουν υφιστάμενες βλάβες, να μην επιδρούν ή επηρεάζουν αρνητικά ανθρώπους και να προστατεύουν την ανθρώπινη ταυτότητα και ακεραιότητα.

β. *Σεβασμός για την Ανθρώπινη Αυτονομία*: Πρωταρχικής σπουδαιότητας κατά τον σχεδιασμό, ανάπτυξη και λειτουργία των συστημάτων υποστήριξης λήψης απόφασης είναι η εξασφάλιση της ελευθερίας, αυτονομίας και αυτοδιάθεσης του ανθρώπου.

γ. *Διαφάνεια- Λογοδοσία- Δικαιοσύνη*: Ο απώτερος σκοπός, οι λειτουργίες, οι διαδικασίες και οι δυνατότητες των υπόψη συστημάτων πρέπει να είναι διαφανή και ελεύθερα προσβάσιμα σε όσους επηρεάζονται από αυτά ή έχουν έννομο συμφέρον. Αυτονόητο θεωρείται ότι απαιτείται καταγραφή και ιχνηλασιμότητα προκειμένου να

---

<sup>94</sup> Nyu Wang (2022) *Robot judges and AI systems in China's courts and public security agencies*. Ανακτήθηκε την 28 Δεκ 22 από τη διεύθυνση <https://futurium.ec.europa.eu/en/european-ai-alliance/best-practices/robot-judges-and-ai-systems-chinas-courts-and-public-security-agencies>

<sup>95</sup> Meredith R. & Arnott D. (2003) *On Ethics and Decision Support Systems Development*. 7<sup>th</sup> Pacific Asia Conference on Information Systems, 10-13 July 2003, Adelaide, South Australia.

είναι δυνατή η λογοδοσία και η απόδοση ευθυνών όπου και όταν καταγράφονται διακρίσεις ή κακή χρήση.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση καθιέρωσε το ακόλουθο πλέγμα θεμελιωδών αξιών και αρχών<sup>96</sup>, που έρχεται να συγκεκριμενοποιήσει τις γενικές αρχές που εμφανίζονται στη βιβλιογραφία και που πρέπει να εφαρμόζονται προκειμένου να εξασφαλισθεί η υπεύθυνη και αξιόπιστη διαχείριση της τεχνητής νοημοσύνης. Αυτές είναι:

α. *Ανάπτυξη χωρίς αποκλεισμούς, βιώσιμη ανάπτυξη και ευημερία (Inclusive growth, sustainable development and well-being)*. Όλοι οι εμπλεκόμενοι θα πρέπει να συμμετέχουν ενεργά στην υπεύθυνη διαχείριση αξιόπιστης τεχνητής νοημοσύνης για την επιδίωξη ευεργετικών αποτελεσμάτων για τους ανθρώπους και τον πλανήτη, όπως η αύξηση των ανθρώπινων ικανοτήτων και η ενίσχυση της δημιουργικότητας, η προώθηση της συμπερίληψης υποεκπροσωπούμενων πληθυσμών, η μείωση της οικονομικής, κοινωνικής, των φύλων και άλλων ανισοτήτων και την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος, τονώνοντας έτσι την ανάπτυξη χωρίς αποκλεισμούς, τη βιώσιμη ανάπτυξη και την ευημερία.

β. *Ανθρωποκεντρικές αξίες και δικαιοσύνη (Human-centred values and fairness)*. Οι φορείς της τεχνητής νοημοσύνης θα πρέπει να σέβονται το κράτος δικαίου, τα ανθρώπινα δικαιώματα και τις δημοκρατικές αξίες, καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής του συστήματος τεχνητής νοημοσύνης. Αυτές περιλαμβάνουν την ελευθερία, την αξιοπρέπεια και την αυτονομία, την προστασία της ιδιωτικής ζωής και των δεδομένων, τη μη διάκριση και την ισότητα, τη διαφορετικότητα, τη δικαιοσύνη, την κοινωνική δικαιοσύνη και διεθνώς αναγνωρισμένα εργασιακά δικαιώματα. Για το σκοπό αυτό, οι φορείς της τεχνητής νοημοσύνης θα πρέπει να εφαρμόσουν μηχανισμούς και διασφαλίσεις, όπως η ικανότητα για ανθρώπινη αποφασιστικότητα, που είναι κατάλληλοι για το πλαίσιο και συνεπείς με την κατάσταση της τέχνης.

γ. *Διαφάνεια και εξηγησιμότητα (Transparency and explainability)*. Οι φορείς τεχνητής νοημοσύνης θα πρέπει να δεσμευτούν για διαφάνεια σχετικά με τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης. Για το σκοπό αυτό, θα πρέπει να παρέχουν ουσιαστικές πληροφορίες, με σκοπό την κατανόηση των συστημάτων, την ενημέρωση των ενδιαφερόμενων για τις αλληλεπιδράσεις τους με συστήματα

---

<sup>96</sup> <https://www.oecd.org/science/forty-two-countries-adopt-new-oecd-principles-on-artificial-intelligence.htm>

τεχνητής νοημοσύνης, συμπεριλαμβανομένου του χώρου εργασίας, τη δυνατότητα αμφισβήτησης του αποτελέσματος ενός συστήματος τεχνητής νοημοσύνης σύμφωνα με τους παράγοντες και τη λογική που χρησίμευσε ως βάση για την πρόβλεψη, τη σύσταση ή την απόφαση.

δ. *Ανθεκτικότητα και ασφάλεια (Robustness, security and safety)*. Τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης θα πρέπει να είναι στιβαρά, και ασφαλή καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής τους, έτσι ώστε, σε συνθήκες κανονικής χρήσης, προβλέψιμης χρήσης ή κακής χρήσης ή άλλων δυσμενών συνθηκών, να λειτουργούν κατάλληλα και να μην ενέχουν αδικαιολόγητο κίνδυνο ασφάλειας. Για το σκοπό αυτό, οι φορείς της τεχνητής νοημοσύνης θα πρέπει να διασφαλίζουν την ιχνηλασιμότητα, μεταξύ άλλων σε σχέση με σύνολα δεδομένων, διαδικασίες και αποφάσεις που λαμβάνονται κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής του συστήματος τεχνητής νοημοσύνης, ώστε να είναι δυνατή η ανάλυση των αποτελεσμάτων του συστήματος τεχνητής νοημοσύνης και οι απαντήσεις στην έρευνα, κατάλληλες για το πλαίσιο και συνεπείς με την κατάσταση της τέχνης. Οι φορείς της τεχνητής νοημοσύνης θα πρέπει, με βάση τους ρόλους τους, το πλαίσιο και την ικανότητά τους να ενεργούν, να εφαρμόζουν μια συστηματική προσέγγιση διαχείρισης κινδύνου σε κάθε φάση του κύκλου ζωής του συστήματος τεχνητής νοημοσύνης, σε συνεχή βάση για την αντιμετώπιση κινδύνων που σχετίζονται με συστήματα τεχνητής νοημοσύνης, συμπεριλαμβανομένης της ιδιωτικότητας και της προκατάληψης

ε. *Υπευθυνότητα (Accountability)*. Οι φορείς της τεχνητής νοημοσύνης θα πρέπει να είναι υπόλογοι για την εύρυθμη λειτουργία των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης και για τον σεβασμό των παραπάνω αρχών, με βάση τους ρόλους τους, το πλαίσιο και συνεπείς με την εξέλιξη της τεχνολογίας.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα ΣΥΛΑ αποτελούν ένα εργαλείο που μπορεί να παράσχει στους οργανισμούς ένα βιώσιμο ανταγωνιστικό πλεονέκτημα. Καθώς οι τεχνολογίες εξελίσσονται, τα ΣΥΛΑ θα αλλάζουν και θα προσαρμόζονται στις προκλήσεις της νέας οικονομίας και, ως εκ τούτου, οι οργανισμοί θα πρέπει να γνωρίζουν συνεχώς τα νέα περιβάλλοντα, όπως διαμορφώνονται, και να εξορθολογίζουν τις εφαρμογές των πληροφοριακών συστημάτων τους με τις τρέχουσες τάσεις του κλάδου και τις τεχνολογικές εξελίξεις.

Τα ΣΥΛΑ μπορεί να είναι εξαιρετικά επωφελή για τη συνολική απόδοση οποιουδήποτε οργανισμού. Ωστόσο, μπορεί επίσης να είναι και η αιτία μεγάλης σύγχυσης, εσφαλμένης αντίληψης, ακόμη και ανακριβούς ανάλυσης, καθώς αυτά τα συστήματα δεν έχουν σχεδιαστεί για να εξαλείψουν τις «κακές» αποφάσεις. Τα ΣΥΛΑ εξελίχθηκαν για να διευκολύνουν έναν διαχειριστή στη λήψη αποφάσεων, αλλά το τελικό βάρος της ευθύνης το φέρει ίδιος. Οι υπεύθυνοι λήψης αποφάσεων μπορεί μερικές φορές να είναι υπερβολικά αισιόδοξοι στις προσδοκίες τους για ένα ΣΥΛΑ και να αναπτύξουν μια μη ρεαλιστική εξάρτηση από αυτό<sup>97</sup>.

Η στρατιωτική λήψη αποφάσεων μπορεί να ωφεληθεί τρομερά από την πρόοδο στην ανάλυση της τεχνητής νοημοσύνης και των μεγάλων δεδομένων (Big Data). Στην πραγματικότητα, ο τεράστιος πολλαπλασιασμός των δεδομένων από αισθητήρες, μέσα ενημέρωσης και πληροφορίες απαιτεί ότι η σύντηξη και η ερμηνεία των εισερχόμενων πληροφοριών θα γίνει στο μέλλον σε μεγάλο βαθμό αυτόματα. Ευτυχώς, η εργαλειοθήκη τεχνητής νοημοσύνης εξελίσσεται δυναμικά, ανοίγοντας το δρόμο για ισχυρά IDSS. Ωστόσο, δεν πρέπει να ξεχνάμε τα μαθήματα που μας έχουν διδάξει τα συστήματα πληροφοριών και άλλα πρώιμα ΣΥΛΑ στο παρελθόν.

Επιπλέον, ενώ πρέπει οπωσδήποτε να εκμεταλλευτούμε τη δύναμη αυτών των νέων εργαλείων, πρέπει επίσης να έχουμε επίγνωση των περιορισμών τους. Στη βιβλιογραφία, προκρίνεται ως ο καλύτερος τρόπος για την αξιοποίηση και τη χρησιμοποίηση της τεχνητής νοημοσύνης στη λήψη αποφάσεων στο στρατιωτικό περιβάλλον, η εξασφάλιση αποτελεσματικής συνεργασίας ανθρώπου-τεχνητής νοημοσύνης. Η τεχνητή νοημοσύνη θα πρέπει τελικά να λειτουργεί και να αντιμετωπίζεται ως ομαδικός παίκτης που είναι προσαρμοστικός, επικοινωνιακός και με επίγνωση του πλαισίου και των στόχων της ομάδας και των μελών της. Στη

---

<sup>97</sup> Power D.J. (2007) *A Brief History of Decision Support Systems*

συνέχεια, θα μπορεί να υποστηρίξει βέλτιστα την ομάδα λήψης αποφάσεων, ενώ παράλληλα θα υπάρχει εξασφάλιση από δυσλειτουργίες και σφάλματά της.

Επί του παρόντος, τα περισσότερα συστήματα που βασίζονται στην τεχνητή νοημοσύνη είναι *black boxes* που παρουσιάζουν αποτελέσματα χωρίς κατάλληλη τεκμηρίωση. Οι προσπάθειες αποσκοπούν τώρα στην αύξηση της εξηγησιμότητας των συστημάτων, γεγονός που θα οδηγήσει σε μεγαλύτερη αντίληψη σχετικά με τους παράγοντες στους οποίους βασίζονται τα αποτελέσματα των συστημάτων. Ενώ αυτό θα είναι ένα σημαντικό βήμα προς τα εμπρός, εντούτοις η επεξηγήσιμη τεχνητή νοημοσύνη αντιπροσωπεύει μόνο το χαμηλότερο επίπεδο «αμφίδρομης» συνεργασίας ανθρώπου-τεχνητής νοημοσύνης. Για να επιτευχθεί το επόμενο υψηλότερο επίπεδο, η τεχνητή νοημοσύνη θα πρέπει να ενεργήσει αλληλεπιδραστικά. Στα υψηλότερα επίπεδα, η τεχνητή νοημοσύνη θα πρέπει να είναι σε θέση να αντιλαμβάνεται και να δικαιολογεί τις ενέργειες και τις προθέσεις των μελών της ανθρώπινης ομάδας, έτσι ώστε να μπορεί να ενεργεί με προσαρμοστικό και έξυπνο τρόπο. Όπως όμως φαίνεται αυτό δεν θα αργήσει.

Η προώθηση της τεχνητής νοημοσύνης προς υψηλότερα επίπεδα συνεργασίας ανθρώπου-τεχνητής νοημοσύνης θα οδηγήσει επίσης σε εμπέδωση της εμπιστοσύνης. Ενώ η εμπιστοσύνη είναι μια σημαντική απαίτηση στη χρήση συστημάτων που βασίζονται στην τεχνητή νοημοσύνη, είναι επίσης μια προβληματική έννοια επειδή, ενώ θα πρέπει ιδανικά να ταιριάζει με την αξιοπιστία του συστήματος, είναι στην πράξη δυναμική και εξαρτάται από πλαίσιο που ενεργεί και από μεμονωμένους παράγοντες<sup>98</sup>. Επιπλέον, όταν ένα σύστημα παρουσιάζει προσαρμοστική συμπεριφορά, η εμπιστοσύνη πρέπει να εξελίσσεται με αυτό. Η συνεργασία ανθρώπου-τεχνητής νοημοσύνης, διευκολύνει τη δυναμική διαδικασία εμπέδωσης της εμπιστοσύνης, επειδή επιτρέπει στον άνθρωπο να βιώνει συνεχώς, να εξετάζει και να κρίνει τη λειτουργικότητα της τεχνητής νοημοσύνης.

## **ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ**

Όπως γίνεται αντιληπτό, η ανάπτυξη των ΣΥΛΑ ξεκίνησε ως μια αναγκαιότητα διαχείρισης τεράστιου όγκου πληροφοριών, ο οποίος συνέρρεε με μεγάλη ταχύτητα, από πολυάριθμες πηγές δεδομένων, προκειμένου ο υπεύθυνος λήψης απόφασης να

---

<sup>98</sup> Lee J.D., See K.A. (2004) *Trust in automation: designing for appropriate reliance*, (σελ.50-80). *Human Factors* 46(1)

συνεκτιμήσει όλα τα διαθέσιμα δεδομένα και να οδηγηθεί στη λήψη μιας ορθολογικής βέλτιστης δυνατής λύσης. Η έκρηξη της τεχνολογίας και τα συνακόλουθα της 4<sup>ης</sup> βιομηχανικής επανάστασης, με την ευρεία χρήση της τεχνητής νοημοσύνης, θα αλλάξουν δραματικά τον κόσμο, όπως τον γνωρίζουμε εμείς σήμερα.

Κρίνεται απαραίτητο όπως μέσα από κατάλληλες διακυβερνητικές και διεπιστημονικές επιτροπές, σε παγκόσμιο ή τουλάχιστον πανευρωπαϊκό επίπεδο, ληφθούν υπόψη και καθορισθούν νομοθετικά πλαίσια για τα παρακάτω:

α. Το *θεμιτό όριο – εύρος αρμοδιοτήτων της τεχνητής νοημοσύνης*. Ποιος θα είναι ο επιτρεπτός βαθμός ελευθερίας των αποφάσεων που θα λαμβάνει η τεχνητή νοημοσύνη σε ένα σύστημα χωρίς ανθρώπινο έλεγχο.

β. Οι *δικλείδες ασφαλείας* στην ελευθερία λήψης απόφασης, χωρίς ανθρώπινο έλεγχο, από την τεχνητή νοημοσύνη, όταν διακυβεύεται η ασφάλεια ανθρώπινων ζώων.

γ. Οι *δικλείδες ασφαλείας* και τα όρια στην ελευθερία αυτοεκπαίδευσης και αυτοβελτίωσης, χωρίς ανθρώπινο έλεγχο, από την τεχνητή νοημοσύνη, που δυνητικά μπορεί να οδηγήσει στην απώλεια ελέγχου της τεχνητής νοημοσύνης, με ότι αυτό συνεπάγεται.

δ. Οι *δικλείδες ελέγχου* στις προκαταλήψεις της τεχνητής νοημοσύνης (AI-Biases).

ε. Το *καθεστώς και οι νομικές συνέπειες* της τεχνητής νοημοσύνης σε ένα σύστημα, για τις αποφάσεις που λαμβάνει ή για τις εισηγήσεις που υποβάλλει.

στ. Ο *επιτρεπόμενος βαθμός αντικατάστασης ανθρώπινου δυναμικού* από την τεχνητή νοημοσύνη, καθώς μέχρι το 2030 εκτιμάται ότι θα απωλέσουν την εργασία τους 800 εκατομμύρια ανθρώπων σε παγκόσμιο επίπεδο<sup>99</sup>.

Εν κατακλείδι, η μείζονα πρόκληση σήμερα δεν είναι η ενδυνάμωση της τεχνητής νοημοσύνης. Αυτό έχει δρομολογηθεί ανεπιστρεπτί. Η πρόκληση είναι η δημιουργία

---

<sup>99</sup>Vincent J. *Automation threatens 800 million jobs, but technology could still save us, says report* Webpage. The Verge. Ανακτήθηκε την 28 Μαρ 22 από τη διεύθυνση <https://www.theverge.com/2017/11/30/16719092/automation-robots-jobs-global-800-million-forecast>

του ρυθμιστικού πλαισίου που θα οδηγήσει με ασφάλεια και όραμα την ανθρωπότητα σε δρόμους που έχει πάει μόνο η φαντασία μας<sup>100</sup>

---

<sup>100</sup> Μαστρογεωργίου Ι. (2018) Τι είναι η Τεχνητή Νοημοσύνη και πως θα αλλάξει τη ζωή μας; . Ανακτήθηκε την 28 Μαρ 22 από τη διεύθυνση <http://physics4u.gr/blog/2018/01/18/%CF%84%CE%B9-%CE%B5%CE%AF%CE%BD%CE%B1%CE%B9-%CE%B7-%CF%84%CE%B5%CF%87%CE%BD%CE%B7%CF%84%CE%AE-%CE%BD%CE%BF%CE%B7%CE%BC%CE%BF%CF%83%CF%8D%CE%BD%CE%B7-%CE%BA%CE%B1%CE%B9-%CF%80%CF%89%CF%82-%CE%B8%CE%B1/>





## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

### **Ελληνόγλωσση**

Αρριανού «Αλεξάνδρου Ανάβαση», Βιβλίο Ζ, Κεφάλαιο 28-30, ανακτήθηκε την 28 Μαρ 22 από [http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2224/Arrianou-Alexandrou-Anavasi\\_G-Gymnasiou\\_html-empl/index\\_11.html](http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2224/Arrianou-Alexandrou-Anavasi_G-Gymnasiou_html-empl/index_11.html)

Κύρκος Ε. (2015) *Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup>*,(σ. 40-49). Kallipos Open Academic Editions ανακτήθηκε την 28 Μαρ 22 από τη διεύθυνση [https://repository.kallipos.gr/bitstream/11419/1228/2/Kef.\\_2.pdf](https://repository.kallipos.gr/bitstream/11419/1228/2/Kef._2.pdf)

Λουκής Ε., Φραγκιαδάκης Ι., Δρογκάρης Π. *Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων, Πανεπιστημιακές Παραδόσεις*, (σ. 3-10). Τεύχος Ι, Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Μπαμπινιώτης Γ. (2002) *Λεξικό της Νέας Ελληνικής Γλώσσας*, (σ.260). Αθήνα: Κέντρο Λεξικολογίας, Δευτερη Εκδοση

Σίσκος Γ. (2008) *Μοντέλα Αποφάσεων, Μεθοδολογία Επιχειρησιακής Έρευνας, Θεωρία Πολυκριτήριας Ανάλυσης, Εφαρμογές σε Επιχειρήσεις και Οργανισμούς*, (σ.27). Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών

### **Ξενόγλωσση**

Alavi M. & Henderson J. C. (1981) *An Evolutionary Strategy for Implementing a Decision Support System*, (σελ.1309-1324). Management Science 27(11)

Alavi M. & Joachimsthaler E. A. (1992) *Revisiting DSS Implementation Research: a Meta-Analysis of the Literature and Suggestions for Researchers*, (σελ.95-117). MIS Quarterly 16(1)

Barnes M. J., Chen J. Y., & Hill S. (2017) *Humans and Autonomy: Implications of Shared Decision Making for Military Operations*. US Army Research Laboratory Aberdeen Proving Ground United States.

Benbasat I. & Dexter A. S. (1982) *Individual Differences in the Use of Decision Support Aids*, (σελ.1-11). Journal of Accounting Research 20(1)

Bronkhorst A. Bosch K. *Human-AI Cooperation to Benefit Military Decision Making*  
NATO Library STO-MP-IST-160 S3 ανακτήθηκε την 28 Μαρ 22 από τη διεύθυνση  
<https://www.natolibguides.info/library>

Brown T.B., Mané D., Roy A., Abadi M., & Gilmer J. (2017) *Adversarial Patch*.  
ανακτήθηκε την 28 Μαρ 22 από τη διεύθυνση <https://arxiv.org/abs/1712.09665v1>

Cambridge Dictionary, *decion definition*, ανακτήθηκε την 28 Μαρ 22 από τη  
διεύθυνση <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/decision>

Cheney P. H. & Mann R. I. et al. (1986) *Organizational factors affecting the success  
of end-user computing*, (σελ.65-80). Journal of Management Information Systems  
3(1)

Cyert, R. M., Simon H. A., et al. (1956) *Observation of a Business Decision*,  
(σελ.237-248). Journal of Business 29(4)

Dane E., Rockmann K. W., & Pratt M. G. (2012) *When should I trust my gut? Linking  
domain expertise to intuitive decision-making effectiveness*, (σελ.187-194).  
Organizational Behavior and Human Decision Processes, 119(2)

De Graaf M. M. & Malle B. F. (2017) *How People Explain Action (and Autonomous  
Intelligent Systems Should Too)* ανακτήθηκε την 28 Μαρ 22 από τη διεύθυνση  
<https://www.aaai.org/ocs/index.php/FSS/FSS17/paper/view/16009/15283>

Dhar V., Stein R. (1997). *Intelligent Decision Support Methods: The Science of  
Knowledge*. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall

Driver M. J. &. Mock T. J (1981) *Human Information Processing, Decision Style  
Theory, and Information Systems*, (σελ.490-507). Accounting Review

Duncan J. W. (1973) *Decision making and social issues*. Hinsdale, IL, The Dryden  
Press

Fedorowicz, J. (1993) *A Technology Infrastructure for Document Based Decision  
Support Systems*, in: Sprague, R. and H. J. Watson, *Decision Support Systems:  
Putting Theory into Practice* (Third Edition), NJ: Prentice-Hall, (σελ. 125-136)

Gardner R. M. & Lundsgaarde H. P. (1994) *Evaluation of User Acceptance of Clinical Expert System*, (σελ.428-438). Journal of American Medical Informatics Association

Gladwell M. (2007) *Blink: The power of thinking without thinking*. Back Bay Books

Guerlain S., Brown D. E., & Mastrangelo C. (2000) *Intelligent decision support systems*, (σελ.1934-1938). In Systems, man, and cybernetics, 2000 IEEE international conference on (Vol. 3) IEEE

Harari Y. N. (2016) *Homo Deus: A brief history of tomorrow*, (σελ.123). Random House

Hoff K. A. & Bashir M (2015) *Trust in automation: Integrating empirical evidence on factors that influence trust*, (σελ.407-434). Human Factors, 57(3)

Horowitz M. C. (2018) *The promise and peril of military applications of artificial intelligence*. Bulletin of the Atomic Scientists. Ανακτήθηκε την 28 Μαρ 22 από τη διεύθυνση <https://thebulletin.org/military-applications-artificial-intelligence/promise-and-peril-military-applications-artificial-intelligence>

Hosack B., Hall D., Paradise D., & Courtney J. F. (2012) *A look toward the future: decision support systems research is alive and well*, (σελ.315). Journal of the Association for Information Systems, 13(5)

Huber G. P. & Robey D. (1983) *Cognitive Style as a Basis for MIS and DSS Designs: Much Ado About Nothing? /Comment*, (σελ.567-583). Management Science 29(5)

Jennings D. & Wattara S. (1998) *Decision-making: An Integrated Approach*. London, Financial Times

Johnson M., Bradshaw J. M., Feltovich P. J., Jonker C. M., Van Riemsdijk M. B., & Sierhuis M. (2014) *Coactive design: Designing support for interdependence in joint activity*. Journal of Human-Robot Interaction, 3 (1)

Jong I. M., Daalen J. A. & Dekkers P. A. (2014) *Op weg naar de Landmacht van Overmorgen*, (σελ.179-190). Militaire Spectator, 183(4)

- Kahneman D. (2011) *Thinking, fast and slow*. Macmillan
- Kaklauskas A. (2015). *Intelligent decision support systems*. In *Biometric and Intelligent Decision-Making Support*, (σελ.31–85). Springer.
- Keinan G. (1987) *Decision Making Under Stress: Scanning of Alternatives Under Controllable and Uncontrollable Threats*, (σελ.639-644). *Journal of Personality and Social Psychology* 52(3)
- King W. R. & Rodriguez J. I (1981) *Participative Design of Strategic Decision Support Systems*, (σελ.717-726). *Management Science* 27(6)
- Klein G., Woods D. D., Bradshaw J. M., Hoffman R. R.& Feltovich P. J. (2004) *Ten Challenges for Making Automation a “Team Player” in Joint Human-Agent Activity*, (σελ.91-95). *IEEE Intelligent Systems*, 19(06) ανακτήθηκε την 28 Μαρ 22 από τη διεύθυνση <https://doi.org/10.1109/MIS.2004.74>
- Lake B. M., Ullman T. D., Tenenbaum J. B., & Gershman S. J. (2017) *Building machines that learn and think like people*, (σελ.40). *Behavioral and Brain Sciences*, 40.
- Lancaster W. & Lancaster J. (1982) *Rational Decision Making: Managing Uncertainty*, (σελ.22-38). *Journal of Nursing Administration* 12(9)
- Lee J.D. & See K.A. (2004) *Trust in automation: designing for appropriate reliance*, (σελ.50-80). *Human Factors* 46(1)
- Lemaignan S., Warnier M., Sisbot E. A., Clodic A., & Alami R. (2017) *Artificial cognition for social human–robot interaction: An implementation*, (σελ.45-69). *Artificial Intelligence*, 247
- Marakas, G.M. (2003) *Decision Support Systems in the 21st Century*, NJ Prentice Hall (σελ. 450)
- Matteson P. & Hawkins J. W. (1990) *Concept analysis of decision making*, (σελ.4-10). *Nursing Forum* 25(2)

Meredith R. & Arnott D. (2003) *On Ethics and Decision Support Systems Development*. 7<sup>th</sup> Pacific Asia Conference on Information Systems, 10-13 July 2003, Adelaide, South Australia.

Miller T. (2017) *Explanation in Artificial Intelligence: Insights from the Social Sciences*. ανακτήθηκε την 28 Μαρ 22 από τη διεύθυνση <http://arxiv.org/abs/1706.07269>

Mintzberg, H., Raisinghani D., et al. (1976) *The Structure of Unstructured Decisions*, (σελ.246-275). *Administrative Science Quarterly* 21(2)

Moisescu F., Boscoianu M., Prelipcean G., & Lupan M. (2010) *Intelligent Agents in Military Decision Making*, (σελ.58). *Science & Military Journal*, 5(1)

Myers S. (1975) *Awareness Improves Communication*, (σελ.26-27). *Journal of Systems Management* 26(3)

Najafabadi M. M., Villanustre F., Khoshgoftaar T. M., Seliya N., Wald R., & Muharemagic E. (2015) *Deep learning applications and challenges in big data analytics*. *Journal of Big Data*, 2(1)

Newman M. & Robey D. (1992) *A Social Process Model of User-Analysis Relationships*, (σελ.249-265). *MIS Quarterly* 16(2)

Paparone C. R. (2001) *US Army Decisionmaking: Past, present, and future*, (σελ.45). *Military Review*, 81(4)

Parasuraman R., Barnes M., Cosenzo K., & Mulgund S. (2007) *Adaptive automation for human-robot teaming in future command and control systems*. US Army Research Laboratory Aberdeen Proving Ground md human research and engineering directorate.

Power D. J., Meyaraan S. L., et al. (1994) *Impacts of Problem Structure and Computerized Decision Aids on Decision Attitudes and Behaviours*, (σελ.281-294). *Information & Management* 26(5)

Power D. (2001) *Supporting Decision-Makers: An Expanded Framework*. University of Northern Iowa USA ανακτήθηκε την 28 Μαρ 22 από τη διεύθυνση <http://proceedings.informingscience.org/IS2001Proceedings/pdf/PowerEBKSupp.pdf>

Power D.J. (2007) *A Brief History of Decision Support Systems*, DSSResources.COM, World Wide Web, <http://DSSResources.COM/history/dsshhistory.html> , version 4.0

Prelipcean G., & Boscoianu M. (2011) *Emerging Applications of Decision Support Systems (DSS) in Crisis Management*. In *Efficient Decision Support Systems-Practice and Challenges in Multidisciplinary Domains*. InTech.

Robey D. (1983) *Cognitive Style and DSS Design: A Comment on Huber's Paper*, (σελ.580-582). *Management Science* 29(5)

Sauter L.V. (1997). *Decision support systems: an applied managerial approach*. New York: John Wiley & Sons.

Scariano, S. M. (1995) *Decision, decisions, decisions* (σελ. 83-93). *Mathematics and Computer Education* 29(1)

Shortliffe, E. H. (1991) *Medical informatics and clinical decision making: the science and the pragmatics* (σελ. 2-14). *Medical Decision Making: an International Journal of the Society for Medical Decision Making* 11(Supplement)

Shu-hsien Liao *Theory and Methodology: Case-based decision support system: Architecture for simulating military command and control* *European Journal of Operational Research* 123 (2000) 558-567. Ανακτήθηκε την 28 Δεκ 22 από τη διεύθυνση <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0377221799001095>

Silver D., Huang A., Maddison C. J., Guez A., Sifre L., Van Den Driessche G., ... Lanctot M. (2016). *Mastering the game of Go with deep neural networks and tree search*, (σελ.484-489). *Nature*, 529(7587)

Simon, H. A. (1960). *The New Science of Management Decision* New York, NY

Simon, H. A. (1976). *Administrative Behavior*. New York, MacMillan

Simon H. A. (1987) *Making management decisions: the role of intuition and emotion*, (σελ.57-64). *Academy of Management Executive* 1(1)

Slovic, P., B. Fischhoff, et al. (1977) *Behavioural Decision Theory*, (σελ.1-39). Annual Review of Psychology 28

Slovic P., Fischhoff B., & Lichtenstein S. (1980) *Facts and fears: Understanding perceived risk*, (σελ.181-216). Springer In Societal risk assessment

Sprague R.H. and Carlson E.D (1982) *Building Effective Decision Support Systems*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Sprague, R. Watson H. J. (1993) *Decision Support Systems: Putting Theory into Practice* (Third Edition), NJ: Prentice-Hall, (σελ. 125-136)

Susnea E. (2012) *Decision support systems in military actions: necessity, possibilities, and constraints*, (σελ.131). Journal of Defense Resources Management, 3(2)

Tait P. & Vessey I. (1988) *The Effect of User Involvement on System Success: A Contingency Approach*, (σελ.91-108). MIS Quarterly 12(1)

Theodorou A., Wortham R. H. & Bryson J. J. (2016) *Why is my robot behaving like that? Designing transparency for real time inspection of autonomous robots*. In AISB Workshop on Principles of Robotics. University of Bath.

Tversky, A. & Kahneman D. (1981) *The Framing of Decisions and the Psychology of Choice*, (σελ.453-458). Science (211)

Tymstra, T. (1989) *The Imperative Character of Medical Technology and the Meaning of "Anticipated Decision Regret"*, (σελ.207-213). International Journal of Technology Assessment in Health Care 5 (2)

Wang Nyu (2022) *Robot judges and AI systems in China's courts and public security agencies*. Ανακτήθηκε την 28 Δεκ 22 από τη διεύθυνση <https://futurium.ec.europa.eu/en/european-ai-alliance/best-practices/robot-judges-and-ai-systems-chinas-courts-and-public-security-agencies>

Winterfeldt, D. V., Edward W. (1986) *Decision analysis and behavioral research*. New York, Cambridge University Press

Wright G. (1985) *Behavioural Decision-Making* New York, Plenum Press

Zinkhan G. M., Joachimsthaler E. A. et al. (1987) *Individual Differences and Marketing Decision Support Systems Usage and Satisfaction*, (σελ.208-215). Journal of Marketing Research 24(2)

Zmud, R. W. (1979) *Individual Differences and MIS Success: a Review of the Empirical Literature*, (σελ.960-978). Management Science 25(10)

Zmud, R. W. (1986) *Supporting senior executives through Decision Support Technologies: A review and directions for future research*. Amsterdam, Elsevier Science Publishers: Decision Support Systems: A decade in perspective

### **Ιστοσελίδες**

Association for The Advancement of Artificial Intelligence <https://www.aaai.org/>

ArXiv Web Page <https://arxiv.org/>

Cambridge Dictionary: <https://dictionary.cambridge.org/>

DSS Resources <http://DSSResources.COM/>

NATO Library Web Page <https://www.natolibguides.info/library>

Bulletin of the Atomic Scientists <https://thebulletin.org/>



**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ «Α»**  
**ΠΕΡΙΠΤΩΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ**  
**ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ ΣΕ ΣΤΡΑΤΙΩΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ**

Η ακόλουθη περιπτωσιολογική μελέτη με θέμα *Case-based decision support system: Architecture for simulating military command and control*, δημοσιεύτηκε στο *European Journal of Operational Research* από την Shu-hsien Liao, απόφοιτο του *School of Resource Management, National Defense Management*, το 2000<sup>101</sup>.

**ΤΟ ΠΕΙΡΑΜΑ ΚΑΙ Η ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

**Ερευνητικό πείραμα**

Το Πανεπιστήμιο των Ενόπλων Δυνάμεων της Κίνας, είναι υπεύθυνο για την εκπαίδευση των ενόπλων δυνάμεων της Δημοκρατίας της Κίνας, της Ταϊβάν, στην ανάπτυξη των στρατηγικών, των τακτικών και τη διεξαγωγή του πολεμικού παιχνιδιού. Εκτός αυτού, η Στρατιωτική Διοίκηση και η Σχολή Επιτελών, είναι υπεύθυνοι για τη διεξαγωγή τακτικής εκπαίδευσης. Με τη συμμετοχή 200 σπουδαστών και εκπαιδευτών της Στρατιωτικής Διοίκησης και της Σχολής Επιτελών, η ακόλουθη περιπτωσιολογική μελέτη επιχειρεί να αξιολογήσει την αρχιτεκτονική λήψης αποφάσεων στον Κινεζικό Στρατό με τη χρησιμοποίηση IDSS.

Σε αυτό το πλαίσιο, η μελέτη εξετάζει τέσσερα στρατιωτικά σενάρια για την εφαρμογή της διαδικασίας επίλυσης προβλημάτων με IDSS, σε τέσσερα πειραματικά στάδια. Το σενάριο έχει σχεδιαστεί ως μια προσομοίωση κατάστασης πολεμικού παιχνιδιού. Για ένα δεδομένο σενάριο, δημοσιεύεται η αποστολή και το σύστημα αρχίζει να λειτουργεί σύμφωνα με τον αλγόριθμο. Το τελικό αποτέλεσμα των δοκιμών συστήματος είναι το επιχειρησιακό σχέδιο, συμπεριλαμβανομένων των ενδιάμεσων καταστάσεων από την αρχική επιθετική κατάσταση μέχρι την επιθυμητή τελική κατάσταση, η οποία αναζητείται από το αρχείο παλαιότερων περιπτώσεων.

Μέχρι τώρα, η υποστήριξη αποφάσεων επικεντρώθηκε κυρίως σε χαμηλό γνωστικό επίπεδο. Για παράδειγμα, η υποστήριξη συχνά λαμβάνει την απλή μορφή χειρισμού δεδομένων, με αποθήκευση και ανάκτηση, έλεγχο συνέπειας, μικρούς υπολογισμούς,

---

<sup>101</sup> Shu-hsien Liao *Theory and Methodology: Case-based decision support system: Architecture for simulating military command and control* *European Journal of Operational Research* 123 (2000) 558-567 Ανακτήθηκε την 28 Δεκ 22 από τη διεύθυνση <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0377221799001095>

ενημέρωση της διαδικασίας, ανάπτυξη πλαισίου ή αρχιτεκτονικής και ούτω καθεξής. Πολύ λιγότερη υποστήριξη έχει δοθεί στα ζητήματα της παρατήρησης της συμπεριφοράς της κατάρτισης ή της μάθησης σχετικά με τη διαδικασία λήψης αποφάσεων και επίλυσης προβλημάτων. Οι γνωστικές πτυχές της λήψης αποφάσεων είναι ένα από τα βασικά καθήκοντα που η ανθρωπότητα αντιμετωπίζει στη λήψη αποφάσεων με μια συγκεκριμένη συμπεριφορά. Αυτή η μελέτη συμπεραίνει το γνωστικό μοντέλο από τη διαδικασία λήψης αποφάσεων των υποκειμένων και την παρατήρηση των προτιμητέων μοντέλων λήψης απόφασης.

Τα τέσσερα στάδια του πειράματος διεξήχθησαν στην 1995 το Ταϊβάν. Μέσω του πρώτου έως το τρίτο στάδιο, η έρευνα εξετάζει εάν η διαδικασία στρατιωτικής διοίκησης και ελέγχου και τα διαφορετικά είδη στρατιωτικής στρατηγικής και τακτικής μπορούν να εφαρμοστούν σε σχεδιασμένα στρατιωτικά πολεμικά παίγνια σεναρίων. Αυτά τα τρία στάδια του πειράματος σχεδιάστηκαν για να διερευνήσουν εάν οι πάγιες διαδικασίες επιχειρήσεων (Standard Operation Procedures -SOP) του συστήματος διοίκησης και ελέγχου μπορεί να συστηματοποιηθεί στο IDSS. Το τελικό στάδιο του πειράματος επιδίωξε να διερευνήσει εάν η αρχιτεκτονική του IDSS είναι εφικτή για την προσομοίωση και την εκπαίδευση σε θέματα στρατιωτικής διοίκησης και ελέγχου. Υπήρχαν 200 στρατιωτικοί που συμμετείχαν σε αυτή την έρευνα ως ασκούμενοι.

Στο *πρώτο στάδιο*, οι αξιωματικοί παίζουν το πρώτο σενάριο, εναντίον των πολιτών. Ο ερευνητικός στόχος αυτού του σταδίου είναι να διερευνηθεί κατά πόσον οι αξιωματικοί έχουν περισσότερες πιθανότητες να κερδίσουν, επειδή χρησιμοποιούν στρατιωτικές γνώσεις κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού. Στο *δεύτερο στάδιο*, δύο ομάδες αξιωματικών παίζουν το δεύτερο σενάριο. Στόχος είναι να διαπιστωθεί κατά πόσον οι αξιωματικοί έχουν προτιμητέες στρατηγικές ή τακτικές για την άσκηση του παιχνιδιού σεναρίων σύμφωνα με τους κατανομή τους ανά όπλο (Πεζικό, Πυροβολικό και Ιππικό). Στο *τρίτο στάδιο*, μια ομάδα αξιωματικών (ερευνητικό μάθημα) που έχουν αναλάβει στρατιωτική στρατηγική και τακτική εκπαίδευση, παίζουν το τρίτο σενάριο, ενάντια σε μια άλλη ομάδα αξιωματικών (κανονική σειρά μαθημάτων) που δεν έχουν γνώση της στρατιωτικής στρατηγικής. Στόχος της έρευνας είναι να εξεταστεί κατά πόσον η πρώτη ομάδα αξιωματικών έχει περισσότερες πιθανότητες να κερδίσει το παιχνίδι επειδή έχουν ανώτερες στρατιωτικές γνώσεις. Στο *τέταρτο στάδιο*, μια ομάδα ασκούμενων παίζει το τέταρτο σενάριο,

χρησιμοποιώντας το IDSS εναντίον της ομάδας των αξιωματικών που διαθέτουν γνώσεις στρατιωτικής στρατηγικής και τακτικής. Εάν μπορεί να αποδειχθεί ότι το IDSS βελτιώνει την πιθανότητα να κερδίσει η ομάδα το πολεμικό παίγνιο, τότε αυτό σημαίνει ότι το ερευνητικό πλαίσιο μπορεί να επεκταθεί ως εργαλείο εκπαίδευσης των αξιωματικών για τη διοίκηση και τον έλεγχο της στρατιωτικής στρατηγικής και τακτικής σε μια προσομοιωμένη κατάσταση, επειδή το σύστημα έχει καλύτερη γνώση από τους αξιωματικούς στον τομέα επίλυσης προβλημάτων.

## **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ**

### **Πρώτο πειραματικό στάδιο**

Υπήρχαν 34 αξιωματικοί στο πρώτο πειραματικό στάδιο, οι οποίοι κέρδισαν το πρώτο σενάριο. 25 από τους 34 νικητές αξιωματικούς χρησιμοποίησαν τις στρατιωτικές τους γνώσεις κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού. Αυτό δείχνει ότι το 73,53% των νικητών κέρδισε τα παιχνίδια σεναρίου με τη βοήθεια των στρατιωτικών γνώσεων τους. Ταυτόχρονα, υπήρχαν 15 αξιωματικοί που δεν χρησιμοποιούσαν καμία στρατιωτική γνώση και έχασαν τα παιχνίδια τους.

Ο ερευνητικός στόχος στο πρώτο στάδιο ήταν να διερευνηθεί εάν οι αξιωματικοί της ομάδας θα μπορούσαν να έχουν περισσότερες πιθανότητες να κερδίσουν, από την ομάδα πολιτών, επειδή οι αξιωματικοί μπορούν να χρησιμοποιήσουν τις στρατιωτικές τους γνώσεις ενστικτωδώς κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού. Από τα αποτελέσματα τόσο του πειράματος όσο και της στατιστικής δοκιμής, αποδεικνύεται ότι οι αξιωματικοί έχουν μεγαλύτερες πιθανότητες να κερδίσουν τους πολίτες όταν χρησιμοποιούν τις στρατιωτικές τους γνώσεις στο παιχνίδι. Με αυτό το σημαντικό αποτέλεσμα, η έρευνα θα μπορούσε να επεκταθεί για να διερευνήσει εάν οι αξιωματικοί είναι σε θέση να χρησιμοποιήσουν τις ειδικές γνώσεις τους στα στρατιωτικά παιχνίδια σεναρίων, και να παρατηρήσει εάν οι αξιωματικοί από διαφορετικά όπλα έχουν διαφορετικές προτιμητέες στρατηγικές.

### **Δεύτερο πειραματικό στάδιο**

Υπήρχαν 100 αξιωματικοί που συμμετείχαν σε αυτό το στάδιο με το δεύτερο σενάριο. Η έρευνα επέλεξε 50 αξιωματικούς πεζικού, 35 αξιωματικούς πυροβολικού και 15 αξιωματικούς ιππικού – τεθωρακισμένων, για την ομάδα δείγματος του πειράματος. Σύμφωνα με τον πειραματικό σχεδιασμό, η έρευνα οργάνωσε τους

αξιωματικούς διαφορετικών όπλων σε μια σειρά σεναρίων, δηλαδή πεζικό εναντίον πυροβολικού ή πεζικού εναντίον ιππικού (αξιωματικοί πεζικού σε μία ομάδα και αξιωματικοί πυροβολικού και ιππικού - τεθωρακισμένων στην άλλη ομάδα).

Το πείραμα καταλήγει ότι οι αξιωματικοί του πεζικού είχαν καλύτερη πιθανότητα από τους αξιωματικούς πυροβολικού να κερδίσουν, όταν η εξωτερική γραμμή επιχειρήσεων χρησιμοποιήθηκε και από τις δύο ομάδες. Οι αξιωματικοί πυροβολικού είχαν καλύτερη πιθανότητα να κερδίσουν με την εξωτερική γραμμή επιχειρήσεων όταν οι αξιωματικοί πεζικού χρησιμοποίησαν την εσωτερική γραμμή επιχειρήσεων. Τέλος, οι αξιωματικοί ιππικού - τεθωρακισμένων νίκησαν τους αξιωματικούς πεζικού κυρίως με τη χρησιμοποίηση της εξωτερικής γραμμής επιχειρήσεων όταν οι αξιωματικοί πεζικού χρησιμοποίησαν την εσωτερική γραμμή επιχειρήσεων. Σε αυτό το δεύτερο στάδιο, ο στόχος του πειράματος ήταν να διερευνηθεί εάν οι αξιωματικοί μπορούν να χρησιμοποιήσουν τις γνώσεις τους στα σχεδιασμένα παιχνίδια σεναρίων. Η έρευνα επιδίωξε επίσης να παρατηρήσει εάν οι αξιωματικών διαφορετικών κλάδων είχαν διαφορετικές προτιμητέες στρατηγικές. Από τα αποτελέσματα τόσο του παιχνιδιού όσο και των στατιστικών δοκιμών, αποδεικνύεται ότι οι αξιωματικοί διαφορετικών κλάδων έχουν διαφορετική προτιμώμενη στρατηγική και ότι οι περισσότεροι εξ αυτών μπορούν να χρησιμοποιήσουν τις στρατιωτικές τους γνώσεις στο παίγνιο. Με την επίτευξη αυτών των αποτελεσμάτων, η έρευνα θα μπορούσε να επεκταθεί για να διερευνηθεί εάν μια ομάδα αξιωματικών που έχουν τόσο στρατιωτική στρατηγική όσο και τακτική εκπαίδευση έχουν περισσότερες πιθανότητες να κερδίσουν από μια ομάδα αξιωματικών χωρίς εκπαίδευση στη στρατιωτική στρατηγική.

### **Τρίτο πειραματικό στάδιο**

Υπήρχαν 100 αξιωματικοί που συμμετείχαν σε αυτό το στάδιο με το τρίτο σενάριο. Οι μισοί από αυτούς ήταν σπουδαστές στο κανονικό μάθημα, και οι άλλοι ήταν σπουδαστές του ερευνητικού μαθήματος στη Διοίκηση Στρατού και τη Σχολή Επιτελών. Η ομάδα που συμμετείχε στα ερευνητικά μαθήματα (που είχε αναλάβει την κατάρτιση στρατηγικής) κέρδισε το 56% των παιχνιδιών τους. Υπήρχαν 19 από τους 28 νικητές του παιχνιδιού (67,85%). Από την κανονική ομάδα, 14 (63.63%) κέρδισαν παιχνίδια χρησιμοποιώντας την εξωτερική γραμμή επιχειρήσεων και το 53,57% των ηττημένων (15) έχασαν τα παιχνίδια τους χρησιμοποιώντας την εσωτερική γραμμή

επιχειρήσεων. Όλοι τα όπλα (Πεζικό, Πυροβολικό και Ιππικό- Τεθωρακισμένα) προτίμησαν τη χρήση της εξωτερικής γραμμής επιχειρήσεων στο τρίτο στάδιο. Με την επίτευξη αυτών των αποτελεσμάτων, η έρευνα μπορεί να επεκταθεί για να διερευνηθεί εάν το IDSS μπορεί να υποστηρίξει την λήψη αποφάσεων σε διάφορα είδη καταστάσεων. Ο στόχος είναι να δείξει ότι μια ομάδα που χρησιμοποιεί IDSS έχει περισσότερες πιθανότητες να κερδίσει από τους αξιωματικούς της ομάδας ερευνητικών μαθημάτων (όπως και στο τρίτο στάδιο του πειράματος).

#### **Τέταρτο πειραματικό στάδιο**

Αυτό το πείραμα διερευνά εάν η αρχιτεκτονική του IDSS μπορεί να προσομοιώσει τις πάγιες διαδικασίες επιχειρήσεων της στρατιωτικής διοίκησης και ελέγχου και μπορεί να επεκταθεί ως εργαλείο εκπαίδευσης. Για τη δοκιμή του IDSS, ο σχεδιασμός της έρευνας απαιτεί στο τέταρτο στάδιο τη διεξαγωγή του τέταρτου σεναρίου με διαφορετικές ομάδες εκπαιδευτών, αξιωματικών και πολιτών. Υπήρχαν 50 σπουδαστές ερευνητικού μαθήματος εναντίον 10 εκπαιδευτών, 30 τακτικών σπουδαστών και 10 πολιτών.

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι 33 άτομα με τη βοήθεια του IDSS κέρδισαν τα παιχνίδια τους. Από τα αποτελέσματα του πειράματος, μπορεί να δει κανείς ότι το IDSS παρέχει καλύτερη γνώση από αυτή της ομάδας σπουδαστών αξιωματικών και οδηγεί σε μεγαλύτερες πιθανότητες νίκης. Θα μπορούσε να συναχθεί ότι οι περιπτώσεις αντιπροσωπεύουν τις απαραίτητες γνώσεις σε στρατηγικό επίπεδο και το σύστημα παράγει τα επιχειρησιακά σχέδια σε τακτικό επίπεδο. Ως εκ τούτου, το IDSS είναι μια πηγή καλύτερης γνώσης και εμπειρίας σε σύγκριση με την ομάδα σπουδαστών αξιωματικών.

Στο τέλος του πειράματος, από την έρευνα ερωτηματολογίου, προέκυψαν τα ακόλουθα: (1) 120 από τους 193 ασκούμενους πιστεύουν ότι το παιχνίδι σεναρίων είναι παρόμοιο με ένα πολεμικό παίγνιο. (2) Υπάρχουν 156 από τους 192 ασκούμενους που συμφωνούν ή συμφωνούν απολύτως ότι είναι δυνατή η χρήση στρατιωτικής στρατηγικής και τακτικής στο παιχνίδι σεναρίου. (3) Υπάρχουν 140 από τους 193 ασκούμενους που συμφωνούν ή συμφωνούν απολύτως ότι το παιχνίδι σεναρίου είναι χρήσιμο στην εκπαίδευση της στρατιωτικής διοίκησης και ελέγχου. Τέλος, 132 από τους 192 ασκούμενους συμφωνούν ή συμφωνούν σε υψηλό βαθμό ότι αυτή η αρχιτεκτονική είναι δυνατή για να γίνει ένα είδος προσομοιωτή πολεμικών

παιγνίων. Αυτή η έρευνα προτείνει να διερευνηθεί περαιτέρω η αξία του IDSS ως πρακτικού μηχανισμού στρατιωτικής εκπαίδευσης.

### **Συμπεράσματα**

Για έναν στρατιωτικό διοικητή, ένα σύστημα που μπορεί να υποστηρίξει τη λήψη αποφάσεων κατά τη διαδικασία διοίκησης και ελέγχου και ένα εργαλείο που μπορεί να δώσει τη δυνατότητα άσκησης της ικανότητας διοίκησης και ελέγχου του, είναι πάντα μέρος των επιδιώξεών του. Λόγω της πολυπλοκότητας του πεδίου επιχειρήσεων, οι πραγματικές καταστάσεις αλλάζουν συνεχώς από καιρό σε καιρό και το κόστος μιας άσκησης επί του πεδίου είναι πάρα πολύ μεγάλο. Σε αυτή την έρευνα η αρχιτεκτονική που προτείνεται είναι ένα IDSS. Η έρευνα διερευνά την ενσωμάτωση και τη λειτουργικότητα τόσο του μηχανισμού αιτιολόγησης όσο και του IDSS.

Ο μηχανισμός αιτιολόγησης προσφέρει ένα περιβάλλον για να βοηθήσει στην επίλυση προβλημάτων χρησιμοποιώντας λογικές γνώσεις από προηγούμενες ασκήσεις. Το IDSS χρησιμοποιείται για την επίλυση προβλημάτων σε ένα δυναμικό περιβάλλον. Ο μηχανισμός αιτιολόγησης αντιπροσωπεύει τη γνώση που διαθέτει ένας διοικητής για το σχεδιασμό σε στρατηγικό επίπεδο. Το IDSS προσφέρει το στοιχείο του τακτικού σχεδιασμού της διαδικασίας.

Αυτή η μελέτη αποδεικνύει ότι η χρήση της αρχιτεκτονικής του IDSS για την προσομοίωση των πάγιων διαδικασιών επιχειρήσεων στη διοίκηση και τον έλεγχο είναι εφικτή.