



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΤΕΙ ΗΠΕΙΡΟΥ

ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ & ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ &
ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΛΟΓΙΣΤΙΚΗ – ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

*“Μοντελοποίηση λήψης απόφασης επιλογών της επαγγελματικής
σταδιοδρομίας των μαθητών της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης
με τη χρήση πολυκριτηριακής ανάλυσης.”*

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

του

ΔΗΜΗΤΡΑΚΟΠΟΥΛΟΥ ΙΩΑΝΝΗ

A.M.: 14

Επιβλέπων : *Κωνσταντίνος Καραμάνης*

*Αναπληρωτής Καθηγητής Τμήματος Λογιστικής και Χρηματοοικονομικής, της
Σχολής Διοίκησης και Οικονομίας, του ΤΕΙ Ηπείρου*

Πρέβεζα, Απρίλιος 2017

Η σελίδα αυτή είναι σκόπιμα λευκή



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΤΕΙ ΗΠΕΙΡΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ & ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ &
ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΛΟΓΙΣΤΙΚΗ – ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

*“Μοντελοποίηση λήψης απόφασης επιλογών της επαγγελματικής
σταδιοδρομίας των μαθητών της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης
με τη χρήση πολυκριτηριακής ανάλυσης.”*

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΤΟΥ

ΔΗΜΗΤΡΑΚΟΠΟΥΛΟΥ ΙΩΑΝΝΗ

Α.Μ.: 14

Επιβλέπων : Κωνσταντίνος Καραμάνης
Αναπληρωτής Καθηγητής

Πρέβεζα, Απρίλιος 2017

“Social Choice and Multicriterion Decision-Making: decision modeling career of students in secondary education using multi-criteria analysis”

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή

Πρέβεζα, 7 Απρίλιου 2017

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

1. Επιβλέπων καθηγητής

.....

Κωνσταντίνος Καραμάνης,

Αναπληρωτής Καθηγητής

2. Μέλος επιτροπής

.....

Μιχαήλ Διακομιχάλης,

Αναπληρωτής Καθηγητής

3. Μέλος επιτροπής

.....

Ευάγγελος Χύτης,

Επίκουρος Καθηγητής

Ο Διευθυντής του ΠΜΣ

Αναπληρωτής Καθηγητής

.....



(Υπογραφή)

.....

ΙΩΑΝΝΗΣ ΔΗΜΗΤΡΑΚΟΠΟΥΛΟΣ

Διπλωματούχος Μηχανικός Παραγωγής & Διοίκησης του Πολυτεχνείου Κρήτης.

© 2017 – All rights reserved

Copyright © Ιωάννης Ν. Δημητρακόπουλος, 2017

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, 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 εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς το συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν το συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Τ.Ε.Ι. Ηπείρου.



*Σε όσους με ενέπνευσαν,
και πρωτίστως στην οικογένειά μου.*



Ευχαριστίες

Η συγγραφή της παρούσας διπλωματικής εργασίας πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών (Μ.Π.Σ.) “Λογιστική - Χρηματοοικονομική και Διοικητική Επιστήμη” του Τ.Ε.Ι ΗΠΕΙΡΟΥ. Η εργασία δε θα ήταν δυνατό να ολοκληρωθεί χωρίς τη συνδρομή και την υποστήριξη πολλών ατόμων, τους οποίους οφείλω να ευχαριστήσω.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω:

Τον επιβλέποντα καθηγητή του τμήματος Λογιστικής - Χρηματοοικονομικής και Διοικητικής Επιστήμης του Τ.Ε.Ι Ηπείρου κ. Καραμάνη Κωνσταντίνο. Η εμπιστοσύνη που μου έδειξε, η ελευθερία στις επιλογές μου, η άψογη συνεργασία και η πολύτιμη βοήθειά του, υπήρξαν καθοριστικοί παράγοντες για την πραγμάτωση αυτής της εργασίας.

Τους καθηγητές και καθηγήτριες στο Μ.Π.Σ μιας και ο καθένας τους συνέβαλε καθοριστικά στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Τη συνάδελφο, φιλόλογο εκπαιδευτικό, κ. Παπαμιχαήλ Σοφία για τη συντακτική επιμέλεια της εργασίας.

Τέλος, οφείλω να ευχαριστήσω την οικογένεια μου, Βάσω, Τέλη και Αμαλία για την αμέριστη συμπαράστασή τους κατά τη διάρκεια των σπουδών μου. Γι’ αυτό και τους την αφιερώνω.



Περίληψη

Η επιλογή επαγγέλματος μέσω των σπουδών τους ανέκαθεν αποτελούσε βασικό ζήτημα που απασχολούσε και απασχολεί τους μαθητές της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης. Η διαδικασία αυτή ανεπιφύλακτα είναι η πλέον κρίσιμη για τη ζωή τους κατά την εφηβική ηλικία. Οι μαθητές και οι μαθήτριες ωστόσο, λόγω της εφηβείας τους επηρεάζονται από συγκεκριμένους παράγοντες που οδηγούν σε εσφαλμένες επιλογές. Η ορθή επιλογή επαγγέλματος μέσω των σπουδών είναι αποφασιστικής σημασίας για τους μαθητές. Κρίνεται, σκόπιμο να διερευνηθούν αυτοί οι παράγοντες και η καθοριστική επίδρασή τους, καθώς και να προταθούν εναλλακτικά κριτήρια επιλογής σταδιοδρομίας ώστε να μεγιστοποιηθούν τα οφέλη από την ορθή επιλογή επαγγέλματος τόσο σε ατομικό όσο και σε συλλογικό επίπεδο. Η επίλυση πολυδιάστατων πραγματικών προβλημάτων με χρήση κριτηρίων οδήγησε στην ανάπτυξη της Πολυκριτηριακής Λήψης Αποφάσεων (Multi-Criteria Decision Making). Τα εν λόγω προβλήματα - όπως και η ορθή επιλογή επαγγέλματος από τους μαθητές- εξαιτίας της παρουσίας πολλαπλών και αντικρουόμενων μεταξύ τους κριτηρίων αξιολόγησης των εναλλακτικών αποφάσεων, τα καθιστά δύσκολα ως προς την επίλυσή τους. Σε κάθε περίπτωση λήψης απόφασης προκειμένου να εφαρμοσθεί η θεωρία με ένα και μοναδικό μοντέλο οδηγούμαστε στην ανάπτυξη εναλλακτικών μοντέλων. Στα πλαίσια της διπλωματικής αυτής παρουσιάζονται οι βασικές αρχές των Πολυκριτηριακών Μεθόδων Λήψης Απόφασης και δίδεται ιδιαίτερο βάρος στη μέθοδο MACBETH. Επιπροσθέτως η εφαρμογή της παραπάνω μεθόδου σε ένα πολυκριτηριακό πρόβλημα, όπως η επιλογή επαγγελματικής σταδιοδρομίας από τους μαθητές, μας βοηθά να κατανοήσουμε τη φιλοσοφία των μεθόδων υπεροχής και να αποφανθούμε για την αποτελεσματικότητα και την εγκυρότητά τους. Είναι αδιαμφισβήτητο ότι η διαδικασία επιλογής επαγγέλματος από τους νέους συνιστά κρίσιμη φάση της πορείας κοινωνικοποίησής τους με πάρα πολλές δυσκολίες και κινδύνους σε όλες τις παραμέτρους της.

Λέξεις Κλειδιά: multi-Criteria decision making, πολυκριτηριακή λήψη αποφάσεων, MACBETH, επιλογή επαγγέλματος, επαγγελματική σταδιοδρομία

Abstract

Choosing one's profession via one's studies/schooling has always been and still is an issue of the utmost importance concerning students of Secondary Education. This course of action in adolescence is undoubtedly crucial for the rest of their life. However, because they are adolescents, students are influenced by specific factors or criteria leading them unfortunately to wrong decisions. The right choice of one's profession via his/her studies is critical. Therefore, it is advisable to look into the factors as well as their impact on students and suggest alternative criteria of choosing a career so that the benefits derived from the right choice of profession will be maximized both on an individual and a collective level. The resolution of multi - faceted real problems with the use of criteria has led to the development of Multi-Criteria Decision Making. These problems-as well as the right choice of profession-are rendered difficult to be resolved due to the presence of multiple and conflicting criteria of evaluation of the alternative decisions. The application of the theory in a unique model in order to make a choice lead to the development of alternative models. In this bachelor's thesis, the basic principles of Multi - Criteria Decision Making are presented and great emphasis is given on the MACBETH method. Furthermore, the implementation of the above method in a multi - criteria problem such as the choice of one's career by our students helps us understand the philosophy of the predominance of the methods and conclude for their effectiveness and validity. It is without doubt that the course of action a student follows in deciding a profession makes up a critical stage in his/her process of socialization involving many difficulties and hazards in all its parameters.

Keywords: multi-Criteria decision making, MACBETH, choice of profession, career.



Πίνακας περιεχομένων

Περίληψη.....	ix
Abstract.....	x
Πίνακας περιεχομένων	xi
Ευρετήριο σχημάτων.....	xii
Ευρετήριο πινάκων	xiii
Ευρετήριο εικόνων	xiii
Εισαγωγή	15
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.....	18
ΘΕΩΡΙΕΣ ΚΑΙ ΜΟΝΤΕΛΑ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	18
1.1 Διαδικασία λήψης απόφασης επαγγελματικής σταδιοδρομίας	18
1.2 Μορφές συμπεριφοράς κατά τη λήψη αποφάσεων	21
1.3 Θεωρίες μοντέλων επαγγελματικής επιλογής.....	25
1.3.1 Η θεωρία του Hilton.....	25
1.3.2 Η θεωρία του Gellat	26
1.3.2 Η θεωρία του D. Super	28
1.3.3 Η θεωρία των Tiedeman & O’Hara	30
1.3.4 Η θεωρία του Katz.....	31
1.3.5 Η θεωρία των Kaldor & Zytowsky	31
1.3.6 Η θεωρία του Gati	31
1.3.7 Η θεωρία του Vroom.....	32
1.3.8 Η θεωρία του Harren	32
1.4 Προγράμματα με επίκεντρο την ανάπτυξη δεξιοτήτων λήψης εκπαιδευτικών & επαγγελματικών αποφάσεων	33
1.5 Μελέτη Περίπτωσης 1: Λήψη Απόφασης (Η περίπτωση του Παναγιώτη).....	35
1.5.1 Το δίλημμα (απόφαση) του Παναγιώτη	35
1.5.2 Ανάλυση και αποδελτίωση της απόφασης.....	37
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.....	40
ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΑΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ	40
2.1 Εισαγωγή.....	40
2.2 Στάδια υποστήριξης λήψης αποφάσεων.....	40
2.3 Το πρόβλημα της ταξινόμησης	44
2.4 Οι βασικές μέθοδοι λήψης αποφάσεων της πολυκριτήριας ανάλυσης	46
2.4.1 Γενικά	46
2.4.2 Η Θεωρία της χρησιμότητας (αξίας)	48



2.4.3 Μέθοδος MAVT (Multi-Attribute Value Theory) / MAUT (Multi-Attribute Utility Theory)	50
2.4.4 Μέθοδος UTA (Utility Theory Additive)	51
2.4.5 Μέθοδος MAUT (Multi-Attribute Utility Theory)	52
2.5 Η Θεωρία των σχέσεων υπεροχής	53
2.6 Η αναλυτική-συνθετική προσέγγιση	54
2.7 Η διαδικασία αναλυτικής ιεράρχησης (AHP)	57
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	59
Η μέθοδος MACBETH	59
3.1 Παρουσίαση της μεθόδου	59
3.2 Το λογισμικό	62
3.3 Η Πολυκριτήρια αξιολόγηση δράσεων	62
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	66
ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ M-MACBETH	66
4.1 Μελέτη περίπτωσης 2: Λήψη απόφασης με τη χρήση του λογισμικού M-MACBETH (Η περίπτωση της Εύας)	66
4.2 Εφαρμογή του λογισμικού M-MACBETH	67
4.3 Τελικά Αποτελέσματα και Αναφορές	75
4.4 Ανάλυση ευαισθησίας (sensitivity analysis)	82
4.5 Αναλύσεις στιβαρότητας (Robustness analysis)	85
4.6 Συμπεράσματα – Προτάσεις -Σύνοψη	87
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	90
Ξένα βιβλιογραφία	90
Ελληνική Βιβλιογραφία	96
Διαδικτυακές Αναφορές	99

Ευρετήριο σχημάτων

Σχήμα 1: Στρατηγικές λήψεις απόφασης (Tiedeman-Ο' Hara)	22
Σχήμα 2: Ο Κύκλος της απόφασης (Tiedeman-Ο' Hara)	22
Σχήμα 3: Το θεωρητικό σχήμα του Hilton (Αργυροπούλου Κ.)	26
Σχήμα 4: Το θεωρητικό σχήμα του Gellat (Δημητρόπουλος 2003)	27
Σχήμα 5: Το θεωρητικό σχήμα του Super (In, D. Browa & L. Brooks 1990)	29
Σχήμα 6: Διαδικασία Απόφασης κατά τη θεωρία των Tiedeman & Ο' Hara	30
Σχήμα 7: Το θεωρητικό σχήμα του Vroom	32
Σχήμα 8: Το θεωρητικό σχήμα του Harren (Αργυροπούλου 2003)	33
Σχήμα 9: Στάδια λήψης απόφασης	35
Σχήμα 10: Λήψη στρατηγικής απόφασης (Richard, 1981) (Πηγή Αλεξόπουλος)	44

Ευρετήριο πινάκων

Πίνακας 1: Βαθμολογία κριτηρίων	37
Πίνακας 2: Βαθμολογία εναλλακτικών λύσεων.....	38
Πίνακας 3: Συνολική βαθμολογία	39
Πίνακας 4: Κλίμακα διαφοράς ελκυστικότητας MACBETH	60
Πίνακας 5: Κλίμακα αξιολόγησης MACBETH	73
Πίνακας 6: Κατάταξη των κριτηρίων βάσει σημαντικότητας	74
Πίνακας 7: Διμερείς συγκρίσεις κριτηρίων εκφρασμένες στην κλίμακα αξιολόγησης MACBETH .	74
Πίνακας 8: Βάρη των κριτηρίων.....	76

Ευρετήριο εικόνων

Εικόνα 1: Πίνακας ανάλυσης στιβαρότητας	65
Εικόνα 2: Κόμβοι, το δέντρο αξίας των κριτηρίων και οι αντίστοιχες επιλογές	68
Εικόνα 3: Ιδιότητες κριτηρίου k1- Κόστος των προπτυχιακών σπουδών.....	69
Εικόνα 4: Ιδιότητες κριτηρίου k2- Φήμη του Πανεπιστημίου	69
Εικόνα 5: Ιδιότητες κριτηρίου k3 - Υλικοτεχνική υποδομή.....	70
Εικόνα 6: Ιδιότητες κριτηρίου k4: Διασυνδέσεις του Πανεπιστημίου	71
Εικόνα 7: Πίνακας επιδόσεων (Table of performances).....	71
Εικόνα 8: Διαφορές ελκυστικότητας k1 - κόστος των προπτυχιακών σπουδών	72
Εικόνα 9: Precardinal κλίμακα του κριτηρίου k1	73
Εικόνα 10: Πίνακας ελκυστικότητας και κλίμακας βαρών	75
Εικόνα 11: Τελικός βαθμολογικός πίνακας (table of scores)και ραβδόγραμμα επίδοσης(Weighting) καλύτερου Πανεπιστημίου	75
Εικόνα 12: Συνολικό θερμομέτρο (Overall Thermometer).....	77
Εικόνα 13: Προφίλ των Π_Γ, Π_Α και Π_Ι ταξινομημένο ανά κριτήριο	78
Εικόνα 14: Ραβδόγραμμα του Π_Γ, Π_Α και Π_Ι με τα βάρη.....	78
Εικόνα 15: Ραβδόγραμμα διαφορών των Π_Γ και Π_Α	79
Εικόνα 16: Ραβδόγραμμα διαφορών των Π_Γ και Π_Α με τα βάρη	80
Εικόνα 17: Γραφική απεικόνιση του κριτηρίου του κόστους k1 σε σχέση με το κριτήριο της φήμης k2.....	81
Εικόνα 18: Γραφική απεικόνιση του κριτηρίου της υποδομής k3 σε σχέση με το κριτήριο του κόστους k1	81
Εικόνα 19: Γραφική απεικόνιση του κριτηρίου της υποδομής k3 σε σχέση με το κριτήριο της φήμης k2	82
Εικόνα 20: Ανάλυση ευαισθησίας στο κριτήριο του κόστους.....	83
Εικόνα 21: Ανάλυση ευαισθησίας στο κριτήριο της φήμης	83
Εικόνα 22: Ανάλυση ευαισθησίας στο κριτήριο των υποδομών.....	84



Εικόνα 23: Ανάλυση ευαισθησίας στο κριτήριο των υποδομών.....	84
Εικόνα 25: Ανάλυση στιβαρότητας (ordinal & MACBETH global-ordinal & MACBETH local information)	86

Εισαγωγή

Μία από τις σημαντικότερες αποφάσεις που καλούνται να αναλάβουν οι μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης είναι η επιλογή εκπαιδευτικής και επαγγελματικής κατεύθυνσης (Isaacson & Brown, 1993· Levinson et al, 1998· Super et al, 1996). Ειδικότερα, οι μαθητές που φοιτούν στο Γενικό Λύκειο πρέπει να επιλέξουν κατεύθυνση μαθημάτων για την εισαγωγή τους στις σχολές τριτοβάθμιας εκπαίδευσης απόφαση ιδιαίτερα σημαντική για τη μελλοντική επαγγελματική τους εξέλιξη.

Με τη ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας έχουν δημιουργηθεί πλήθος νέων επαγγελματικών ευκαιριών και η ταυτόχρονη ανάπτυξη του διαδικτύου έχει διευκολύνει την πρόσβαση σε πληροφορίες, γεγονός που καθιστά δυσκολότερη τη λήψη επαγγελματικών και εκπαιδευτικών αποφάσεων σε σχέση με το παρελθόν. Οι εναλλακτικές επιλογές είναι περισσότερες από ότι παλιότερα, επομένως η διαδικασία επιλογής καθίσταται δυσκολότερη. Συνεπώς, για να καταστεί υπεύθυνος ο μαθητής για την εξέλιξή του, κρίνεται ιδιαίτερα σημαντική η δεξιότητα λήψης αποφάσεων.

Οι επαγγελματικοί στόχοι των μαθητών που αναπτύσσονται σε αυτή τη φάση της ζωής τους βρίσκονται ακόμα στο διερευνητικό στάδιο, το οποίο αρχικά διαμορφώνει επαγγελματικούς στόχους (λ.χ. μια εργασία που μπορεί να παρέχει υπηρεσίες πολιτισμού) και έπειτα πιο συγκεκριμένους (λ.χ. μουσικός). Οι μαθητές, εξαιτίας της ηλικίας τους διαφέρουν πολύ μεταξύ τους ως προς την ετοιμότητά τους να κάνουν ορθές επαγγελματικές επιλογές (Crites & Savickas, 1995· Super et al, 1996). Η επαγγελματική ανάπτυξη των ατόμων δε γίνεται με τον ίδιο ρυθμό όπως συμβαίνει επίσης με τη διανοητική, σωματική, κοινωνική και συναισθηματική τους ανάπτυξη. Επομένως, οι ειδικοί του χώρου θα πρέπει να είναι σε θέση να προσδιορίσουν την ετοιμότητα των μαθητών, οι οποίοι βρίσκονται στη φάση λήψης εκπαιδευτικής και επαγγελματικής απόφασης και να επιλέξουν μεταξύ των διαθέσιμων εκπαιδευτικών και επαγγελματικών επιλογών.

Στόχος της παρούσας εργασίας είναι η ανάπτυξη μεθόδων και η υποστήριξη τεχνικών που θα βοηθήσουν τους μαθητές στη λήψη της βέλτιστης απόφασής τους, αξιοποιώντας τις διαθέσιμες πληροφορίες με τη χρήση της πολυκριτήριας ανάλυσης αποφάσεων. Η ανάπτυξη των δεξιοτήτων λήψης απόφασης για τους μαθητές αποτελεί ένα από τα βασικότερα προβλήματα που πρέπει να επιλυθούν σε αυτό το στάδιο του βίου τους. Το άτομο που έχει στη διάθεσή του αυτές τις πληροφορίες είναι σε θέση να εκτιμήσει και



να υπολογίσει τα πιθανά αποτελέσματα κάθε επιλογής του και να επεξεργαστεί τη σημασία των διαφόρων επιλογών προκειμένου να επιλέξει την καλύτερη λύση.

Η επίλυση εντούτοις πολυδιάστατων πραγματικών προβλημάτων απόφασης με χρήση κριτηρίων καθιστά επιτακτική τη χρήση κατάλληλων εργαλείων απόφασης όπως η Πολυκριτήρια Λήψη Αποφάσεων (Multi-Criteria Decision Making). Η εφαρμογή ωστόσο της θεωρίας με ένα και μοναδικό μοντέλο, ανάλογα με την περίπτωση λήψης απόφασης, απαιτεί αντιστοίχως και την ανάπτυξη εναλλακτικών μοντέλων.

Στα πλαίσια αυτής της διπλωματικής εργασίας παρουσιάζονται οι βασικές θεωρίες κατά τη διαδικασία λήψης απόφασης επαγγελματικής σταδιοδρομίας και οι βασικές αρχές των Πολυκριτηριακών Μεθόδων Λήψης Απόφασης, όπου δίδεται ιδιαίτερο βάρος στην μέθοδο MACBETH. Η εφαρμογή της παραπάνω μεθόδου σε ένα πολυκριτηριακό πρόβλημα όπως η επιλογή επαγγελματικής σταδιοδρομίας υλοποιείται με δύο χαρακτηριστικές μελέτες περίπτωσης -στο πρώτο και στο τελευταίο μέρος της εργασίας - που επιτρέπουν να κατανοήσουμε τη φιλοσοφία των μεθόδων υπεροχής και να αποφανθούμε για την αποτελεσματικότητα και την εγκυρότητά τους.

Από άποψη δομής η εργασία ακολουθεί προσέγγιση που κινείται από το γενικό προς το μερικό. Τα κεφάλαια της εργασίας αναπτύσσονται ως εξής:

➤ **Κεφάλαιο 1: Θεωρίες και μοντέλα επαγγελματικής επιλογής.**

Στο κεφάλαιο 1 γίνεται αναφορά στη διαδικασία λήψης απόφασης της επαγγελματικής σταδιοδρομίας των μαθητών καθώς και στις μορφές συμπεριφοράς κατά τη λήψη των αποφάσεών τους. Στη συνέχεια παρατίθενται οι βασικότερες θεωρίες λήψης απόφασης καθώς προϋποθέτουν αναζήτηση, πρόσληψη και επεξεργασία πληροφοριών για τις εναλλακτικές δυνατότητες δράσης. Το πρώτο κεφάλαιο ολοκληρώνεται με την πρώτη μελέτη περίπτωσης που στηρίζεται στο θεωρητικό υπόβαθρο που αναπτύσσεται, όπου με τη χρήση της τεχνικής Κριτηρίων Επιλογής (Grid Analysis / Measured Criteria) επιτυγχάνεται η βέλτιστη απόφαση.

➤ **Κεφάλαιο 2: Εισαγωγικές έννοιες πολυκριτήριας ανάλυσης.**

Στο κεφάλαιο 2 παρουσιάζονται οι εισαγωγικές έννοιες που διέπουν την πολυκριτήρια ανάλυση και αναπτύσσονται οι βασικότερες πολυκριτηριακές μέθοδοι λήψης αποφάσεων, καθώς βασικός ρόλος αυτών των μεθόδων είναι να

αντιμετωπίσουν οι λήπτες απόφασης με συνέπεια και λογική το μεγάλο όγκο περίπλοκων πληροφοριών σε πολυδιάστατα προβλήματα λήψης αποφάσεων.

○ **Κεφάλαιο 3: Η μέθοδος MACBETH**

Στο κεφάλαιο 3 αναλύεται η μέθοδος πολυκριτήριας υποστήριξης λήψης αποφάσεων MACBETH (Bana e Costa and Vansnick, 1994, 1997, Bana e Costa et al., 2011). Με τη μέθοδο MACBETH ο αποφασίζων έχει την ευχέρεια να ποσοτικοποιήσει τη σχετική αξία των εναλλακτικών δράσεων μιας και απαιτούνται μόνο ποιοτικές κρίσεις για τις διαφορές ελκυστικότητας. Παράλληλα επιτρέπει αναλύσεις ευαισθησίας για όλα τα κριτήρια, καθώς επίσης ανάλυση ευστάθειας των αποτελεσμάτων. Το κεφάλαιο ολοκληρώνεται με τη παρουσίαση του αντίστοιχου λογισμικού που υλοποιεί τη μέθοδο.

○ **Κεφάλαιο 4: Μελέτη περίπτωσης - Εφαρμογή του λογισμικού M-MACBETH**

Στο κεφάλαιο 4 το λογισμικό M-MACBETH εφαρμόζεται για τη δεύτερη μελέτη περίπτωσης: “Λήψη Απόφασης Προπτυχιακών Σπουδών σε Πανεπιστημιακό Ίδρυμα του Εξωτερικού”, όπου προσεγγίζεται το πρόβλημα ακολουθούμενο με την παρουσίαση και υποστήριξη των αποτελεσμάτων. Η εργασία ολοκληρώνεται με σύνοψη των εξαχθέντων συμπερασμάτων και προτάσεις για νέες ερευνητικές προοπτικές.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΘΕΩΡΙΕΣ ΚΑΙ ΜΟΝΤΕΛΑ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

1.1 Διαδικασία λήψης απόφασης επαγγελματικής σταδιοδρομίας

Με την έννοια δεξιότητες λήψης απόφασης-επικοινωνία, ανάλυση, σύνθεση, εκτίμηση και εκτέλεση - (Sampson, Peterson, Lenz, Reardon, & Saunders, 1996) καθορίζονται οι γενικές δεξιότητες επεξεργασίας πληροφοριών που χρησιμοποιούνται από τα άτομα για την επίλυση προβλημάτων σταδιοδρομίας και τη λήψη των αντίστοιχων αποφάσεων. Οι δεξιότητες αυτές, όπως θα αναλυθούν στη συνέχεια, είναι : επικοινωνία, ανάλυση, σύνθεση, εκτίμηση και εκτέλεση (Sampson, Peterson, Lenz, Reardon, & Saunders, 1996).

Υπάρχουν πολλές ετυμολογίες για την έννοια της απόφασης. Η διαδικασία λήψης απόφασης είναι η ενέργεια κατά την οποία το άτομο καλείται να επιλέξει μεταξύ δύο ή περισσότερων εναλλακτικών λύσεων, για να λύσει κάποιο πρόβλημα του ή να εκμεταλλευτεί την ευκαιρία που του προκύπτει. Επομένως, η απόφαση είναι μία διαδικασία που οδηγεί σε κάποιο αποτέλεσμα και δεν αποτελεί αυθαίρετη επιλογή της στιγμής.

Η λήψη επαγγελματικών αποφάσεων περιλαμβάνει τόσο το μηχανισμό επιλογής αλλά και το αποτέλεσμα του μηχανισμού, την απόφαση ή επιλογή. Σύμφωνα με τις θεωρίες επαγγελματικής απόφασης και ανάπτυξης υποστηρίζεται ότι οι βέλτιστες επιλογές βασίζονται σε σωστές στάσεις - συμπεριφορές, που καταλήγουν στην κατάλληλη επιλογή σταδιοδρομίας που προσφέρει σταθερότητα και ικανοποίηση. Οι ορθές επιλογές επομένως, οδηγούν στην ορθολογική λήψη αποφάσεων για την αντιμετώπιση της πολυπλοκότητας της ζωής και των επαγγελματικών θεμάτων. Αξίζει να τονιστεί ότι τα σύγχρονα μοντέλα επισημαίνουν την προσαρμοστικότητα και τη λήψη αποφάσεων μέσω μιας διαδικασίας συνεργασίας με τους κατάλληλους ειδικούς επαγγελματικούς συμβούλους.

Οι εναλλακτικές λύσεις που παρουσιάζονται κατά τη διαδικασία της επιλογής, επιτρέπουν να έχουμε όλες τις πληροφορίες γύρω από τις άμεσες ή μακροπρόθεσμες συνέπειες μιας συγκεκριμένης επιλογής, χωρίς να είμαστε διαρκώς σε κατάσταση αβεβαιότητας.



Σύμφωνα με μελέτες από πολλούς ερευνητές οι παράγοντες που επηρεάζουν το άτομο στη λήψη αποφάσεων μπορούν να ομαδοποιηθούν ως εξής (Δημητρόπουλος, 2003· Goldstein & Hogarth, 1997· Rosenhead, 1996):

- *Ατομικοί παράγοντες*

Πρόκειται για βιολογικούς και κληρονομικούς παράγοντες, επίκτητους, προσωπικούς παράγοντες, προσωπικότητας, κινήτρων, αυτογνωσίας και αυτοεκτίμησης των ατόμων, πεποιθήσεων, στάσεων και αξιών καθώς και διάφορων ατομικών αναγκών. Η διάκριση των παραπάνω παραγόντων θα πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο ενδεικτικά, καθώς οι παράγοντες σε αυτή την ομάδα έχουν ως αφετηρία τους το άτομο.

- *Περιβαλλοντικοί ή αλλιώς εξω-ατομικοί παράγοντες*

Υποσυστήματα όπως η οικογένεια, το σχολείο, το κοινωνικό σύνολο, οι συγκυρίες της εποχής, διάφορες τυχαίες καταστάσεις, επηρεάζουν καταλυτικά το άτομο στη λήψη των αποφάσεών του.

- *Παράγοντες σχετικοί με την απόφαση*

Είναι παράγοντες εξωτερικοί αλλά έχουν άμεση εξάρτηση με την ίδια την απόφαση όπως ποιότητα και ποσότητα πληροφόρησης, βαθμός ρίσκου, το άγχος χρόνου, δυνατότητα αναστρεψιμότητας, οι πιθανές συνέπειες της απόφασης κ.α.

Η ελλιπής πληροφόρηση κατά τη λήψη αποφάσεων αποτελεί τη βασικότερη αιτία για να υποπέσει το άτομο σε λάθη. Τα συνηθέστερα λάθη είναι:

- ελλιπής πληροφόρηση,
- μη επαρκής γνώση του εαυτού του,
- η υπερβολική εμπιστοσύνη στον εαυτό ή υποτίμησή του,
- λανθασμένες κρίσεις και εκτιμήσεις.

Είναι αδιαμφισβήτητο γεγονός ότι οι αποφάσεις για το είδος των σπουδών που θα ακολουθήσει ο μαθητής για την επιλογή του μελλοντικού του επαγγέλματος αποτελούν τις σημαντικότερες αποφάσεις της ζωής του.

Για την υλοποίηση αυτών των αποφάσεων σημαντική βοήθεια δύναται να προφέρει ο επαγγελματικός προσανατολισμός. Συγκεκριμένα με τη βοήθεια των ειδικών οι μαθητές μπορούν :



- Να αντιληφθούν τη σπουδαιότητα της απόφασης για τον εαυτό τους και το κοινωνικό σύνολο,
- Να κατανοήσουν ότι είναι δικαίωμα αλλά και ευθύνη τους η συγκεκριμένη απόφαση να είναι αβίαστη και ανεπηρέαστη,
- Να γνωρίσουν τη διαδικασία λήψης ορθών αποφάσεων και τις πληροφορίες που σχετίζονται με την απόφασή τους.

Η λήψη αποφάσεων αποτελεί μια πολυδιάστατη διαδικασία. Τα στάδια αυτής της διαδικασίας περιλαμβάνουν:

- καθορισμό των προσδοκώμενων στόχων,
- αναγνώριση και αξιολόγηση διάφορων εναλλακτικών επιλογών,
- επιλογή και σχεδιασμός συγκεκριμένων ενεργειών,
- εφαρμογή τους,
- αξιολόγηση των συνεπειών,
- ανατροφοδότηση αναφορικά με την αποτελεσματικότητα της συγκεκριμένης επιλογής (Klaczynski, Byrnes, Jacobs, 2001).

Καταλήγοντας, πρέπει να επισημανθεί ότι η λήψη αποφάσεων, σύμφωνα με μελέτες, δεν αποτελεί μια αμιγώς λογική διαδικασία αλλά φορτίζεται και συναισθηματικά (παράγοντας που είναι δύσκολο να αποτιμηθεί ποσοτικά). Οι αποφάσεις που επιλέγονται ενδέχεται να επηρεάζονται από το κοινωνικό / πολιτισμικό περιβάλλον μέσα στο οποίο αναπτύσσεται και δραστηριοποιείται το άτομο. Τα συναισθήματα δεν μπορούν να αγνοηθούν εξαιτίας του γεγονότος ότι το άτομο βρίσκεται σε μια κατάσταση μεταξύ ελπίδας και φόβου, καθώς περιβάλλεται από συναισθήματα θυμού, χαράς, απογοήτευσης, ευχαρίστησης, αγάπης, μεταμέλειας, καταστάσεις οι οποίες μπορούν να επηρεάσουν την κρίση και αξιολόγηση του ατόμου αναφορικά με την ποιότητα ζωής του, όταν τα βιώσει (Zeelenberg, Nelissen, Breugelmans & Pieters, 2008).

Επομένως, κατά την ανάλυση και την επεξεργασία των πληροφοριών θα πρέπει να συνεκτιμηθούν οι αξίες, τα κίνητρα καθώς και οι προκαταλήψεις του ατόμου, διότι την επηρεάζουν καταλυτικά στη συγκεκριμένη φάση.



1.2 Μορφές συμπεριφοράς κατά τη λήψη αποφάσεων

Οι τρεις τρόποι με τους οποίους τα άτομα συνήθως λαμβάνουν τις αποφάσεις τους κατά τον Harren (1979) είναι: λογικός, αισθητικός και εξαρτημένος (Leong et al., 1987· Phillips et al., 1984· Phillips et al., 1985).

Οι παραπάνω τρόποι υποδηλώνουν το βαθμό στον οποίο το άτομο αναλαμβάνει προσωπική ευθύνη για τη λήψη απόφασης ή επιρρίπτει την ευθύνη στην τύχη ή στους άλλους, καθώς επίσης και το βαθμό στον οποίο το άτομο χρησιμοποιεί λογικές αντί για συναισθηματικές στρατηγικές στη λήψη απόφασης.

Λογικός τρόπος: Τα άτομα αναλαμβάνουν την ευθύνη των πράξεών τους στηριζόμενα στη λογική επεξεργασία, καθώς οι ενέργειές τους είναι συνειδητές και αναζητούν πληροφορίες σχετικές με την απόφαση και δρουν υπεύθυνα. Πρέπει να επισημανθεί ότι ο συγκεκριμένος τρόπος λήψης απόφασης λαμβάνει υπόψη δύο διαστάσεις: του εαυτού τους και του περιβάλλοντος.

Διαισθητικός τρόπος: Εστιάζεται στη διαίσθηση και λιγότερο στη λογική. Οι αποφάσεις είναι αυθόρμητες και απαιτούν λίγο χρόνο, λίγες πληροφορίες και ελάχιστο σχεδιασμό. Οι διαισθητικές αποφάσεις είναι χρήσιμες σε επείγουσες ή απρόβλεπτες καταστάσεις και στις διαπροσωπικές σχέσεις (όπου υπάρχει αδυναμία πρόβλεψης των αντιδράσεων των άλλων). Προτείνεται να αποφεύγονται να χρησιμοποιούνται ως εύκολη λύση για τη συλλογή πληροφοριών.

Εξαρτημένος τρόπος: Όταν η λήψη αποφάσεων των ατόμων εξαρτάται από τη γνώμη, τις επιθυμίες και τις προσδοκίες των άλλων χρησιμοποιείται ο εξαρτημένος τρόπος λόγω της άρνησης των προσωπικών ευθυνών, διότι επιρρίπτονται στους άλλους. Οι αποφάσεις αυτού του τύπου είναι χρήσιμες για ζητήματα μικρής σημασίας, αφού το άτομο εξοικονομεί χρόνο. Όταν το άτομο αποφεύγει τη συλλογή πληροφοριών ή επειδή φοβάται να επιλέξει μόνο του, δε θα πρέπει να χρησιμοποιείται .

Σύμφωνα με τους Tiedeman & O'Hara (1963) μια ισορροπημένη απόφαση πρέπει να περιλαμβάνει στοιχεία και από τους τρεις τύπους λήψης απόφασης. Όταν μια απόφαση είναι ισορροπημένη λαμβάνει υπόψη πληροφορίες από εσωτερικές και εξωτερικές πηγές, σταθμίζει την αξία των πληροφοριών και επενδύει χρόνο για περαιτέρω εξερεύνηση. Η αποτελεσματικότητα μιας απόφασης εξαρτάται από το βαθμό γνώσης του εαυτού και του περιβάλλοντος.

	Άγνωστος εαυτός	Γνωστός εαυτός
Άγνωστο περιβάλλον	Σύγχυση ή παράλυση	Διαισθητική απόφαση
Γνωστό περιβάλλον	Εξαρτημένη απόφαση	Ορθολογική απόφαση

Σχήμα 1: Στρατηγικές λήψεις απόφασης (Tiedeman-O'Hara)



Σχήμα 2: Ο Κύκλος της απόφασης (Tiedeman-O'Hara)



Στο σημείο αυτό θα πρέπει να τονιστεί και να ληφθεί υπόψη και η σημασία της επαγγελματικής αναποφαστικότητας. Αναφέρεται στην τάση κάποιων ατόμων να παρουσιάζουν αβεβαιότητα στην επαγγελματική επιλογή σε σχέση με κάποια άλλα που ανταποκρίνονται με σταθερότητα. Κρίνεται σκόπιμο, να επισημανθεί ότι ο επαγγελματικά αναποφάσιτος μαθητής διαφέρει από το άτομο που θεωρείται αναποφάσιστο γενικότερα, διότι εμφανίζει μια σταθερή αδυναμία στη λήψη αποφάσεων ακόμα κι όταν οι συνθήκες που πλαισιώνουν τη διαδικασία της επιλογής θεωρούνται ελκυστικές.

Οι παράγοντες επαγγελματικής αναποφασιστικότητας μπορεί να εστιάζονται σε προβλήματα επαγγελματικής ταυτότητας, έλλειψη εκπαιδευτικής και επαγγελματικής πληροφόρησης, προσωπικά ή περιβαλλοντικά προβλήματα, έλλειψη αυτογνωσίας, άγχος επαγγελματικής επιλογής.

Στην ελληνική πραγματικότητα διακρίνουμε τρεις κατηγορίες επαγγελματικής αποφασιστικότητας (Αργυροπούλου, 2004):

- αποφασισμένοι,
- πολυδυναμικοί και
- αναποφάσιστοι

Οι *αποφασισμένοι* αντιμετωπίζουν τα λιγότερα προβλήματα στη λήψη αποφάσεων σε σχέση με τους υπόλοιπους μαθητές. Αισθάνονται ισχυρή σιγουριά στη διαδικασία λήψης απόφασης αλλά δυσκολεύονται να καταλήξουν στην επιλογή τους, γιατί διακρίνονται από αυξημένη διερεύνηση του εαυτού τους και του περιβάλλοντος που τους πλαισιώνει.

Οι *πολυδυναμικοί* δυσκολεύονται να κάνουν εκπαιδευτικές και επαγγελματικές επιλογές, επειδή έχουν αυξημένα ενδιαφέροντα. Ως ένα βαθμό διερευνούν πιθανές ευκαιρίες και λύσεις αλλά δυσκολεύονται να τις εντάξουν στα ενδιαφέροντά τους.

Οι *αναποφάσιστοι* χαρακτηρίζονται από ανεπαρκή γνώση των ενδιαφερόντων και των ικανοτήτων, και ως εκ τούτου, δυσκολεύονται να αντιμετωπίσουν τη διαδικασία επιλογής. Για αυτή την κατηγορία οι επαγγελματικά αναποφάσιστοι νέοι χρειάζονται:

- Καθοδήγηση, για να αξιολογούν την πληροφορία και να τη χρησιμοποιούν σωστά για τις επιδιώξεις τους,
- Ανάπτυξη δεξιοτήτων ενεργού αναζήτησης, κριτικής επεξεργασίας και αξιοποίησης στοιχείων από πολλές πηγές,



- Βοήθεια στη συνειδητοποίηση των ικανοτήτων τους, τη σταθερότητα των ενδιαφερόντων τους και την αποσαφήνιση των επαγγελματικών τους δυνατοτήτων,
- Ενθάρρυνση, για να αντιμετωπίζουν θετικά τον εαυτό τους και τις αλλαγές που συμβαίνουν στη ζωή τους,
- Ανάπτυξη ικανότητας προσαρμογής σε νέες καταστάσεις,
- Αποφόρτιση από την ψυχική πίεση,
- Ανάπτυξη της αυτοαποτελεσματικότητας,
- Διδασκαλία δεξιοτήτων λήψης απόφασης.

Τέλος, δε θα πρέπει να αγνοηθεί και η βοήθεια που έχουν τη δυνατότητα να προσφέρουν οι γονείς για μια επιτυχημένη επαγγελματική επιλογή. Οι προϋποθέσεις με τις οποίες οι γονείς μπορούν να συμβάλουν είναι οι παρακάτω: να υπάρχει κλίμα αγάπης, εμπιστοσύνης στην οικογένεια, αποφυγή στερεοτύπων, συζήτηση για τις επιλογές του παιδιού, παροχή πληροφοριών (στο μέτρο του δυνατού), ενίσχυση της θετικής αυτοεκτίμησης του παιδιού.

Επίσης, πρέπει να επιδιώκουν συνεργασία με το σχολείο και τους ειδικούς επαγγελματικού προσανατολισμού, αποφυγή προώθησης προσωπικών φιλοδοξιών και συμμετοχή σε σεμινάρια συμβουλευτικής γονέων.

Ειδικότερα, οι τρόποι με τους οποίους οι γονείς μπορούν να συμβάλουν στη λήψη επαγγελματικών αποφάσεων είναι:

- Να ενθαρρύνουν και να βοηθούν τα παιδιά τους να αναλύουν τα ενδιαφέροντά τους, τις ικανότητες και τους περιορισμούς τους.
- Στις επαγγελματικές περιοχές που τους είναι οικείες, οι γονείς μπορούν να βοηθούν τα παιδιά τους να συσχετίζουν τα χαρακτηριστικά της προσωπικότητάς τους με τις απαιτήσεις συγκεκριμένων επαγγελμάτων, τις συνθήκες της δουλειάς, τον τρόπο ζωής των εργαζομένων.
- Οι γονείς μπορούν να συζητούν τις οικονομικές συνθήκες της οικογένειας και να βοηθούν τους νέους να σχεδιάζουν αναλόγως την εκπαίδευση και την κατάρτισή τους.
- Να προσφέρουν πληροφορίες στα παιδιά τους για το πώς να χρησιμοποιούν τη γνώση, την εμπειρία και τις υπηρεσίες των συγγενών, φίλων, συνεργατών και



των φορέων της κοινότητας και της πολιτείας στην εξερεύνηση, στο σχεδιασμό και στην προετοιμασία του επαγγελματικού τους ρόλου.

Να διατηρούν επικοινωνία με το σχολείο, ώστε οι εμπειρίες και οι δυνατότητες παροχής συμβουλών και υποστήριξης και από τα δύο περιβάλλοντα να χρησιμοποιηθούν για την ικανοποίηση των αναγκών των παιδιών.

Οι γονείς πρέπει να ενθαρρύνουν τα παιδιά τους να εξερευνούν ένα ευρύ φάσμα εναλλακτικών λύσεων, εκπαιδευτικών και επαγγελματικών, χωρίς στερεότυπα και περιοριστικές αντιλήψεις που μπορεί να αποθαρρύνουν το παιδί. Να συζητούν τις δικές τους επαγγελματικές αξίες καθώς και άλλων ανθρώπων και τις συνέπειές τους στην κοινωνική και επαγγελματική ζωή.

Να είναι ευαίσθητοι και δεκτικοί στις μεταπτώσεις και την αβεβαιότητα των παιδιών για την αυτοεικόνα τους και για το πώς φαντάζονται το μέλλον τους. Δε θα πρέπει να νιώθουν άβολα λόγω έλλειψης πληροφοριών και οι γονείς πρέπει να βοηθούν τα παιδιά να προσεγγίσουν ειδικούς, για να βρουν πληροφορίες σχετικές με τα ενδιαφέροντά τους.

Συνοψίζοντας, η διαδικασία της επαγγελματικής επιλογής δεν τελειώνει τα πρώτα χρόνια της ενηλικίωσης. Ολοκληρώνεται σε όλη τη διάρκεια της ζωής του ανθρώπου ως εργαζομένου ατόμου, στο πλαίσιο μιας σταθερής προσπάθειάς του να βελτιώσει την προσαρμογή ανάμεσα στις προσωπικές του ανάγκες και επιθυμίες και στις εμπειρίες του στο χώρο εργασίας.

1.3 Θεωρίες μοντέλων επαγγελματικής επιλογής

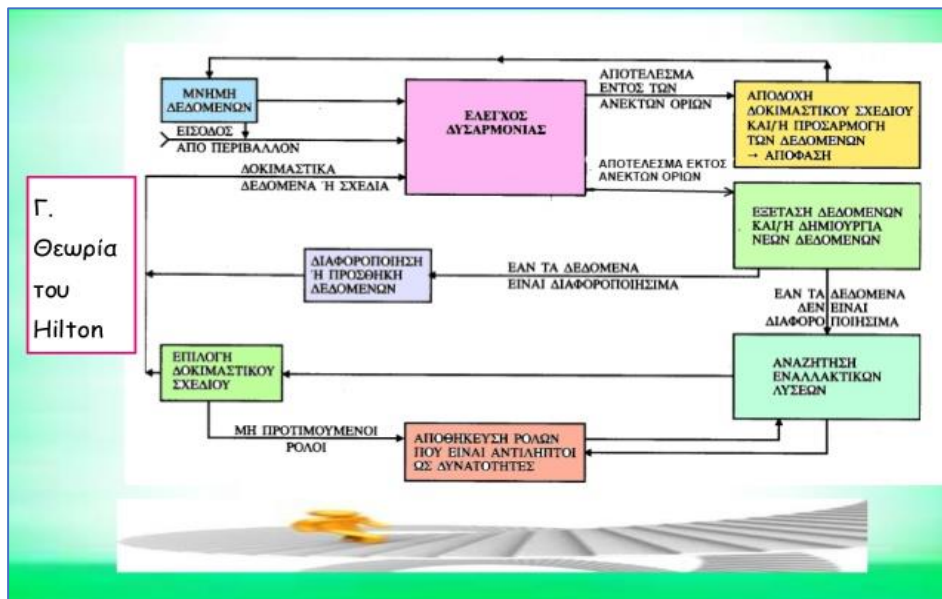
Στη συνέχεια της ανάλυσης παρατίθενται οι βασικότερες θεωρίες λήψης απόφασης για την επαγγελματική ανάπτυξη και επιλογή. Οι θεωρίες προϋποθέτουν αυστηρό ορθολογισμό και συνεπώς αναζήτηση, πρόσληψη και επεξεργασία πληροφοριών για όλες τις εναλλακτικές δυνατότητες δράσης. Θεωρείται μειονέκτημα το γεγονός ότι δε λαμβάνουν υπόψη τους κοινωνικοοικονομικούς παράγοντες, ενώ συγχρόνως παραβλέπουν τις συναισθηματικές προτιμήσεις και αγνοούν τη μεταβλητότητα των αξιών. Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι βασικότερες θεωρίες επαγγελματικής επιλογής.

1.3.1 Η θεωρία του Hilton

Ο Hilton (1962) με τη θεωρία του υιοθετεί την έννοια της λογικής επιλογής σύμφωνα με την οποία υποστηρίζει ότι η διαδικασία λήψης απόφασης σχετικά με τη σταδιοδρομία ξεκινά με στοιχεία ευαισθητοποίησης εισερχόμενα από το περιβάλλον, με αποτέλεσμα να

δημιουργούν γνωστική ασυμφωνία και να αναγκάζουν το άτομο να ωθείται σε μηχανισμούς εξισορρόπησης.

Οι ρίζες αυτής της θεωρίας βρίσκονται στη θεωρία της *νοητικής ασυμφωνίας* του Festinger (1957). Η παραπάνω θεωρία υποστηρίζει ότι το μέγεθος των πληροφοριών και το πλήθος των παραγόντων που πρέπει να ληφθούν υπόψη στη διαδικασία λήψης απόφασης είναι πάρα πολλές. Υπό το μέγεθος των πολλαπλών πληροφοριών το άτομο κινδυνεύει να κάνει άστοχη επιλογή, χωρίς να λάβει υπόψη του όλες τις συνέπειες αυτής της απόφασης, προκειμένου να μειώσει τη βασανιστική πίεση που του προκαλεί ο καταιγισμός των πληροφοριών που είναι σχετικές με την επιλογή, με επακόλουθο το άτομο να ενισχύει την επιλογή του μέσω της εκλογίκευσης. Παρότι γνωρίζει ότι υπάρχουν και άλλες δυνατότητες επιλογής, ίσως πιο βέλτιστες, συμβιβάζεται και καταπιέζει τις αντιδραστικές του σκέψεις με ένα πλήθος διαδικασιών, προκειμένου να πείσει τον εαυτό του και να μειώσει έτσι τη δυσαρμονία στην επιλογή. Σχηματικά το θεωρητικό σχήμα του Hilton θα αποδίδεται ως εξής:



Σχήμα 3: Το θεωρητικό σχήμα του Hilton (Αργυροπούλου Κ.)

1.3.2 Η θεωρία του Gellat

Με τη θεωρία του ο Gelatt (1962) πρότεινε ένα πλαίσιο λήψης απόφασης, στο οποίο η πληροφορία είναι πρώτη ύλη για τον αποφασίζοντα. Οι αποφάσεις μπορεί να είναι οριστικές ή διερευνητικές. Ο Gelatt υποστηρίζει ότι η διαδικασία λήψης απόφασης

περιλαμβάνει τρία στάδια, με την παραδοχή ότι στο κάθε στάδιο, απαιτείται διαφορετική πληροφόρηση.

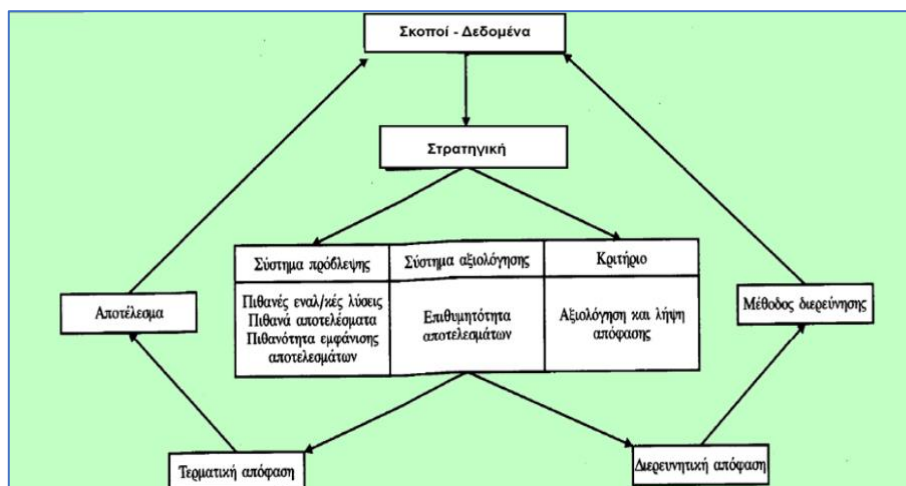
Τα στάδια αυτά είναι:

i) το στάδιο της εκτίμησης των πιθανοτήτων επιτυχίας για κάθε εναλλακτική λύση. Η πληροφόρηση περιλαμβάνει γνώση εναλλακτικών λύσεων και πιθανών αποτελεσμάτων διαφόρων ενεργειών.

ii) το στάδιο της εκτίμησης της σημασίας αυτών των αποτελεσμάτων σε σχέση με το σύστημα αξιών του ατόμου. Σε αυτό το στάδιο απαιτούμενη πληροφόρηση είναι η γνώση των συναφών προτιμήσεων μεταξύ των πιθανών αποτελεσμάτων.

iii) το στάδιο της επιλογής της επιθυμητής πορείας. Σε αυτό το στάδιο γίνεται η αξιολόγηση των προτεραιοτήτων.

Θα πρέπει να επισημανθεί ότι ικανή και αναγκαία συνθήκη για να είναι αποτελεσματικό το μοντέλο κατά τον Gellat είναι η παροχή ακριβούς και ολοκληρωμένης πληροφόρησης σε όλα τα στάδια. Όσο πληρέστερη είναι η πληροφόρηση που έχει ο αποφασίζων, ελαχιστοποιούνται τα δυσάρεστα ενδεχόμενα που μπορεί να προκύψουν, ανάλογα πάντοτε με τις ενέργειες που επιλέγει να υλοποιήσει, χωρίς κατ' ανάγκη τα δυσάρεστα ενδεχόμενα να μειώνονται, αφού η γνώση τους παρέχει στο λήπτη μια πιο λογική βάση, για να αποφασίσει πόσο μεγάλο ρίσκο αξίζει να αντιμετωπίσει παίρνοντας την απόφαση που επιθυμεί. Σχηματικά το θεωρητικό σχήμα του Gellat αποδίδεται ως εξής (Δημητρόπουλος 2003):



Σχήμα 4: Το θεωρητικό σχήμα του Gellat (Δημητρόπουλος 2003)



1.3.2 Η θεωρία του D. Super

Σύμφωνα με τον D. Super (1963), η επαγγελματική επιλογή είναι μια δια βίου διαδικασία μέσα από την οποία πραγματώνεται η αυτοαντίληψη του ατόμου όπου αποτελεί και κεντρικό θέμα της θεωρίας του. Αποτελείται από πέντε στάδια :

- Ανάπτυξη, ηλικία 0-14 ετών, κύρια δραστηριότητα είναι ο καθορισμός της εικόνας του εαυτού και η στροφή του προς τον κόσμο της εργασίας.
- Διερεύνηση, ηλικία 14-24 ετών, χαρακτηρίζεται από αυξημένη διερεύνηση προς ένα επάγγελμα.
- Δημιουργία, ηλικία 25-44 ετών, το άτομο προσαρμόζεται και προσπαθεί να επιτύχει στο επάγγελμα που επέλεξε.
- Συντήρηση, ηλικία 45-64 ετών, το άτομο επιδιώκει να διατηρήσει όσα έχει αποκομίσει στον επαγγελματικό τομέα και προετοιμάζεται να αποχωρήσει.
- Παρακμή, ηλικία μετά τα 65 έτη, το άτομο αποδεσμεύεται σταδιακά από τις προηγούμενες επαγγελματικές του δραστηριότητες αναζητώντας νέους ρόλους που θα αντικαταστήσουν αυτούς που του παρείχε η εργασία (Miller 1978, Κρίβας 1987, Χαριστού 1991).

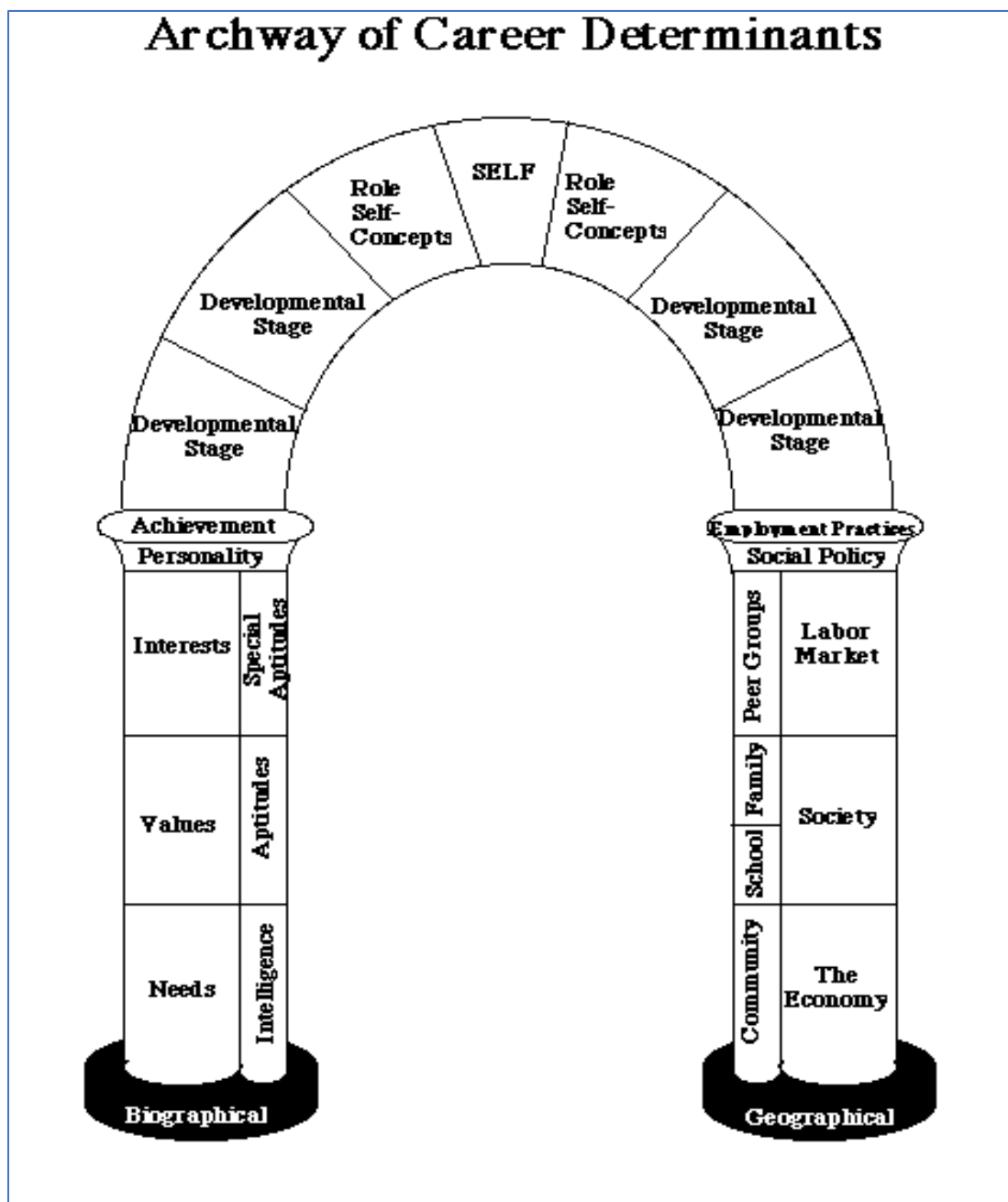
Σύμφωνα με τον Super η αυτοπραγμάτωσή του ατόμου επιτυγχάνεται με την είσοδό του σε κάποιο επάγγελμα, καθώς αναζητά μια έμπρακτη έκφραση της αντίληψης όπου έχει για τον εαυτό του ενισχυόμενο με την επαγγελματική σταθεροποίησή του.

Προσφάτως ο Super αναδιατύπωσε τη θεωρία του δίνοντας μεγαλύτερη έμφαση στους ρόλους που παίζει κάθε άτομο σε κάθε αναπτυξιακό στάδιο τόσο στην οικογένεια, όσο και στην κοινότητα, στο σχολείο - πανεπιστήμιο ή στον εργασιακό χώρο. Σε αυτή την αναθεώρησή του επισημαίνει ότι η επαγγελματική ανάπτυξη είναι αναστρέψιμη και το άτομο μπορεί να ξεκινά νέες πορείες από όλες τις φάσεις-στάδια (Λεβέντης 1977, Κωστάκος 1981, Κασιμάτη 1991, Κάντας & Χαντζή 1991, Χαριστού 1991, Tinsley 1992).

Κάτα τον Super η επιλογή είναι στην πράξη μάλλον μια πορεία παρά ένα γεγονός, γιατί πραγματοποιείται συνεχώς μια ολόκληρη σειρά επιλογών στη ζωή μας. Όταν το άτομο επιλέγει το επάγγελμα, καλείται να καθορίσει τον εαυτό του με μια πράξη αυτοκαθορισμού που τη διατυπώνει ως εξής: «Είμαι αυτό ή εκείνο το είδος ανθρώπου». Κάθε απόφαση και επιλογή έχει σοβαρές συνέπειες για όλη τη ζωή και σχετίζεται οπωσδήποτε με ό,τι θα ακολουθήσει στο μέλλον (Σμυρλής 1981).

Οι μελέτες που στηρίζονται στη θεωρία του, έχουν εστιαστεί κυρίως στον τομέα της επαγγελματικής ωριμότητας, η οποία ορίζεται ως ετοιμότητα για την επιτέλεση των καθηκόντων της επαγγελματικής δραστηριότητας και ανάπτυξης (Δημητρόπουλος 1994).

Η θεωρία του έχει αρκετά αξιοπρόσεκτα και εποικοδομητικά στοιχεία. Αρκετά σημεία της θεωρίας του Super δεν έχουν διατυπωθεί συγκεκριμένα σε ικανοποιητικό βαθμό και δεν έχουν τεθεί σε εμπειρικό ερευνητικό έλεγχο (Κρίβας 1987).



Σχήμα 5: Το θεωρητικό σχήμα του Super (In, D. Brown & L. Brooks 1990)

1.3.3 Η θεωρία των Tiedeman & O'Hara

Διατυπώθηκε αρχικά από τον Tiedeman το 1961. Σύμφωνα με τη θεωρία τους, οι Tiedeman & O'Hara (1963) διατύπωσαν δύο κύρια στάδια για τη λήψη επαγγελματικής απόφασης:

1^ο στάδιο: Φάση προετοιμασίας με τα εξής υπο-στάδια.:

- διερεύνηση (το άτομο συγκεντρώνει πληροφορίες και εξετάζει τις εναλλακτικές λύσεις),
- αποκρυστάλλωση (το άτομο επικεντρώνει την προσοχή του σε μια ομάδα λύσεων),
- επιλογή (το άτομο επιλέγει συγκεκριμένη κατεύθυνση),
- διασάφηση το άτομο οριστικοποιεί την επιλογή του και δημιουργεί σχέδιο δράσης).

2^ο στάδιο: Φάση υλοποίησης και προσαρμογής με τα εξής υποστάδια

- εισαγωγή στο νέο επαγγελματικό - εκπαιδευτικό χώρο και προσπάθεια προσαρμογής. Στάδιο αναμόρφωσης όπου το άτομο, αφού νιώσει αποδεκτό, προσπαθεί να επηρεάσει το περιβάλλον του,
- στάδιο ολοκλήρωσης όπου επιτυγχάνεται ισορροπία ανάμεσα στις απαιτήσεις του περιβάλλοντος και τις ανάγκες και επιθυμίες του ατόμου και έχουν σημαντική αξία οι μηχανισμοί ταύτισης και διαφοροποίησης με πρόσωπα και απόψεις.

Α. Η Διαδικασία Απόφασης Κατά τη Θεωρία των Tiedeman & O' Hara	
Φάσεις	Στάδια
Φάση II Υλοποίησης και Προσαρμογής	7. Ολοκλήρωση - Συντήρηση
	6. Αναμόρφωση
	5. Είσοδος
Φάση I Προετοιμασίας (Προεπαγγελματική)	4. Διασάφηση
	3. Επιλογή
	2. Αποκρυστάλλωση
	1. Διερεύνηση

Σχήμα 6: Διαδικασία Απόφασης κατά τη θεωρία των Tiedeman & O'Hara (Δημητρόπουλος 2003)



1.3.4 Η θεωρία του Katz

Ο Katz (1963) διατύπωσε το μοντέλο για τη λήψη επαγγελματικών αποφάσεων για τη σταδιοδρομία. Το μοντέλο συνδυάζει το σύστημα αξιών του ατόμου με ένα σύστημα πληροφοριών και ένα προβλεπτικό σύστημα. Το άτομο καταλήγει στην επαγγελματική επιλογή που συγκεντρώνει τη μεγαλύτερη αναμενόμενη αξία.

Δίνει έμφαση σε:

- στις ατομικές υποκειμενικές αξίες
- στις πληροφορίες
- στον τρόπο πρόβλεψης πιθανών εκβάσεων

και επιλέγεται η καλύτερη λύση με μεγαλύτερη προσδοκώμενη αξία.

1.3.5 Η θεωρία των Kaldor & Zytowsky

Η θεωρία των Kaldor & Zytowsky (1969) επικεντρώνεται στην έννοια της επιλογής και προϋποθέτει την ύπαρξη εναλλακτικών κατευθύνσεων, καθώς και κάποιο κριτήριο για την επιλογή. Η επιλεγόμενη από τις εναλλακτικές πορείες είναι εκείνη που προσφέρει τη μεγαλύτερη καθαρή αξία και όχι εκείνη με τα περισσότερα εξερχόμενα.

Οι παράγοντες από τους οποίους οποία εξαρτάται είναι:

- το σύστημα επαγγελματικών προτιμήσεων,
- τα διαθέσιμα μέσα κατά το χρόνο της απόφασης,
- ο προβλεπόμενος βαθμός ικανοποίησης των υπο-εξέταση πιθανών εκβάσεων.

Το άτομο συγκρίνοντας τους εισερχόμενους και εξερχόμενους παράγοντες προσδιορίζει την καθαρή αξία κάθε εναλλακτικής επιλογής.

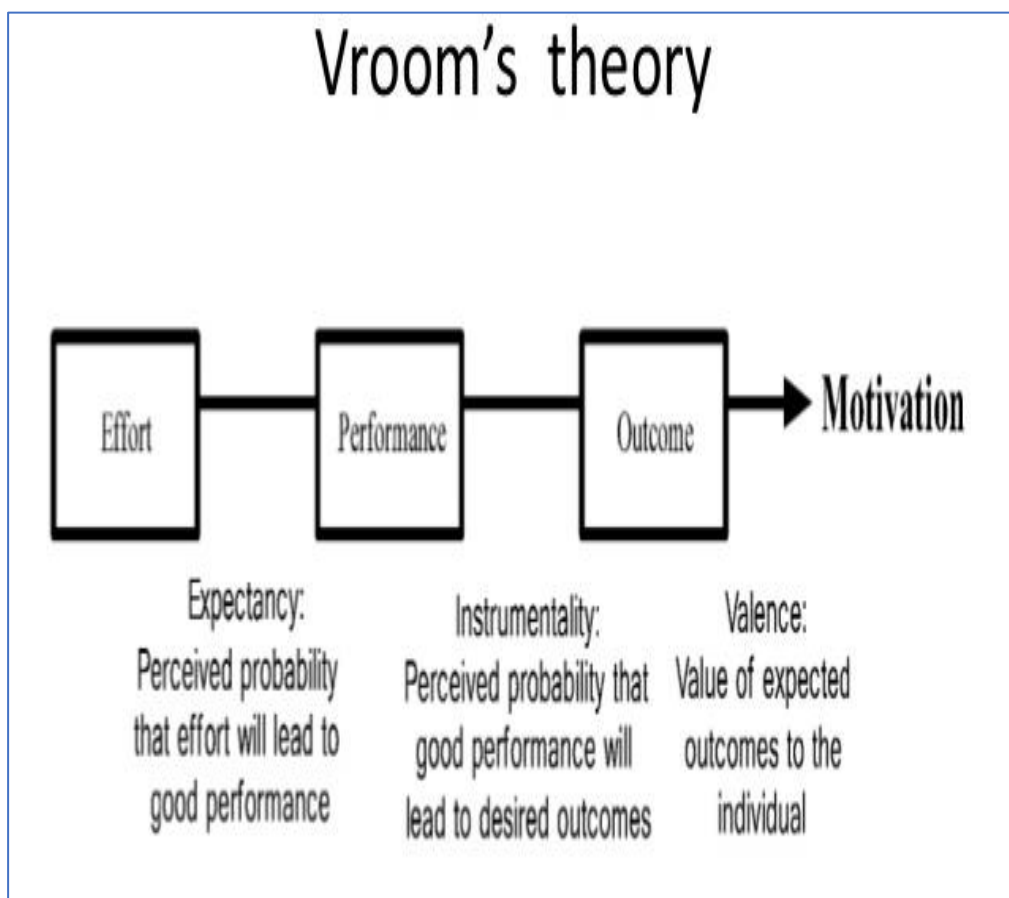
1.3.6 Η θεωρία του Gati

Ο Gati (1986) διατύπωσε το μοντέλο λήψης αποφάσεων, το οποίο αποκάλεσε «μοντέλο διαδοχικού αποκλεισμού» και επισημαίνει ότι για κάθε εναλλακτική επιλογή υπάρχουν ποιοτικές και ποσοτικές διαστάσεις. Απόρροια της θεωρίας του είναι το άτομο να επιλέγει τη διάσταση που επιθυμεί και να τη μετατρέπει σε κριτήριο και στη συνέχεια συγκρίνει τις διάφορες επιλογές μεταξύ τους. Το κριτήριο με την καλύτερη διάσταση επιτρέπει στο άτομο τον αποκλεισμό κάποιων επιλογών.

1.3.7 Η θεωρία του Vroom

Το μοντέλο του Vroom (1964) είναι ένα σύνθετο μαθηματικό - στατιστικό μοντέλο λήψης επαγγελματικής απόφασης και αναφέρεται στη θεωρία των κινήτρων της συμπεριφοράς. Επιμερίζεται σε δύο επιμέρους μοντέλα και επιλέγεται η επαγγελματική προτίμηση με το μεγαλύτερο σθένος:

- i) Το μοντέλο σθένους που χρησιμεύει για την πρόγνωση της επαγγελματικής προτίμησης και
- ii) το μοντέλο δύναμης που χρησιμεύει για την πρόγνωση της επαγγελματικής επιλογής.

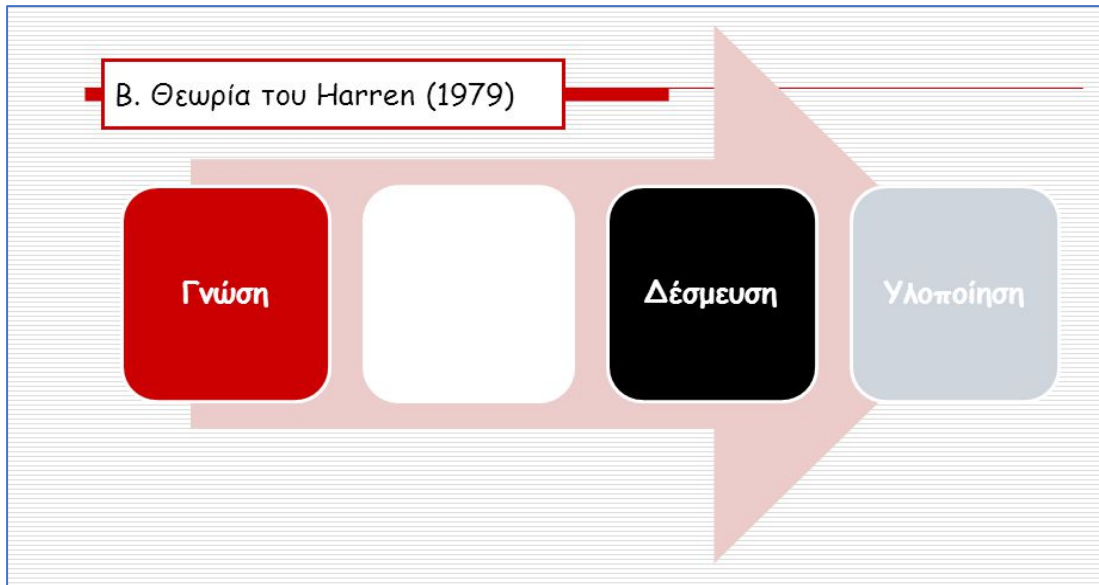


Σχήμα 7: Το θεωρητικό σχήμα του Vroom

1.3.8 Η θεωρία του Harren

Σύμφωνα με τον Harren (1979) η διαδικασία λήψης απόφασης είναι μία εξαρτημένη στρατηγική που στηρίζεται στη γνώμη και τις προσδοκίες των άλλων. Η διαισθητική

στρατηγική στηρίζεται περισσότερο στις εσωτερικές αντιδράσεις, ενώ η ορθολογική στρατηγική στηρίζεται περισσότερο στη λογική επεξεργασία.



Σχήμα 8: Το θεωρητικό σχήμα του Harren (Αργυροπούλου 2003)

1.4 Προγράμματα με επίκεντρο την ανάπτυξη δεξιοτήτων λήψης εκπαιδευτικών & επαγγελματικών αποφάσεων

Τα τελευταία χρόνια στον Ελληνικό Εκπαιδευτικό χώρο έχουν αναπτυχθεί ολοκληρωμένα προγράμματα παρέμβασης για την ανάπτυξη των δεξιοτήτων λήψης απόφασης σε μαθητές Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης (βλ. Κέντρο Έρευνας & Αξιολόγησης στην Επαγγελματική Συμβουλευτική του Τομέα Ψυχολογίας του Πανεπιστημίου Αθηνών, 2008).

Σκοπός των προγραμμάτων είναι η συμβουλευτική καθοδήγηση των μαθητών, ώστε να μπορούν να χρησιμοποιούν τις λογικές διαδικασίες κατά τη λήψη αποφάσεων και να υιοθετούν βέλτιστες εκπαιδευτικές και επαγγελματικές επιλογές (Σιδηροπούλου-Δημακάκου, Αργυροπούλου, Δρόσος, Αθήνα, 2008). Στοχεύουν στην αξιολόγηση των εναλλακτικών επιλογών με την εκμάθηση συγκεκριμένων τεχνικών λήψης απόφασης που βοηθούν τους μαθητές να χρησιμοποιούν τις λογικές διαδικασίες κατά τη λήψη των αποφάσεών τους.

Σύμφωνα με τη συγγραφική ομάδα, βασίζονται σε δραστηριότητες που είναι σχεδιασμένες για το Ελληνικό Εκπαιδευτικό σύστημα και τις ανάγκες της Ελληνικής αγοράς εργασίας και περιλαμβάνουν θέματα που άπτονται της καθημερινής ζωής των μαθητών. Για την αποδοτικότητα και την εφαρμογή του προγράμματος απαιτείται:



- κλίμα συνεργασίας και αμοιβαίας βοήθειας ,
- δραστηριοποίηση των μαθητών,
- επίγνωση των ορίων και δυνατοτήτων τους,
- ενεργός ρόλος του συμβούλου ή του εκπαιδευτικού,
- συνδρομή σχολικού ψυχολόγου.

Η δομή του προγράμματος περιλαμβάνει τακτικές συναντήσεις με προσδιορισμένο περιεχόμενο. Σε κάθε συνάντηση πραγματοποιείται αναλυτική παρουσίαση της δομής του προγράμματος από το σύμβουλο ή τον εκπαιδευτικό που υλοποιεί ο πρόγραμμα, ενώ χορηγείται κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό στους μαθητές.

Για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας του προγράμματος χρησιμοποιούνται κατάλληλα σχεδιασμένα ερωτηματολόγια. Τα ερωτηματολόγια χορηγούνται στους μαθητές τόσο στην αρχή, όσο και στο τέλος του προγράμματος, για να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητά του. Για να ελαχιστοποιηθεί η επίδραση της πρώτης μέτρησης από τη δεύτερη μεταξύ των δύο επιδόσεων μεσολαβεί ένα αποδεκτό χρονικό διάστημα.

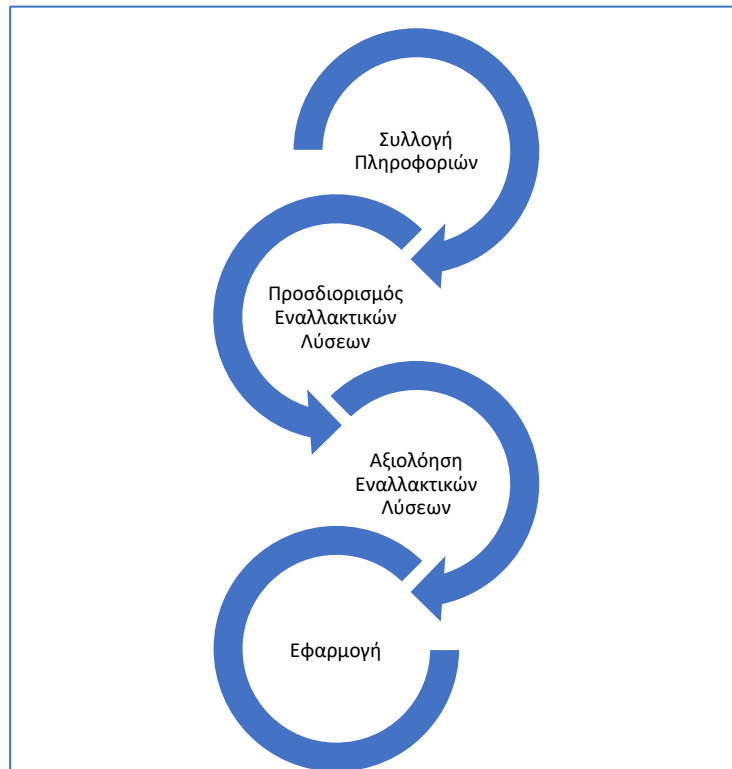
Τα ερωτηματολόγια είναι τα ακόλουθα (Βιβλίο για το Σύμβουλο Επαγγελματικού Προσανατολισμού, Συγγραφική ομάδα: Σιδηροπούλου-Δημακάκου, Αργυροπούλου, Δρόσος, Αθήνα, 2008.):

- Ερωτηματολόγιο Επαγγελματικής Ανάπτυξης για σχολεία (Career Development Inventory- School form – CDI) όπου χρησιμοποιείται η Κλίμακα Λήψης Απόφασης (Decision Making Scale DM (Super et al, 1981 – μετάφραση και προσαρμογή στα ελληνικά από τον Ν. Δρόσος),
- Ερωτηματολόγιο Σκέψεων για τη Σταδιοδρομία (Career Thoughts Inventory – CTI) (Sampson, Peterson, Lenz, Reardon, & Saunders, 1996 - μετάφραση και προσαρμογή στα ελληνικά από τους Μ. Κασσωτάκη, Δ. Σιδηροπούλου–Δημακάκου & Π. Παπαδάκου)

Η επιτυχής έκβασή τους συνδράμει δυναμικά στην αξιοποίησή τους από τους αρμόδιους φορείς και καθοδηγούν τόσο τους εκπαιδευτικούς όσο και τους επαγγελματίες του χώρου στη μελέτη και εφαρμογή νέων ιδεών και προσεγγίσεων σε θέματα επαγγελματικού προσανατολισμού.

1.5. Μελέτη Περίπτωσης 1: Λήψη Απόφασης (Η περίπτωση του Παναγιώτη)

Το πρώτο κεφάλαιο ολοκληρώνεται με μια μελέτη περίπτωσης που στηρίζεται στην ανάλυση και το θεωρητικό υπόβαθρο που παρατέθηκε. Τα διαδοχικά βήματα και οι ενέργειες που απαιτούνται για την υλοποίηση της λήψης απόφασης του προβλήματος είναι τα εξής:



Σχήμα 9: Στάδια λήψης απόφασης

Αφού καθοριστούν οι απαιτούμενες ενέργειες, στη συνέχεια με τη χρήση της τεχνικής Κριτηρίων Επιλογής (Grid Analysis / Measured Criteria) προσδιορίζεται και επιτυγχάνεται η βέλτιστη απόφαση. Ακολουθεί η μελέτη περίπτωσης.

1.5.1 Το δίλημμα (απόφαση) του Παναγιώτη

Ο Παναγιώτης είναι 18 ετών, φοιτά στη Γ Τάξη Λυκείου και κατοικεί στην Πρέβεζα. Το επάγγελμα του πατέρα του είναι ψυκτικός και οι επαγγελματικές του δραστηριότητες είναι πολύ καλές. Το επάγγελμα της μητέρας του είναι ιδιωτική υπάλληλος. Η οικονομική κατάσταση της οικογένειας του είναι επίσης πολύ καλή. Είναι μοναχοπαιδί.

Επιθυμία των γονέων του είναι ο Παναγιώτης να γίνει οικονομολόγος ή τουλάχιστον να εισαχθεί στο Πανεπιστήμιο, καθώς οι ίδιοι δεν είχαν τη δυνατότητα να σπουδάσουν. Ο Παναγιώτης δεν έχει συζητήσει με τους φίλους του για το μελλοντικό του επάγγελμα. Τα ενδιαφέροντά του είναι οι μηχανολογικές κατασκευές, η μουσική, το βόλεϊ και η ποδηλασία.



Στις εξωσχολικές του δραστηριότητες στηρίζει τον πατέρα του στην εργασία του στον ελεύθερο χρόνο του με πολλή διάθεση. Παίζει κιθάρα σε τοπικό ερασιτεχνικό συγκρότημα, και συμμετέχει στην εφηβική ομάδα βόλεϊ της πόλης του.

Η Σχολική του επίδοση έχει ως εξής:

- Μαθηματικά 13,
- Φυσική 13,5,
- Χημεία 14,
- Αρχαία 13 και
- Έκθεση 13.

Στόχος του Παναγιώτη είναι να αποκτήσει γρήγορα χρήματα γιατί θέλει να είναι οικονομικά ανεξάρτητος, ώστε να έχει σχετικά σίγουρη και εύκολη επαγγελματική αποκατάσταση. Με το επάγγελμα που θα επιλέξει επιθυμεί να προσφέρει βοήθεια στους συνανθρώπους του.

Ο Παναγιώτης ως τελειόφοιτος μαθητής της Γ Τάξης Λυκείου πρέπει να αποφασίσει για την επιλογή της επαγγελματικής του σταδιοδρομίας. Ως καλύτερες λύσεις θεωρεί τις εξής:

α. Να εισαχθεί σε μια οικονομική σχολή, όπου κατά τη διάρκεια των σπουδών του να εργάζεται περιστασιακά σε εργασία μερικής απασχόλησης (λ.χ. σερβιτόρος), ώστε να είναι οικονομικά ανεξάρτητος.

β. Να ακολουθήσει το επάγγελμα του ψυκτικού, που το ξέρει καλά και έχει σίγουρη επαγγελματική αποκατάσταση.

γ. Να προσπαθήσει να εισαχθεί σε σχολή Φυσικοθεραπείας, που έχει σχετικά καλή επαγγελματική αποκατάσταση και θεωρεί ότι είναι ένα επάγγελμα στο οποίο βοηθάει τους συνανθρώπους του. Όσο θα φοιτά στη σχολή, θα εργάζεται σε εργασία μερικής απασχόλησης, ώστε να είναι οικονομικά ανεξάρτητος.

δ. Να εισαχθεί σε μία χαμηλόβαθμη σχολή καθώς έχει χαμηλή σχολική επίδοση, ώστε να ικανοποιηθούν οι γονείς του. Μέχρι την αποφοίτηση θα εργάζεται για να μην επιβαρύνει οικονομικά τους γονείς του.

Το ερώτημα που τίθεται είναι; Ποια είναι η καλύτερη απόφαση για τον Παναγιώτη;

1.5.2 Ανάλυση και αποδελτίωση της απόφασης

Για τη λήψη της απόφασης βαρύνουσα σημασία επέχουν τα κριτήρια που ο ίδιος ο Παναγιώτης θέτει ως πιο σημαντικά. Τα κριτήρια που καθορίζονται από το υποτιθέμενο σενάριο είναι: τι τον ενδιαφέρει και με ποιο τρόπο πιθανώς επηρεάζεται η απόφασή του.

Κάθε κριτήριο αποτιμάται με μία βαθμολογία από το 1 έως το 10, ανάλογα με το πόσο σημαντικό αξιολογείται ότι είναι το συγκεκριμένο κριτήριο για τον Παναγιώτη. Σημείο αναφοράς είναι το γεγονός ότι δεν είναι ίσως ξεκάθαρη η αξιολογική διαβάθμιση των κριτηρίων όπως τα αντιλαμβάνεται ο υποψήφιος μαθητής και ως εκ τούτου η σειρά παρουσίασης των ενδιαφερόντων στο πρόβλημα παρατίθεται ως σειρά προτίμησης-προτεραιότητας. Η πιθανή βαθμολογία που συγκεντρώνεται φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

Κριτήρια	Βαθμοί
1. Οικονομική ανεξαρτησία-γρήγορα χρήματα.	9
2. Βέβαιη και εύκολη επαγγελματική αποκατάσταση.	7
3. Χειρωνακτική εργασία.	7
4. Προσφορά-Βοήθεια στους άλλους.	6
5.Επιθυμία γονέων	6

Πίνακας 1: Βαθμολογία κριτηρίων

Στη συνέχεια δημιουργείται συνοπτικός πίνακας με την αντίστοιχη βαθμολογία για τις εναλλακτικές λύσεις. Η βαθμολογία που προκύπτει για κάθε εναλλακτική στηρίζεται στο κατά πόσο ικανοποιούνται κάθε ένα από τα κριτήρια (για τη περίπτωση μας προτείνονται πέντε διαφορετικοί βαθμοί):



Εναλλακτικές Λύσεις	Χρηματικές Απολαβές	Αποκατάσταση	Χειρωνακτική εργασία	Προσφορά	Επιθυμία γονέων
1.Οικονομικά- Εργασία μερικής απασχόλησης	6	3	4	6	8
2.Επάγγελμα ψυκτικού	7	10	10	7	6
3.Φυσικοθεραπεία –Εργασία μερικής απασχόλησης	7	7	5	8	8
4. Χαμηλόβαθμη Σχολή- Εργασία μερικής απασχόλησης	7	6	5	6	7

Πίνακας 2: Βαθμολογία εναλλακτικών λύσεων

Κατόπιν πολλαπλασιάζονται οι βαθμολογίες που προέκυψαν από τις εναλλακτικές επιλογές για κάθε κριτήριο με το βαθμό του συγκεκριμένου κριτηρίου:



Εναλλακτικές Λύσεις	Χρηματικές Απολαβές	Αποκατάσταση	Χειρωνακτική εργασία	Προσφορά	Επιθυμία γονέων	Σύνολο
1.Οικονομικά - Εργασία μερικής απασχόλησης	54	21	28	36	48	187
2. Επάγγελμα ψυκτικού	63	70	70	42	36	281
3.Φυσικοθεραπεία -Εργασία μερικής απασχόλησης	63	49	35	48	48	243
4. Χαμηλόβαθμη Σχολή- Εργασία μερικής απασχόλησης	63	42	35	36	42	218

Πίνακας 3: Συνολική βαθμολογία

Από τον πίνακα της συνολικής βαθμολογίας συνάγεται με βάση τα τελικά αποτελέσματα ότι **η εναλλακτική λύση 2** συγκεντρώνει την υψηλότερη βαθμολογία και κρίνεται ως η βέλτιστη εναλλακτική επιλογή για τον Παναγιώτη και ως εκ τούτου θα αποφασίσει να επιλέξει το επάγγελμα του ψυκτικού.

Ολοκληρώνοντας, πρέπει να επισημανθεί ότι κατά τη λήψη της βέλτιστης απόφασης ο αποφασίζων (σύμβουλος / αναλυτής) οφείλει να μην εστιάζει στην τελική επιλογή του υποψήφιου αλλά στον τρόπο που κατέληξε στην τελική επιλογή του. Για τη λήψη της απόφασης οφείλει να εστιάσει στο πόσο υλοποιήθηκε σωστά η τεχνική που κλήθηκε να εφαρμόσει, ώστε να αποφευχθούν τα λάθη στην επιλογή του όπως η διατήρηση της παρούσας κατάστασης, η δικαιολόγηση συνηθισμένων ενεργειών και η επιλεκτική έμφαση στις πληροφορίες που μας ταιριάζουν.

Για την επίλυση όμως πολυδιάστατων πραγματικών προβλημάτων απόφασης με χρήση κριτηρίων απαιτείται η χρήση εξειδικευμένων εργαλείων λήψης απόφασης, όπως η Πολυκριτήρια Λήψη Αποφάσεων (Multi-Criteria Decision Making) που αναλύεται στο επόμενο κεφάλαιο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΑΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

2.1 Εισαγωγή

Η πολυκριτήρια ανάλυση αποφάσεων - Multicriteria Decision Analysis ή MCDA- αναφέρεται σε ένα σύνολο μεθόδων, που έχουν ως στόχο να καθοδηγήσουν έναν ή περισσότερους αποφασίζοντες να επιλύσουν προβλήματα απόφασης με πολλαπλά κριτήρια (Siskos and Spyridakos, 1999), ώστε να καθοριστεί η τελική απόφαση που πρέπει να ληφθεί.

Η πολυκριτήρια ανάλυση αποτελεί μια πολύπλοκη και πολυδιάστατη διαδικασία (David, 2009), που εξετάζει όλα τα κριτήρια που εμπλέκονται στην αναλυτική διαδικασία ορισμού του αντικειμένου της απόφασης, κατασκευής του μοντέλου προτίμησης και υποστήριξης της απόφασης (βλέπε Roy, 1985, Roy and Bouyssou, 1993, Belton and Stewart, 2002, Figueira et al., 2005, Siskos, 2008), συνδυάζοντας αποφάσεις υπό συνθήκες βεβαιότητας και αβεβαιότητας.

Η πολυκριτήρια ανάλυση χρησιμοποιείται για την υποστήριξη λήψης απόφασης με έμφαση στα παρακάτω σημεία:

- τόσο στην έννοια της απόφασης όσο και στη διαδικασία λήψης της,
- στα βασικά χαρακτηριστικά της απόφασης καθώς και στις μακροπρόθεσμες συνέπειες που συνεπάγονται από τη λήψη της,
- στην ασυνέχεια που χαρακτηρίζει τη δημιουργία και τη διαπραγμάτευση των αποφάσεων (Franco, 2010).

Οι Montibeller και Franco (2011) προτείνουν ενδεικτικές αναφορές για τον τρόπο υλοποίησης των υπόψη προτάσεων με παραδείγματα που προέρχονται από οργανισμούς, όπου οι ερευνητές συμμετέχουν σε ρόλο αναλυτή υποστήριξης λήψης αποφάσεων.

2.2 Στάδια υποστήριξης λήψης αποφάσεων

Τα διαδοχικά στάδια της πολυκριτήριας μεθοδολογίας για την υποστήριξη αποφάσεων (Richard, 1981) είναι :

- α. Προκαταρκτική διάγνωση,
- β. Επιλογή πεδίων και κριτηρίων,



- γ. Εφαρμογή προβληματικής,
- δ. Επιλογή σχεδίου προς εκτέλεση,
- ε. Σύγκλιση κύκλων ανατροφοδότησης.

α. Προκαταρκτική διάγνωση:

Με την προκαταρκτική διάγνωση καθορίζονται επακριβώς:

- Η κατάσταση του οργανισμού, οι πόροι του, οι δυνάμεις του, η αποτελεσματικότητά του.
- Τα χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος (λ.χ. εξωτερικό, οικονομικό).
- Ο προσανατολισμός του οργανισμού, με πρόταση για ενδεχόμενη διαφοροποίηση ανάλογα με την περίπτωση.

β. Επιλογή πεδίων και κριτηρίων:

Ο προσανατολισμός της απόφασης αναλύεται σε επί μέρους διακριτά πεδία σε συνεργασία με το λήπτη απόφασης. Ανάλογα με την περίπτωση συνήθως είναι δύο με τρία, ενώ ανάλογα με την πολυπλοκότητα της προβληματικής μπορεί να αυξηθούν.

Ο λήπτης της απόφασης επισημαίνει τις κύριες επιλογές που εκτιμά ότι είναι σχετικές με κάθε πεδίο ανάλυσης, αφού προηγουμένως διευκρινίζεται το περιεχόμενο των κύριων επιλογών και των δευτερευόντων κριτηρίων. Κατόπιν επιλέγει τα κριτήρια που θεωρεί ως κρίσιμα για την απόφαση.

γ. Εφαρμογή προβληματικής:

Στη συνέχεια καθορίζεται η επεξεργασία του πεδίου με εφαρμογή μιας συγκεκριμένης προβληματικής του τύπου: Α, Β, Γ, και Δ:

- **Προβληματική Α (επιλογή choice):** Η προβληματική τύπου Α αναφέρεται στην επιλογή μίας ή περισσότερων εναλλακτικών του συνόλου Α, οι οποίες θεωρούνται ως οι πλέον κατάλληλες. Για παράδειγμα, κατά την εγκατάσταση ενός σχολείου η προβληματική αφορά την επιλογή της πλέον κατάλληλης τοποθεσίας.
- **Προβληματική Β (ταξινόμηση, classification/sorting):** Η προβληματική τύπου Β αναφέρεται στην ταξινόμηση των εναλλακτικών δραστηριοτήτων σε προκαθορισμένες ομοιογενείς κατηγορίες. Για παράδειγμα κατά την αξιολόγηση ενός βιογραφικού το αντικείμενο της ανάλυσης αφορά την αξιολόγηση του αιτούντα

και την ταξινόμησή του στην κατηγορία των αποδεκτών βιογραφικών είτε στην κατηγορία των απορριπτέων βιογραφικών.

- **Προβληματική Γ (κατάταξη, ranking):** Η προβληματική τύπου Γ αναφέρεται στην κατάταξη των εναλλακτικών δραστηριοτήτων από τις καλύτερες προς τις χειρότερες. Για παράδειγμα, στις Πανελλαδικές εξετάσεις των μαθητών η σειρά επιτυχίας στις Πανεπιστημιακές σχολές καθορίζεται από τα αποτελέσματα των γραπτών εξετάσεων. Στην περίπτωση αυτή απαιτείται η κατάταξη των υποψηφίων βάσει της επίδοσής τους και της σειράς προτίμησης που έχουν δηλώσει στο μηχανογραφικό τους δελτίο.
- **Προβληματική Δ (περιγραφή, description):** Η προβληματική τύπου Δ αναφέρεται στην περιγραφή των εναλλακτικών δραστηριοτήτων βάσει των επιδόσεών τους στα επιμέρους κριτήρια αξιολόγησης.

Η επιλογή της καταλληλότερης προβληματικής μπορεί να μεταβάλεται ανάλογα με την πολυπλοκότητα του προβλήματος καθώς εξαρτάται από τη φύση του προβλήματος που εξετάζεται, χωρίς όμως η προβληματική που έχει υιοθετηθεί να παραμένει αναγκαστικά σταθερή σε όλη τη διάρκεια της διαδικασίας απόφασης. Επομένως, σε ορισμένες περιπτώσεις πιθανόν να απαιτείται ο συνδυασμός δύο προβληματικών για την καλύτερη αντιμετώπιση του προβλήματος. Για παράδειγμα, στην περίπτωση επιλογής υποψηφίων για μια θέση εργασίας σε μια εταιρία, όπου ο αριθμός των υποψηφίων είναι μεγάλος, αρχικά μπορεί να εφαρμοστεί η προβληματική Β για το χωρισμό των υποψηφίων σε εκείνους που δεν πληρούν και σε εκείνους που πληρούν κάποια ελάχιστα κριτήρια, για τους οποίους θα εφαρμοστεί, σε δεύτερη φάση, η προβληματική Α για την τελική επιλογή.

Για τον προσδιορισμό των βέλτιστων σχεδίων δράσης επιλέγεται η ενδεδειγμένη πολυκριτήρια μέθοδος, όπως είναι για παράδειγμα η MACBETH (Bana e Costa and Vansnick, 1994, 1997), ELECTRE II (Maystre et. al,1994), UTA (Jacquet-Lagrèze and Siskos, 1982), MAUT (Keeney and Raiffa, 1993), κ.ά.

δ. *Επιλογή σχεδίου προς εκτέλεση:*

Με βάση τα παραπάνω προκύπτει ο αριθμός σχεδίων (συνήθως μικρός αριθμός) εκτέλεσης τα οποία παρουσιάζονται ως τα πιο ακριβή και ορθά βάσει της αξιολόγησης που στηρίζεται στα δευτερεύοντα στρατηγικά κριτήρια. Κατόπιν τα υποψήφια προς εκτέλεση σχέδια αξιολογούνται και ζητείται από τον αποφασίζοντα να καθορίσει ποιες από τις εφικτές ανά ζεύγη συγκρίσεις δίνει προβάδισμα.



Οι παραπάνω πληροφορίες αποτελούν τη βάση για την εφαρμογή του πολυκριτήριου μοντέλου UTA (Jacquet-Lagrèze and Siskos, 1982). Αναλύονται στον αποφασίζοντα οι συνέπειες και τα αποτελέσματα των προτιμήσεων που εκφράζει και προκύπτουν νέα ζεύγη συγκρίσεων και αναδιαρθρώσεις στο σύνολο των υποψήφιων σχεδίων. Επιτυγχάνεται η αξιολόγησή τους και αποδίδονται νέες συγκρίσεις ανά ζεύγη, οι οποίες με τη σειρά τους αναλύονται εκ νέου με το πολυκριτήριο μοντέλο, το οποίο οδηγεί σε μια νέα αναδιάταξη των προτιμήσεων του αποφασίζοντα.

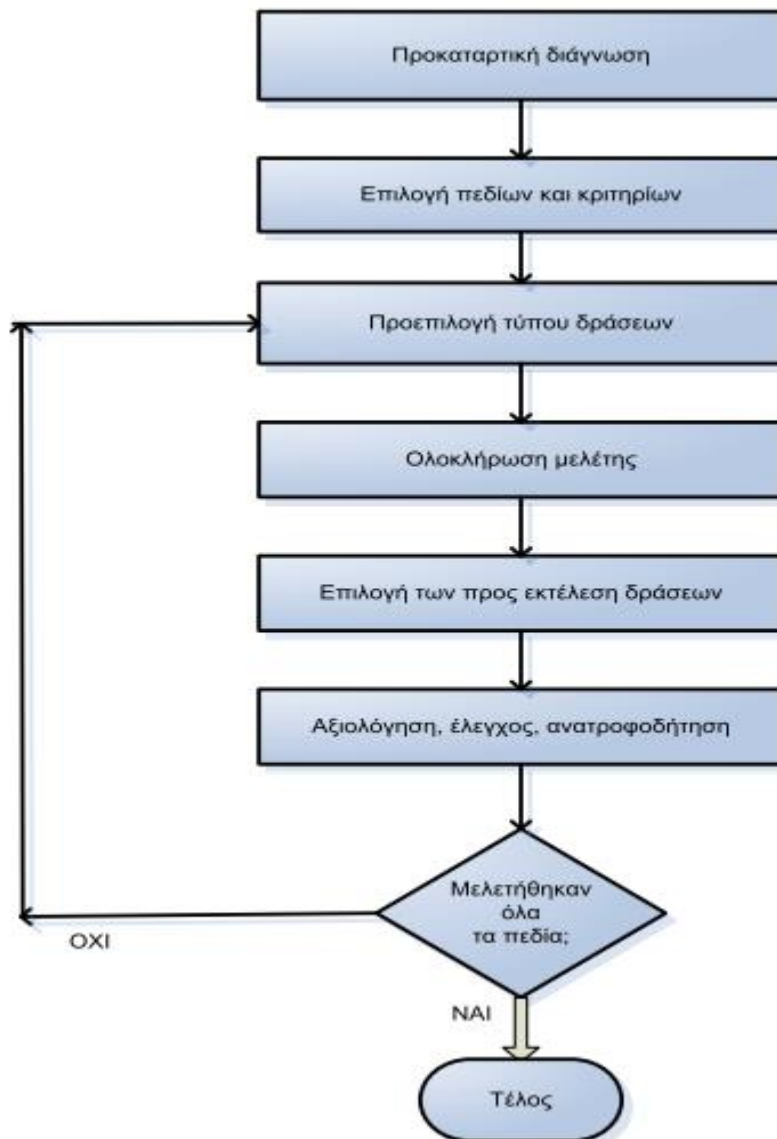
Η διαδικασία αυτή έχει αμφίδρομη μορφή και καταλήγει, όταν υπάρξει ομόφωνη απόφαση για τα βέλτιστα υποψήφια σχέδια και έχει επιτευχθεί συνέπεια μεταξύ των σχεδίων που προκρίνονται βάσει του πολυκριτήριου μοντέλου που έχει ο αποφασίζων εκφράσει.

ε. Σύγκλιση κύκλων ανατροφοδότησης:

Όταν ο λήπτης της απόφασης δηλώσει ότι είναι ικανοποιημένος από τις επιλεγείσες ενέργειες το σχέδιο υιοθετείται και στη συνέχεια μεταβαίνει στο επόμενο στάδιο. Αν όμως υπάρξει ενδεχόμενο ο αποφασίζων να δηλώσει μη ικανοποιημένος από μια επιλεγείσα ενέργεια-διαδικασία χρειάζεται να προβεί σε έναν ή περισσότερους κύκλους ανατροφοδότησης προκειμένου να αναζητηθεί νέα ικανοποιητική λύση και οι αντιφάσεις εξαλείφονται. Αυτό επιτυγχάνεται ως εξής:

- Επαναπροσδιορισμός των αρχικών καταλόγων των δευτερευόντων κριτηρίων και των κύριων επιλογών.
- Εκ νέου καθορισμός των συσχετίσεων και ισορροπιών που, αρχικά τέθηκαν στα δευτερεύοντα κριτήρια και στις κύριες επιλογές δίνοντας τη δυνατότητα να επαναπροσδιοριστεί μία διαφορετική αιτιολόγηση των νέων σχεδίων.
- Επανεξέταση της αξιοπιστίας των δεδομένων αλλά και της ορθότητας αξιολόγησης του αποφασίζοντα.

Τα παραπάνω σχηματικά αποδίδονται ως εξής:



Σχήμα 10: Λήψη στρατηγικής απόφασης (Richard, 1981) (Πηγή Αλεξόπουλος)

2.3 Το πρόβλημα της ταξινόμησης

Το πρόβλημα της ταξινόμησης κατά την πολυκριτήρια ανάλυση αποφάσεων αντιμετωπίζεται ως ανάθεση των στοιχείων του συνόλου των εναλλακτικών ενεργειών σε κατηγορίες. Η ταξινόμηση αυτή επιτυγχάνεται με την εξέταση της αξίας των χαρακτηριστικών γνωρισμάτων των εναλλακτικών αυτών μέσω προκαθορισμένων κανόνων. Οι κατηγορίες καθορίζονται από ένα σύνολο στοιχείων αναφοράς ή πρότυπα (ιδεατές εναλλακτικές) και διακρίνονται σε διατεταγμένες ή μη, ανάλογα με την μοντελοποίηση του προβλήματος.

Χαρακτηριστικό γνώρισμα των διατεταγμένων κατηγοριών είναι η αλληλουχία των στοιχείων, τα οποία θέτουν τα όρια μεταξύ των κατηγοριών και ονομάζεται ονομαστική (αγγλ. nominal). Οι μη διατεταγμένες κατηγορίες χαρακτηρίζονται από ένα ή περισσότερα στοιχεία αναφοράς (ή πρωτότυπα) και η ταξινόμηση ονομάζεται σχετική (αγγλ. ordinal). Η βασική τους διαφορά έγκειται στην ερμηνεία του αποτελέσματος της ταξινόμησης.

Ανάλογα με τη φύση του υπό θεώρηση προβλήματος και την επιθυμητή μορφή των αποτελεσμάτων η μοντελοποίηση ενός προβλήματος απόφασης είναι δυνατό να πραγματοποιηθεί με διαφορετικούς τρόπους. Η διαφοροποίηση των αποτελεσμάτων της ανάλυσης έγκειται στην πραγματοποίηση απόλυτων ή σχετικών συγκρίσεων.

Στις απόλυτες συγκρίσεις οι εναλλακτικές συγκρίνονται απευθείας μεταξύ τους, ενώ τα αποτελέσματα είναι της μορφής «η εναλλακτική *a* είναι καλύτερη της *b*», χωρίς όμως αυτό να σημαίνει πως η *a* είναι μια καλή εναλλακτική. Στις σχετικές συγκρίσεις κάθε εναλλακτική εξετάζεται ανεξάρτητα από τις υπόλοιπες, έτσι ώστε η αξία της να καθοριστεί από τη σύγκριση με κάποια προκαθορισμένα πρότυπα. Το αποτέλεσμα αυτών των συγκρίσεων με την αξιολόγηση των εναλλακτικών οδηγεί σε κατάταξή τους σε κατηγορίες, οι οποίες συνιστούν (ή όχι) αποδεκτές λύσεις. Η ταξινόμηση επομένως καθορίζεται από τα προδιαγεγραμμένα πρότυπα και όχι από το σύνολο των διαθέσιμων εναλλακτικών.

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω στη σχετική βιβλιογραφία αναφέρονται τρεις διαφορετικοί όροι για την ταξινόμηση:

- sorting,
- classification και
- discrimination,

οι οποίοι μεταφράζονται ελληνικά ως εξής (Δούμπος και Ζοπουνίδης, 2001):

- διατεταγμένη ταξινόμηση,
- ταξινόμηση,
- ταξινόμηση και διάκριση.

Όταν η κατάταξη των εναλλακτικών γίνεται σε σχετικές κατηγορίες, τότε η πολυκριτήρια ανάλυση καθορίζεται με τη διατεταγμένη ταξινόμηση. Για την κατάταξη των εναλλακτικών σε ονομαστικές κατηγορίες ασχολείται η ταξινόμηση και η διάκριση.

Υπάρχουν τρεις βασικές κατηγορίες σύμφωνα με τις ερευνητικές προσεγγίσεις του προβλήματος της ταξινόμησης :

- στατιστικές (Fisher, 1936, Smith, 1947) και οικονομετρικές (McFadden and Manski, 1980),
- μη-παραμετρικές,
- άμεση και έμμεση.

Οι στατιστικές και οικονομετρικές θεωρούνται ως οι πλέον κλασικές προσεγγίσεις των προβλημάτων λήψης απόφασης με πολλαπλά κριτήρια. Οι μη παραμετρικές αναφέρονται σε μεθόδους, οι οποίες έχουν αναπτυχθεί τα τελευταία είκοσι χρόνια και έχουν εφαρμογή σε περιπτώσεις όπου οι στατιστικές μέθοδοι δεν ικανοποιούν τις απαιτήσεις του προβλήματος ταξινόμησης (π.χ. εφαρμογή σε νευρωνικά δίκτυα, μηχανική εκμάθηση, ασαφής λογική (fuzzy logic) κ.α).

Τέλος, η τρίτη κατηγορία αφορά περιπτώσεις της πολυκριτήριας ανάλυσης, όπου υπάρχουν δύο διαφορετικές θεωρήσεις του προβλήματος της ταξινόμησης. Αυτές είναι η άμεση και η έμμεση, οι οποίες διακρίνονται από τη σημαντικότητα του ρόλου του λήπτη της απόφασης. Στην άμεση θεώρηση τα υποδείγματα ταξινόμησης προσδιορίζονται από τις πληροφορίες που αποσπώνται από το λήπτη της απόφασης με πιο αντιπροσωπευτικές τεχνικές την Πολυκριτήρια Θεωρία Χρησιμότητας και τη Θεωρία των Σχέσεων Υπεροχής.

Στην έμμεση θεώρηση η ανάλυση εστιάζεται στην ανάπτυξη και τον έλεγχο υποδειγμάτων, τα οποία προέρχονται από την ανάλυση ενός συνόλου παλαιότερων αποφάσεων με βάση τις αρχές της Αναλυτικής Συνθετικής Προσέγγισης. Μια πιο κλασική μεθοδολογία της πολυκριτήριας ανάλυσης που εφαρμόζεται για προβλήματα ταξινόμησης είναι η Διαδικασία Αναλυτικής Ιεράρχησης, η οποία συνδυάζει και τις δύο παραπάνω θεωρήσεις. Για τους σκοπούς της παρούσας διπλωματικής εργασίας ακολουθεί στη συνέχεια μια συνοπτική παρουσίαση των μεθόδων της τρίτης κατηγορίας.

2.4 Οι βασικές μέθοδοι λήψης αποφάσεων της πολυκριτήριας ανάλυσης

2.4.1 Γενικά

Τα διαφορετικής φύσεως πολυκριτήρια προβλήματα, είναι προβλήματα με χαμηλό βαθμό δόμησης εξαιτίας των πολλαπλών και αντικρουόμενων κριτηρίων αξιολόγησης των εναλλακτικών αποφάσεων. Εξαιτίας της αδυναμίας αντιμετώπισης και επίλυσης των πολυδιάστατων πραγματικών προβλημάτων των μαθηματικών μοντέλων αναπτύχθηκε η πολυκριτηριακή ανάλυση αποφάσεων (Multi-Criteria Decision Making, MCDM).

Η δυσκολία εφαρμογής της θεωρίας με ένα και μοναδικό μοντέλο για τη λήψη απόφασης σε κάθε περίπτωση δημιούργησε την ανάγκη ανάπτυξης εναλλακτικών



μοντέλων. Στις μέρες μας έχουν αναπτυχθεί πλήθος μεθόδων (λ.χ. μοντέλα πρόβλεψης, ανάλυση σεναρίων, ανάλυση κόστους-οφέλους, πολυκριτηριακή ανάλυση, κ.α.), για να εξυπηρετήσουν τις ανάγκες των ληπτών απόφασης, καθώς αποτελεί μια ιδιαίτερα πολύπλοκη διαδικασία.(Nijkamp, 1980).

Το πλήθος των μεθόδων πολυκριτηριακής ανάλυσης επιτρέπει στους αποφασίζοντες τη δυνατότητα επεξεργασίας των δεδομένων με διάφορους τρόπους, που εξαρτώνται από τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της κάθε εφαρμοζόμενης τεχνικής. Εξαιτίας της αδυναμίας μετατροπής όλων των σχετικών μεγεθών σε μια κοινή μονάδα μέτρησης αλλά και της ποιοτικής φύσης της διατιθέμενης πληροφορίας οι μέθοδοι πολυκριτηριακής ανάλυσης επιτρέπουν στους αποφασίζοντες μια αξιόπιστη εναλλακτική σε ζητήματα και προβλήματα αξιολόγησης αποφάσεων.

Όλες οι μέθοδοι απαιτούν την άσκηση κρίσης και διαφοροποιούνται στον τρόπο που συνδυάζουν τα στοιχεία με αποτέλεσμα οι εκάστοτε προσεγγίσεις της πολυκριτηριακής ανάλυσης να ασκούν τις επιλογές και τη συνεισφορά τους στα διάφορα κριτήρια. Οι πιο διαδεδομένες τεχνικές πολυκριτηριακής ανάλυσης επιτρέπουν συνήθως ένα συγκεκριμένο σύστημα σχετικής βαρύτητας για τα διαφορετικά κριτήρια.

Λόγω του μεγάλου όγκου περίπλοκων πληροφοριών στόχος των τεχνικών αυτών είναι να αντιμετωπίσουν τις δυσκολίες που φαίνεται να έχουν οι λήπτες αποφάσεων να τις χειριστούν με συνέπεια και λογική. Οι εφαρμοζόμενες τεχνικές πολυκριτηριακής ανάλυσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον προσδιορισμό της ελκυστικότερης επιλογής για την κατάταξη των κριτηρίων, για απαρίθμηση ενός περιορισμένου αριθμού επιλογών, για διαχωρισμό αποδεκτών και μη αποδεκτών προβληματικών (Hwang, Yoon, 1981).

Είναι παραδεκτό ότι η πολυκριτηριακή θεωρία αποφάσεων ταυτίζεται με τα προβλήματα της καθημερινότητας και επομένως ερμηνεύει απόλυτα την ανάδειξη μεγάλου πλήθους πολυκριτηριακών μεθοδολογιών. Η διαπίστωση αυτή μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι υπάρχουν σημαντικές διαφοροποιήσεις μεταξύ τους, οι οποίες επικεντρώνονται κυρίως στον καθορισμό του προβλήματος απόφασης σε ατομικό ή κοινωνικό επίπεδο, καθώς και στην πιθανή παρουσία ή απουσία σεναρίων στο περιβάλλον της απόφασης.

Η ανάγκη επιλογής μαθηματικού μοντέλου, συνεπώς, επιφέρει διαχωρισμούς στις εφαρμοζόμενες μεθοδολογίες. Η εφαρμογή των μαθηματικών, που το στηρίζουν σε κάθε πολυκριτήριο πρόβλημα απόφασης, εστιάζεται στο πεδίο ποσοτικοποίησης των προτιμήσεων, η οποία εκφράζεται κυρίως με την έννοια της δυαδικής σχέσης. Επομένως, η

υιοθέτηση διαφορετικών μαθηματικών μοντέλων δυαδικών σχέσεων οδηγεί σε διαφορετικές μεθοδολογίες.

Ο παραπάνω διαχωρισμός κατατάσσει την πολυκριτήρια ανάλυση σε δύο γνωστές σχολές. Η πρώτη είναι Αγγλικής έμπνευσης και ονομάζεται πολυκριτήρια θεωρία της χρησιμότητας / αξίας (MAUT /MAVT). Η μεθοδολογία που υιοθετεί βασίζεται σε καθαρά αλγεβρική θεώρηση της προτίμησης και επιδιώκει, μέσω της χρήσης ισχυρών διμερών σχέσεων, να εισάγει γραμμικά μοντέλα μέτρησης των εναλλακτικών αποφάσεων.

Η δεύτερη σχολή είναι Γαλλικής έμπνευσης και υιοθετεί τη θεωρία των σχέσεων υπεροχής. Η μεθοδολογία της επικεντρώνεται στην κατασκευή ασθενέστερων διμερών σχέσεων και προτείνει επίλυση του πολυκριτηριακού προβλήματος με τη χρήση γραφημάτων. Η μέθοδος των σχέσεων υπεροχής αναγνωρίζεται ως μέθοδος μη κυρτής βελτιστοποίησης (Λούκας, 2004).

Στις μέρες μας, οι μέθοδοι πολυκριτηριακής ανάλυσης έχουν αναπτυχθεί σημαντικά εξαιτίας της προόδου των τριών κύριων θεωρητικών τάξεων και των άλλων μεθόδων (Siskos, Spyridakos, 1999) οι οποίες είναι:

- α. της μεθόδου, που βασίζεται σε συναρτησιακά μοντέλα (θεωρία της χρησιμότητας),
- β. των μεθόδων που βασίζονται σε σχεσιακά μοντέλα (δημιουργία σχέσεων υπεροχής - Outranking relations) μεταξύ των εναλλακτικών δράσεων,
- γ. των μεθόδων αλληλεπίδρασης (interactive methods),
- δ. των υπολοίπων μεθόδων.

2.4.2 Η Θεωρία της χρησιμότητας (αξίας)

Η γενίκευση της κλασικής θεωρίας χρησιμότητας αποτελεί το δομικό λίθο της πολυκριτήριας θεωρίας χρησιμότητας (multiattribute utility theory). Κατά τα πρώιμα στάδια ανάπτυξης της πολυκριτήριας ανάλυσης η πολυκριτήρια θεωρία χρησιμότητας παραμένει ο ακρογωνιαίος λίθος της θεωρητικής ανάπτυξης και πρακτικής εφαρμογής των αρχών της πολυκριτήριας ανάλυσης, με αποτέλεσμα τα υπόλοιπα θεωρητικά ρεύματα της πολυκριτήριας ανάλυσης να βασίζονται στις βασικές έννοιες και αρχές της πολυκριτήριας θεωρίας χρησιμότητας.

Σύμφωνα με τους (Keeney and Raiffa, 1976) η πολυκριτήρια θεωρία χρησιμότητας (multiattribute utility theory), αποτελεί μια από τις πλέον κλασσικές προσεγγίσεις της



πολυκριτήριας ανάλυσης. Η μέθοδος βρίσκει εφαρμογή σε διακριτά προβλήματα (διακριτό σύνολο θεωρείται ένα σαφές σύνολο εναλλακτικών δραστηριοτήτων, οι οποίες, αφού καταγραφούν, μπορούν να αναλυθούν, ώστε να ληφθεί η κατάλληλη απόφαση) και ειδικότερα σε προβλήματα επιλογής. Χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις, όπου επιδιώκεται η κατάταξη ή ταξινόμηση των εναλλακτικών σε προκαθορισμένες κατηγορίες.

Σκοπός της είναι η μοντελοποίηση και αναπαράσταση του συστήματος αξιών, που συνειδητά ή ασυνειδητά ακολουθεί ο αποφασίζων, μέσω μιας συνάρτησης αξιών / χρησιμότητας U . Η συνάρτηση αυτή εκφράζεται βάσει του συνόλου των κριτηρίων αξιολόγησης, τα οποία καθορίζουν το αποτέλεσμα της αξιολόγησης:

$$U(G) = U(g_1, g_2, \dots, g_n)$$

όπου, $G = \{g_1, g_2, \dots, g_n\}$, είναι το σύνολο των κριτηρίων που εντοπίζονται στο στάδιο της διαδικασίας ανάλυσης ενός προβλήματος.

Γενικά, οι συναρτήσεις χρησιμότητας είναι αύξουσες συναρτήσεις, οριζόμενες στο πεδίο τιμών των αντίστοιχων κριτηρίων αξιολόγησης, οι οποίες ανταποκρίνονται στις ακόλουθες δυο βασικές ιδιότητες (Γρηγορούδης, 2004):

$$U(G_x) > U(G_y) \Leftrightarrow x > y$$

$$U(G_x) = U(G_y) \Leftrightarrow x \approx y$$

Ο προσδιορισμός της συνάρτησης χρησιμότητας και των ιδιοτήτων της αποτελεί το ζητούμενο των μεθόδων αυτών.

Ανάλογα με την “αξία” που προσδίδουν στη συνολική συνάρτηση χρησιμότητας, οι εναλλακτικές ιεραρχούνται καθοριζόμενες από τις επιμέρους αποδόσεις τους στο σύνολο των κριτηρίων. Για την τελική αξιολόγηση των εναλλακτικών απαιτούνται μια σειρά στοιχείων ή εκτιμήσεων αυτών (όταν αυτά δεν υπάρχουν) για το μέτρο απόδοσης των εναλλακτικών στα διάφορα κριτήρια. Επιτυγχάνεται επομένως ο εντοπισμός εκείνων των εναλλακτικών που αποδίδουν καλύτερα στην πλειονότητα των κριτηρίων δίνοντας ταυτόχρονα ιδιαίτερη έμφαση σε κριτήρια τα οποία φέρονται ως περισσότερο σημαντικά. Αναλυτική παρουσίαση της πολυκριτήριας θεωρίας χρησιμότητας, των θεωρητικών αρχών που τη διέπουν, καθώς και των εφαρμογών της πραγματοποιείται στο βιβλίο των Keeney and Raiffa, (1993).

Στη διεθνή βιβλιογραφία για τον καθορισμό των συναρτήσεων μερικών χρησιμοτήτων έχουν προταθεί διάφορες αλληλεπιδραστικές τεχνικές. Με τις τεχνικές αυτές

επιδιώκεται με άμεσο τρόπο και βάσει απλών ερωτήσεων να αποσπάσουν από τον αποφασίζοντα τις πληροφορίες που απαιτούνται, για να καθοριστεί ο τρόπος με τον οποίο αξιολογεί τις εξεταζόμενες εναλλακτικές δραστηριότητες σε καθένα από τα κριτήρια. Η πλέον γνωστή τέτοια τεχνική είναι αυτή του σημείου μέσης αξίας (midpoint value technique, Keeney and Raiffa, 1993).

Ταυτόχρονα, έχουν προταθεί και διάφορα συστήματα υποστήριξης αποφάσεων, τα οποία υλοποιούν μεθόδους, που επιτρέπουν την αλληλεπιδραστική ανάπτυξη και χρησιμοποίηση συναρτήσεων χρησιμότητας ιδιαίτερα προσθετικής μορφής. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το σύστημα MACBETH (Bana e Costa and Vansnick, 1994).

Μέσω της συνάρτησης χρησιμότητας, που υπολογίζεται με βάση την ολική χρησιμότητα των εναλλακτικών δραστηριοτήτων, ο αποφασίζων κατατάσσει τις εναλλακτικές δραστηριότητες από τις καλύτερες (εναλλακτικές με την υψηλότερη ολική χρησιμότητα) προς τις χειρότερες (εναλλακτικές με τη χαμηλότερη ολική χρησιμότητα) για να τις διαχωρίσει σε κατηγορίες και να επιλέξει τις επιθυμητές. Οι κατηγορίες αυτές περιγράφονται στη συνέχεια.

2.4.3 Μέθοδος MAVT (Multi-Attribute Value Theory) / MAUT (Multi-Attribute Utility Theory)

Η συγκεκριμένη μέθοδος, αναπτύχθηκε κατά τα μέσα της δεκαετίας του 70 στις ΗΠΑ με κύριο άξονα την εργασία των Keeney and Raiffa το 1976. Η μέθοδος MAVT, γνωστή ως πολυκριτήρια θεωρία αξίας, είναι η πιο ευρέως χρησιμοποιούμενη προσέγγιση για την επίλυση πολυκριτηριακών προβλημάτων κατάταξης. Η μέθοδος μετατρέπει τις επιδόσεις των επιλογών στο κριτήριο, σε επιδόσεις προτίμησης για τον αποφασίζοντα, όπου για το κάθε κριτήριο καθορίζεται από τον αποφασίζοντα μια συνάρτηση αξίας. Οι καθοριζόμενες συναρτήσεις αξίας συνήθως έχουν γραμμική, κυρτή ή κοίλη μορφή.

Κατόπιν, οι ανά κριτήριο επιδόσεις προτίμησης για κάθε επιλογή απαρτίζονται συνήθως από ένα σταθμισμένο άθροισμα των ανά κριτήριο επιδόσεων, όπου ως συντελεστές στάθμισης επιλέγονται οι συντελεστές βαρύτητας κάθε κριτηρίου (Von Winterfeldt et al., 1986, Belton et al., 2000). Με τη συγκεκριμένη μεθοδολογική προσέγγιση δεν υπάρχουν μη συγκρίσιμες επιλογές (κάτι που συμβαίνει στις μεθόδους των σχέσεων υπεροχής).

Το βασικό μοντέλο των MAVT/MAUT παρουσιάζεται ακολούθως:

$$V(X_j) = \sum w_i v_i(x_{ij})$$

όπου $V(X_j)$ είναι η συνολική συνάρτηση προσθετικής αξίας για την υποψήφια εναλλακτική j , w_i είναι το βάρος που καθορίζεται για το κριτήριο i , v_i είναι η συνάρτηση μερικής αξίας (χρησιμότητας) που χαρακτηρίζει το x_i , όπου x_i είναι το μέτρο του χαρακτηριστικού i για την εναλλακτική j και n ο αριθμός των κριτηρίων.

Η λειτουργικότητα του μοντέλου επιτυγχάνεται με τα ακόλουθα βήματα:

- Καθορίζονται οι υποψήφιες εναλλακτικές και τα κριτήρια απόφασης.
- Γίνεται αξιολόγηση κάθε εναλλακτικής ξεχωριστά ως προς κάθε κριτήριο.
- Ανάλογα με τη σημαντικότητα που τα χαρακτηρίζει σε κάθε περίπτωση ορίζονται τα βάρη των κριτηρίων.
- Το άθροισμα των βαρών των κριτηρίων ισούται με τη μονάδα.
- Για τον προσδιορισμό του συνολικού μέτρου της αξίας κάθε εναλλακτικής αθροίζονται τα επιμέρους γινόμενα των αξιολογήσεων των εναλλακτικών ως προς κάθε κριτήριο, με το βάρος του αντίστοιχου κριτηρίου.
- Σύμφωνα με την τιμή που αποδίδεται στη συνάρτησης αξίας πραγματοποιείται κατάταξη των εναλλακτικών από την καλύτερη προς τη λιγότερο επιθυμητή και αποδίδεται τελικά στην κάθε εναλλακτική.
- Πραγματοποιείται ανάλυση ευαισθησίας και ανάλυση ευστάθειας.

Συμπερασματικά καταλήγοντας, οι κατατάξεις είναι ευαίσθητες στην επιλογή των βαρών καθώς διαφορετικά βάρη οδηγούν σε διαφορετικές κατατάξεις. Προκειμένου να ελεγχθεί η ευαισθησία στις μεταβολές των κατατάξεων ως προς τις μεταβολές των βαρών των κριτηρίων πραγματοποιείται ανάλυση ευαισθησίας.

2.4.4 Μέθοδος UTA (Utility Theory Additive)

Βασίζεται σε ένα μοντέλο προγραμματισμού στόχων για να εκτιμήσει μία προσθετική, μη γραμμική συνάρτηση χρησιμότητας από μία κατάταξη προτίμησης των εναλλακτικών και προτάθηκε από τους Siskos and Jacquet-Lagrèze (1978, 1982).

Σκοπός της προβληματικής είναι η σύγκριση, κατάταξη και αποτίμηση ενός συνόλου πράξεων ή η επιλογή εναλλακτικών ως προς N κριτήρια, που μετρούν τη χρησιμότητα αυτών των εναλλακτικών. Οι μετρήσεις τους δίνονται από το διάνυσμα $g(a) = (g_1(a), g_2(a), \dots, g_N(a))$ για κάθε εναλλακτική a , που ανήκει στο A , όπου $g_i(a)$ είναι η απόδοση του κριτηρίου i που χαρακτηρίζει την εναλλακτική a .

Το μοντέλο υποθέτει την ύπαρξη μίας συνάρτησης χρησιμότητας:

$$U(g(a)) = U(g_1(a), g_2(a), \dots, g_N(a))$$

η οποία ικανοποιεί τα κλασσικά αξιώματα της θεωρίας των αποφάσεων, που είναι ονομαστικά τα αξιώματα της:

- συγκρισιμότητας,
- αντανακλαστικότητας,
- μεταβατικότητας των επιλογών,
- συνέχειας και
- αυστηρής υπεροχής.

Σύμφωνα με τους Jacquet-Lagrèze and Sisko (1978, 1982), η μέθοδος UTA εκτιμάει τη συνάρτηση U στο σύνολο των αναφερόμενων εναλλακτικών A με βάση τη μέθοδο γραμμικού προγραμματισμού στόχων. Η μέθοδος γραμμικού προγραμματισμού στόχων προτάθηκε από τους Charnes and Cooper (1978) και παρέχει την προσέγγιση μίας μη γραμμικής συνάρτησης από γραμμικά διαστήματα.

Πρέπει όμως να επισημανθεί ότι η συνάρτηση χρησιμότητας της μεθόδου UTA είναι πιθανό να μην είναι σύμφωνη με τα διαθέσιμα στοιχεία του εκάστοτε προβλήματος, γιατί σύμφωνα με τη μέθοδο δεν είναι δυνατό να προστίθενται νέες πληροφορίες στη συνάρτηση χρησιμότητας, όπως η αλληλεπίδραση μεταξύ των κριτηρίων (Angilella et al., 2003).

2.4.5 Μέθοδος MAUT (Multi-Attribute Utility Theory)

Με τη μέθοδο MAUT οι λήπτες αποφάσεων έχουν τη δυνατότητα να αποκτήσουν διορατικότητα στις αποφάσεις (πχ παράγοντες και προτεραιότητες). Η μέθοδος με το μαθηματικό μοντέλο που τη διέπει δεν αποσκοπεί στην ανακάλυψη ή την απόδειξη της αλήθειας.

Τα βασικά στοιχεία μίας πολυκριτήριας μεθόδου περιλαμβάνουν : μία αριθμητική τιμή της συνολικής χρησιμότητας μίας επιλογής, βάρη καθορισμένα σε μεμονωμένα χαρακτηριστικά, μέτρα της απόδοσης των επιλογών έναντι των χαρακτηριστικών, τέλος ένα προσθετικό κανόνα που να περικλείει όλα τα μέτρα απόδοσης

Τα παραπάνω αποδίδονται με την εξής μαθηματική σχέση:

$$U_Y = \sum_i w_i u_{i,Y}$$

όπου U_Y είναι η συνολική χρησιμότητα (ή τιμή) του προϊόντος Y , Σ ο προσθετικός κανόνας (που δεν είναι πάντοτε ένα άθροισμα), w_i το βάρος του χαρακτηριστικού i , και $u_{i,Y}$ η χρησιμότητα του προϊόντος Y σε σχέση με το i . Η περιοχή που *ταιριάζει* στα κριτήρια αξιολόγησης είναι η συνάρτηση U_Y που τελικά την υπολογίζει και έχει πολλές παραλλαγές.

Πρωτίστως πρέπει να προσδιοριστεί ποσοτικά και στη συνέχεια να αθροιστεί η χρησιμότητα λαμβάνοντας υπόψη τα εξής:

- Συνήθως μία απλή συνάρτηση από μέτρα χρησιμότητας είναι αρκετή.
- Η διαδικασία βασίζεται στην κρίση του καθενός.
- Απαιτεί πειθαρχία στην απόκτηση των μέτρων των δεδομένων και συνεπής χρήση των συναρτήσεων μετατροπής μπορεί να αποτρέψει την ομοιότητα της λογικής (Wallnau, 1998).

2.5. Η Θεωρία των σχέσεων υπεροχής

Η θεωρία των Σχέσεων Υπεροχής (Outranking Relations) υλοποιήθηκε από τον Roy στη δεκαετία του 1960 ((βλ. εργασίες σχετικά με την οικογένεια μεθόδων ELECTRE (ELimination Et Choix Traduisant la Réalité)). Η μέθοδος χειρίζεται προβλήματα πολυκριτήριας απόφασης, όπου οι εναλλακτικές επιλογές είναι διακριτές (Roy, 1968, Roy, 1991). Έκτοτε γνώρισε ιδιαίτερη διάχυση μεταξύ των ερευνητών του χώρου της πολυκριτήριας ανάλυσης και στις μέρες μας χρησιμοποιείται για την ταξινόμηση των εναλλακτικών λύσεων σε προκαθορισμένες κατηγορίες προβαίνοντας σε σχετικές συγκρίσεις με προκαθορισμένα πρότυπα, όταν πληρούνται μια σειρά από προϋποθέσεις.

Η εφαρμογή της μεθόδου απαιτεί την ύπαρξη μέτρων σύγκρισης σύμφωνα με τα οποία οι εναλλακτικές ταξινομούνται στις διάφορες κατηγορίες. Οι εναλλακτικές είναι μη συγκρίσιμες, εάν δε μπορούν να προσδιοριστούν. Υπάρχουν διάφορες μέθοδοι (π.χ. ELECTRE) που αποδίδουν λύσεις ακόμη και σε περιπτώσεις όπου τα κριτήρια δεν έχουν κοινό μέτρο σύγκρισης ή δεν είναι ποσοτικά προσδιορίσιμα.

Η μέθοδος απαιτεί δυο στάδια. Στο πρώτο στάδιο πραγματοποιείται η ανάπτυξη μιας σχέσης υπεροχής (outranking relation) μεταξύ των εξεταζόμενων εναλλακτικών δραστηριοτήτων, ενώ στο δεύτερο στάδιο πραγματοποιείται η εκμετάλλευση της σχέσης υπεροχής, ώστε να εξαχθεί το αποτέλεσμα της αξιολόγησης των εναλλακτικών δραστηριοτήτων υπό την επιθυμητή μορφή, δηλαδή κατάταξη, ταξινόμηση, επιλογή.

Η έννοια της σχέσης αποτελεί κοινή συνισταμένη των δύο σταδίων και καταλυτική έννοια της μεθοδολογίας. Η σχέση υπεροχής είναι μια διμερής σχέση, η οποία επιτρέπει την

εκτίμηση της ισχύος της υπεροχής μιας εναλλακτικής δραστηριότητας x έναντι μιας άλλης εναλλακτικής δραστηριότητας y . Όσο περισσότερες είναι οι ενδείξεις υπέρ της υπεροχής της εναλλακτικής δραστηριότητας x (συμφωνία των κριτηρίων), τόσο αυξάνεται η ισχύς της χωρίς παράλληλα να υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις που να αναιρούν την ισχύ της υπεροχής (ασυμφωνία των κριτηρίων).

2.6 Η αναλυτική-συνθετική προσέγγιση

Για να απαλειφθεί η σύγχυση που προκαλείται σε περιπτώσεις που εμπλέκονται μεταξύ τους πολλά και διαφορετικής φύσεως κριτήρια, που αφορούν συγκεκριμένες επιλογές, αναπτύχθηκε η πολυκριτήρια ανάλυση αποφάσεων ως εργαλείο λήψης αποφάσεων.

Με τη μέθοδο αυτή επιτυγχάνεται η σύνθεση ενός μεγάλου όγκου πληροφοριών και διατηρεί παράλληλα τους στόχους και τις προτιμήσεις του εκάστοτε λήπτη της απόφασης. Επιδιώκεται ο πολιτικός συμβιβασμός ανάμεσα σε όλους τους εμπλεκόμενους φορείς και ρυθμίζει κατά περίπτωση και ανάλογα με τους στόχους που έχουμε θέσει, το βάρος που φέρει ο καθένας στην τελική λήψη της απόφασης με τις πολυκριτηριακές μεθόδους λήψης αποφάσεων.

Τα τελευταία χρόνια έχουν αναπτυχθεί πολλές θεωρίες και μέθοδοι σχετικά με την πολυκριτήρια ανάλυση. Υπάρχουν πολλές ομοιότητες αλλά και σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις μεθόδους. Οι σημαντικότερες διαφορές που παρατηρούνται σχετίζονται με τον τρόπο που συνδυάζονται τα στοιχεία και εξηγούνται ως εξής:

- η ύπαρξη πολλών τύπων αποφάσεων,
- ο απαιτούμενος χρόνος της ανάλυσης μπορεί να ποικίλλει,
- το πλήθος και η φύση των διαθέσιμων στοιχείων που στηρίζουν την ανάλυση διαφέρει,
- οι αναλυτικές ικανότητες των ληπτών απόφασης μπορεί να ποικίλουν και
- η διοικητική κουλτούρα και οι απαιτήσεις των οργανισμών διαφέρουν.

Επισημαίνεται πώς όλες αυτές οι μέθοδοι στηρίζονται πάνω σε μια βασική ιδέα παρά το γεγονός ότι υπάρχει ένας τόσο μεγάλος αριθμός διαφορετικών μεθόδων μέσω των οποίων ο αποφασίζων μπορεί να εξάγει μια λύση για το πρόβλημά του. Τα βασικά όμως στάδια τα οποία εφαρμόζονται στην πλειοψηφία των μεθόδων πολυκριτήριας ανάλυσης είναι:



- Ορισμός των εναλλακτικών λύσεων του προβλήματος που εξετάζεται από το λήπτη απόφασης.
- Καθορισμός των κριτηρίων προβλήματος που εξετάζονται και θεωρούνται σημαντικά και απαραίτητα για τον εντοπισμό της βέλτιστης λύσης.
- Καθαρισμός των βαρών για κάθε κριτήριο μιας και δεν είναι όλα το ίδιο σημαντικά σε κάθε προβληματική.
- Ακολουθεί ο προσδιορισμός των τιμών προτιμήσεων των εναλλακτικών για κάθε κριτήριο που έχει οριστεί.
- Ορίζονται από το λήπτη απόφασης τα κατώφλια αποδοχής κάθε κριτηρίου που στη συνέχεια χρησιμοποιούνται από τις μεθοδολογίες ούτως ώστε να πραγματοποιούνται έλεγχοι κατά τη διάρκεια υπολογισμού της βέλτιστης λύσης.

Τέλος επιλέγεται η μεθοδολογία που έχει εμφανίσει τη βέλτιστη λύση και ο αποφασίζων καλείται να εξετάσει τα αποτελέσματα και να προβεί σε ανάλυση ευαισθησίας του προβλήματος.

Η πολυκριτήρια ανάλυση επέχει σημαντικό ρόλο, γιατί έχει τη δυνατότητα να προσφέρει στον αποφασίζοντα την ιδεατή λύση ή ομάδα ιδεατών λύσεων για το πρόβλημα που εξετάζει. Τα αποτελέσματα που εξάγονται δεν είναι τυχαία και στηρίζονται πάντα στην ανάλυση των κριτηρίων και της μοντελοποίησης των προτιμήσεων του αποφασίζοντος.

Η αναλυτική - συνθετική προσέγγιση (Roy, 1985) αποτελεί μία από τις σημαντικότερες και πιο διάσημες μεθοδολογίες που έχουν προταθεί για τη λήψη αποφάσεων και αποτελείται από τέσσερα βασικά και αλληλεπιδρώντα στάδια (Γαρίτος, 2012):

- Στάδιο 1: Μελέτη του αντικειμένου απόφασης,
- Στάδιο 2: Καθορισμός συνεπούς οικογένειας κριτηρίων,
- Στάδιο 3 : Δημιουργία μοντέλου ολικής προτίμησης,
- Στάδιο 4: Υποστήριξη της απόφασης.

Ειδικότερα:

Κατά το στάδιο 1 καθορίζεται το πρόβλημα που πρέπει να αντιμετωπιστεί καθώς και το σύνολο των λύσεων του προβλήματος. Το σύνολο αυτό μπορεί να είναι είτε συνεχές είτε διακριτό. Ταυτόχρονα ορίζεται και η μέθοδος πολυκριτήριας ανάλυσης που έχει επιλεγεί για την εύρεση της βέλτιστης λύσης.

Στο στάδιο 2 ο λήπτης της απόφασης επισημαίνει όλους τους παράγοντες που επηρεάζουν θετικά ή αρνητικά την λήψη της τελικής απόφασης της προβληματικής. Οι παράγοντες ορίζονται ως κριτήρια και διέπονται από βασικές και αναγκαίες ιδιότητες. Απαιτείται να είναι μονότονοι, επαρκείς και μη πλεοναστικοί. Αυτό σημαίνει ότι η εξαίρεση ενός κριτηρίου g_i από το σύνολο των κριτηρίων έχει ως αποτέλεσμα την αναίρεση της μονοτονίας ή της επάρκειας για ένα ζεύγος κριτηρίων.

Ως *κριτήριο* ορίζεται κάθε μονότονη μεταβλητή, που δηλώνει τις προτιμήσεις του αποφασίζοντος. Ένα κριτήριο αντιπροσωπεύεται από μια αύξουσα πραγματική συνάρτηση ορισμένη στο σύνολο των δράσεων A (ενέργειες απόφασης, εναλλακτικές, αντικείμενα απόφασης):

$$g_i: A \rightarrow [g_i, g_i^*] \subset R/a \rightarrow g_i(a) \in R$$

όπου $[g_i, g_i^*]$ είναι η κλίμακα αξιολόγηση του κριτηρίου, g_i και g_i^* είναι το χειρότερο και το καλύτερο επίπεδο του κριτηρίου i αντίστοιχα, $g(a)$ είναι η αξιολόγηση ή απόδοση της εναλλακτικής a στο κριτήριο i και $g(a)$ είναι το διάνυσμα των αποδόσεων της εναλλακτικής a στα n κριτήρια. Η συνάρτηση αυτή οφείλει να πληροί την ιδιότητα της μονοτονίας, δηλαδή:

$$\begin{cases} g(a) > g(b) \Leftrightarrow a > b \text{ (} a \text{ προτιμάται της } b \text{)} \\ g(a) = g(b) \Leftrightarrow a = b \text{ (} a \text{ ισοδύναμη της } b \text{)} \end{cases} \quad \forall a, b \in A$$

Στο στάδιο 3 ο λήπτης της απόφασης ουσιαστικά εκφράζει τις προτιμήσεις του για κάθε ένα από τα κριτήρια που επιλέχθηκαν σε συνάρτηση των επιλεγμένων εναλλακτικών. Οι διαφορετικές προτιμήσεις που έχει κάθε μέλος για ένα κριτήριο θα έχουν άμεσο αντίκτυπο στο τελικό αποτέλεσμα της ανάλυσης.

Τέλος στο στάδιο 4 κρίνεται η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε για να λυθεί το πρόβλημα σε σχέση με το πρόβλημα που επιλύεται αλλά ο τρόπος σύνθεσης των προτιμήσεων. Τέλος πρέπει να τονιστεί ότι υπάρχει πλήθος μεθόδων, που στηρίζουν την πολυκριτήρια ανάλυση. Η κάθε μέθοδος έχει τη δική της ιδιαιτερότητα, που τη διαφοροποιεί από τις άλλες μεθόδους. Ανάλογα με τα δεδομένα που χρησιμοποιούν γίνεται και η κατηγοριοποίηση. Ανάλογα με τα κριτήρια έχουμε ντετερμινιστικές, στοχαστικές και fuzzy μεθόδους πολυκριτήριας ανάλυσης καθώς και περιπτώσεις συνδυασμού αυτών των μεθόδων.

Επίσης ο αριθμός των αποφασιζόντων, που συμμετέχουν στην όλη διαδικασία, συνιστά έναν διαφορετικό τρόπο διαφοροποίησης των μεθόδων που χρησιμοποιούνται στη

θεωρία της πολυκριτήριας ανάλυσης, όπου μπορεί να έχουμε έναν μόνο αποφασίζοντα, οπότε έχουμε ατομικές πολυκριτηριακές μεθόδους ή περισσότερους από έναν και έχουμε ομαδικά μοντέλα πολυκριτήριας μεθόδου.

Τέλος ο Pardalos (1995) πρότεινε ένα διαφορετικό πλαίσιο διάκρισης των πολυκριτηριακών μεθόδων, όπου διαχώρισε τις πολυκριτηριακές μεθόδους σε τέσσερις διαφορετικές κατηγορίες:

- Πολυκριτήριος μαθηματικός προγραμματισμός (multiobjective mathematical programming) .
- Πολυκριτήρια θεωρία χρησιμότητας (multiattribute utility theory).
- Θεωρία των σχέσεων υπεροχής (outranking relations approach).
- Αναλυτική συνθετική προσέγγιση (preference disaggregation approach).

Συνοπτικά αναφέρεται πώς το βασικό στοιχείο που διαφοροποιεί τις κατηγορίες είναι το είδος του συνόλου των επιλογών. Η θεωρία των σχέσεων υπεροχής εφαρμόζεται σε προβλήματα που εξετάζουν ένα πεπερασμένο σύνολο διακριτών επιλογών σε αντίθεση με τον πολυκριτηριακό μαθηματικό προγραμματισμό, που χρησιμοποιείται κυρίως σε προβλήματα με συνεχές σύνολο άπειρου αριθμού επιλογών. Η πολυκριτήρια θεωρία χρησιμότητας εφαρμόζεται και σε συνεχές και σε διακριτό σύνολο επιλογών και στηρίζεται στη λογική της αναγωγής του πολυκριτηριακού σε μονοκριτηριακό πρόβλημα μέσω του προσδιορισμού μιας συνολικής συνάρτησης χρησιμότητας (Τα παραπάνω μπορεί να αποτελέσουν θέματα για περαιτέρω διερεύνηση).

2.7 Η διαδικασία αναλυτικής ιεράρχησης (AHP)

Η Διαδικασία Αναλυτικής Ιεράρχησης (Analytical Hierarchy Process-AHP) αναπτύχθηκε από τον Saaty (1980) για την αντιμετώπιση προβλημάτων απόφασης με σύνθετα κριτήρια. Ειδικότερα, η διαδικασία AHP αντιμετωπίζει το πρόβλημα της κατανομής των βαρών σε ένα σύνολο από δραστηριότητες σύμφωνα με το βαθμό σημαντικότητάς τους. Για το σκοπό αυτό πραγματοποιούνται δυαδικές συγκρίσεις με βάση τις εκτιμήσεις των αποφασιζόντων και στη συνέχεια υλοποιείται σύνθεση αυτών προκειμένου να προσδιοριστεί ποια μεταβλητή έχει τη μεγαλύτερη προτεραιότητα/επιρροή στο αποτέλεσμα. Με τη διαδικασία της AHP δημιουργείται ένας πίνακας βαρών και ένας πίνακας εκτιμήσεων για κάθε κριτήριο. Η μέθοδος εφαρμόζεται σε προβλήματα επιλογής όταν το σύνολο των εναλλακτικών λύσεων αποτελείται από διακριτές εναλλακτικές. Η κατάλληλη δόμηση του μοντέλου του προβλήματος, μέσω της διαδικασίας της αναλυτικής



ιεράρχησης, αποτελεί ένα ιδιαίτερα χρήσιμο εργαλείο ταξινόμησης των εναλλακτικών λύσεων.

Στο κεφάλαιο που ακολουθεί περιγράφεται η μέθοδος MACBETH με την οποία οι δημιουργοί της καταρρίπτουν την προσφιλή μέθοδο AHP παρότι αρκετά σημεία της μεθόδου ακολουθούν τη μεθοδολογία της διαδικασίας AHP. Απόρροια της μεθόδου είναι το λογισμικό M-MACBETH που θα εφαρμοστεί στη δεύτερη μελέτη περίπτωση της εργασίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Η μέθοδος MACBETH

3.1 Παρουσίαση της μεθόδου

Με τη μέθοδο MACBETH καλείται ο λήπτης της απόφασης, να προβεί σε συγκρίσεις ανά ζεύγη κριτηρίων (pairwise comparisons), όπου το τελικό μοντέλο σύνθεσης των κριτηρίων είναι ένας σταθμισμένος μέσος περιθώριων δεικτών ελκυστικότητας. Τα βάρη που προκύπτουν από τα κριτήρια ελκυστικότητας πρέπει να εμπεριέχουν την έννοια σταθερών μοναδιαίων παραχωρήσεων (trade-off).

Η παραπάνω προϋπόθεση απαιτεί την επικύρωση των αποτελεσμάτων κατά την εξαγωγή τους από τον αποφασίζοντα προς επιβεβαίωση της ισχύος της διατυπωμένης προϋπόθεσης. Η συγκεκριμένη μέθοδος μειονεκτεί στις περιπτώσεις εκείνες, που ο αναγκαίος αριθμός διμερών κρίσεων είναι πολύ μεγάλος (π.χ. όταν είναι μεγάλος ο αριθμός των υπό αξιολόγηση δράσεων ή και κριτηρίων).

Πρωτοπαρουσιάστηκε το 1994 (Bana e Costa and Vansnick, 1994) και έκτοτε έχει εφαρμοστεί με επιτυχία σε πλήθος πραγματικών προβλημάτων απόφασης. Η μέθοδος αποφάσεων MACBETH (Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique) εξελίχθηκε από τον Πορτογάλο Carlos Bana e Costa και τον Βέλγο Jean-Claude Vansnick (Bana e Costa et al, 2011) και αποτελεί εξέλιξη και ουσιώδη βελτίωση της «Αναλυτικής Ιεραρχικής Διαδικασίας» (Analytic Hierarchy Process, AHP) του Thomas Saaty. Επίσης σε μελέτη που δημοσίευσαν οι συγγραφείς, στο τεύχος 187 (3) του Ιουνίου 2008 του περιοδικού European Journal of Operational Research, καταρρίπτουν με 3 αντιπαραδείγματα την προσφιλή μέθοδο AHP και αντιπροτείνουν την MACBETH.

Σκοπός της μεθόδου είναι η δημιουργία ποσοτικών μοντέλων για τη μέτρηση της ελκυστικότητας των εναλλακτικών λύσεων, που ανήκουν σε ένα πεπερασμένο σύνολο Α. Μαθηματικά και υπολογιστικά επιτυγχάνεται με την επίλυση γραμμικών προγραμμάτων για τη δημιουργία συναρτήσεων αξίας βασιζόμενη σε μια διαδικασία ερωταποκρίσεων μεταξύ του αναλυτή και του λήπτη απόφασης (questioning procedure).

Στον Πίνακα 4 διακρίνονται οι σχέσεις κυριαρχίας μεταξύ των δράσεων εκφραζόμενες σε επτάβαθμη κλίμακα. Ουσιαστικά με την κλίμακα αυτή ζητείται από το λήπτη απόφασης να εκφράσει προφορικά τις διαφορές ελκυστικότητας μεταξύ δύο δράσεων

(κριτήρια ή/και εναλλακτικές). Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η διαδικασία της ποσοτικοποίησης.

Βαθμός Προτίμησης (C_k)	Διαφορά Ελκυστικότητας	Κλίμακα Έντασης (k)
C0	Αδιαφορία	0
C1	Μικρή	1
C2	Ασθενής	2
C3	Μέτρια	3
C4	Ισχυρή	4
C5	Πολύ Ισχυρή	5
C6	Ακραία Απόλυτη	6

Πίνακας 4: Κλίμακα διαφοράς ελκυστικότητας MACBETH

Στη συνέχεια υλοποιείται σε δύο φάσεις η διαδικασία των ερωταποκρίσεων μεταξύ του αναλυτή και του λήπτη απόφασης. Ο αναλυτής κατατάσσει τα στοιχεία απόφασης του συνόλου στην πρώτη φάση Α κατά φθίνουσα σειρά σύμφωνα με τις προτιμήσεις του λήπτη απόφασης. Κατόπιν στη δεύτερη φάση οι πίνακες συγκρίσεων των δράσεων ανά ζεύγη συμπληρώνονται σύμφωνα με τις προτιμήσεις του λήπτη απόφασης σύμφωνα με την επτάβαθμη κλίμακα που προτείνεται από τη μέθοδο.

Για να εκφραστούν οι διαφορές ελκυστικότητας μεταξύ τους λαμβάνονται υπόψη οι παρακάτω συνθήκες συνέπειας (Bana e Costa and Vansnick, 1994; Bana e Costa and Vansnick, 1997).

$$\forall a, b, c \in A \text{ με } aPb \text{ και } bPc \text{ και } \forall k, k' \in \{1,2,3,4,5,6\}$$

$$\text{αν } (a, b) \in C_k \text{ και } (b, c) \in C_{k'}$$

$$\text{τότε } (a, c \in C_k) \text{ με } k'' \geq \max\{k, k'\}$$

όπου a, b and c είναι οι εναλλακτικές της ανάλυσης και k, k', k'' είναι οι τιμές της κλίμακας MACBETH. (Για το μαθηματικό υπόβαθρο της μεθόδου MACBETH μπορείτε να

ανατρέξετε στη βιβλιογραφία, (Σίσκος 2008, Costa and Corte and Vansnick, Springer 2005 και για τη μαθηματική διατύπωση στο paper των Bana e Costa and Vansnick, 1997)

Ουσιαστικά με τις παραπάνω συνθήκες καθορίζονται οι προτιμήσεις μεταξύ των εναλλακτικών (de Lima and Damiani, 2009): *εάν η εναλλακτική a προτιμάται ισχυρά σε σχέση με την εναλλακτική b και η εναλλακτική b προτιμάται μέτρια σε σχέση με την εναλλακτική c , τότε η διαφορά ελκυστικότητας μεταξύ των εναλλακτικών a και c δεν μπορεί να είναι μικρότερη από αυτή μεταξύ των εναλλακτικών $a-b$ και $b-c$.*

Από την ανάλυση που προηγήθηκε διαπιστώνεται ότι η μέθοδος MACBETH προϋποθέτει αποκλειστικά ποιοτικές κρίσεις, που αφορούν σε διαφορές ελκυστικότητας, ώστε ο λήπτης απόφασης να ποσοτικοποιήσει τη σχετική αξία των εναλλακτικών δράσεων. Για την τελική επιλογή των δράσεων, που υλοποιούνται, ώστε να επιτευχθούν προτεραιότητες, η κεντρική ιδέα των ερευνητών στηρίζεται στο μοντέλο της προστιθέμενης αξίας, που στοχεύει στην υποστήριξη αμφίδρομης μάθησης για προβλήματα αξιολόγησης, καθώς και στη διατύπωση συστάσεων των ληπτών απόφασης.

Επομένως, πρόκειται για μία αλληλεπιδραστική προσέγγιση, που βοηθά το λήπτη απόφασης να εκτιμήσει τη συνολική ελκυστικότητα (global attractivity) των διαφορετικών δράσεων (actions) έχοντας πάντα υπόψη πολλαπλά κριτήρια. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η αποτίμηση και μέτρηση της αξίας (ελκυστικότητας) των εξεταζομένων εναλλακτικών, μέσω μιας διαδικασίας υποβολής προς τον αποφασίζοντα ερωτημάτων που αφορούν στη έκφραση ποιοτικών (μη-αριθμητικών) διμερών συγκρίσεων των εναλλακτικών σε μια ποιοτική κλίμακα επτά διαβαθμίσεων όπως αναφέρθηκε.

Τα κύρια χαρακτηριστικά της μεθόδου Macbeth που βασίζεται στο μοντέλο της προσθετικής συνάρτησης είναι τα:

- Σχετικά εύκολη στη χρήση,
- Ευρέως διαδεδομένη στους κόλπους της πολυκριτήριας ανάλυσης,
- Σαφή και εύκολη στην εξήγησή της σχετικά με τις τεχνικές παραμέτρους της,
- Ακριβής στην επεξεργασία της σχετικής σπουδαιότητας των κριτηρίων,
- Αποτρεπτική όσον αφορά την εμφάνιση ασυνέπειας, όπως συμβαίνει συνήθως σε κάθε ποιοτική παλινδρόμηση (Bana e Costa et al., 2012),
- Η τεχνική μειονεκτεί στις περιπτώσεις εκείνες που ο αναγκαίος αριθμός διμερών κρίσεων είναι πολύ μεγάλος.

Σε ό,τι αφορά την επιλογή επαγγελματικής σταδιοδρομίας, που αποτελεί αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας, δεν υπάρχουν πολλά μοντέλα που να χρησιμοποιούν τη μέθοδο αυτή. Καθίσταται όμως πολύ σημαντική μέθοδος για τη μελέτη και επίλυση του προβλήματος λόγω του γεγονότος ότι αποτελεί *διόρθωση* της μεθόδου AHP, η οποία είναι ευρέως διαδεδομένη μέθοδος αξιολόγησης και επιλογής επαγγελματικής σταδιοδρομίας προσωπικού.

Εξαιτίας της φύσης της μεθόδου MACBETH, απαιτείται ένας μεγάλος αριθμός κρίσεων μεταξύ των κριτηρίων και ταυτόχρονα οι πολύπλοκοι υπολογισμοί συμβατότητας των κρίσεων καθιστούν αναγκαία τη χρήση ανάλογου Software (M-MACBETH).

3.2 Το λογισμικό

Το λογισμικό M-MACBETH διατίθεται στην ιστοσελίδα <http://www.m-macbeth.com>. Τα τελευταία χρόνια έχει σημειωθεί σημαντική εξέλιξη στο υποστηρικτικό λογισμικό υλοποίησης της MACBETH (Bana e Costa and Vansnick, 1999).

Η νεότερη εξέλιξη του λογισμικού (Bana e Costa et al., 2005) επιτρέπει τη μοντελοποίηση προβλημάτων και εφαρμογών πολυκριτήριας ανάλυσης και υποστηρίζει την άμεση δημιουργία, με τη βοήθεια υπολογιστή, αποτελεσμάτων όπως το μοντέλο προστιθέμενης αξίας που εκφράζει τις προτιμήσεις του αποφασίζοντος, καθώς και αναλύσεις ευαισθησίας και στιβαρότητας.

Το λογισμικό πολυκριτήριας ανάλυσης M-MACBETH επιτρέπει:

- δημιουργία δέντρων αξίας,
- ανάπτυξη περιγραφικών κριτηρίων,
- βαθμολόγηση των επιλογών σε σχέση με τα κριτήρια,
- δημιουργία συναρτήσεων αξίας,
- υπολογισμό της βαρύτητας των κριτηρίων (στάθμιση),
- ανάλυση ευαισθησίας (sensitivity analysis) και
- ανάλυση στιβαρότητας (robustness analysis) αναφορικά με τη σχετική και την πραγματική αξία των εναλλακτικών.

3.3 Η Πολυκριτήρια αξιολόγηση δράσεων

Η πολυκριτήρια αξιολόγηση των δράσεων πραγματοποιείται σε δύο φάσεις. Αρχικά ζητείται από τον αποφασίζοντα να προβεί σε κατάταξη των υποψήφιων δράσεων (ανάλογα με το πρόβλημα) για καθένα από τα κριτήρια ελκυστικότητας. Στη συνέχεια υλοποιείται η συμπλήρωση των αντίστοιχων πινάκων (ενός για κάθε κριτήριο) με συγκρίσεις των



δράσεων ανά δύο. Οι δράσεις σε καθέναν από τους υπόψη πίνακες κατατάσσονται, σύμφωνα με την ιεράρχησή τους για το εκάστοτε κριτήριο, από την πιο ελκυστική προς τη λιγότερο ελκυστική. Στη δεύτερη φάση γίνεται ενημέρωση του λογισμικού M-MACBETH με τις απαραίτητες πληροφορίες προκειμένου να υλοποιηθεί η εφαρμογή της μεθόδου και να προκύψει η εξαγωγή των αποτελεσμάτων (Αναλυτικά παραδείγματα και πίνακες με τα πλήρη δεδομένα παρουσιάζονται στη μελέτη περίπτωσης που ακολουθεί).

Επιπροσθέτως, το λογισμικό M-MACBETH επιτρέπει τη δημιουργία μοντέλου μέσω οργάνωσης των απόψεων σε μια δενδροειδή δομή, γνωστό ως *δέντρο αξίας*. Με το δέντρο αξίας αναπαρίσταται οπτικά η δομή των απόψεων σε μια σειρά επιπέδων αυξανόμενης λεπτομέρειας.

Οι θεμελιώδεις πληροφορίες σχετικά με την ελκυστικότητα των στοιχείων του τελικού συνόλου είναι εύκολα αντιληπτές από το λήπτη της απόφασης. Ο αναλυτής έχει την ευχέρεια να διαχειριστεί τυχόν διστακτικότητα στη λήψη απόφασης ή διαφωνίες χρησιμοποιώντας ενδιάμεσες εννοιολογικές κατηγορίες.

Για κάθε μία από τις διμερείς συγκρίσεις ζευγών στοιχείων το λογισμικό έχει τη δυνατότητα να ελέγχει τη συμβατότητα της πληροφορίας που έχει συλλεχθεί σε σχέση με τη θεμελιώδη πληροφορία. Στην περίπτωση που παρατηρείται ασυμβατότητα παράγεται μήνυμα (ερώτημα) προειδοποίησης για τις αντιφατικές κρίσεις. Το μήνυμα προειδοποίησης πραγματοποιείται με μορφή «διαλόγου» με το λήπτη της απόφασης, ώστε να προβεί σε διορθωτικές ενέργειες, αν κρίνονται σκόπιμες. Για τη διευκόλυνση του διαλόγου το λογισμικό επιτρέπει γραφικό προσδιορισμό του προβλήματος και επιτρέπει εναλλακτικές προτάσεις για την υπερπήδηση των ασυμβατοτήτων. Εφόσον αίρεται η ασυμβατότητα, το λογισμικό έχει τη δυνατότητα να προτείνει μια αριθμητική κλίμακα, όποτε αυτό ζητηθεί από τον αναλυτή, χωρίς να είναι απαραίτητο να έχουν γίνει όλες οι διμερείς συγκρίσεις. Η προτεινόμενη κλίμακα αναπαρίσταται από το λογισμικό με γραφικό τρόπο.

Διατίθεται επίσης μια επιμέρους μονάδα η οποία συνθέτει τις κλίμακες με τις βαθμολογίες και τα βάρη σε μια συνολική κλίμακα ελκυστικότητας επιτρέποντας τα βάρη των κριτηρίων να αναπαρασταθούν οπτικά σε μορφή ραβδογράμματος. Η συνολική ελκυστικότητα των επιλογών υπολογίζεται μέσω ενός αθροιστικού συγκεντρωτικού μοντέλου. Η περιληπτική πληροφορία που προκύπτει από το λογισμικό αποτυπώνεται σε έναν πίνακα με βαθμολογίες και προτείνεται μια γραφική απεικόνιση, που καλείται



«συνολικό θερμόμετρο» (overall thermometer), εργαλείο πολύτιμο για συζήτηση και ανάλυση σε ομάδες λήψης αποφάσεων.

Επίσης, το λογισμικό M-MACBETH επιτρέπει την εκτέλεση αναλύσεων ευαισθησίας (sensitivity analysis). Με την ανάλυση ευαισθησίας αναπαρίστανται αυτόματα όλες οι αλλαγές αξίας (δοκιμές) σε βαθμολογίες και βάρη σε όλα τα επηρεαζόμενα (εξαρτώμενα) μεγέθη και γραφήματα.

Τέλος, μια χρήσιμη μονάδα που προσφέρεται από το λογισμικό είναι η ανάλυση στιβαρότητας (robustness analysis). Η εν λόγω ανάλυση επιτρέπει να μελετηθεί ο βαθμός στον οποίο μεταβάλλονται τα τελικά αποτελέσματα σε περίπτωση μεταβολών στην διαθέσιμη πληροφορία, έλλειψης ακρίβειας ή αυξημένης αβεβαιότητας. Ουσιαστικά, ο αποφασίζων μπορεί να ελέγξει πόσο αμελητέες είναι στα αποτελέσματα του μοντέλου παράμετροι απόφασης για τις οποίες είναι αβέβαιος ή αντίθετα να εντοπίσει τις περιπτώσεις που αξίζουν επιπρόσθετη έρευνα.

Η οργάνωση της εισερχόμενης πληροφορίας στο μοντέλο γίνεται με τρεις τύπους :

- ταξινομημένη (ordinal),
- MACBETH και
- θεμελιώδη (cardinal).

Η ταξινομημένη πληροφορία αναφέρεται μόνο στην κατάταξη των επιλογών χωρίς παροχή πληροφορίας σε σχέση με τις επιμέρους διαφορές ελκυστικότητας.

Η πληροφορία MACBETH ενσωματώνει τις εννοιολογικές κρίσεις που εισάγονται στο μοντέλο χωρίς όμως να εκφράζει αυτές αριθμητικά.

Τέλος, η θεμελιώδης πληροφορία δηλώνει την ακριβή αριθμητική κλίμακα αξιολογημένη από τον αποφασίζοντα. Κατά την ανάλυση της επίδρασης της θεμελιώδους πληροφορίας στα αποτελέσματα το M-MACBETH επιτρέπει ένα βαθμό ασάφειας να συνδεθεί με κάθε κριτήριο ως περιθώριο (εύρος τιμών με θετική / αρνητική απόκλιση) γύρω από τη βαθμολογία κάθε επιλογής. Παρόμοια ανάλυση μπορεί να πραγματοποιηθεί για τη μέλετη της στιβαρότητας αναφορικά με τα βάρη. Σε περίπτωση ευσταθών (robust) αποτελεσμάτων μικρές ή και μεσαίες αποκλίσεις στις παραμέτρους απόφασης δε μεταβάλουν τα αποτελέσματα του μοντέλου.

Robustness analysis					
	op 1	[all upper]	op 2	op 3	[all lower]
op 1	=	▲	▲	▲	▲
[all upper]		=	+	+	▲
op 2			=	?	▲
op 3			?	=	?
[all lower]				?	=

Local information				Global information			
	ordinal	MACBETH	cardinal	ordinal	MACBETH	cardinal	
PV1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> ±0% <input type="button" value="▲"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> ±0% <input type="button" value="▲"/>	
PV2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> ±0% <input type="button" value="▲"/>				
PV3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> ±0% <input type="button" value="▲"/>				

Diff

Εικόνα 1 : Πίνακας ανάλυσης στιβαρότητας

Στο τελευταίο κεφάλαιο της εργασίας με τη μελέτη περίπτωσης που παρουσιάζεται, υλοποιείται η εφαρμογή της μεθόδου M-MACBETH με το αντίστοιχο λογισμικό.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ M-MACBETH

4.1 Μελέτη περίπτωσης 2: Λήψη απόφασης με τη χρήση του λογισμικού M-MACBETH (Η περίπτωση της Εύας)

4.1 Το πρόβλημα

Η Εύα είναι 18 ετών, φοιτά στη Γ Τάξη Λυκείου και κατοικεί στην Πρέβεζα. Οι γονείς της είναι δημόσιοι υπάλληλοι και η οικονομική κατάσταση της οικογένειας είναι καλή. Η Εύα έχει έναν αδελφό.

Επιθυμία της Εύας είναι να γίνει αρχιτέκτονας. Οι γονείς της ενθαρρύνουν και στηρίζουν την επαγγελματική της επιλογή. Η σχολική της επίδοση είναι αρκετά καλή και κατανέμεται στα βασικά μαθήματα ως εξής:

- Μαθηματικά 14,
- Φυσική 15,
- Χημεία 16,
- Αρχαία 14,
- Έκθεση 12 και
- Ξένες Γλώσσες: Άριστα Γαλλικά, Πολύ καλά Αγγλικά και Λίαν Καλώς Ιταλικά.

Ύστερα από συζήτηση με τον υπεύθυνο Σύμβουλο Σχολικού Επαγγελματικού Προσανατολισμού, τους γονείς της και σύμφωνα με την ακλόνητη επιθυμία της να πραγματοποιήσει το όνειρό της οδηγείται στην ακόλουθη επιλογή: *“Να μη λάβει μέρος στις Πανελλαδικές Εξετάσεις αλλά να φοιτήσει σε Πανεπιστήμιο του Εξωτερικού.”*

Η επιλογή της βασίστηκε στα παρακάτω δεδομένα:

1. η σχολική της επίδοση δε της επιτρέπει να εισαχθεί σε αντίστοιχη σχολή της ημεδαπής,
2. η οικονομική κατάσταση της οικογένειάς της επιτρέπει τις σπουδές της στο εξωτερικό και
3. η γνώση ξένων γλωσσών της επιτρέπει επίσης τις σπουδές της στο εξωτερικό.



Το δίλημμα της Εύας είναι: *Σε ποιο Πανεπιστήμιο του εξωτερικού θα αποφασίσει να περατώσει τις σπουδές της.*

4.2 Εφαρμογή του λογισμικού M-MACBETH

Στη συνέχεια θα εφαρμόσουμε τη μέθοδο MACBETH, που αναλύθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, με τη χρήση του αντίστοιχου λογισμικού, για τη λήψη της απόφασης του προβλήματος που στη προκειμένη περίπτωση είναι η βέλτιστη επιλογή προπτυχιακών σπουδών της μαθήτριας σε Πανεπιστημιακό Ίδρυμα του εξωτερικού. Κατόπιν, παρουσιάζονται τα δεδομένα της εφαρμογής, η ανάλυση, επίλυση και η λήψη της τελικής απόφασης.

Αρχικά, ο λήπτης της απόφασης πρέπει να καθορίσει τα κριτήρια με βάση τα οποία θα αξιολογηθεί η ελκυστικότητα της απόφασης της μαθήτριας. Τα κριτήρια ελκυστικότητας βάσει των οποίων αξιολογήθηκε η υποψήφια δράση είναι τα ακόλουθα τέσσερα (4), που απεικονίζονται και στο δέντρο αξίας που δημιουργήσαμε στο M-MACBETH:

1. k1 - κόστος των προπτυχιακών σπουδών,
2. k2 - φήμη του Πανεπιστημίου,
3. k3 - υλικοτεχνική υποδομή και
4. k4 - διασυνδέσεις με άλλα Πανεπιστημιακά Ιδρύματα και Οργανισμούς.

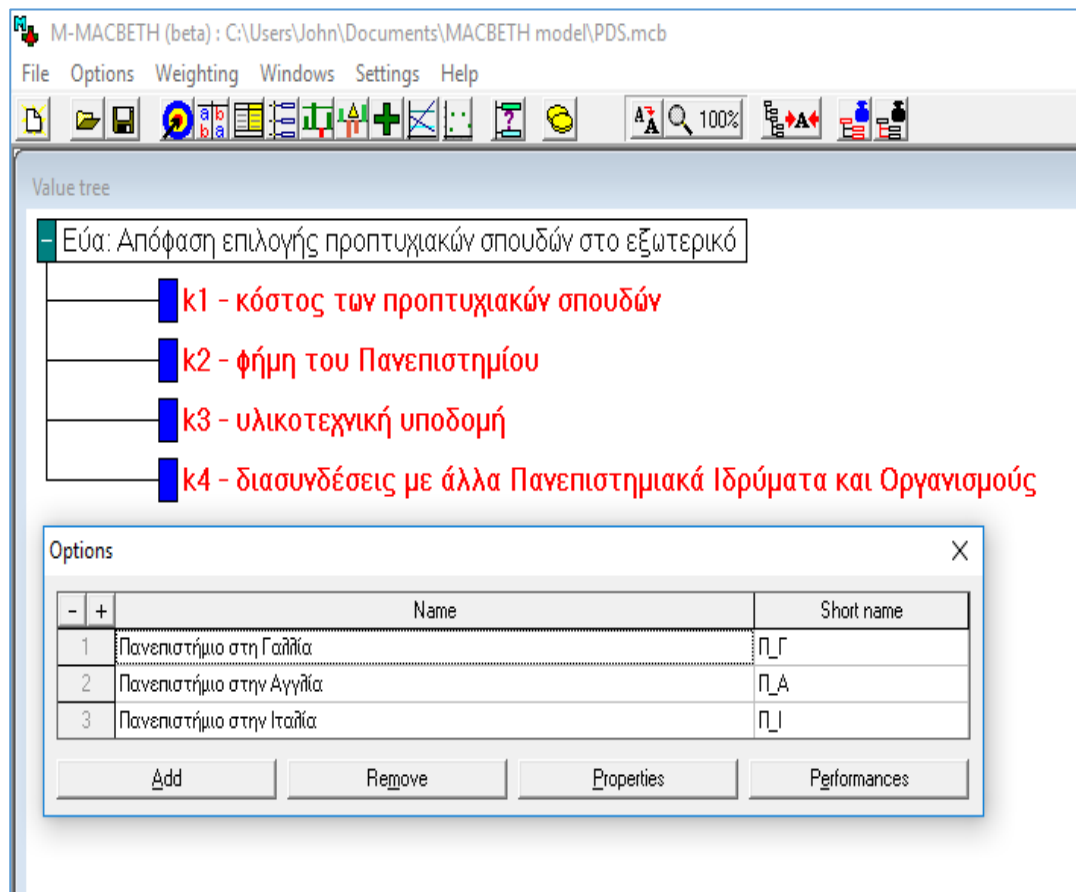
Ο καθορισμός των κριτηρίων επιτρέπει στη συνέχεια να καταχωρηθούν οι κόμβοι, το δένδρο αξίας των κριτηρίων και οι τρεις (03) εναλλακτικές επιλογές (options) που έχει η μαθήτρια : Πανεπιστήμιο Π_Γ, Πανεπιστήμιο Π_Α και Πανεπιστήμιο Π_Ι, όπου:

$Π_Γ = \{Πανεπιστήμιο \text{ στη Γαλλία}\}$

$Π_Α = \{Πανεπιστήμιο \text{ στην Αγγλία}\}$

$Π_Ι = \{Πανεπιστήμιο \text{ στην Ιταλία}\}$

Στην εικόνα 2 φαίνονται οι κόμβοι, το δέντρο αξίας των κριτηρίων και οι αντίστοιχες επιλογές :



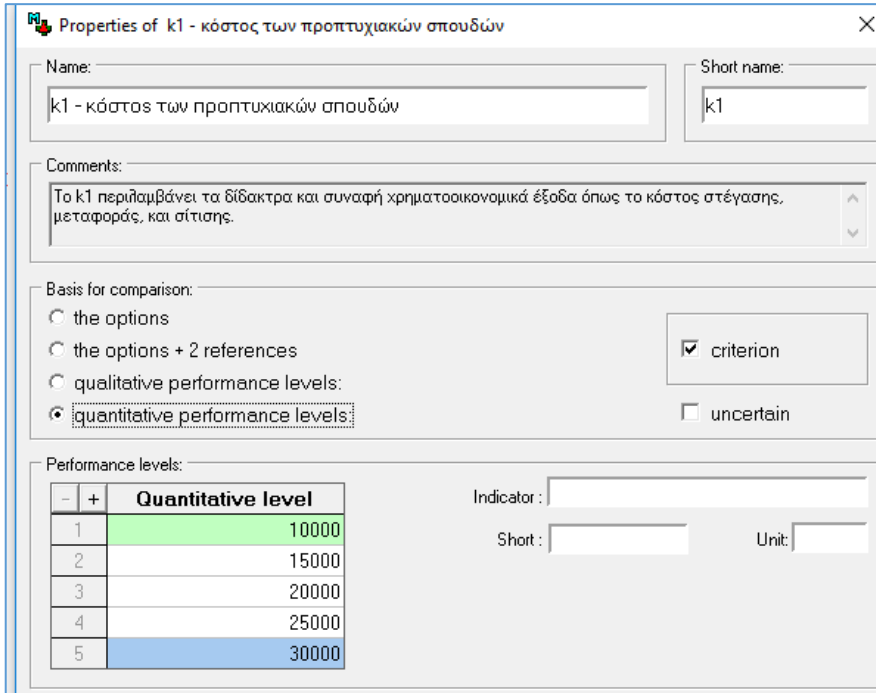
Εικόνα 2: Κόμβοι, το δέντρο αξίας των κριτηρίων και οι αντίστοιχες επιλογές

Οι ιδιότητες των κόμβων του δέντρου αξίας ορίζονται ως εξής:

- *Κριτήριο k1-κόστος των προπτυχιακών σπουδών:*

Το k1 περιλαμβάνει τα δίδακτρα και συναφή χρηματοοικονομικά έξοδα, όπως το κόστος στέγασης, μεταφοράς και σίτισης.

Το εν λόγω κριτήριο περιγράφεται ποσοτικά και κυμαίνεται από 10.000 € (η πιο ελκυστική τιμή) έως 30.000 € (η λιγότερο ελκυστική τιμή) ανά έτος (Εικόνα 3).



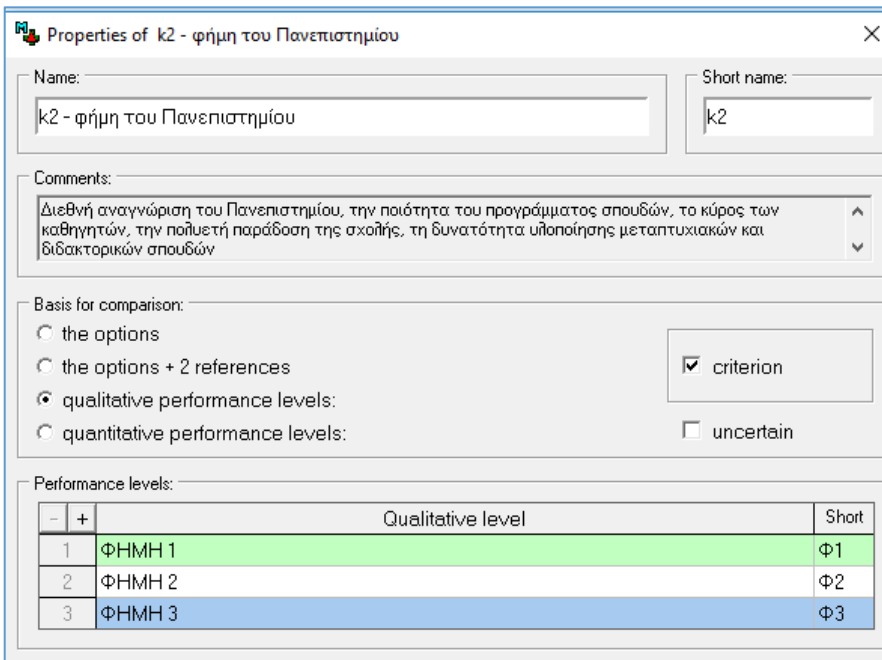
Name: k1 - κόστος των προπτυχιακών σπουδών
 Short name: k1
 Comments: Το k1 περιλαμβάνει τα διδάκτρα και συναφή χρηματοοικονομικά έξοδα όπως το κόστος στέγασης, μεταφοράς, και σίτισης.
 Basis for comparison:
 the options
 the options + 2 references
 qualitative performance levels:
 quantitative performance levels:
 criterion
 uncertain
 Performance levels:

-	+	Quantitative level
1		10000
2		15000
3		20000
4		25000
5		30000

Εικόνα 3: Ιδιότητες κριτηρίου k1- Κόστος των προπτυχιακών σπουδών

- **Κριτήριο k2-φήμη του Πανεπιστημίου:**

Αναφέρεται στη διεθνή αναγνώριση του Πανεπιστημίου, την ποιότητα του προγράμματος σπουδών, το κύρος των καθηγητών, την πολυετή παράδοση της σχολής, τη δυνατότητα υλοποίησης μεταπτυχιακών και διδακτορικών σπουδών (εικόνα 4).



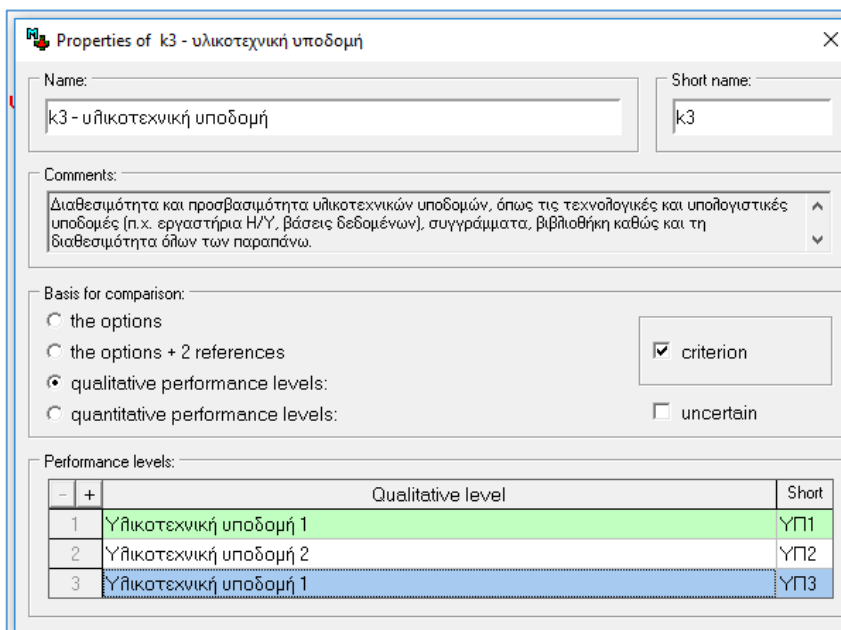
Name: k2 - φήμη του Πανεπιστημίου
 Short name: k2
 Comments: Διεθνή αναγνώριση του Πανεπιστημίου, την ποιότητα του προγράμματος σπουδών, το κύρος των καθηγητών, την πολυετή παράδοση της σχολής, τη δυνατότητα υλοποίησης μεταπτυχιακών και διδακτορικών σπουδών
 Basis for comparison:
 the options
 the options + 2 references
 qualitative performance levels:
 quantitative performance levels:
 criterion
 uncertain
 Performance levels:

-	+	Qualitative level	Short
1		ΦΗΜΗ 1	Φ1
2		ΦΗΜΗ 2	Φ2
3		ΦΗΜΗ 3	Φ3

Εικόνα 4: Ιδιότητες κριτηρίου k2- Φήμη του Πανεπιστημίου

- *Κριτήριο k3-υλικοτεχνική υποδομή:*

Υποδηλώνει τη διαθεσιμότητα και προσβασιμότητα υλικοτεχνικών υποδομών, όπως τις τεχνολογικές και υπολογιστικές υποδομές (π.χ. εργαστήρια Η/Υ, βάσεις δεδομένων), συγγράμματα, βιβλιοθήκη καθώς και τη διαθεσιμότητα όλων των παραπάνω.



Properties of k3 - υλικοτεχνική υποδομή

Name: k3 - υλικοτεχνική υποδομή

Short name: k3

Comments:
 Διαθεσιμότητα και προσβασιμότητα υλικοτεχνικών υποδομών, όπως τις τεχνολογικές και υπολογιστικές υποδομές (π.χ. εργαστήρια Η/Υ, βάσεις δεδομένων), συγγράμματα, βιβλιοθήκη καθώς και τη διαθεσιμότητα όλων των παραπάνω.

Basis for comparison:

the options

the options + 2 references

qualitative performance levels:

quantitative performance levels:

criterion

uncertain

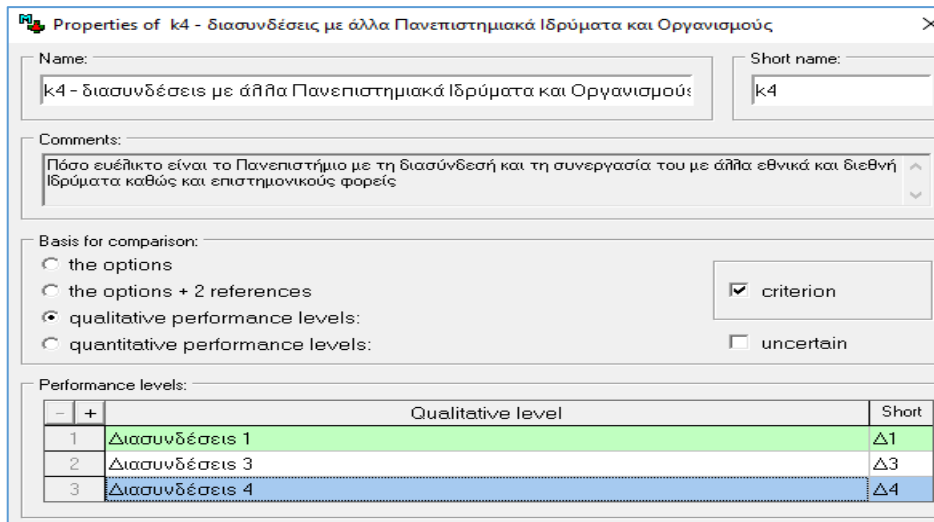
Performance levels:

-	+	Qualitative level	Short
1		Υλικοτεχνική υποδομή 1	ΥΠ1
2		Υλικοτεχνική υποδομή 2	ΥΠ2
3		Υλικοτεχνική υποδομή 1	ΥΠ3

Εικόνα 5. Ιδιότητες κριτηρίου k3 - Υλικοτεχνική υποδομή

- *Κριτήριο k4 - διασυνδέσεις με άλλα Πανεπιστημιακά Ιδρύματα και Επιστημονικούς Φορείς:*

Το κριτήριο k4 αναφέρεται στο πόσο ευέλικτο είναι το Πανεπιστήμιο με τη διασύνδεση και τη συνεργασία του με άλλα εθνικά και διεθνή Ιδρύματα καθώς και επιστημονικούς φορείς (εικόνα 6).



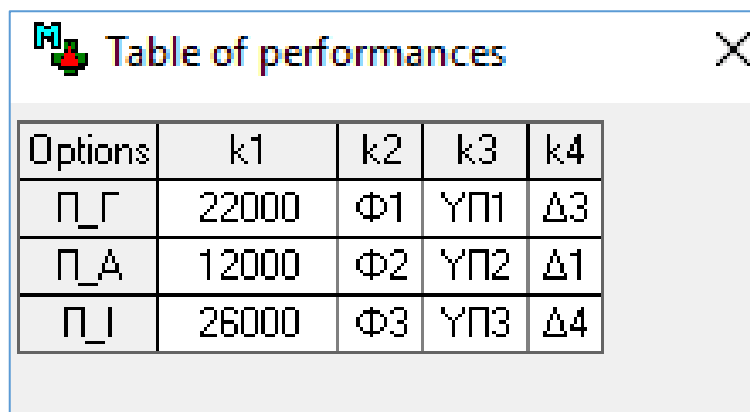
Name: k4 - διασυνδέσεις με άλλα Πανεπιστημιακά Ιδρύματα και Οργανισμούς
 Short name: k4
 Comments: Πόσο ευέλικτο είναι το Πανεπιστήμιο με τη διασύνδεσή και τη συνεργασία του με άλλα εθνικά και διεθνή Ιδρύματα καθώς και επιστημονικούς φορείς
 Basis for comparison:
 the options
 the options + 2 references
 qualitative performance levels:
 quantitative performance levels:
 criterion
 uncertain
 Performance levels:

-	+	Qualitative level	Short
1		Διασυνδέσεις 1	Δ1
2		Διασυνδέσεις 3	Δ3
3		Διασυνδέσεις 4	Δ4

Εικόνα 6: Ιδιότητες κριτηρίου k4: Διασυνδέσεις του Πανεπιστημίου

Η αποτίμηση των κριτηρίων k2, k3 και k4 περιγράφονται με ποιοτικά χαρακτηριστικά. Επιπλέον, ο αποφασίζων εκχωρεί σε κάθε επιλογή (option) μία και μόνο μία περιγραφή για κάθε κριτήριο.

Στη συνέχεια καταχωρείται ο πίνακας επιδόσεων (Table of performances). Για παράδειγμα, η επιλογή Π_Γ (Πανεπιστήμιο στη Γαλλία) συνδέθηκε ως εξής από τον αναλυτή: 22.000 € έξοδα, ΦΗΜΗ 1 – Φ1 (μακρά παράδοση σε αρχιτεκτονικές σπουδές, έναν μεγάλο αριθμό καθηγητών με κύρος, ένα μεγάλο αριθμό πιθανών μεντόρων, καλή διεθνή θέση της σχολής), ΥΛΙΚΟΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ 1 - ΥΠ1 (πολύ καλό εξοπλισμό των εργαστηρίων, διαθεσιμότητα των ΤΠΕ, βάσεις δεδομένων, βιβλιοθήκη) και ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΕΙΣ 3 (πρωινές διαλέξεις κατά τη διάρκεια της εβδομάδας, μητρική γλώσσα μαθημάτων Γαλλικά, εναλλακτική γλώσσα Αγγλικά).



Options	k1	k2	k3	k4
Π_Γ	22000	Φ1	ΥΠ1	Δ3
Π_Α	12000	Φ2	ΥΠ2	Δ1
Π_Ι	26000	Φ3	ΥΠ3	Δ4

Εικόνα 7: Πίνακας επιδόσεων (Table of performances)

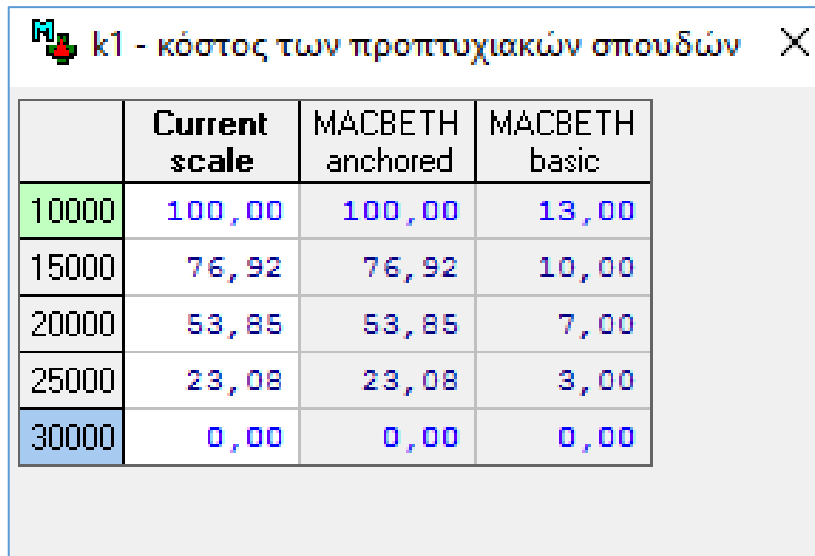
Η διαφορά ελκυστικότητας για το κριτήριο του κόστος των προπτυχιακών σπουδών (judgements) καθορίζεται ως εξής: το πιο ελκυστικό και το λιγότερο ελκυστικό επίπεδο συγκρίνονται με το επόμενο επίπεδο ελκυστικότητας με το λιγότερο ελκυστικό επίπεδο. Κατόπιν το πιο ελκυστικό επίπεδο συγκρίνεται με όλα τα άλλα επίπεδα, στη συνέχεια το πιο ελκυστικό συγκρίνεται με το δεύτερο πιο ελκυστικό επίπεδο, το δεύτερο με το τρίτο κ.ο.κ. Η λεκτική κλίμακα διαμορφώνεται για κάθε κριτήριο ξεχωριστά ανάλογα με το εύρος και το βήμα των βαθμολογιών. Σε περίπτωση που οι βαθμολογίες είναι ακριβώς οι ίδιες δε γίνεται μεταξύ τους σύγκριση, διότι δεν τίθεται θέμα διαφοράς ελκυστικότητας. Στην εικόνα 8 απεικονίζονται οι διαφορές ελκυστικότητας για το κριτήριο k1 - κόστος των προπτυχιακών σπουδών.

	10000	15000	20000	25000	30000	Current scale
10000	no	moderate	strg-vstr	extreme	vstrg-extr	100.00
15000		no	moderate	strg-vstr	extreme	76.92
20000			no	strong	v. strong	53.85
25000				no	moderate	23.08
30000					no	0.00

Consistent judgements

Εικόνα 8: Διαφορές ελκυστικότητας k1 - κόστος των προπτυχιακών σπουδών

Βασιζόμενη στη μήτρα αποφάσεων για τις διαφορές ελκυστικότητας των κριτηρίων, το λογισμικό M-MACBETH δημιουργεί μια (προ)θεμελιώδη (precardinal) κλίμακα που μπορεί να εκτιμηθεί με γραμμική παρεμβολή. Η εικόνα 9 αντιπροσωπεύει την (προ)θεμελιώδη κλίμακα για το κριτήριο k1.



	Current scale	MACBETH anchored	MACBETH basic
10000	100,00	100,00	13,00
15000	76,92	76,92	10,00
20000	53,85	53,85	7,00
25000	23,08	23,08	3,00
30000	0,00	0,00	0,00

Εικόνα 9: Precardinal κλίμακα του κριτηρίου k1

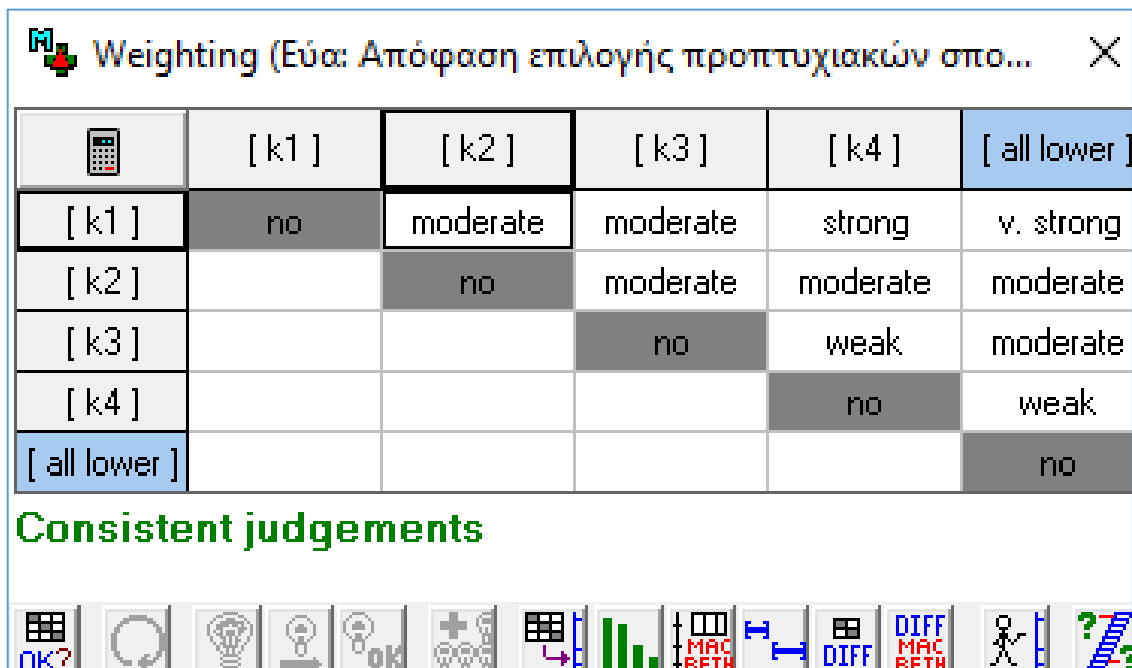
Για υπολογισμό των βαρών των τεσσάρων (4) κριτηρίων ζητήθηκε από τον αποφασίζοντα να κατατάξει τα κριτήρια από το πλέον σημαντικό προς το λιγότερο σημαντικό (πίνακας 6) και να συμπληρώσει τις διμερείς συγκρίσεις των κριτηρίων μεταξύ τους (πίνακας 7) εκφρασμένες στην κλίμακα αξιολόγησης MACBETH (πίνακας 5). Εξαγόμενο της μεθόδου είναι τα βάρη των κριτηρίων (εικόνα 10).

C0	no difference	καμία διαφορά
C1	very weak difference	πολύ ασθενής διαφορά
C2	weak difference	ασθενής διαφορά
C3	moderate difference	μέτρια διαφορά
C4	strong difference	ισχυρή διαφορά
C5	very strong difference	πολύ ισχυρή διαφορά
C6	extreme difference	εξαιρετική διαφορά

Πίνακας 5: Κλίμακα αξιολόγησης MACBETH

1	k1	κόστος των προπτυχιακών σπουδών
2	k2	φήμη του Πανεπιστημίου
3	k3	υλικοτεχνική υποδομή
4	k4	διασυνδέσεις με άλλα Πανεπιστημιακά Ιδρύματα και Οργανισμούς

Πίνακας 6: Κατάταξη των κριτηρίων βάσει σημαντικότητας



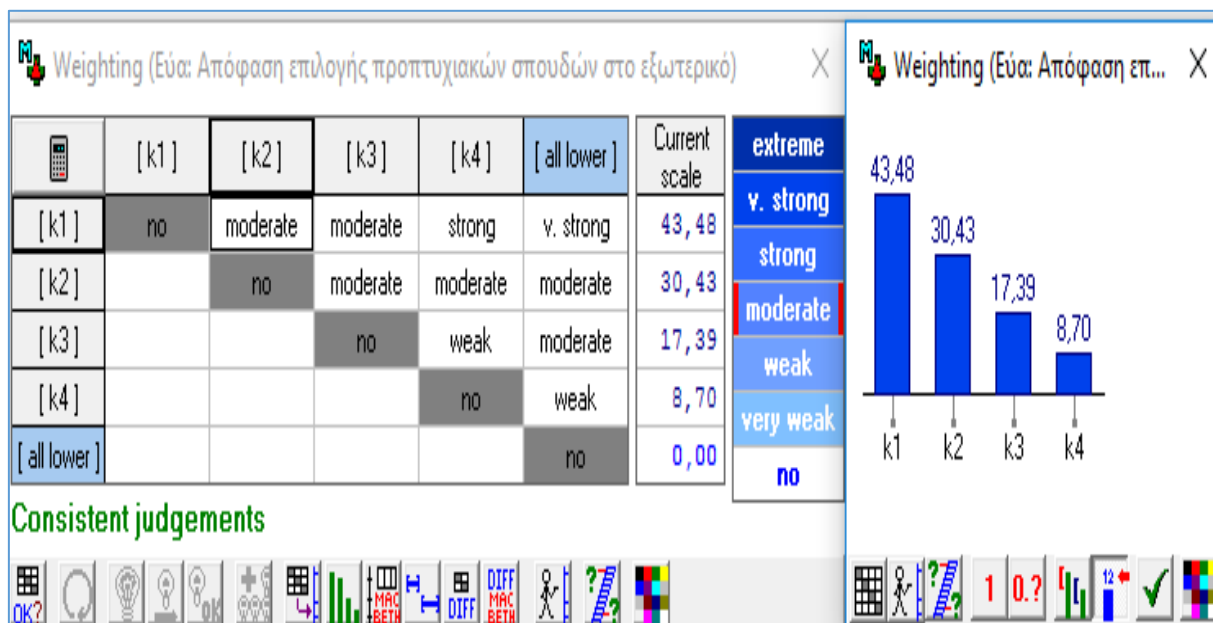
	[k1]	[k2]	[k3]	[k4]	[all lower]
[k1]	no	moderate	moderate	strong	v. strong
[k2]		no	moderate	moderate	moderate
[k3]			no	weak	moderate
[k4]				no	weak
[all lower]					no

Consistent judgements

Πίνακας 7: Διμερείς συγκρίσεις κριτηρίων εκφρασμένες στην κλίμακα αξιολόγησης MACBETH

Για τον καθορισμό των βαρών των κριτηρίων πραγματοποιούνται διμερείς συγκρίσεις κριτηρίων εκφρασμένες στην κλίμακα αξιολόγησης MACBETH. Αρχικά, ζητείται από τον αποφασίζοντα να εκτιμήσει την επιλογή που είναι ουδέτερη σε καθένα από τα κριτήρια και να ανταποκριθεί, με ποιοτικές κρίσεις, σε ερώτηση του τύπου: *στις συνολικές διαφορές ελκυστικότητας του κάθε κριτηρίου, πόσο πρέπει να μετατοπιστεί μια κατάσταση που είναι ουδέτερη σε μία κατάσταση πιο ελκυστική*. Κατόπιν, ο αναλυτής καλείται να συγκρίνει την πιο ελκυστική κατάσταση με την αμέσως επόμενη πιο ελκυστική απαντώντας στην ερώτηση: *πόσο πιο ελκυστική είναι από ουδέτερη σε καλύτερη από το ένα κριτήριο στο άλλο*.

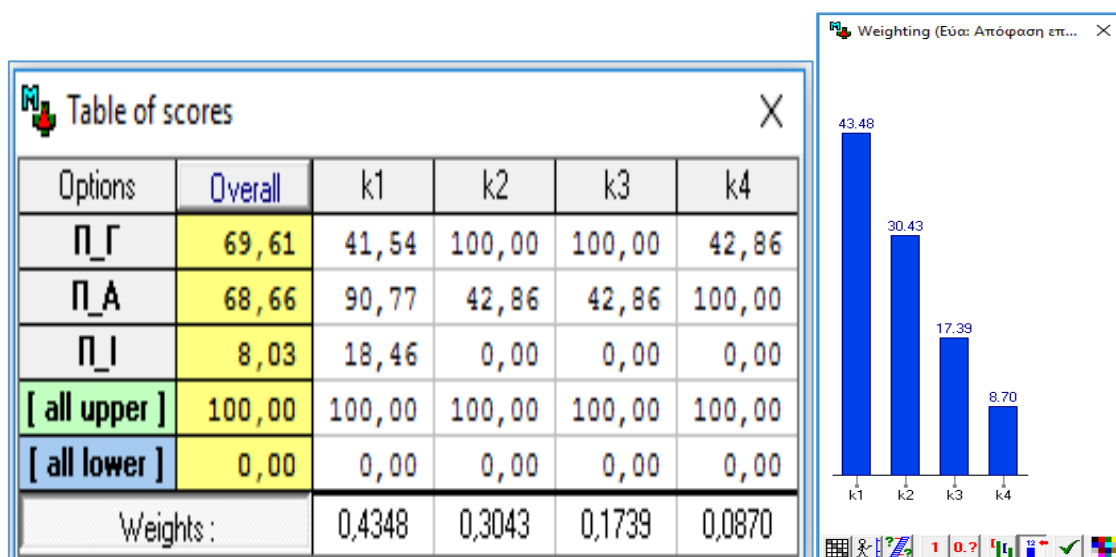
Η σύγκριση ελκυστικότητας μεταξύ των κριτηρίων καθώς και τα αποτελέσματα των βαρών αποδίδονται από το λογισμικό ως εξής (εικόνα 10):



Εικόνα 10: Πίνακας ελκυστικότητας και κλίμακας βαρών

4.3 Τελικά Αποτελέσματα και Αναφορές

Με βάση τα παραπάνω προκύπτει ο πίνακας των επιμέρους βαθμολογιών σε κάθε κριτήριο (πίνακας 8).



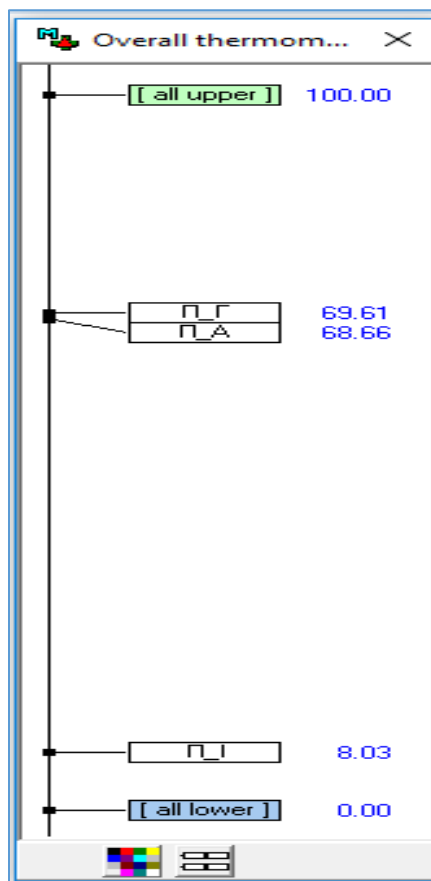
Εικόνα 11: Τελικός βαθμολογικός πίνακας (table of scores) και ραβδόγραμμα επίδοσης (Weighting) καλύτερου Πανεπιστημίου

	Κριτήριο	Συντελεστής βαρύτητας
k1	Κόστος των προπτυχιακών σπουδών	43,48
k2	Φήμη του Πανεπιστημίου	30,43
k3	Υλικοτεχνική υποδομή	17,39
k4	Διασυνδέσεις με άλλα Πανεπιστημιακά Ιδρύματα και Οργανισμούς	8,70

Πίνακας 8: Βάρη των κριτηρίων

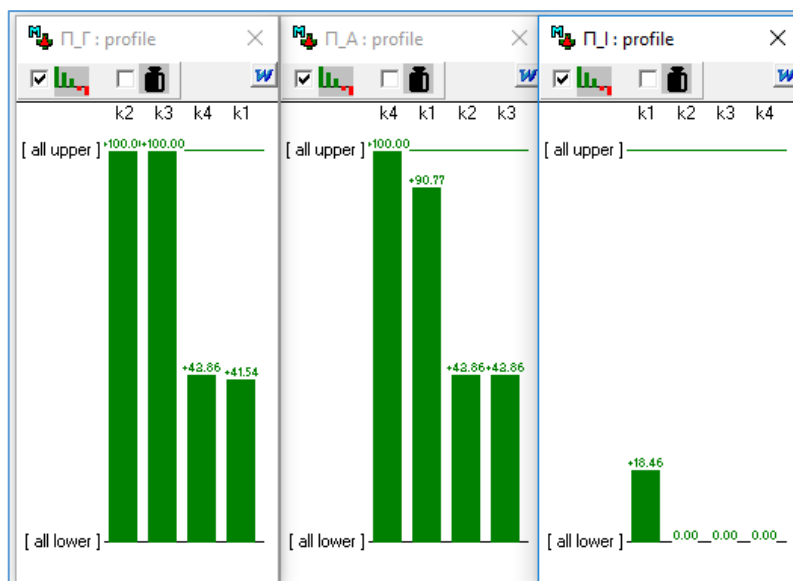
Η παραπάνω εικόνα 11 μας δίνει τα τελικά αποτελέσματα για την επιλογή των υποψηφίων, όπως προέκυψαν από το M-MACBETH. Στον πίνακα βαθμολογιών (table of scores) βλέπουμε τη συνολική βαθμολογία που συγκέντρωσε το κάθε υποψήφιο Πανεπιστήμιο δεδομένων των επιμέρους βαθμολογιών του σε κάθε κριτήριο. Παρατηρούμε, ότι το Πανεπιστήμιο στη Γαλλία (Π_Γ) συγκεντρώνει την υψηλότερη βαθμολογία (**69,61**) με το Πανεπιστήμιο στην Αγγλία (Π_Α) να ακολουθεί, με πολύ μικρή όμως διαφορά (**68,66**) και το Πανεπιστήμιο στην Ιταλία (Π_Ι) να υπολείπεται με σημαντική διαφορά (**8,03**).

Τα παραπάνω αποτελέσματα αποτυπώνονται επιπλέον στο συνολικό θερμόμετρο, όπου παρατηρούμε τα Πανεπιστήμια Π_Γ και Π_Α να έχουν σημαντική διαφορά από το Πανεπιστήμιο Π_Ι.



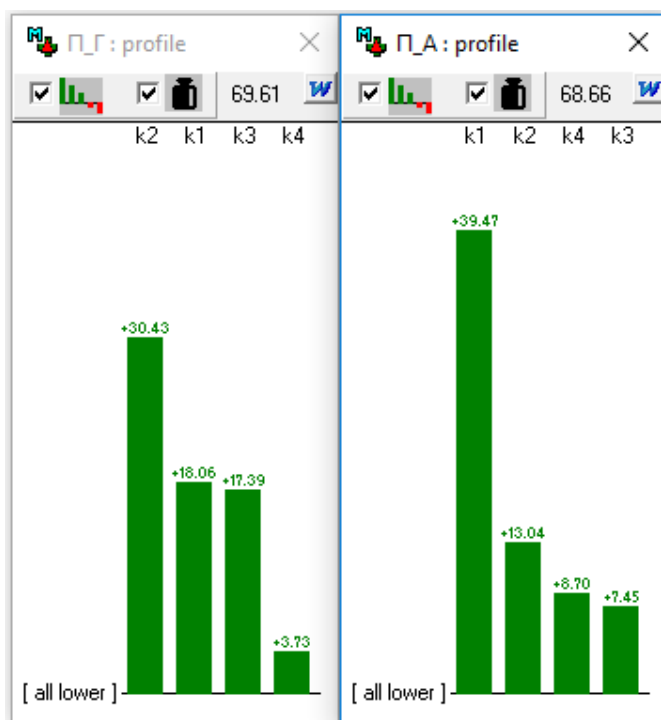
Εικόνα 12: Συνολικό θερμόμετρο (Overall Thermometer)

Η έννοια της επιμέρους βαρύτητας, που δίνει ο κάθε αποφασίζων σε κάποιο συγκεκριμένο κριτήριο, αποτυπώνεται στο ραβδόγραμμα της επίδοσης των υποψηφίων επιλογών (Π_Γ, Π_Α και Π_I). Παρατηρώντας τα ραβδογράμματα με τα προφίλ των Πανεπιστημίων παρατηρούμε ότι το Π_Γ έχει πετύχει τη μέγιστη σχετική βαθμολογία σε 2 κριτήρια: k_2 - φήμη του Πανεπιστημίου, k_3 - υλικοτεχνική υποδομή και υστερεί με την ίδια σχεδόν βαθμολογία στα κριτήρια k_1 και k_4 . Ενώ το Π_Α έχει πετύχει τη μέγιστη σχετική βαθμολογία σε 1 κριτήριο: k_4 - διασυνδέσεις με άλλα Πανεπιστημιακά Ιδρύματα και Οργανισμούς και σχεδόν άριστα στο k_1 - κόστος των προπτυχιακών σπουδών, όμως υπολείπεται σημαντικά με την ίδια βαθμολογία στα κριτήρια k_2 και k_3 (**42,86**). Τέλος το Π_I έχει μηδενική βαθμολογία στα k_2 , k_3 , και k_4 και πολύ μικρή βαθμολογία στο k_1 (**18.46**).



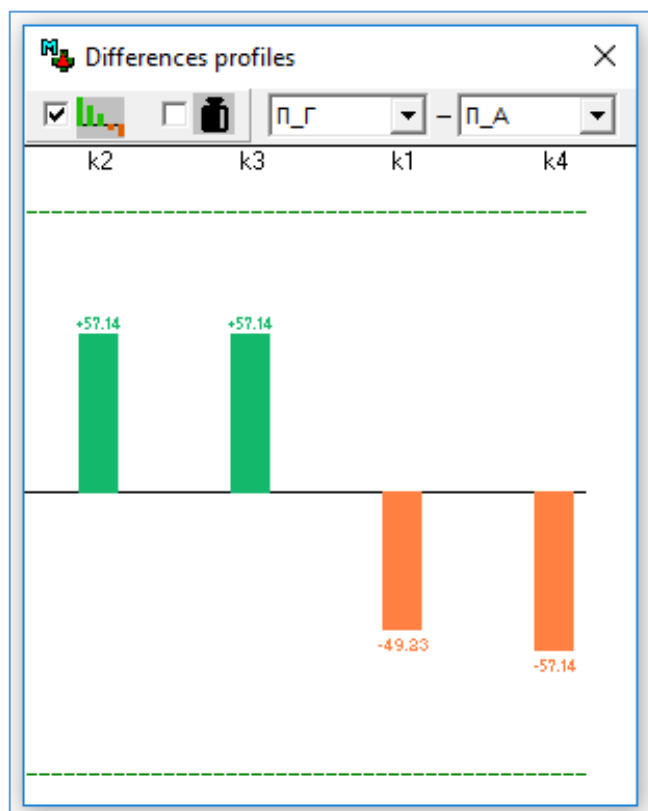
Εικόνα 13: Προφίλ των Π_Γ, Π_Α και Π_Ι ταξινομημένο ανά κριτήριο

Στο ραβδόγραμμα που ακολουθεί, (εικόνα 14), κάθε ράβδος της επιλογής αντιστοιχεί στο προϊόν του βάρους του κριτηρίου και στη βαθμολογία του Πανεπιστημίου Π_Γ και Π_Α. Με αυτόν τον τρόπο, το προφίλ με τα βάρη αντιπροσωπεύει τις μεμονωμένες βαρύτητες που έχουν οι βαθμολογίες κάθε κριτηρίου σε σχέση με τη συνολική βαθμολογία του κριτηρίου η οποία φαίνεται στο πάνω μέρος του ραβδογράμματος, η οποία στην περίπτωση μας είναι 69,61 και 68,66 αντίστοιχα.



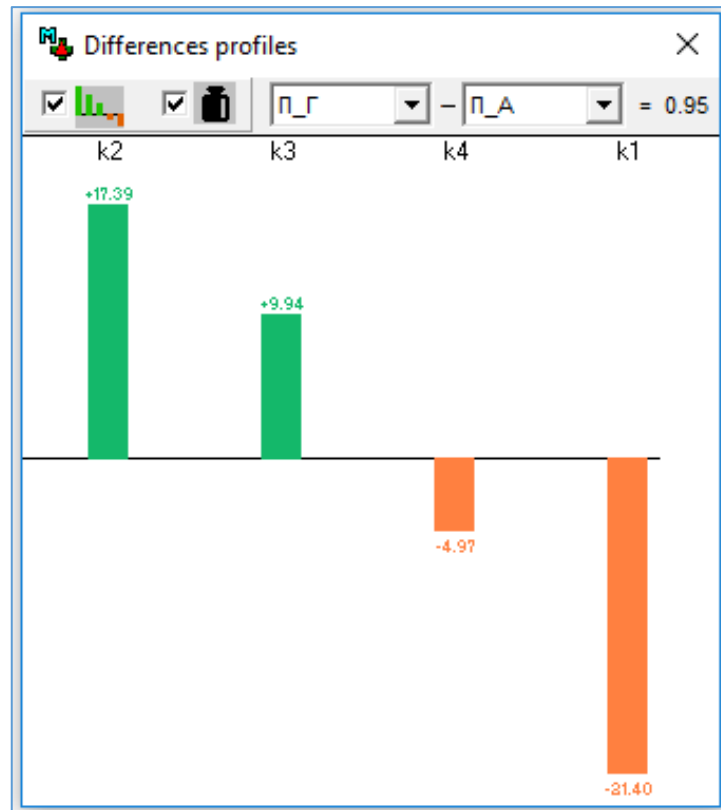
Εικόνα 14: Ραβδόγραμμα του Π_Γ, Π_Α και Π_Ι με τα βάρη

Επίσης το λογισμικό στην αποδελτίωση των αποτελεσμάτων μας δίνει τη δυνατότητα να συγκρίνουμε το πρώτο με το δεύτερο υποψήφιο Πανεπιστήμιο, στην περίπτωση μας το Π_Γ με το Π_Α. Οι θετικές διαφορές που φαίνονται με πράσινο χρώμα στο πρώτο ραβδόγραμμα, δηλώνουν τα κριτήρια (k2, k3) για τα οποία το πρώτο Πανεπιστήμιο προς επιλογή ξεπερνά το δεύτερο. Με πορτοκαλί χρώμα στο ραβδόγραμμα διακρίνονται τα κριτήρια (k1, k4) με τα οποία το Π_Α είναι καλύτερο από το Π_Γ.



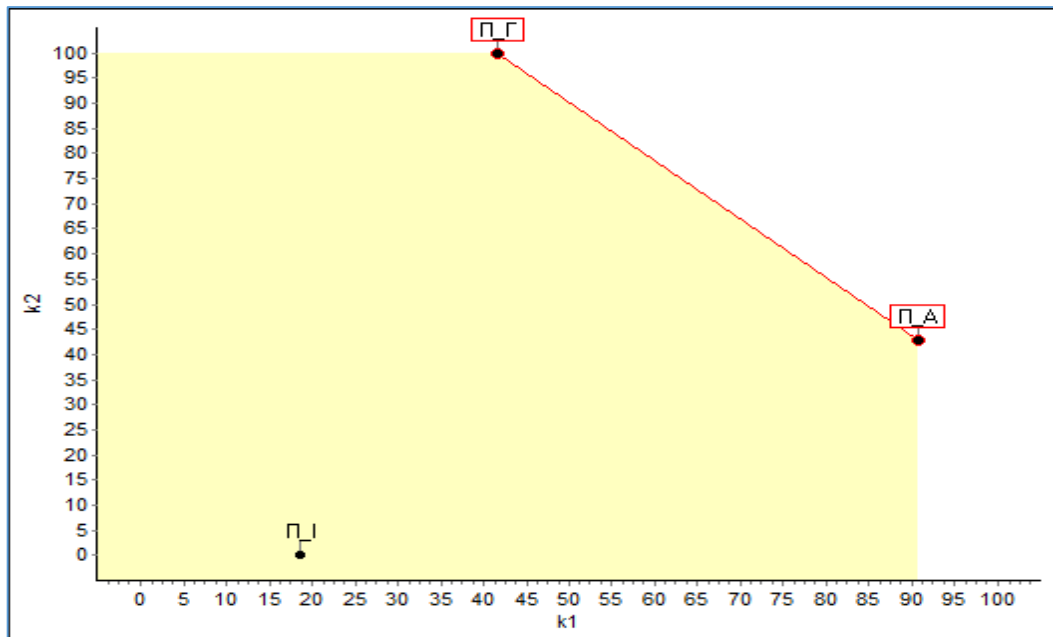
Εικόνα 15: Ραβδόγραμμα διαφορών των Π_Γ και Π_Α

Ακολουθεί το ραβδόγραμμα (εικόνα 16) με τα βάρη (weighted bars) που μας επιτρέπει να αναλύσουμε το εύρος στο οποίο οι διαφορές προς όφελος της πρώτης επιλογής δηλαδή το Π_Γ, αντισταθμίζουν ή όχι τις διαφορές προς τη δεύτερη επιλογή Π_Α. Η συνολική διαφορά εμφανίζεται αυτόματα στο πάνω δεξί μέρος του ραβδογράμματος και είναι 0,95.

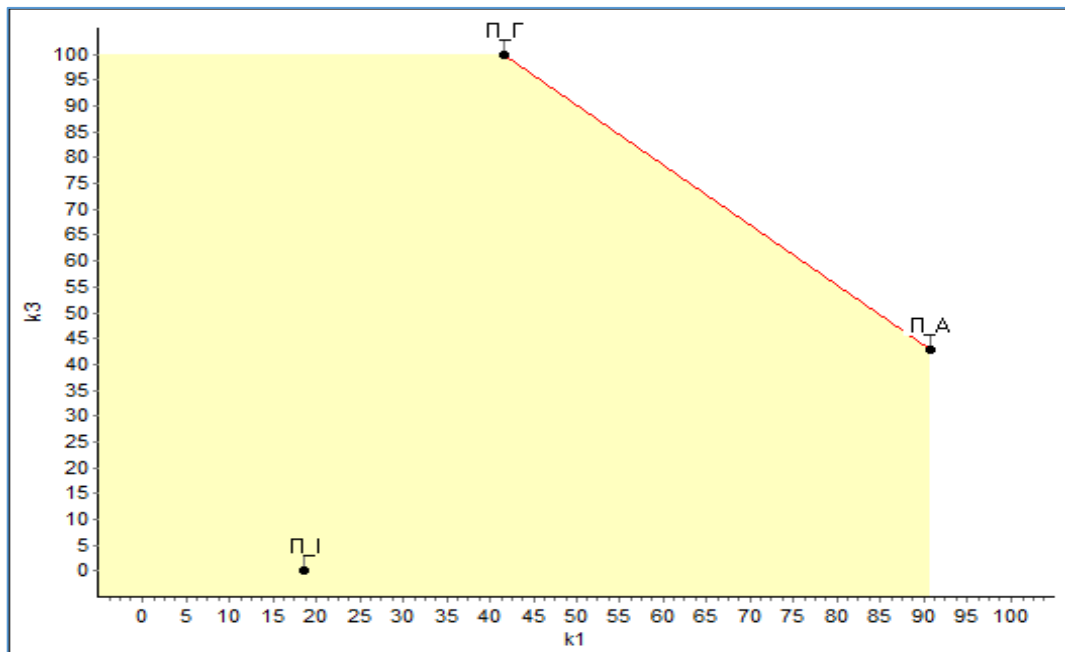


Εικόνα 16: Ραβδόγραμμα διαφορών των Π_Γ και Π_A με τα βάρη

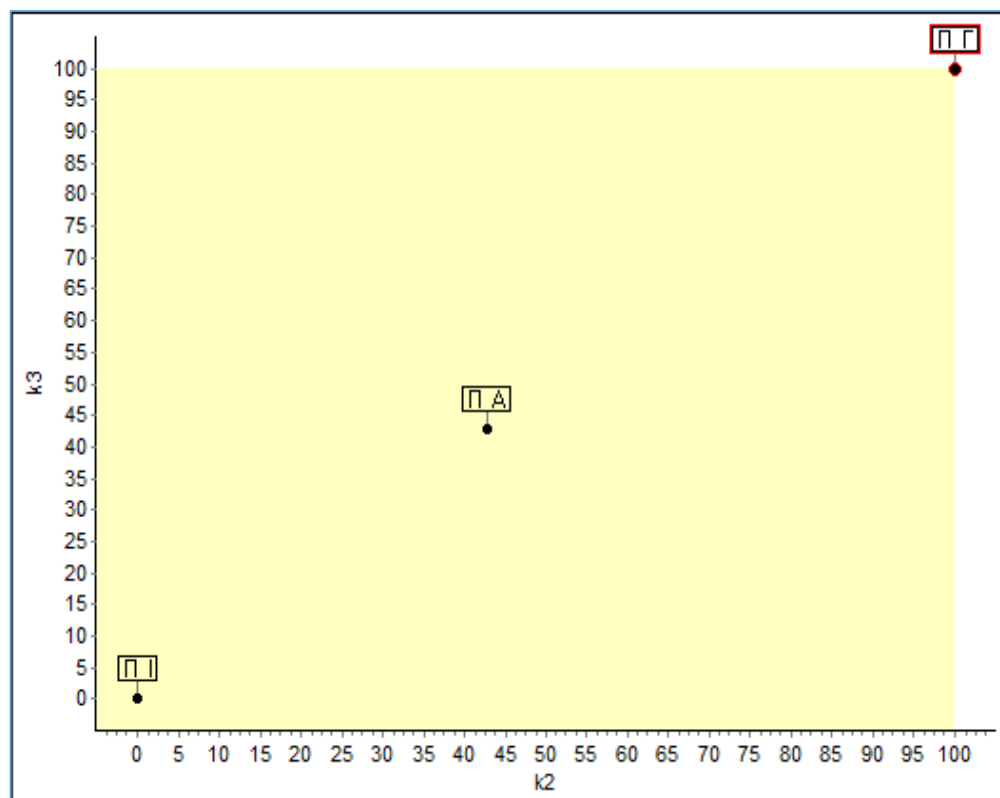
Το λογισμικό παρέχει τη δυνατότητα να παρατηρήσουμε τα αποτελέσματα του μοντέλου σε γραφικές παραστάσεις της μορφής (XY Map). Με τις γραφικές παραστάσεις που εξάγονται μπορούμε να συγκρίνουμε τις βαθμολογίες των επιλογών σε δύο κριτήρια ή σε ομάδες κριτηρίων. Παράλληλα, απεικονίζεται και το αποτελεσματικό σύνορο για την κάθε εξεταζόμενη περίπτωση με την κόκκινη γραμμή με τις εκάστοτε αποτελεσματικές λύσεις. Στα παρακάτω σχήματα παρουσιάζονται ορισμένοι ενδεικτικοί συνδυασμοί :



Εικόνα 17: Γραφική απεικόνιση του κριτηρίου του κόστους k_1 σε σχέση με το κριτήριο της φήμης k_2



Εικόνα 18: Γραφική απεικόνιση του κριτηρίου της υποδομής k_3 σε σχέση με το κριτήριο του κόστους k_1

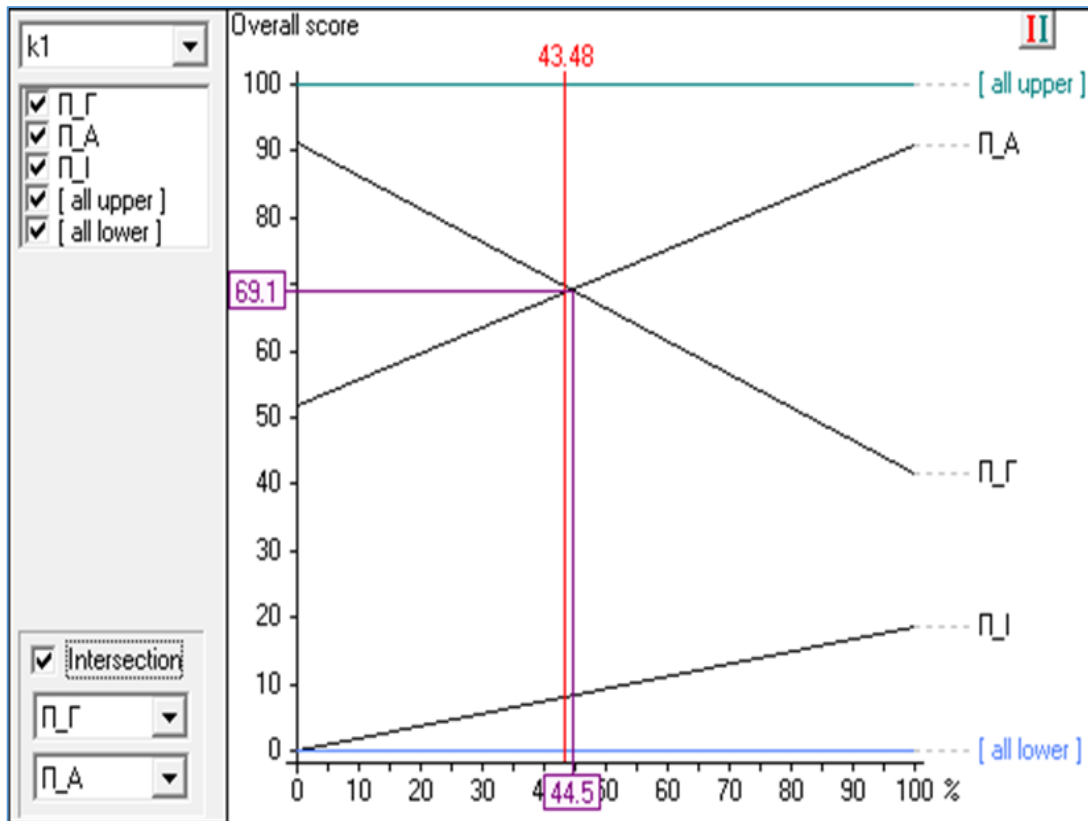


Εικόνα 19: Γραφική απεικόνιση του κριτηρίου της υποδομής k_3 σε σχέση με το κριτήριο της φήμης k_2

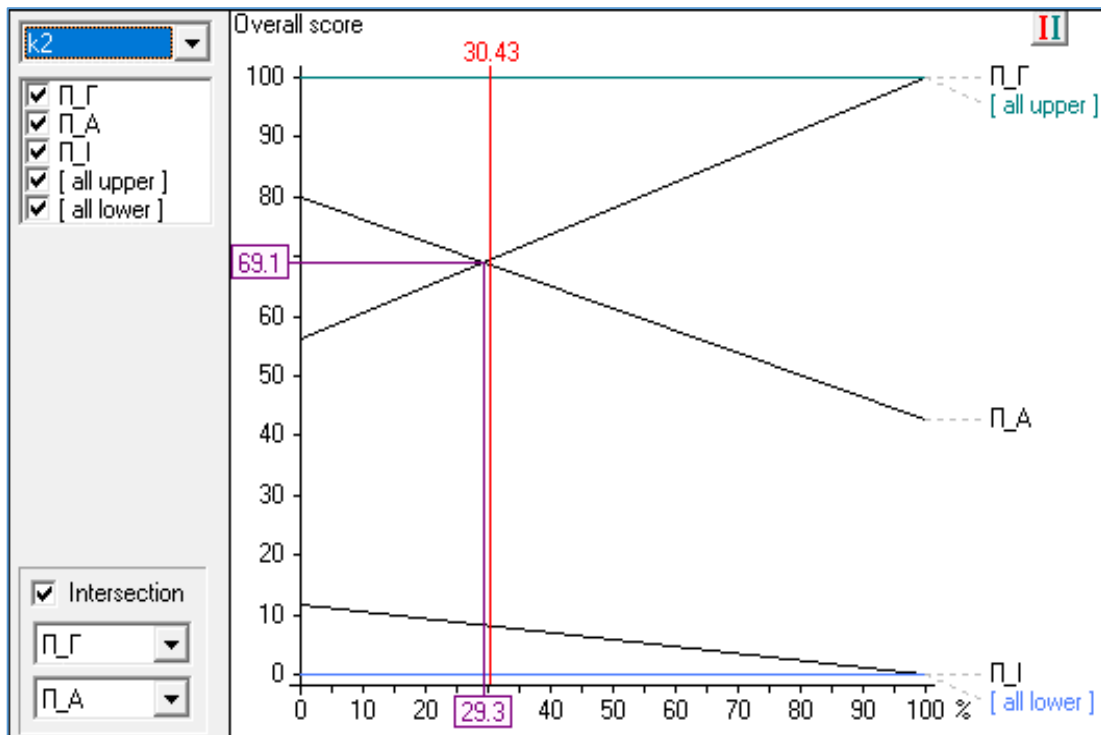
4.4 Ανάλυση ευαισθησίας (sensitivity analysis)

Η ανάλυση ευαισθησίας μας επιτρέπει να ανιχνεύσουμε πώς αλλάζει η τιμή του κάθε κριτηρίου, όταν αλλάζει η συνολική αξία των επιλογών. Η εφαρμογή της σε ένα κριτήριο επιτρέπει την οπτική αντίληψη του εύρους, στο οποίο η πρόταση του μοντέλου θα άλλαζε ως αποτέλεσμα των αλλαγών που μπορεί να γίνουν στο βάρος του κριτηρίου.

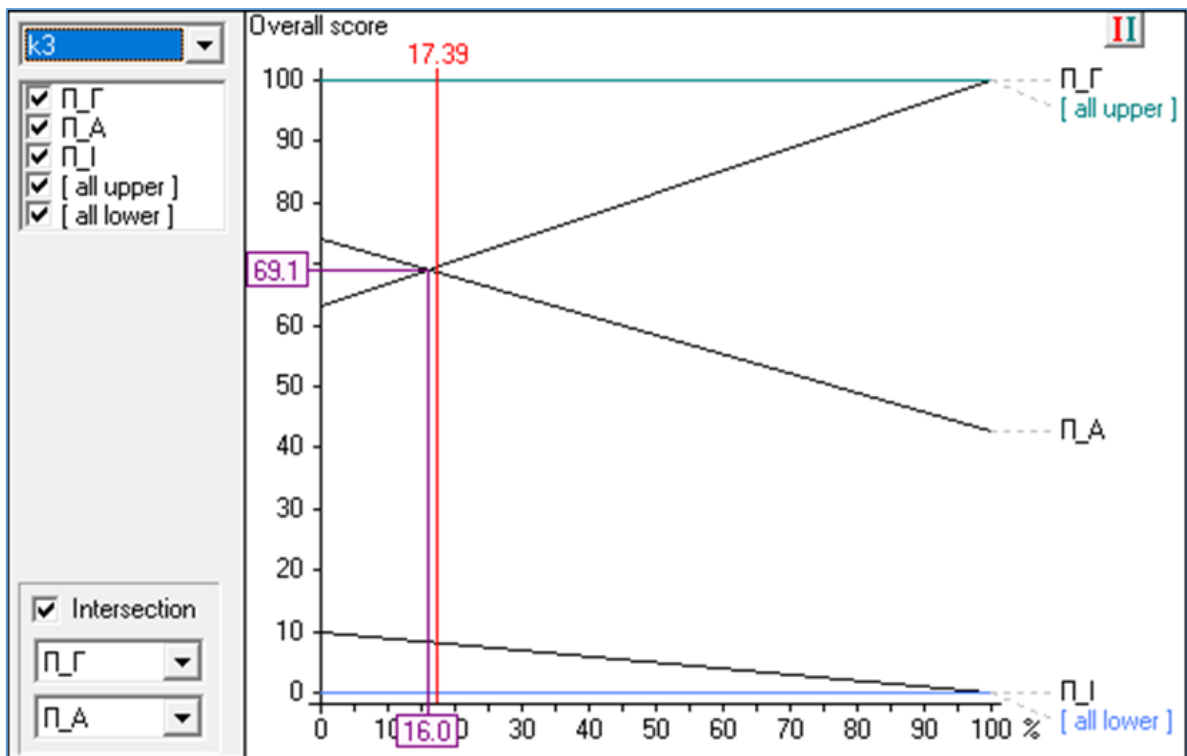
Η γραμμή της κάθε επιλογής στο γράφημα δείχνει τη διαφοροποίηση στη συνολική βαθμολογία των επιλογών, όταν το βάρος του κριτηρίου ποικίλει από 0 έως 100%. Η κάθετη κόκκινη γραμμή αντιπροσωπεύει το τρέχον βάρος του κριτηρίου.



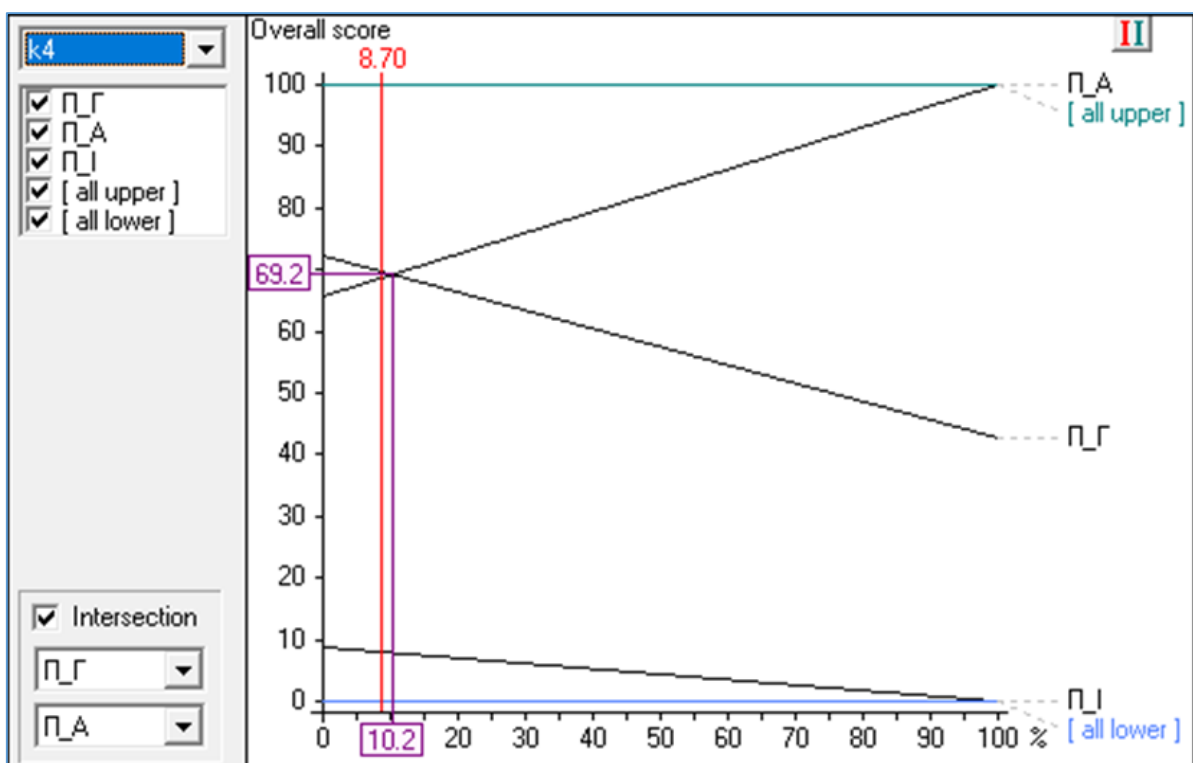
Εικόνα 20: Ανάλυση ευαισθησίας στο κριτήριο του κόστους



Εικόνα 21: Ανάλυση ευαισθησίας στο κριτήριο της φήμης



Εικόνα 22: Ανάλυση ευαισθησίας στο κριτήριο των υποδομών



Εικόνα 23: Ανάλυση ευαισθησίας στο κριτήριο των υποδομών

Ο εντοπισμός του βάρους που προκαλεί αλλαγή στην κατάταξη της συνολικής ελκυστικότητας με την ανάλυση ευαισθησίας των Π_{Γ} και Π_{Λ} στο κριτήριο του κόστους των προπτυχιακών σπουδών k_1 μπορεί να αναλυθεί ως εξής:

Οι αποδόσεις τους τέμνονται στο σημείο **44,5** και **69,1**. Αυτό δηλώνει ότι, όσο το βάρος που δίνεται στο k_1 είναι μικρότερο του **44,5**, τόσο το Π_{Γ} θα έχει καλύτερη βαθμολογία. Όμως, αν το βάρος που δίνεται στο κόστος αυξηθεί πάνω από το **44,5**, το Π_{Λ} θα λάβει καλύτερη συνολική βαθμολογία. Εάν οι γραμμές δύο επιλογών δεν τέμνονται, η μια επιλογή είναι πάντα πιο ελκυστική από την άλλη, οποιοδήποτε και αν είναι το βάρος που της δίνεται. Αντίστοιχα, μπορούμε να προβούμε σε ανάλογες συγκρίσεις που μας ενδιαφέρουν για κάθε κριτήριο.

4.5 Αναλύσεις στιβαρότητας (Robustness analysis)

Όπως αναφέρθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο κατά τη λήψη αποφάσεων είναι ωφέλιμο να προσδιορίσουμε το εύρος εξαγωγής συμπερασμάτων των ποσοτήτων πληροφορίας λόγω διαφορετικού βαθμού ανακρίβειας ή αβεβαιότητας. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι κατά την εξαγωγή των αποτελεσμάτων η λήψη αποφάσεων οδηγεί συχνά σε αβέβαιες, ανακριβείς και μη ολοκληρωμένες πληροφορίες και οι αναλύσεις αναλύσεων στιβαρότητας ενδείκνυνται σε αυτές τις περιπτώσεις.

Στις αναλύσεις στιβαρότητας το τρίγωνο συμβολίζει την κυριαρχία (dominance), όπου μία επιλογή κυριαρχεί έναντι μίας άλλης, όταν είναι τουλάχιστον τόσο ελκυστική, όσο η άλλη σε όλα τα κριτήρια και είναι πιο ελκυστική από την άλλη σε τουλάχιστον ένα κριτήριο.

Το σύμβολο του σταυρού (+) συμβολίζει την αθροιστική κυριαρχία (additive dominance), όπου μία επιλογή κυριαρχεί αθροιστικά της άλλης όταν είναι πάντα πιο ελκυστική από την άλλη κατά τη χρήση ενός αθροιστικού μοντέλου κάτω από μια ομάδα περιορισμών στην πληροφορία.

Όπως φαίνεται στην εικόνα 25 το λογισμικό M-MACBETH οργανώνει την εισερχόμενη στο μοντέλο πληροφορία σε 3 τύπους:

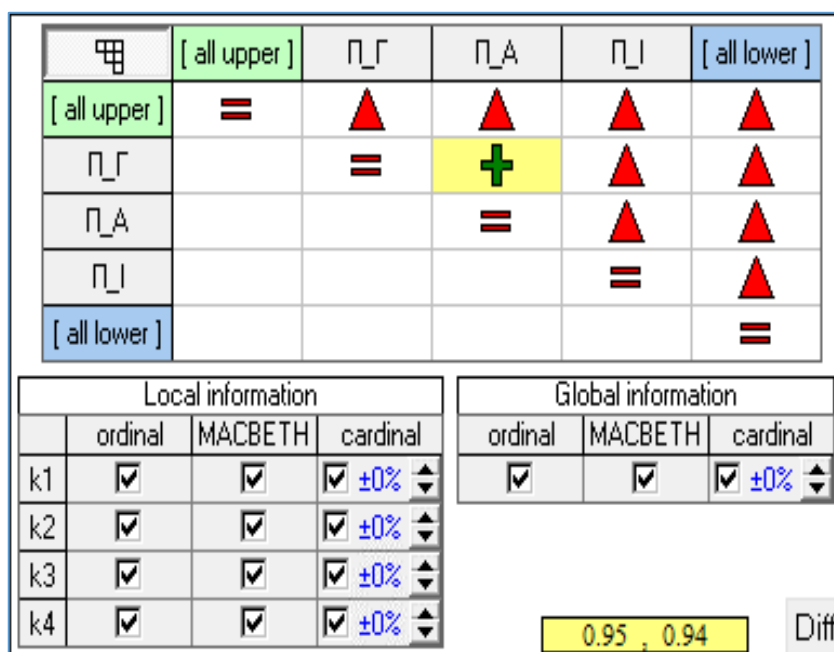
- σε ταξινομημένη (ordinal),
- MACBETH και
- θεμελιώδη (cardinal)

και σε 2 περιοχές:

- τοπική (local) και
- ολική (global) πληροφορία.

Η ordinal πληροφορία αναφέρεται μόνο στην κατάταξη αποκλείοντας οποιαδήποτε πληροφορία χαρακτηρίζεται από διαφορές ελκυστικότητας. Η πληροφορία MACBETH περιλαμβάνει τις εννοιολογικές κρίσεις που εισάγονται στο μοντέλο και δε διαχωρίζει πιθανές αριθμητικές κλίμακες που είναι συμβατές με αυτές τις κρίσεις. Αντίθετα, η cardinal πληροφορία δηλώνει την ακριβή αριθμητική κλίμακα αξιολογημένη από τον αναλυτή. Η τοπική πληροφορία είναι όλη η πληροφορία ειδικά για ένα συγκεκριμένο κριτήριο, ενώ η ολική αναφέρεται στα βάρη του μοντέλου.

Η ανάλυση στιβαρότητας και με ταξινομημένη & MACBETH & θεμελιώδη ολική και τοπική πληροφορία επιβεβαιώνει την αθροιστική κυριαρχία του Πανεπιστημίου Π_Γ σε σχέση με τα υπόλοιπα.



Εικόνα 25: Ανάλυση στιβαρότητας (ordinal & MACBETH global-ordinal & MACBETH local information)

4.6 Συμπεράσματα – Προτάσεις -Σύνοψη.

Συνοψίζοντας, η επιλογή Πανεπιστημίου στο εξωτερικό για την περάτωση προπτυχιακών σπουδών είναι ενδεχομένως μια ιδιαίτερα πολύπλοκη διαδικασία, αφού πρέπει να ληφθούν πολυδιάστατες αποφάσεις. Στη συγκεκριμένη μελέτη περίπτωσης η υποψήφια μαθήτρια (Εύα) με την εφαρμογή του λογισμικού M-MACBETH, επιλέγει το Πανεπιστήμιο της Γαλλίας.

Για τη συγκεκριμένη μελέτη περίπτωσης οι παράγοντες με το μεγαλύτερο βάρος για την επιλογή του Πανεπιστημίου, που επέλεξε η Εύα για τις προπτυχιακές της σπουδές, ήταν τέσσερις: το κόστος των προπτυχιακών σπουδών, η φήμη του Πανεπιστημίου, η υλικοτεχνική υποδομή και οι διασυνδέσεις με άλλα Πανεπιστημιακά Ιδρύματα και Οργανισμούς.

Με βάση την ανάλυση που προηγήθηκε για την τελική της απόφαση προτείνεται το Π_Γ ως η πιο ενδιαφέρουσα επιλογή, ενώ η επιλογή Π_Α είναι ελάχιστα πιο σημαντική και η επιλογή Π_Ι υστερεί σημαντικά ως προς την ελκυστικότητά της. Μεταξύ των κριτηρίων το κριτήριο - *κόστους των μεταπτυχιακών σπουδών* - είναι το πιο σημαντικό (βάρος 0.4348), ενώ το λιγότερο σημαντικό είναι το κριτήριο - *διασυνδέσεις με άλλα Πανεπιστημιακά Ιδρύματα και Οργανισμούς* - (βάρος 0.087).

Πρέπει όμως να σημειωθεί ότι το λογισμικό αποτελεί απλώς ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο, που βοηθάει τον αποφασίζοντα στην καταγραφή, μέτρηση και ανάλυση των επιλογών με βάση τα κριτήρια επιλογής που τίθενται κατά περίπτωση.

Η εκπαίδευση των προπτυχιακών σπουδών αποτελεί μια διαδικασία μακράς διάρκειας, που απαιτεί μεγάλη δέσμευση από τους μελλοντικούς υποψήφιους φοιτητές, ώστε να είναι ουσιαστική και αποτελεσματική για τη μελλοντική επαγγελματική τους σταδιοδρομία και καθορίζεται από πολλούς παράγοντες.

Οι παράγοντες αυτοί είναι:

- το περιεχόμενο και τα χαρακτηριστικά των σπουδών τους,
- το κίνητρο,
- το επίπεδο του ενδιαφέροντος για την προσωπική ανάπτυξη και επιτυχία,
- η ανάπτυξη κοινωνικών σχέσεων,
- η κλίση και η αγάπη για τις σπουδές τους,



- το ενδιαφέρον για την επιστημονική περιοχή που επιλέγουν.

Από την άλλη πλευρά, υπάρχουν και παράγοντες που συνδέονται με τα χαρακτηριστικά του ίδιου του ιδρύματος, όπου προτίθενται να περατώσουν τις προπτυχιακές σπουδές τους και δεν είναι ευκόλως αναγνωρίσιμοι, όπως:

- προσβασιμότητα,
- ικανοποίηση από τις σπουδές τους,
- τοποθεσία,
- κοινωνικό-πολιτισμικό κεφάλαιο,
- διάθεση για μελέτη και έρευνα κ.α.
- διδακτικό προσωπικό,
- γραμματειακή υποστήριξη,
- γλώσσα (επηρεάζει αρνητικά ή θετικά τους μαθητές ως προς την πρόοδο τους, επειδή δεν αποτελεί τη μητρική τους) κ.α.

Το λογισμικό MACBETH είναι ένα έξυπνο και σχετικά πρακτικό εργαλείο για την επιλογή απλών αλλά και πολύπλοκων αποφάσεων στο χώρο της πολυκριτήριας ανάλυσης. Στην πολυκριτήρια ανάλυση υπάρχει πληθώρα λογισμικών, που χρησιμοποιούνται ως χρήσιμα εργαλεία για τη λήψη αποφάσεων. Θα πρέπει όμως να έχουμε υπόψη μας ότι η βαρύτητα των αποφάσεων που λαμβάνουμε δεν είναι πάντα η ίδια και ο αποφασίζων είναι αυτός που έχει τον τελευταίο λόγο μιας και υπάρχουν κατάλληλες και ακατάλληλες μέθοδοι σε σχέση με το πρόβλημα, τα δεδομένα και τους εμπλεκόμενους στη διαδικασία της απόφασης που επιλύεται κάθε φορά. Ο αναλυτής πρέπει να καταγράψει, αναλύσει και να μετρήσει κάθε δυνατή επίπτωση για κάθε δυνατό αποτέλεσμα, κάθε κριτήριο επιλογής εναλλακτικών λύσεων και δράσεων του προβλήματος.

Για μεγάλο πλήθος δράσεων η μέθοδος θα αντιμετώπιζε δυσκολίες στην εφαρμογή της εξαιτίας του υπερβολικού αριθμού διμερών κρίσεων (π.χ. για $m=25$ δράσεις και $n=8$ κριτήρια, ο αναλυτής / χρήστης χρειάζεται να προβεί σε $m*(m-1)/2+n*(n-1)/2=328$ κρίσεις). Οι προγραμματιστές του λογισμικού όμως σημειώνουν ότι μόνο οι 45 από αυτές εμπίπτουν στην κύρια αρμοδιότητα του αποφασίζοντος, οι υπόλοιπες 190 είναι αρμοδιότητα των εμπειρογνομόνων, που γνωρίζουν σε βάθος τη σημασία των δεικτών και της πληροφορίας γενικότερα.

Η επίλυση του συγκεκριμένου προβλήματος με περισσότερα κριτήρια αλλά και η εφαρμογή άλλων λογισμικών, όπως το Electre Tri 2.0a (Newsletter, Series 3, No. 2, Fall



2000), MakeItRational (AHP based decision software), θα μπορούσαν να αποτελέσουν πρόταση για πιθανή περαιτέρω έρευνα.

Τέλος, στις μέρες μας οι μαθητές και οι μαθήτριες επιλέγουν την επαγγελματική σταδιοδρομία που θα ακολουθήσουν με πολλαπλά κριτήρια. Με τη σωστή επιλογή και στάθμισή τους, τα κριτήριά τους καθίστανται περισσότερο εξατομικευμένα άρα και λειτουργικά και τους επιτρέπουν την αποτελεσματικότερη ένταξη στη σημερινή αγορά εργασίας. Πρωταρχικό κριτήριό τους θα πρέπει να είναι η προσωπική ικανοποίηση που δύνανται να αποκομίσουν από την άσκηση του επαγγέλματός τους, μιας και συνδέεται άρρηκτα με τις ατομικές κλίσεις, τα ενδιαφέροντα και τις ικανότητες που διαθέτουν.

Επίσης, δε θα πρέπει να αγνοούν το κριτήριο της αποτελεσματικής άσκησης του μελλοντικού τους επαγγέλματος, κριτήριο το οποίο σχετίζεται με τα στενά ατομικά χαρακτηριστικά του και με τις δυνατότητες απορρόφησης εργατικού δυναμικού από την αγορά εργασίας, ειδικά σε κρίσιμες περιόδους, όπως η σημερινή. Τα παραπάνω μπορούν να αποτελέσουν αντικείμενο για περαιτέρω έρευνα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ξένη βιβλιογραφία

Alexopoulos S., Siskos Y., and Tsotsolas N., (2007), “Planning of a reader-oriented strategy for a publishing company: A case study”, *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, 14(1-3), pp. 95–101.

Bana e Costa, C. A., De Corte J.-M., & Vansnick J.-C., (2003), “Macbeth. Working Paper LSEOR”, pp.1–40. Retrieved from <http://eprints.lse.ac.uk/22761>.

Bana e Costa C.A., and Vansnick J.C., (1994), “MACBETH: An interactive path towards the construction of cardinal value functions”, *International Transactions in Operations Research*, 1(4), pp.488-500.

Bana e Costa C.A., and Vansnick J.C., (1999), “The MACBETH approach: Basic ideas, software, and an application”, in “Advances in Decision Analysis”, N. Meskens and M. Roubens (Eds.), Springer, Dordrecht, pp.135-152.

Bana e Costa C.A., and Vansnick J.C., (2000), “Cardinal value measurement with MACBETH”, in “Decision Making” Recent Developments and Worldwide Applications, S., H., Zanakis, G., Doukidis and C., Zapounidis (Eds.), Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp.317-329.

Bana e Costa C.A., De Corte J.M., and Vansnick J.C., (2005), “On the mathematical foundations of MACBETH, in *Multiple Criteria Decision Analysis: The State of the Art Surveys*”, J., Figueira, S., Greco and M., Ehrgott (Eds.), Springer, NY, pp.409-442.

Bana e Costa C.A., De Corte J.M., and Vansnick J.C., (2011), “MACBETH (Measuring attractiveness by a categorical based evaluation technique)”, in *Wiley Encyclopedia in Operational Research and Management Science*, J., J., Cochran (Ed.), 4, Wiley, NY, pp.2945-2950.

Bana C.A., & Chagas M.P., (n.d.). Costa Chagas (2004), “A career choice problem. An example of how to use MACBETH to build a quantitative value model based on qualitative.pdf”, pp.1–13.

Belton V., and Stewart T., (2002), “Multiple criteria decision analysis: An integrated approach”, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

C.A., Bana e Costa and M.P., Chagas (2004), “A career choice problem: An example of how to use MACBETH to build a quantitative value model based on qualitative value judgments,” *European Journal of Operational Research*, vol. 153, pp.323–331.

C.A., Bana e Costa, J.M., De Corte, and J.-C., Vansnick, “MACBETH,” LSE OR Working Paper 03.56, ISBN 0 7530 1520 X.

Charnes A., Cooper W.W., Rhodes E., (1978), Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2 (6), pp.429-431.

Crites J., Savickas M., (1995), “Career Maturity Inventory”, CA: McGraw-Hill/CTB.

David F.R., (2009), “Strategic Management: Concepts and Cases”, 12th edition, Prentice Hall, Upper Saddle River.

De Lima A., and Damiani J.H., (2009), “Proposed Method for Modeling Research and Development”, (R & D) Project Prioritization Criteria. PICMENT 2009 Proceedings, August 2 – 6, Portland, Oregon USA.

Festinger L., (1957), “A theory of cognitive dissonance”, Evanston: Row, Peterson.

Figueira J., and Roy B., (2002), “Determining the weights of criteria in the ELECTRE type methods with a revised Simos procedure”, *European Journal of Operational Research*, 139, pp.317-326.

Gelatt, H. B. (1962), “Decision-making: A conceptual frame of reference for counseling”, *Journal of Counseling Psychology*, 9, pp.240-245.

Gati I., (1986), “Making career decisions: A sequential elimination approach”, *Journal of Counseling Psychology*, 33, pp.408-417.

Goldstein W.M (Ed); Hogarth R. M. (Ed). (1997), “Research on judgment and decision making: Currents, connections, and controversies”, (pp. 3-65), New York, NY, US: Cambridge University Press, xii, 750 pp.

Gómez C., Ladevesa J., Prieto L., Redondo R., Gibert K., & Valls A., (2007), “Use and Evaluation Of M-MACBETH”.

Gupta S., and Chakraborty M., (1998), “Job evaluation in fuzzy environments, Fuzzy sets and systems”, vol 100, pp.71-76.

Harren V., (1979), “A model for career decision making for college students”, Journal of Vocational Behavior, 14: pp.119-133.

Hilton T., (1962), “Career decision making. Journal of Counseling Psychology”, pp.9-4.

Hwang C. L., Yoon K. (1981), “Multiple attributes decision making methods and applications”, Springer: Berlin Heidelberg.

Isaacson, L., & Brown, D. (1993), “Career information, career counseling, & career Development”, (5th ed.), Boston: Allyn and Bacon.

Ishizaka A., & Nemery P., (2013), “Multi-criteria Decision Analysis”, pp.1–23. Retrieved from <http://site.ebrary.com/lib/portsmouth/detail.action?docID=10718858>

Jacquet-Lagrèze E., and J. Siskos Y., (1982), “Assessing a set of additive utility functions for multicriteria decision-making: The UTA method”, European Journal of Operational Research vol.10, pp.151-164.

Junior H.V., (2008), “Multicriteria approach to data envelopment analysis”, Pesquisa Operacional, 28(2), pp.231–242. <http://doi.org/10.1590/S0101-74382008000200004>.

Kaldor D., & Zytowsky D., (1969), “A maximizing model of occupational decision making. Personnel and Guidance” Journal 46, pp.781-788.

Karande P., (2014), “A Facility Layout Selection Model using MACBETH Method”, (Mcdm), pp.17–26.

Katz M., (1963), “Decisions and values. A rationale for secondary school guidance”, New York: CEEB.

Keeney R., and Raiffa H., (1993), “Decisions with multiple objectives: preference and value tradeoffs”, Cambridge University Press, Cambridge, MA.

Keeney R. L. and Raiffa H., (1976), “Decisions with Multiple Objectives”, Wiley, New York.

Klaczynski, P. A., Byrnes, J. P., & Jacobs, J. E. (2001), “Introduction to the special issue - the development of decision-making”, *Journal of Applied Developmental Psychology*, 22, pp.225–236.

Koiliias C., (2005), “Evaluating students’ satisfaction: the case of informatics department of TEI Athens”, *Operational Research: An International Journal*, 5(2), pp. 363-381.

Leong S., Leong F., & Hoffman M., (1987), “Counseling expectations of rational, intuitive, and dependent decision makers”, *Journal of Counseling Psychology*, 34 (3): pp.260-265.

Levinson E., Ohler D., Caswell S., Kiewra K., (1998), “Six Approaches to the Career Maturity, *Journal of Counseling and Development*”, 76: pp.475-482.

Manski, C. F., and Mcfadden D. (1981), “Alternative Estimators and Sample Designs for Discrete Choice Analysis, in *Structural Analysis of Discrete Data with Econometric Applications*”, ed. C. F. Manski and D. McFadden. Cambridge, MA: MIT Press, pp.51-111.

Montibeller G., and Franco L. A., (2010), “Multi-criteria decision analysis for strategic decision making”, in “*Handbook of Multicriteria Analysis*”, C., Zopounidis and P., Pardalos (Eds), pp.25-48, Springer, NY.

Montibeller G., and Franco L.A., (2011), “Raising the bar: Strategic multi-criteria decision analysis”, *Journal of the Operational Research Society*, 62(5), pp.855-867

Pardalos P.M., Siskos Y., and Zopounidis C., (1995), *Advances in Multicriteria analysis*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

Richard, J.L., (1981), "Aid to the strategic decision in SMES", in Method of Multicriteria Decision, E. Jacquet-Lagrèze and J. Siskos (Eds.), pp.119-142, Men and techniques, Paris.

Rosenhead J. (1996), "What's the problem? An introduction to problem structuring methods", Interfaces, pp.117-131.

Roy B., (1996), "Multicriteria Methodology for Decision Aiding", Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

Roy B., (1985), "Multicriteria Methodology To aid in the decision", Economica, Paris.

Roy B., (1990), "Decision Aid and Making. European", Journal of Operational research 45, pp.324 – 331.

Roy B., (1991), "The outranking approach and the foundations of ELECTRE methods", Theory and Decision, 31, pp.49-73.

Roy B., and Bouyssou D., (1993), "Multicriteria support to the decision: Methods and Case," Economica, Paris.

Phillips S. D., (1985), "A factor analytic investigation of career decision-making styles", Journal of Vocational Behavior, 26, pp.106-115.

Polat S., (2012), "The factors that students consider in university and department selection: A qualitative and quantitative study of Kocaeli University, Faculty of Education students," Procedia - Social and Behavioral Sciences, vol. 47, pp.2140–2145, p.2012.

Saaty T. L., (1980), "The Analytical Hierarchy Process". New York, Mc GrawHill

Saaty T. L., (1999), "Fundamentals of the analytical network process", Proceedings of ISAHP 1999, Kobe, Japan, 12-14 August, pp.47-62.

Saaty T.L., (1977), "A scaling method for priorities in hierarchical structures", Journal of Mathematical Psychology 15, pp.234 – 281.

- Saaty T.L., (1980)**, “The Analytic Hierarchy Process”, McGraw-Hill; New York.
- Sampson, J. P., Jr., Peterson, G. W., Lenz, J. G., Reardon, R. C., & Saunders, D. E. (1996)**, “Improving your career thoughts: A workbook for the Career Thoughts Inventory”, Odessa, FL: Psychological Assessment Resources, Inc.
- Siskos Y., Grigoroudis E., and Matsatsinis N.F., (2005)**, “UTA methods, In Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys” (eds. J., Figuera, S., Greco, M., Ehrgott), International Series in Operations Research Management Science, Springer, pp.297–343.
- Siskos, J., Jacquet and Lagreze E., (1982)**, “Assessing a set of additive utility functions for multicriteria decision making, the UTA method”, European Journal of Operational Research 10, pp.151- 164.
- Siskos Y., and Spyridakos A., (1999)**, “Intelligent multicriteria decision support: Overview and perspectives”, European Journal of Operational Research, 113, pp.236-246.
- Siskos Y., Grigoroudis E., Zopounidis C., and Saurais O., (1998)**, “Measuring customer satisfaction using a collective preference disaggregation model”, Journal of Global Optimization, (12), pp.170-193.
- Spyridakos A., Siskos Y., Yannacopoulos D., and Scouris A., (2001)**, “Multicriteria job evaluation for large Organisations”, European Journal of Operational Research 130, pp.375-387.
- Super D., Savickas M., Super C., (1996)**, “The life-span, life-space approach to careers. In Brown, Brooks & Associates (Eds), Career Choice & Development” (3 rd ed., pp.121-178), San Francisco: Jossey Bass.
- Super D., Thompson A., Lindeman R., Jordaan J., and Myers R. (1981)**, “The Career Development Inventory”, Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- Tiedeman D., & O’Hara R., (1963)**, “Career development, choice and adjustment”, New York: CEEB.

Tinsley H., (1992), “Career decision making and career indecision”, *Journal of Vocational Behavior*, 41, pp.209-211

Unesp V.A.P. S., (2008), “An example on the unreliability of macbeth applications”, pp.1–6.

Vreeker R., Nijkamp P., Ter Welle C., (2002), “A multicriteria decision support methodology for evaluating airport expansion plans”, *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 7 (1), pp.27-40.

Vroom V., (1964), “Work and motivation”, New York: Wiley.

Winterfeldt von, D., Edwards W (1986), “Decision Analysis and Behavioral Research”, Cambridge University Press, International edition. Angilella, S., S. Greco, F. Lamantia and B. Matarazzo (2003), “Assessing non-additive utility for multicriteria decision aid”, *European Journal of Operational Research*.

Zeelenberg M., Nelissen Rob M. A, Seger M. Breugelmans and Rik Pieters (2008), “On emotion specificity in decision making: why feeling is for doing, *Judgment and Decision Making*”, vol. 3, pp.18-27.

Zopounidis C., and Doumpos M., (2000), “PREFDIS: A multicriteria decision support system for sorting decision problems”, *Computers and Operations Research*, 27(7-8), pp.779-797.

Zopounidis C., and Doumpos M., (2002), “Multicriteria classification and sorting methods: a literature review”, *European Journal of Operational Research*, Vol 138, pp.229-246

Ελληνική Βιβλιογραφία

Αλεξόπουλος Σ., (2013), “Ανάπτυξη πελατοκεντρικής στρατηγικής με μεθόδους πολυκριτήριας ανάλυσης: Εφαρμογή σε ένα μεγάλο Ελληνικό εκδοτικό οργανισμό” Πανεπιστήμιο Πειραιά, Τμήμα Πληροφορικής, pp.178- 213.

Αργυροπούλου Δ., “Λήψη εκπαιδευτικών και επαγγελματικών αποφάσεων”, Τομέας Ψυχολογίας, Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Αργυροπούλου Κ., “Συμβουλευτική και επαγγελματικός προσανατολισμός, Λήψη εκπαιδευτικών και επαγγελματικών αποφάσεων”, Αθήνα 2000.

Γάλλιου Φ., (2009), “Διερεύνηση πλαισίου αξιολόγησης συστημάτων επεξεργασίας με πολυκριτηριακή ανάλυση αποφάσεων”, Α.Π.Θ, pp.23-59.

Γαρίτος Ζ., (2012), “Λήψη συλλογικών αποφάσεων με ασαφείς μεθόδους σχέσεων υπεροχής”, Πανεπιστήμιο Πειραιά, pp.15-18.

Γρηγορούδης Ε., ..κ.α (2004), “Πολυκριτήρια ανάλυση αποφάσεων : Μεθοδολογικές προσεγγίσεις και εφαρμογές”, Αθήνα : Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, 2004.

Δημητρόπουλος Ε., (2003), “Αποφάσεις – λήψη αποφάσεων”, Εκδόσεις Γρηγόρη. Αθήνα.

Δημητρόπουλος Ε.Γ., (1994), “Σχολικός εκπαιδευτικός και επαγγελματικός προσανατολισμός και συμβουλευτική”, Αθήνα: Γρηγόρης.

Δούμπος Μ., Ζοπουνίδης Κ., (2004), “Πολυκριτήρια Ανάλυση Αποφάσεων – Μεθοδολογικές Προσεγγίσεις και εφαρμογές”, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.

Ζοπουνίδης Κ., “Λήψη αποφάσεων με πολλαπλά κριτήρια : Μια εισαγωγή στις βασικές έννοιες , μεθοδολογία και εφαρμογές”, pp.11–44.

Κάντας Α., Χαντζή Α., (1991), “Ψυχολογία της εργασίας. Θεωρίες επαγγελματικής ανάπτυξης: Στοιχεία συμβουλευτικής”, Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

Κασιμάτη Κ., (1991), “Η επιλογή του επαγγέλματος. Έρευνα για τα κοινωνικά χαρακτηριστικά της απασχόλησης”, Αθήνα.: Εθνικό Κέντρο Κοινωνικών Ερευνών.

Κρίβας Σ., (1987), “Η συνεισφορά των θεωριών επαγγελματικής εκλογής στην συμβουλευτική πρακτική κατά τη διαδικασία εκλογής επαγγέλματος”, Σύγχρονη Εκπαίδευση, p.33, pp.29-36.

Κωστάκος Γ., (1981), “Επαγγελματικός προσανατολισμός. Θεωρία και πράξη”, Αθήνα: Gutenberg.

Παπαδάκου Π. (2005), “Διερεύνηση αρνητικών σκέψεων σταδιοδρομίας μαθητών λυκείου με τη χρήση του Ερωτηματολογίου Σκέψεων Σταδιοδρομίας”, Διπλωματική εργασία στο Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Συμβουλευτική και Επαγγελματικός Προσανατολισμός. Αθήνα: Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Φιλοσοφίας, Παιδαγωγικής και Ψυχολογίας.

Παρασκευόπουλου Κ., (2008), “Υλοποίηση Πολυκριτηριακής μεθόδου ΑΗΡ”, Θεσσαλονίκη 2008, pp.36-50.

Σιδηροπούλου Δ., Δημακάκου Α., Αργυροπούλου Α., Δρόσος Ν.,(2008), “Πρόγραμμα ανάπτυξης δεξιοτήτων λήψης εκπαιδευτικών & επαγγελματικών αποφάσεων, Βιβλίο για τον Σύμβουλο Επαγγελματικού Προσανατολισμού και τον Εκπαιδευτικό Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης”, Αθήνα, pp.8-27.

Σιδηροπούλου-Δημακάκου Δ., & Δρόσος Ν., (2008), “Ανάπτυξη δεξιοτήτων λήψης εκπαιδευτικών και επαγγελματικών αποφάσεων σε μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης: Εφαρμογή πειραματικού προγράμματος παρέμβασης”, Νέα Παιδεία, 125, pp.43-59.

Σιδηροπούλου-Δημακάκου Δ., Αργυροπούλου Αικ., Αλεξανδρίδη Χ., Δρόσος Ν., & Μπίγγου Ν., “Δίκτυα Σχολείων και Επαγγελματική Συμβουλευτική: Η εφαρμογή ενός Προγράμματος Ανάπτυξης Δεξιοτήτων Λήψης Απόφασης και Επίλυσης Προβλημάτων σε μαθητές Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης”, Εισήγηση 11^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ψυχολογικής Έρευνας, Ρέθυμνο, Κρήτη, 18-22/4/2007.

Σίσκος Γ., (2008), “Μοντέλα Αποφάσεων – Μεθοδολογία Επιχειρησιακής Έρευνας, Θεωρία Πολυκριτήριας Ανάλυσης, Εφαρμογές σε Επιχειρήσεις και Οργανισμούς”, Αθήνα.

Σμυρλής Δ., (1981), “Ο επαγγελματικός προσανατολισμός στην εκπαίδευση”, Αθήνα: Αυτοέκδοση.

Χαριστού Μ., (1991), “Ο σχολικός εκπαιδευτικός και επαγγελματικός προσανατολισμός στη Μεγάλη Βρετανία. Μια σύντομη ιστορική και θεωρητική ανασκόπηση”, Επιθεώρηση Συμβουλευτικής και Προσανατολισμού, pp.16-17, pp.47-62.



Διαδικτυακές Αναφορές

<http://bmcmedinformdecismak.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12911-016-0282-7> (Carmen - Carnero M.,Gómez A., “A multicriteria decision making approach applied to improving maintenance policies in healthcare organizations”).

<http://dssresources.com/history/dsshhistory.html> (D. J., Power, A Brief History of Decision Support Systems).

<http://eopper.gr/teens/> (Εθνικός Οργανισμός Πιστοποίησης Προσόντων Επαγγελματικού Προσανατολισμού).

http://eprints.lse.ac.uk/12761/1/Multi-criteria_Analysis.pdf (Multi-criteria analysis: a manual).

<http://www.m-macbeth.com> (MACBETH (Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique).

<http://www.m-macbeth.com/downloads.html>.

<http://www.m-macbeth.com/downloads.html#guide> (Software download)

<https://books.google.gr/books> (Multi-criteria Decision Analysis: Methods and Software, Chapter 5).