
**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΕΙΡΑΙΩΣ**



**ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ
ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ**

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

«ΔΙΟΙΚΗΣΗ της ΥΓΕΙΑΣ»

**ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ
ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΩΝ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΩΝ**

ΣΤΑΘΟΓΙΑΝΝΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

Διπλωματική Εργασία υποβληθείσα στο Τμήμα Οικονομικής Επιστήμης του
Πανεπιστημίου Πειραιώς για την απόκτηση Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης
στη Διοίκηση της Υγείας.

Πειραιάς, 2015

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΕΙΡΑΙΩΣ**



**ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ
ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΔΙΟΙΚΗΣΗ της ΥΓΕΙΑΣ»**

**ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ
ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΩΝ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΩΝ**

ΣΤΑΘΟΓΙΑΝΝΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ, ΑΜ.: ΔΥ/1138

Επιβλέπων Καθηγητής: Κανάς Άγγελος, Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Πειραιά

Διπλωματική Εργασία υποβληθείσα στο Τμήμα Οικονομικής Επιστήμης του Πανεπιστημίου Πειραιώς για την απόκτηση Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στη Διοίκηση της Υγείας.

Πειραιάς, 2015

**UNIVERSITY of
PIRAEUS**



**DEPARTMENT of
ECONOMICS**

M.Sc. in Health Management

INVESTMENT EVALUATION USING REAL RIGHTS

STATHOGIANNIS KONSTANTINOS

Supervisor: Aggelos Kanas
Professor of Finance, University of Piraeus

Master Thesis submitted to the Department of Economics
of the University of Piraeus in partial fulfillment of the requirements
for the degree of M.Sc. in Health Management

Piraeus, Greece, 2015

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερος τον Καθηγητή μου κύριο Άγγελο Κανά, του οποίου η συμβολή και καθοδήγηση υπήρξε καθοριστική για την ολοκλήρωση της πτυχιακής μου μελέτης, καθώς επίσης και την οικογένειά μου, για την υποστήριξή τους καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Επίσης, θέλω να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στα υπόλοιπα μέλη ΔΕΠ, καθώς και στη γραμματεία του προγράμματος, με υπεύθυνη την κυρία Μπατάκη Άννα, για την άριστη συνεργασία που είχαμε σε όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Αξιολόγηση Επενδύσεων με τη Χρήση Πραγματικών Δικαιωμάτων

Σημαντικοί όροι: Επενδύσεις, ταμειακές ροές, δικαιώματα

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία γίνεται μια προσπάθεια ανάπτυξης της ανάλυσης πραγματικών δικαιωμάτων (ROA) ως μέθοδος αξιολόγησης επενδύσεων. Στο 1^ο κεφάλαιο, γίνεται η εισαγωγή στα πραγματικά δικαιώματα. Σκοπός του κεφαλαίου είναι να μας βάλει στο κλίμα της ανάλυσης των πραγματικών δικαιωμάτων καθώς αναπτύσσεται εκτός από την ιστορία της, η χρησιμότητα και η διαδικασία ανάπτυξής της. Στο 2^ο κεφάλαιο, γίνεται μια μικρή ανάπτυξη των παραδοσιακών μεθόδων ανάλυσης επενδύσεων, καθώς και η σύγκρισή τους με τις νέες μεθόδους αξιολόγησης επενδύσεων. Στο 3^ο κεφάλαιο, παρουσιάζονται οι κατηγοριοποιήσεις των πραγματικών δικαιωμάτων που έχουν δοθεί κατά καιρούς στη διεθνή βιβλιογραφία. Στη συνέχεια, στο 4^ο κεφάλαιο αναλύονται οι μέθοδοι των πραγματικών δικαιωμάτων και κάποιες εφαρμογές αυτών με παραδείγματα. Μετέπειτα, στο 5^ο κεφάλαιο παρουσιάζονται εφαρμογές της μεθόδου αυτής σε τομείς της υγείας. Ειδικότερα οι τομείς επενδύσεων που επιλέχθηκαν είναι οι επενδύσεις στη φαρμακοβιομηχανία και στις τεχνολογίες φροντίδας υγείας.

Investment Evaluation Using Real Rights

Keywords: Investment, cash flow, rights

Abstract

In this thesis there is an analysis of using real rights in evaluating investments. In the first chapter there is a brief description of the real rights and its aim is to provide a reasoning for using real rights in investments. In the second chapter there is a presentation of the traditional methods for evaluating investments, as well as a comparison with novel methods of analyzing investments. In the third chapter we present various categories of real rights. Furthermore, in the fourth chapter there is a detailed explanation of the methods for evaluating the real rights and we present a limited numbers of examples. In the fifth chapter there are practical applications of these methods in the medical field. Especially, the investment fields that were chosen to be presented were the drug industry and hospice care industry.

Περίληψη

Abstract

Περιεχόμενα

Κατάλογος Πινάκων

Κατάλογος Διαγραμμάτων

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Εισαγωγή στα πραγματικά δικαιώματα

1.1	Ορισμός των πραγματικών δικαιωμάτων	1
1.2	Ιστορική ανασκόπηση	3
1.3	Βιβλιογραφικές αναφορές	4
1.4	Χαρακτηριστικά των πραγματικών δικαιωμάτων	7
1.5	Χρηματοοικονομικά δικαιώματα vs πραγματικών δικαιωμάτων	8
1.6	Διαδικασία ανάλυσης πραγματικών δικαιωμάτων	12

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Παραδοσιακοί μέθοδοι ανάλυσης

2.1	Εισαγωγή	17
2.2	Μέθοδος καθαρής παρούσας αξίας (Net Present Value-NPV)	18
2.3	Εσωτερικός βαθμός απόδοσης (internal rate of return-IRR)	19
2.4	Μέθοδος επανάκτησης της αρχικής επένδυσης (Payback period)	20
2.5	Παραδοσιακοί μέθοδοι αξιολόγησης vs νέων μεθόδων αξιολόγησης επενδύσεων	21

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Κατηγορίες των πραγματικών δικαιωμάτων

3.1	Εισαγωγή	25
3.2	Βασική και ευρέως διαδεδομένη κατηγοριοποίηση των πραγματικών δικαιωμάτων	25
3.2.1	Δικαίωμα αναβολής μιας επένδυσης	25
3.2.2	Δικαίωμα επέκτασης μιας επένδυσης	26
3.2.3	Δικαίωμα συρρίκνωσης της επένδυσης	26
3.2.4	Δικαίωμα εγκατάλειψης της επένδυσης	27
3.2.5	Δικαίωμα αλλαγής χρήσης της επένδυσης	28
3.3	Άλλες κατηγοριοποιήσεις στη βιβλιογραφία	28

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Μέθοδοι αξιολόγησης πραγματικών δικαιωμάτων

4.1	Εισαγωγή	33
4.2	Υπόδειγμα Black και Scholes	34
4.3	Διωνυμικά (ή τριωνυμικά) πλέγματα	37
4.4	Προσαρμοσμένα στον κίνδυνο δέντρα απόφασης	40
4.5	Προσομείωση Monte Carlo	42
4.6	Άλλοι μέθοδοι εκτίμησης πραγματικών δικαιωμάτων	44
4.6.1	Τεχνητά νευρωνικά δίκτυα	44
4.6.2	Ασαφής λογική	44
4.6.3	Γενετικοί αλγόριθμοι	45

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Αξιολόγηση επενδύσεων με πραγματικά δικαιώματα σε τομείς της υγείας

5.1	Εισαγωγή	47
5.2	Κλασικοί μέθοδοι οικονομικής αξιολόγησης στον τομέα της υγείας	47
5.2.1	Ανάλυση Κόστους - Αποτελεσματικότητας	48
5.2.2	Ανάλυση Κόστους - Χρησιμότητας	48
5.2.3	Ανάλυση Κόστους - Οφέλους	49
5.3	Αξιολόγηση επενδύσεων με πραγματικά δικαιώματα στη φαρμακοβιομηχανία	49
5.3.1	Εισαγωγή	49
5.3.2	Βιβλιογραφική ανασκόπηση	50
5.3.3	Διαδικασία έρευνας και ανάπτυξης στη φαρμακοβιομηχανία	51
5.3.4	Εμπειρική έρευνα χρήσης ανάλυσης πραγματικών δικαιωμάτων (ROA) κατά τη διαδικασία E & A στη φαρμακοβιομηχανία	53
5.4	Εφαρμογές πραγματικών δικαιωμάτων σε τεχνολογία φροντίδων υγείας	57
5.4.1	Εισαγωγή	57
5.4.2	Βιβλιογραφική ανασκόπηση	58

5.4.3 Παράδειγμα αξιολόγησης επένδυσης σε αντι-ιικά φάρμακα με τη μέθοδο της ανάλυσης πραγματικών δικαιωμάτων	60
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: Συμπεράσματα	65
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	67

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1.5.1: Σχέση μεταξύ χρηματοοικονομικών και πραγματικών δικαιωμάτων	9
Πίνακας 1.5.2: Διαφορές χρηματοοικονομικών και πραγματικών δικαιωμάτων	11
Πίνακας 3.3: Παραδείγματα δικαιωμάτων ανάπτυξης και ευελιξίας σε διάφορους κλάδους	30
Πίνακας 5.3.4.1: Μέθοδοι αξιολόγησης στο φαρμακευτικό τμήμα	54
Πίνακας 5.3.4.2: Μέθοδοι αξιολόγησης στο τμήμα υπηρεσιών της κεφαλαιαγοράς	55

Κατάλογος Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 4.1: Βήματα αξιολόγησης πραγματικών δικαιωμάτων	34
Διάγραμμα 4.3.1: Γραφική απεικόνιση διωνυμικού δέντρου	37
Διάγραμμα 4.3.2: Γραφική απεικόνιση διωνυμικών δέντρων με διαφορετική αστάθεια	39
Διάγραμμα 5.3.3: Διαδικασία έρευνας και ανάπτυξης στη φαρμακοβιομηχανία	52
Διάγραμμα 5.3.4.1: Μέθοδοι τιμολόγησης πραγματικών δικαιωμάτων για έργα E & A	57

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΑ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΑ

1.1 Ορισμός των πραγματικών δικαιωμάτων

Στην υγεία, ως δημόσιο αγαθό, είναι αδύνατο να αποκλειστεί κάποιος από τη χρήση της, έτσι είναι αδύνατο να υπάρξει αγορά που να καλύψει το κόστος της (Ιωακείμογλου, 2011). Ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα της εποχής μας είναι το συνεχώς αυξανόμενο κόστος των παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας, καθώς επίσης και η έλλειψη αποτελεσματικότητας και αποδοτικότητας στη χρήση των πόρων. Η αύξηση του προσδόκιμου επιβίωσης, καθώς και η επίπτωση χρόνιων νοσημάτων και αναπηριών, σε συνδυασμό με την ανεξέλεγκτη χρήση της υψηλής βιοϊατρικής και φαρμακευτικής τεχνολογίας, που απαιτούν πρόσθετες δαπάνες, συνεπάγονται την αύξηση των δαπανών υγείας (Saltman, 1997). Συνεπώς κρίνεται απαραίτητο να βρεθούν νέοι εναλλακτικοί τρόποι αξιολόγησης επενδύσεων σε αυτό τον τομέα ώστε να συμπεριλάβουν το συνεχώς εξελισσόμενο περιβάλλον, όπου οι ανάγκες βελτίωσης τεχνολογιών παροχών αλλά και εξοικονόμησης κόστους κρίνονται επιτακτικές.

Σύμφωνα με τους Amram & Kulatilaka (1999), τα Real Options είναι «ένας τρόπος σκέψης» προσαρμοσμένος σε μια γενικότερη στρατηγική της επιχείρησης. Η γνώση που συσσωρεύει η επιχείρηση τη βοηθάει να ανταποκριθεί στη διαδικασία της αξιολόγησης και να εκτιμήσει τις ευκαιρίες για μελλοντικές ενέργειες που θα έχει. Έτσι, η προσέγγιση των πραγματικών δικαιωμάτων μπορεί να οδηγήσει σε μεγαλύτερη αξία αν αναγνωριστούν και χρησιμοποιηθούν τα δικαιώματα ώστε να ανταποκριθούμε στα γεγονότα και την αβεβαιότητα. Άλλη άποψη των πραγματικών δικαιωμάτων είναι ότι, τα πραγματικά δικαιώματα μπορούν να θεωρηθούν ως επέκταση και βελτίωση της ανάλυσης της Καθαρής Παρούσας Αξίας - ΚΠΑ. Η ΚΠΑ είναι το άθροισμα των προεξοφλημένων μελλοντικών ταμειακών ροών, ενώ, η ανάλυση των πραγματικών δικαιωμάτων - ROA είναι μια πιο ολοκληρωμένη προσέγγιση. Αυτό γιατί η ROA λαμβάνει υπόψη τις μελλοντικές αποφάσεις όπου δεν είναι στατικές και προκαθορισμένες αλλά γίνονται απάντηση σε μελλοντικά γεγονότα που είναι γνωστά μόνο ως αβέβαιες μεταβλητές στην παρούσα φάση (Schwartz & Trigeorgis, 2001).

Ο όρος πραγματικά δικαιώματα (real options) αναφέρθηκε πρώτη φορά από τον Stewart C. Myers το 1977. Η λέξη option προέρχεται από τα γαλλικά του μεσαίωνα και έχει τις ρίζες της στη λατινική λέξη optio, optare. Η λέξη σημαίνει να διαλέξω, να επιθυμήσω, να επιλέξω (Brach, 2003). Ένα real option είναι το δικαίωμα, όχι όμως και η υποχρέωση για μια μελλοντική ενέργεια (είτε αναβολής, καθυστέρησης, επέκτασης, συρρίκνωσης ενεργειών, ή εγκατάλειψης καθώς και άλλων εναλλακτικών επιλογών), σε ένα προκαθορισμένο κόστος που αναφέρεται ως τιμή εξάσκησης, για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα που είναι και η διάρκεια ενός option (Copeland & Antikarov, 2003).

Η θεωρία των πραγματικών δικαιωμάτων ενσωματώνει στη διαδικασία αξιολόγησης μιας επένδυσης τις ευκαιρίες για ενέργειες στο μέλλον που δύναται να έχει μια εταιρεία, στηριζόμενη και ανταποκρινόμενη στη γνώση που αποκτά και στη μείωση της αβεβαιότητας που επιτυγχάνεται με την πάροδο του χρόνου. Επιπλέον, η προσέγγιση αυτή έχει τη δυνατότητα να προσδιορίσει και να πολιτικοποιήσει την αξία που πηγάζει από την ενεργητική διαχείριση των επενδύσεων και από τις στρατηγικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ των επενδύσεων (Trigeorgis, 1996). Έτσι, τα πραγματικά δικαιώματα αποτελούν ένα σύγχρονο και ενισχυμένο εργαλείο για την οικονομική ανάλυση των επενδυτικών σχεδίων, η εφαρμογή των οποίων θεωρείται σημαντικότερη όταν η αβεβαιότητα είναι σχετική και η ευελιξία εμπεριέχεται στην επενδυτική ευκαιρία (Dixit & Pindyck 1994).

Η αξιολόγηση επενδύσεων με την προσέγγιση real options analysis (ROA), ουσιαστικά διευρύνει τον ορίζοντα αξιολόγησης μιας επένδυσης αφού λαμβάνει υπόψη την ευελιξία της διοίκησης μιας επιχείρησης στη διαμόρφωση και εφαρμογή της στρατηγικής της. Οι περισσότερες στρατηγικές επενδύσεις δημιουργούν δυνατότητες για μελλοντικές ενέργειες, για αυτό μια τέτοια επένδυση μπορεί να θεωρηθεί σαν ένα σύνολο από πραγματικά δικαιώματα. Έτσι, η προσέγγιση των πραγματικών δικαιωμάτων μπορεί να οδηγήσει σε μεγαλύτερη αξία αν αναγνωριστούν και χρησιμοποιηθούν τα δικαιώματα ώστε να ανταποκριθούμε στα γεγονότα και την αβεβαιότητα (Amram & Kulatilaka, 1999).

Σύμφωνα με τους Amram & Kulatilaka (1999) τα Real Options είναι «ένας τρόπος σκέψης» προσαρμοσμένος σε μια γενικότερη στρατηγική της επιχείρησης. Η γνώση που συσσωρεύει η επιχείρηση τη βοηθάει να ανταποκριθεί στη διαδικασία της αξιολόγησης και να εκτιμήσει τις ευκαιρίες για μελλοντικές ενέργειες που θα έχει. Η

θεωρία των Real Options δημιούργησε μεγάλες προσδοκίες στην αξιολόγηση των επενδυτικών αποφάσεων, κυρίως στην ακαδημαϊκή κοινότητα, ενώ ο βαθμός αποδοχής της δεν είναι τόσο μεγάλος στον επιχειρηματικό κόσμο. Σύμφωνα με έρευνες το ποσοστό των μεγάλων επιχειρήσεων που χρησιμοποιούν συστηματικά τα Real Options είναι κάτω από το 30% (Copeland & Antikarov, 2003).

Οι Borison & Triandis (2001), αναφέρονται ότι υπάρχουν διαφορετικές ερμηνείες για τα πραγματικά δικαιώματα. Στην ουσία διαχωρίζουν τρεις ερμηνείες: 1) Τα πραγματικά δικαιώματα ως τρόπος σκέψης, 2) Τα πραγματικά δικαιώματα ως αναλυτικό εργαλείο και 3) τα πραγματικά δικαιώματα ως οργανωτική διαδικασία. Σε κάθε κατηγορία, η εταιρική διαδικασία λήψης αποφάσεων πραγματοποιείται μέσω της καλύτερης κατανόησης του ρόλου της αβεβαιότητας όπου σχετίζεται με τις επενδύσεις.

Σε αυτό το σημείο αναφέρεται ένα παράδειγμα αναγνώρισης ενός option. Υποθέτουμε ότι έχουμε την εξής επιλογή να αγοράσουμε έναν κουμπαρά από την τράπεζα και να τοποθετήσουμε σε αυτόν ένα ευρώ. Στην περίπτωση αυτή η τράπεζα μας εγγυάται ότι μέσα σε ένα χρόνο θα μας αποδώσει 1,05 ευρώ. Η απόδοση με αυτήν την επιλογή είναι εγγυημένη εκατό τοις εκατό. Από την άλλη σημειώνουμε ότι το προσφερόμενο κυμαινόμενο επιτόκιο καταθέσεων της τράπεζας την τρέχουσα περίοδο είναι 10%. Τίθεται το ερώτημα αν αξίζει να αγοράσουμε τον κουμπαρά ή δεν έχει καμιά αξία. Με μια γρήγορη απάντηση θα μπορούσαμε να πούμε ότι η επιλογή της αγοράς του κουμπαρά δεν αξίζει τίποτα, γιατί είναι προτιμότερο να τοποθετήσουμε τα χρήματά μας στην τράπεζα η οποία και θα μας αποδώσει 10% και όχι 5%, που αποδίδει η αγορά του κουμπαρά. Η προσέγγιση όμως του ζητήματος με την real options ανάλυση, μας οδηγεί στην επιλογή (option) αγοράς του κουμπαρά και αυτό γιατί το κυμαινόμενο επιτόκιο απόδοσης 10%, δεν είναι σίγουρο και σταθερό. Επομένως υπάρχει πιθανότητα να πέσει και κάτω από το 5% κατά την διάρκεια του έτους. Άρα η επιλογή αγοράς του κουμπαρά σε αυτήν την περίπτωση αξίζει και η αξία του είναι η αξία ενός ετήσιου δικαιώματος πάνω στο δείκτη επιτοκίου με μια τιμή εξάσκησης στα 5% (Copeland & Antikarov, 2003).

1.2 Ιστορική ανασκόπηση

Υπάρχουν αρκετές ιστορικές αναφορές που δείχνουν πως το εμπόριο των δικαιωμάτων ήταν διαδεδομένο πριν ακόμα χρησιμοποιηθεί το χρήμα στις εμπορικές

συναλλαγές. Στο βιβλίο της Γένεσης αναφέρεται πως ο Ιωσήφ, ερμηνεύοντας τα όνειρα του Φαραώ, τον συμβούλεψε να αγοράσει όλη την παραγωγή σιταριού, αφού προμήνυε μεγάλο λιμό που θα επικρατήσει στην περιοχή μετά από επτά χρόνια. Στην ουσία του πρότεινε να εξασκήσει το δικαίωμα ο Φαραώ να αγοράσει όλη την παραγωγή σιταριού για τα επόμενα επτά χρόνια. Με άλλα λόγια, το real option που είχαν διαθέσιμο ώστε να αντιμετωπίσουν το λιμό, ήταν να επενδύσουν στην κατασκευή αποθηκευτικών χώρων για τη φύλαξη του σιταριού (Brach, 2003).

Επίσης, άλλο παράδειγμα πρώιμης μορφής real options που συναντάμε στην ιστορία είναι τον 17ο αιώνα στην Ολλανδία με το εμπόριο της τουλίπας. Το φυτό της τουλίπας εισήχθη στην Ολλανδία από την Τουρκία και εξαιτίας της εξευγενισμένης και ξεχωριστής μορφής του εξελίχθηκε σε ένα σπάνιο και ακριβό φυτό, που κατέληξε να γίνει λόγω της υψηλής τιμής του, το φυτό των πλουσίων. Έτσι με τον καιρό η ζήτηση της τουλίπας λόγω της σπανιότητάς της, αυξήθηκε κατακόρυφα. Επίσης την εποχή εκείνη δεν υπήρχαν φάρμακα και θερμοκήπια και η παραγωγή της τουλίπας δεν μπορούσε να θεωρείται δεδομένη. Η αβεβαιότητα στην παραγωγή της τουλίπας και η συνεχόμενη αύξηση της ζήτησής της, δημιούργησε μια νέα δυναμική αγορά, την αγορά συμβολαίων τουλίπας. Οι άνθρωποι προχωρούσαν σε συμβόλαια που τους έδιναν το δικαίωμα (option) να αγοράσουν σε μια συγκεκριμένη τιμή τουλίπες, πριν ακόμα φυτευτούν οι βολβοί τουλίπας. Αν η συγκομιδή τουλίπας ήταν χαμηλή, τότε λόγω της δεδομένης αυξανόμενης ζήτησης η τιμή της τουλίπας θα ήταν υψηλή. Αυτό θα είχε ως συνέπεια οι κάτοχοι των δικαιωμάτων να κερδίζουν από τη διαφορά που είχε η τιμή πώλησης με την τιμή αγοράς που ήταν προκαθορισμένη στα συμβόλαια δικαιωμάτων. Η διαφορά της τιμής πώλησης στην επικρατούσα αγορά και της προκαθορισμένης τιμής αγοράς του δικαιώματος είναι και η απόδοση της επένδυσης (Brach, 2003).

1.3 Βιβλιογραφικές αναφορές

Ο Myers (1977) δήλωσε ότι ένα πραγματικό δικαίωμα είναι μια ευκαιρία απόφασης για μια εταιρεία ή ένα άτομο. Είναι ένα δικαίωμα και όχι υποχρέωση, της οποίας η αξία εξαρτάται από την αβέβαιη τιμή (-ες) μερικών υποκείμενων αξιών (-ες). Οι Dixit & Pindyck (1994) αναφέρουν ότι τα πραγματικά δικαιώματα είναι επιλογές και ευκαιρίες για την απόκτηση ακινήτων περιουσιακών στοιχείων, όπου οι

επενδύσεις σε αυτά χαρακτηρίζονται από διαδοχικές, μη αναστρέψιμες επενδύσεις που γίνονται κάτω από συνθήκες αβεβαιότητας.

Ο Myers το 1984 αναγνώρισε αρχικά την αναλογία μεταξύ των χρηματοοικονομικών δικαιωμάτων προαίρεσης και του πραγματικού κόσμου των επενδύσεων. Για τη σχέση αυτή, επινόησε την έκφραση πραγματική επιλογή «Real Options». Έτσι, η ανάλυση πραγματικών δικαιωμάτων (Real Option Analysis- ROA) συστήθηκε αρκετές φορές ως πιο κατάλληλη μέθοδος των παραδοσιακών μεθόδων της Καθαρής Παρούσας Αξίας (NPV) για την εκτίμηση έργων E & A (π.χ. Newton et al., 2004). Επιπλέον, σύμφωνα με τον Kumaraswamy (1998), μετά από την προοπτική μιας αξιολόγησης με Real Options για έργα έρευνας και ανάπτυξης σε επιχειρήσεις έρευνας και ανάπτυξης υπάρχει θετικό αντίκτυπο τόσο στις επιδόσεις τους σε E & A, αλλά και στις οικονομικές τους επιδόσεις.

Οι Dixit και Pindyck (1995) θέλοντας να εξηγήσουν περαιτέρω, βασίζονται σε μια σημαντική αναλογία των πραγματικών δικαιωμάτων με τα χρηματοοικονομικά δικαιώματα. Μια εταιρεία έχει την ευκαιρία να επενδύσει ή να κρατήσει κάτι σαν ένα χρηματοοικονομικό call option: δηλαδή, να έχει το δικαίωμα, αλλά όχι την υποχρέωση, να αγοράσει ένα περιουσιακό στοιχείο σε μια μελλοντική χρονική στιγμή της επιλογής της.

Οι Copeland & Antikarov (2001) αναφέρουν ότι, στα πραγματικά δικαιώματα διατηρείται το δικαίωμα αλλά όχι η υποχρέωση, ώστε να προβούμε σε μια ενέργεια όπως, την αναβολή, την επέκταση, τη σύναψη συμβάσεων, ή την εγκατάλειψη, σε ένα προκαθορισμένο κόστος όπου είναι η τιμή εξάσκησης, για μια προκαθορισμένη χρονική περίοδο, η οποία είναι η ζωή του πραγματικού δικαιώματος. Σύμφωνα με τον Triandis (2000), τα πραγματικά δικαιώματα είναι ευκαιρίες για να καθυστερήσουν και να προσαρμοστούν οι επενδύσεις και οι λειτουργικές αποφάσεις με την πάροδο του χρόνου ως απάντηση στην επίλυση της αβεβαιότητας. Σε μια εξήγηση του Timothy A. Luehrman (1998), περιγράφονται τα πραγματικά δικαιώματα ως εξής: «Τα πραγματικά δικαιώματα μπορούν να συλλάβουν την αξία της διευθυντικής ευελιξίας και να την προσαρμόσουν στις στρατηγικές αποφάσεις σε αντίδραση των απρόβλεπτων εξελίξεων της αγοράς. Οι επιχειρήσεις δημιουργούν αξία στους μετόχους με τον εντοπισμό, τη διαχείριση και την άσκηση πραγματικών δικαιωμάτων που σχετίζονται με το επενδυτικό τους χαρτοφυλάκιο. Στις μεθόδους πραγματικών δικαιωμάτων εφαρμόζεται η θεωρία των χρηματοοικονομικών δικαιωμάτων για τον

υπολογισμό και προσδιορισμό της αξίας της ελαστικότητας της διαχείρισης και τη μόχλευση της αβεβαιότητας σε έναν κόσμο που αλλάζει».

Οι Amram & Kulatilaka (2000) αναφέρουν ότι, τα πραγματικά δικαιώματα είναι η επέκταση των χρηματοοικονομικών δικαιωμάτων-μοντέλων αποτίμησης για την αποτίμηση των πραγματικών δικαιωμάτων (δηλαδή, μη χρηματοοικονομικά περιουσιακά στοιχεία). Γενικότερα, η προσέγγιση των πραγματικών δικαιωμάτων είναι ένας τρόπος σκέψης που βοηθά τους διαχειριστές να διατυπώνουν τις στρατηγικές επιλογές τους, τις μελλοντικές ευκαιρίες που δημιουργούνται από τις σημερινές επενδύσεις, ενώ, οι Alexander & Chen (2012), τονίζουν πρώτον ότι η θεωρία των πραγματικών δικαιωμάτων θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για την αποτίμηση των στρατηγικών επιλογών και δεύτερον, αφήνουν το ενδεχόμενο να χρησιμοποιηθούν τα χρηματοοικονομικά δικαιώματα ως μέθοδοι αποτίμησης για την εκτίμηση των πραγματικών δικαιωμάτων. Αυτή η θεωρία στην ουσία δείχνει ότι, οι επιλογές των πραγματικών δικαιωμάτων είναι περισσότερες από τις επιλογές των εμπορεύσιμων περιουσιακών στοιχείων, όπου η συντριπτική πλειοψηφία της βιβλιογραφίας υποθέτει ότι το υποκείμενο περιουσιακό στοιχείο είναι αντικείμενο εμπορίου σε μια πλήρη ή μερικώς πλήρη αγορά. Αυτό δίνει την ευκαιρία και την πρόκληση να γίνει χρήση των πραγματικών δικαιωμάτων για μη εμπορεύσιμα περιουσιακά στοιχεία. Στην ουσία, η μέθοδος των real options εντάσσεται στην γενικότερη στρατηγική φιλοσοφία και οργάνωση μιας επιχείρησης και προσπαθεί να δει τη μεταβλητότητα και την αβεβαιότητα σαν ένα πιθανό θετικό παράγοντα και να καταλογίσει τιμή σε αυτήν (Amram & Kulatilaka, 1999).

Άλλη άποψη είναι ότι, τα πραγματικά δικαιώματα μπορούν να θεωρηθούν ως επέκταση και βελτίωση της ανάλυσης της καθαρής παρούσας αξίας- ΚΠΑ. Η ΚΠΑ είναι το άθροισμα των προεξοφλημένων μελλοντικών ταμειακών ροών, ενώ, η ανάλυση των πραγματικών δικαιωμάτων-ROA είναι μια πιο ολοκληρωμένη προσέγγιση. Αυτό γιατί η ROA λαμβάνει υπόψη τις μελλοντικές αποφάσεις όπου δεν είναι στατικές και προκαθορισμένες αλλά γίνονται απάντηση σε μελλοντικά γεγονότα που είναι γνωστά μόνο ως αβέβαιες μεταβλητές στην παρούσα φάση (Schwartz & Trigeorgis, 2001). Η ΚΠΑ έχει περαιτέρω περιορισμούς επειδή χρησιμοποιεί την αναμενόμενη αξία των μελλοντικών ταμειακών ροών, σε αντίθεση με την πλήρη ενημέρωση σχετικά με την κατανομή πιθανοτήτων των ταμειακών ροών. Δύο έργα με τις ίδιες αναμενόμενες ταμειακές ροές, αλλά διαφορετικά προφίλ κινδύνου δε θα πρέπει να έχουν την ίδια βαθμολογία απόδοσης. Η ROA χρησιμοποιεί ένα μέτρο της

μεταβλητότητας όπου αντιπροσωπεύει πληρέστερα τον κίνδυνο (Schwartz & Trigeorgis, 2001).

1.4 Χαρακτηριστικά των πραγματικών δικαιωμάτων

Τα ειδικά χαρακτηριστικά των πραγματικών δικαιωμάτων περιγράφονται από τον Trigeorgis (1996) ως εξής:

- Τα πραγματικά δικαιώματα δεν ανήκουν μόνο σε έναν επενδυτή. Η δυνατότητα να επενδύσουν σε μια περιοχή ή βιομηχανία μπορεί να αποτιμάται από πολλούς ανταγωνιστές στην αγορά. Σε μια προσπάθεια να εξαλείψει τον ανταγωνισμό μια εταιρεία και να εξασφαλίσει την αποκλειστικότητα ενός έργου, η εταιρεία πρέπει να προσδιορίσει τα ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα που έχει έναντι των ανταγωνιστών της και να χτίσει εμπόδια εισόδου, κ.λπ.
- Τα πραγματικά δικαιώματα δεν είναι διαπραγματεύσιμα. Ο ιδιοκτήτης τους έχει μόνο δύο εναλλακτικές λύσεις: είτε να ασκήσει το δικαίωμα (να κάνει το επενδυτικό σχέδιο) ή να εγκαταλείψει την άσκησή του (δεν υπάρχει απόφαση για να γίνει η επένδυση).
- Τα πραγματικά δικαιώματα δίνουν στον επενδυτή ο οποίος πήρε την απόφαση το δικαίωμα προτίμησης των επενδύσεων. Οι επενδυτικές επιλογές δεν μπορούν να πωληθούν και να ανήκουν στην αρχή σε όλες τις επιχειρήσεις που εμπλέκονται σε μια βιομηχανία. Η εταιρεία που αποφασίζει για την έναρξη του επενδυτικού σχεδίου πριν από τους ανταγωνιστές της (για παράδειγμα, να επεκτείνει την παραγωγική ικανότητά της για να επωφεληθεί από την αυξανόμενη ζήτηση στην αγορά) έχει όφελος της προτίμησης, ενώ σε άλλες συνθήκες (χωρίς διαγωνισμό) κατά πάσα πιθανότητα θα προτιμούσε να αναβάλει μια απόφαση και να περιμένει τη συσσώρευση νέων πληροφοριών.
- Τα πραγματικά δικαιώματα είναι ως επί το πλείστον σύνθετα. Τα επενδυτικά σχέδια είναι συχνά αλληλοεξαρτώμενα (σχέδια με διάφορα στάδια της ανάπτυξης, έργα που δεν μπορούν να επιτευχθούν χωρίς άλλο προηγούμενο έργο). Ως εκ τούτου, τα πραγματικά δικαιώματα είναι συχνά πιο περίπλοκα από ό, τι τα χρηματοοικονομικά, διότι η άσκησή τους μπορεί να εξαρτάται από την άσκηση άλλων επιλογών.
- Παράγοντες επιρροής για τον προσδιορισμό της θεωρητικής αξίας ενός δικαιώματος προαίρεσης εντοπίστηκαν και περιλαμβάνονται στον τύπο των Black

και Scholes (1973). Η επέκταση της χρήσης των θεωρητικών μοντέλων για τον προσδιορισμό της αξίας ενός χρηματοοικονομικού δικαιώματος για τα πραγματικά δικαιώματα είναι δυνατή χάρη στην αναλογία που μπορεί να επιτευχθεί μεταξύ των χρηματοοικονομικών και πραγματικών δικαιωμάτων, στο επίπεδο των παραγόντων που επηρεάζουν την αξία τους.

1.5 Χρηματοοικονομικά δικαιώματα έναντι πραγματικών δικαιωμάτων

Τα πραγματικά δικαιώματα εφαρμόζουν τη θεωρία των χρηματοοικονομικών δικαιωμάτων για την ανάλυση πραγματικών ή φυσικών περιουσιακών στοιχείων. Ως εκ τούτου, υπάρχουν σίγουρα πολλές ομοιότητες μεταξύ των χρηματοοικονομικών και πραγματικών δικαιωμάτων, αλλά υπάρχουν και σημαντικές διαφορές.

Έτσι στον πίνακα 1.5.1 παρουσιάζονται τα σύμβολα των μεταβλητών που είναι κοινά και στις δυο περιπτώσεις, αλλά αλλάζει σε κάποιες η χρησιμότητά τους:

Πίνακας 1.5.1

Σχέση μεταξύ χρηματοοικονομικών και πραγματικών δικαιωμάτων

Σύμβολο	Χρηματοοικονομικό Δικαίωμα	Πραγματικό Δικαίωμα
S	Τρέχουσα τιμή του δικαιώματος	Παρούσα αξία των μελλοντικών ταμειακών ροών από το περιουσιακό στοιχείο
K	Τιμή εξάσκησης	Δαπάνες για την απόκτηση του περιουσιακού στοιχείου
t	Χρόνος μέχρι τη λήξη του δικαιώματος	Διάρκεια του χρόνου που το δικαίωμα είναι βιώσιμο
σ^2	Διακύμανση της απόδοσης της μετοχής	Επικινδυνότητα του περιουσιακού στοιχείου, διακύμανση από το καλύτερο και το χειρότερο σενάριο
r	Επιτόκιο μηδενικού κινδύνου	Επιτόκιο μηδενικού κινδύνου

Πηγή: Burger-Helmchen (2007)

Η τρέχουσα τιμή δικαιώματος (**S**) αντιπροσωπεύει την αξία του υποκείμενου τίτλου στον οποίο βασίζεται το χρηματοοικονομικό δικαίωμα. Προσδιορίζεται από την τιμή της αγοράς της παρούσας αξίας όλων των μελλοντικών χρηματικών ροών (μερισμάτων, κέρδη κεφαλαίων, κλπ), οι οποίες συνδέονται με τον υποκείμενο τίτλο. Η ισοδυναμία της με τα πραγματικά δικαιώματα είναι η παρούσα αξία των προσδοκώμενων χρηματικών ροών από την επενδυτική ευκαιρία με την οποία το χρηματοοικονομικό δικαίωμα στηρίζεται. Οι χρηματικές ροές αντιπροσωπεύουν το ποσό των κερδισμένων χρημάτων. Η τιμή εξάσκησης (**K**) είναι η προκαθορισμένη τιμή με την οποία το χρηματοοικονομικό δικαίωμα μπορεί να ασκηθεί. Στα πραγματικά δικαιώματα αντιστοιχεί με την παρούσα αξία όλων των σταθερών προσδοκώμενων εξόδων της επενδυτικής ευκαιρίας, κατά τη διάρκεια της επένδυσης. Δηλαδή, αντιστοιχεί στο κόστος της επένδυσης, δηλαδή το ποσό των χρημάτων το οποίο χρειάζεται να δεσμευτεί διατηρώντας όλες τις άλλες μεταβλητές σταθερές και αυξάνοντας αυτό το ποσό της επένδυσης, θα μειωθεί η συνολική αξία του

πραγματικού χρηματοοικονομικού δικαιώματος. Ο χρόνος λήξης του χρηματοοικονομικού δικαιώματος (t) είναι η περίοδος εντός της οποίας μπορεί αυτό να εκτελεστεί. Στα πραγματικά χρηματοοικονομικά δικαιώματα είναι η περίοδος κατά την οποία εκτιμάται η επενδυτική ευκαιρία. Αυτό εξαρτάται από την τεχνολογία, το συγκριτικό πλεονέκτημα και τα συμβόλαια. Μεγάλο διάστημα μέχρι τη λήξη του χρηματοοικονομικού δικαιώματος σημαίνει μεγαλύτερη τιμή αγοράς του.

Η αβεβαιότητα (σ^2) εκφράζεται διαμέσου της τυπικής απόκλισης της συνεχώς ανατοκίζόμενης απόδοσης του υποκείμενου τίτλου εκφραζόμενη σε ετήσια βάση. Η μεταβλητότητα (σ^2) των προσδοκώμενων αποδόσεων του υποκείμενου τίτλου, δημιουργεί αξία στη διατήρηση του χρηματοοικονομικού δικαιώματος και όχι στη διατήρηση του υποκείμενου τίτλου. Στα πραγματικά δικαιώματα η αβεβαιότητα σχετίζεται με τις χρηματικές ροές της επένδυσης. Η αβεβαιότητα που αναφέρεται σε μια επένδυση επιδρά στην αξία του πραγματικού χρηματοοικονομικού δικαιώματος. Εάν δύο επενδυτικά σχέδια με ταυτόσημες αξίες μπορούν να αναβληθούν για το ίδιο χρονικό διάστημα, το επενδυτικό σχέδιο με το μεγαλύτερο ρίσκο θα έχει τη μεγαλύτερη δυνατή αξία. Ένα επενδυτικό σχέδιο με ρίσκο, συνήθως δίνει την ευκαιρία να δημιουργηθούν υψηλές αποδόσεις, αλλά υπάρχει επίσης αντίστοιχη μεγάλη πιθανότητα αποτυχίας του σχεδίου. Επειδή η διοίκηση έχει την ευελιξία να επεκτείνει το επενδυτικό σχέδιο εάν αυτό επιτύχει ή να το εγκαταλείψει εάν δεν είναι ευνοϊκές οι συνθήκες, ο επιχειρηματικός κίνδυνος που συνδέεται με το σχέδιο μειώνεται.

Το επιτόκιο μηδενικού κινδύνου (r) είναι το συνεχώς ανατοκίζόμενο ετήσιο επιτόκιο του αξιόγραφου μηδενικού κινδύνου, είτε αυτό αναφέρεται σε χρηματοοικονομικά δικαιώματα είτε σε πραγματικά. Υψηλό επιτόκιο δίχως κίνδυνο σημαίνει μεγαλύτερη διαφορά μεταξύ της τιμής αγοράς και της πραγματικής αξίας του χρηματοοικονομικού δικαιώματος. Τα υψηλά επιτόκια αυξάνουν την αξία των πραγματικών δικαιωμάτων τα οποία συνδέονται με την επένδυση. Επίσης μετατρέπονται σε υψηλά προεξοφλητικά επιτόκια τα οποία μειώνουν την αξία του επενδυτικού σχεδίου (Leslie & Michaels, 1997).

Στη συνέχεια στον επόμενο πίνακα 1.5.2 παρουσιάζονται οι διαφορές των χρηματοοικονομικών και πραγματικών δικαιωμάτων:

Πίνακας 1.5.2

Διαφορές χρηματοοικονομικών και πραγματικών δικαιωμάτων

FINANCIAL OPTIONS	REAL OPTIONS
<ul style="list-style-type: none"> • Σύντομη λήξη, συνήθως σε μήνες. 	<ul style="list-style-type: none"> • Μεγαλύτερης διάρκειας, συνήθως σε χρόνια.
<ul style="list-style-type: none"> • Η αξία της υποκείμενης μεταβλητής είναι η τιμή της καθαρής θέσης ή τιμή ενός χρηματοπιστωτικού περιουσιακού στοιχείου. 	<ul style="list-style-type: none"> • Του υποκείμενου στοιχείου οι μεταβλητές είναι οι ελεύθερες ταμειακές ροές, οι οποίες με τη σειρά τους κινούνται από τον ανταγωνισμό, τη ζήτηση και τη διαχείριση.
<ul style="list-style-type: none"> • Δεν μπορεί να ελέγξει την αξία του δικαιώματος από τη χειραγώγηση των τιμών των μετοχών. 	<ul style="list-style-type: none"> • Μπορεί να αυξηθεί η στρατηγική αξία του δικαιώματος από τις αποφάσεις και την ευελιξία της διαχείρισης.
<ul style="list-style-type: none"> • Οι τιμές είναι συνήθως μικρές. 	<ul style="list-style-type: none"> • Σημαντικές αποφάσεις εκατομμυρίων και δισεκατομμυρίων δολαρίων.
<ul style="list-style-type: none"> • Οι επιπτώσεις της αγοράς δεν έχουν σχέση με την αξία και την τιμολόγησή του. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ανταγωνισμός και η αγορά οδηγούν την τιμή του στρατηγικού δικαιώματος.
<ul style="list-style-type: none"> • Συνήθως λύνεται με τη χρήση κλειστής μορφής μερικών διαφορικών εξισώσεων και τεχνικές προσομοίωσης / διακύμανσης για τα δικαιώματα. 	<ul style="list-style-type: none"> • Συνήθως λύνεται με τη χρήση κλειστής μορφής εξισώσεων, διωνυμικά πλέγματα, προσομοίωση των υποκείμενων μεταβλητών και όχι με την ανάλυση δικαιωμάτων.
<ul style="list-style-type: none"> • Είναι εμπορεύσιμα και αποτελούν αντικείμενο διαπραγμάτευσης με ασφαλή συγκριτικά στοιχεία και πληροφορίες τιμολόγησης. 	<ul style="list-style-type: none"> • Δεν είναι διαπραγματεύσιμα και ο ιδιοκτησιακός χαρακτήρας τους δε δίνει δυνατότητα συγκρίσιμων στοιχείων με την αγορά.
<ul style="list-style-type: none"> • Οι παραδοχές της διοίκησης και οι ενέργειές τους δεν έχουν καμία σχέση με την αποτίμηση. 	<ul style="list-style-type: none"> • Οι παραδοχές και οι δράσεις της διαχείρισης οδηγούν την αξία ενός πραγματικού δικαιώματος.

Πηγή: Mun (2002)

Τα οικονομικά δικαιώματα έχουν μικρή διάρκεια, συνήθως λήγουν σε μερικούς μήνες ενώ, τα πραγματικά δικαιώματα έχουν μεγαλύτερη διάρκεια, συνήθως λήγουν σε αρκετά χρόνια. Το υποκείμενο περιουσιακό στοιχείο στα χρηματοοικονομικά δικαιώματα είναι η τιμή της μετοχής, σε σύγκριση με ένα πλήθος άλλων μεταβλητών των πραγματικών δικαιωμάτων. Οι μεταβλητές αυτές μπορούν να περιλαμβάνουν τις ελεύθερες ταμειακές ροές, τη ζήτηση της αγοράς, τις τιμές των βασικών εμπορευμάτων, και ούτω καθεξής. Έτσι, όταν γίνεται εφαρμογή της ανάλυσης σε πραγματικά δικαιώματα πρέπει να είμαστε προσεκτικοί στη διάκριση

των υποκείμενων μεταβλητών. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι τα μέτρα μεταβλητότητας που χρησιμοποιούνται στα μοντέλα δικαιωμάτων αφορούν την υποκείμενη μεταβλητή.

Οι κάτοχοι χρηματοοικονομικών δικαιωμάτων δεν μπορούν τουλάχιστον θεωρητικά λόγω των κανονισμών να εκμεταλλευτούν τις πληροφορίες ώστε να χειριστούν τις τιμές των μετοχών προς όφελός τους. Ωστόσο, στα πραγματικά δικαιώματα, επειδή ορισμένες στρατηγικές μπορούν να δημιουργηθούν από τη διοίκηση, οι αποφάσεις τους μπορούν να αυξήσουν την αξία του έργου. Τα οικονομικά δικαιώματα έχουν σχετικά μικρότερη αξία (μετριέται σε δεκάδες ή εκατοντάδες δολάρια ανά δικαίωμα) από τα πραγματικά δικαιώματα (χιλιάδες, εκατομμύρια ή ακόμη και δισεκατομμύρια δολάρια ανά στρατηγική επιλογή).

Και οι δύο τύποι των δικαιωμάτων μπορούν να λυθούν χρησιμοποιώντας παρόμοιες προσεγγίσεις, αλλά η αποδοχή των μεθόδων υπολογισμού της βιομηχανίας για τα πραγματικά δικαιώματα είναι η χρήση των διωνυμικών πλεγμάτων και της προσομοίωσης. Τέλος, τα χρηματοοικονομικά δικαιώματα βασίζονται στην αγορά κινητών αξιών, όπου αποτελούν αντικείμενο διαπραγμάτευσης με τιμές των περιουσιακών στοιχείων, ενώ, τα πραγματικά δικαιώματα τείνουν να βασίζονται σε διαπραγματεύσιμα στοιχεία εκτός αγοράς (Mun, 2002).

1.6 Διαδικασία ανάλυσης πραγματικών δικαιωμάτων

Σε αυτή την ενότητα παρουσιάζεται η διαδικασία που ακολουθείται της ανάλυσης πραγματικών δικαιωμάτων. Μπορούν να διαχωριστούν 8 βήματα (Mun 2002):

1) Ποιοτικός έλεγχος της διαχείρισης.

Ο ποιοτικός έλεγχος της διαχείρισης είναι το πρώτο βήμα σε κάθε ανάλυση πραγματικών δικαιωμάτων. Η Διοίκηση πρέπει να αποφασίσει για το ποια έργα, περιουσιακά στοιχεία, ποιες πρωτοβουλίες ή στρατηγικές είναι βιώσιμες για περαιτέρω ανάλυση, σύμφωνα με την αποστολή της επιχείρησης, το όραμα, τον στόχο ή τη συνολική επιχειρηματική στρατηγική της επιχείρησης. Η αποστολή, το όραμα, ο στόχος ή η συνολική επιχειρηματική στρατηγική μπορεί να περιλαμβάνει στρατηγικές διεξόδου στην αγορά, ανταγωνιστικό πλεονέκτημα, την τεχνική, την απόκτηση, την ανάπτυξη ή τη διεθνοποίηση.

2) Βάση περίπτωσης με ανάλυση καθαρής παρούσας αξίας.

Για κάθε έργο / επένδυση που περνάει τις αρχικές ποιοτικές οθόνες, δημιουργείται ένα μοντέλο προεξοφλημένων ταμειακών ροών. Αυτό χρησιμεύει ως βάση της ανάλυσης, όπου μια καθαρή παρούσα αξία υπολογίζεται για κάθε έργο. Η καθαρή παρούσα αξία υπολογίζεται με βάση την παραδοσιακή προσέγγιση των εσόδων και των εξόδων πρόβλεψης, και την προεξόφληση των καθαρών αυτών εσόδων και εξόδων με την κατάλληλη προσαρμογή του κινδύνου.

Επίσης, μπορεί να γίνει χρήση πρόβλεψης χρονοσειρών αν υπάρχουν ιστορικά στοιχεία, και το μέλλον θεωρείται κάπως προβλέψιμο με τη χρήση των εμπειριών του παρελθόντος.

3) Προσομοίωση Monte Carlo.

Επειδή η στατική μέθοδος των προεξοφλημένων ταμειακών ροών παράγει μόνο μια εκτίμηση ενός σημείου του αποτελέσματος, υπάρχει λίγη εμπιστοσύνη στην ακρίβειά του, δεδομένου ότι στο μέλλον τα γεγονότα επηρεάζουν τις προβλέψεις των ταμειακών ροών. Έτσι για την καλύτερη εκτίμηση της πραγματικής αξίας του συγκεκριμένου έργου, μια προσομοίωση Monte Carlo μπορεί να εφαρμοστεί. Συνήθως, γίνεται μια ανάλυση ευαισθησίας στο μοντέλο των προεξοφλημένων ταμειακών ροών. Δηλαδή, θέτοντας την καθαρή παρούσα αξία, όπως τη μεταβλητή που προκύπτει, μπορούμε να αλλάξουμε κάθε μία από τις μεταβλητές του προηγούμενου μοντέλου και να σημειώσουμε την αλλαγή στην μεταβλητή που προκύπτει. Οι προηγούμενες μεταβλητές περιλαμβάνουν τα έσοδα, τα έξοδα, τους φορολογικούς συντελεστές, τα προεξοφλητικά επιτόκια κ.λ.π

4) Διαμόρφωση προβλήματος με πραγματικά δικαιώματα.

Με βάση τη συνολική αναγνώριση του προβλήματος και τα προηγούμενα βήματα της διαδικασίας αναγνωρίζονται οι στρατηγικές ευκαιρίες για κάθε συγκεκριμένο έργο. Οι στρατηγικές ευκαιρίες μπορεί να περιλαμβάνουν τη δυνατότητα επέκτασης, σύμβασης, εγκατάλειψης, διακόπης κ.λ.π. Με βάση τον προσδιορισμό των στρατηγικών ευκαιριών που υπάρχουν για κάθε έργο ή κάθε στάδιο του έργου, ο αναλυτής μπορεί να επιλέξει από μια λίστα δικαιωμάτων για να αναλύσει σε μεγαλύτερο βαθμό.

5) Μοντελοποίηση και ανάλυση με πραγματικά δικαιώματα.

Μέσω της χρήσης της προσομοίωσης Monte Carlo, υποθέτουμε ότι η προκύπτουσα στοχαστική μεταβλητή είναι η μελλοντική κερδοφορία του έργου με πραγματικά δικαιώματα, που είναι το μέλλον της σειράς των ταμειακών ροών. Έτσι, η υποκείμενη μεταβλητή μπορεί να υπολογιστεί μέσω των αποτελεσμάτων της προσομοίωσης Monte Carlo που πραγματοποιήθηκε προηγουμένως.

6) Βελτιστοποίηση χαρτοφυλακίου και πόρων.

Η βελτιστοποίηση του χαρτοφυλακίου είναι ένα προαιρετικό βήμα στην ανάλυση. Εάν η ανάλυση γίνεται σε πολλά έργα, η διαχείριση θα πρέπει να δει τα αποτελέσματα ως ένα χαρτοφυλάκιο έργων. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι τα έργα στις περισσότερες περιπτώσεις συσχετίζονται μεταξύ τους και η προβολή τους ξεχωριστά δε θα παρουσιάσει την πραγματική εικόνα. Δεδομένου ότι οι επιχειρήσεις δεν έχουν μόνο μεμονωμένα έργα η βελτιστοποίηση του χαρτοφυλακίου είναι ζωτικής σημασίας. Δεδομένου ότι ορισμένα έργα είναι συναφή με άλλα υπάρχουν ευκαιρίες για αντιστάθμιση και διαφοροποίηση των κινδύνων μέσω του χαρτοφυλακίου έργων.

7) Αναφορά.

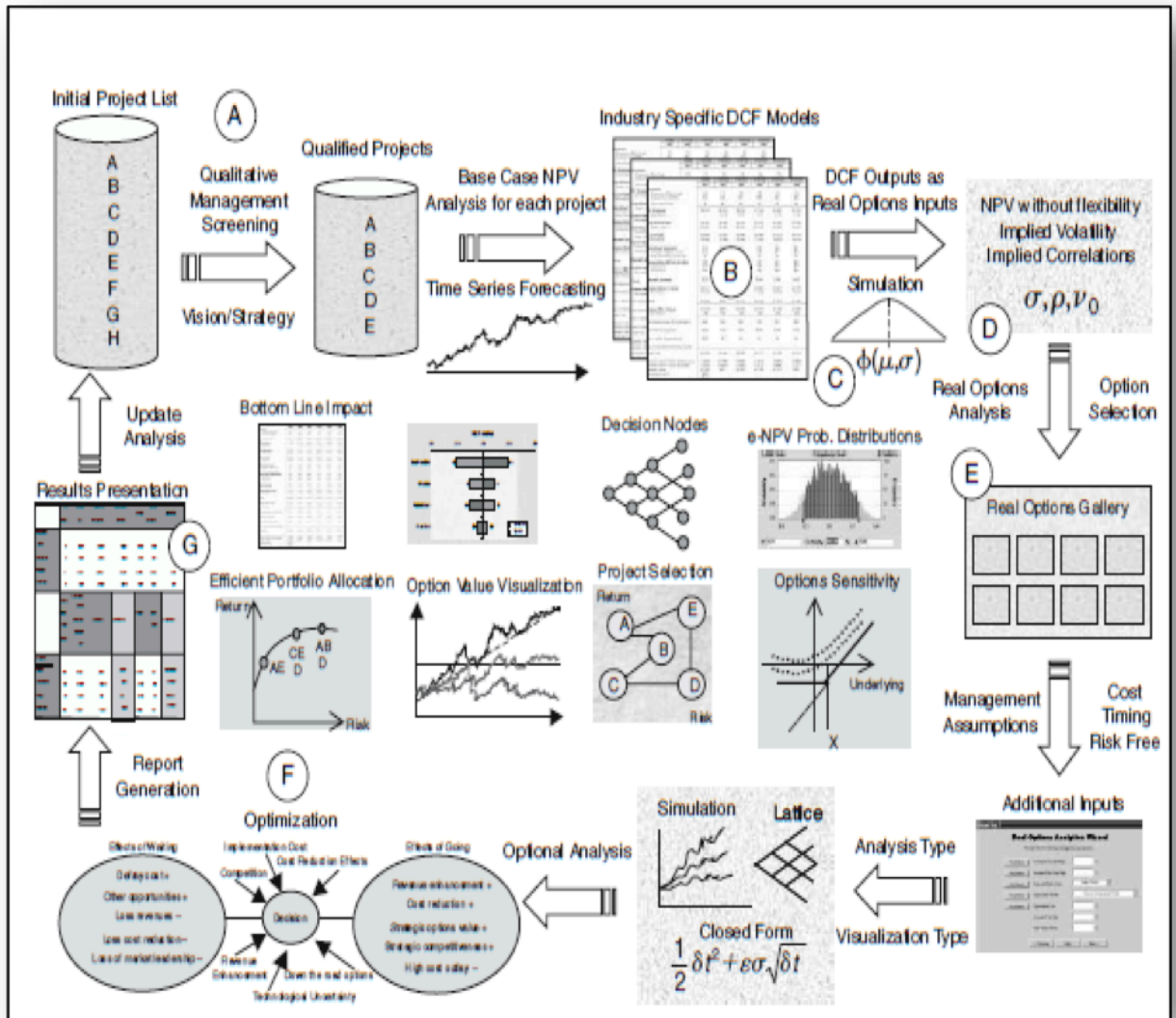
Η ανάλυση δεν είναι πλήρης έως ότου να μπορούν να δημιουργηθούν οι εκθέσεις. Δεν είναι μόνο τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται, αλλά και η διαδικασία που θα πρέπει να φαίνεται. Πρέπει να υπάρχουν σαφείς και ακριβείς εξηγήσεις ώστε να μετατραπεί μια δύσκολη ανάλυση σε διαφανή βήματα. Η διοίκηση δεν μπορεί να δεχθεί αποτελέσματα που προέρχονται από «μαύρα κουτιά» αν δεν καταλαβαίνουν τις υποθέσεις, τα δεδομένα και τι είδους μαθηματικές ή οικονομικές διαδικασίες πραγματοποιήθηκαν.

8) Ενημέρωση της ανάλυσης.

Η ανάλυση με πραγματικά δικαιώματα προϋποθέτει ότι το μέλλον είναι αβέβαιο και ότι η διαχείριση έχει το δικαίωμα να κάνει κάποιες διορθώσεις όταν αυτές οι αβεβαιότητες γίνουν γνωστές. Ως εκ τούτου, όταν οι κίνδυνοι γίνουν γνωστοί, η ανάλυση θα πρέπει να επανεξεταστεί προκειμένου να ενσωματώσει τις αποφάσεις που γίνονται ή την αναθεώρηση τυχόν παραδοχών. Για μακροχρόνια έργα συνήθως γίνονται αρκετές επαναλήψεις της ανάλυσης πραγματικών δικαιωμάτων.

Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται η άνω διαδικασία της ανάλυσης με πραγματικά δικαιώματα (ROA):

Σχήμα 1.6.1
Διαδικασία ανάλυσης πραγματικών δικαιωμάτων



Πηγή: Mun (2002)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΟΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

2.1 Εισαγωγή

Πριν αναπτυχθούν οι βασικότερες παραδοσιακές μέθοδοι ανάλυσης επενδύσεων κρίνεται σκόπιμο να αναφερθεί ότι, ανεξάρτητα από τη μέθοδο που θα χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση των επενδυτικών σχεδίων δε θα πρέπει να παραβλέπεται ότι η ορθότητα των υπολογισμών στηρίζεται σε ένα σωστό πίνακα ταμειακών ροών. Έτσι, (Torgies, 1998, Καλιαμπάκος και Δαμίγος, 2004/2008) θα ήταν χρήσιμο να τηρούνται οι ακόλουθες θεωρητικές παραδοχές:

- Όλες οι εισαγόμενες μεταβλητές μέσα στον πίνακα θα είναι γνωστές με βεβαιότητα. Στην πραγματικότητα οι μεταβλητές που εισάγονται στο μοντέλο δεν είναι πάντα σαφώς καθορισμένες και πλήρως γνωστές. Υπάρχει πάντα ένας κίνδυνος που πηγάζει από διάφορες πηγές αβεβαιότητας και προς την κατεύθυνση αυτή χρησιμοποιούνται διάφορες τεχνικές όπως ανάλυση ευαισθησίας, πιθανολογική διερεύνηση με Monte Carlo, κ.ά.
- Τα εναλλακτικά σχέδια που πρόκειται να αξιολογηθούν θα πρέπει να έχουν συγκρίσιμα επιτόκια προεξόφλησης, τα οποία θα αντανakλούν τον κίνδυνο των διαφορετικών επιλογών. Ο όρος «συγκρίσιμα» δε σημαίνει ίδια. Κάθε σχέδιο συνεπάγεται διαφορετικό κίνδυνο για τον επενδυτή, επομένως, το επιτόκιο προεξόφλησης δύναται να είναι διαφορετικό.
- Όλα τα εναλλακτικά σχέδια που συγκρίνονται με πίνακα ταμειακών ροών θα πρέπει να καταστρώνονται με κοινό μοντέλο διαχείρισης των φόρων, του εισοδήματος, των αποσβέσεων, κ.λπ. Αυτό συνεπάγεται ότι οι συγκρίσεις θα πρέπει να γίνονται σε μια κοινή βάση.
- Όλα τα εναλλακτικά σχέδια που συγκρίνονται με πίνακα ταμειακών ροών και πρόκειται να αξιολογηθούν υπό συνθήκες περιορισμένου κεφαλαίου και αμοιβαίως αποκλειόμενων σχεδίων θα πρέπει να έχουν την ίδια οικονομική ζωή.
- Όλα τα εναλλακτικά σχέδια που συγκρίνονται με πίνακα ταμειακών ροών και πρόκειται να αξιολογηθούν υπό συνθήκες σπανιότητας κεφαλαίου και

αμοιβαίως αποκλειόμενων σχεδίων θα πρέπει να έχουν την ίδια αρχική επένδυση.

2.2 Μέθοδος Καθαρής Παρούσας αξίας (Net Present Value - NPV)

Η μέθοδος της Καθαρής Παρούσας Αξίας βασίζεται στις Καθαρές Ταμειακές Ροές (Discounted Cash Flows), όπου κύριο χαρακτηριστικό τους είναι ότι όλες οι μελλοντικές ταμειακές ροές ανάγονται στην παρούσα χρονική στιγμή για να ληφθεί η παρούσα αξία της επένδυσης, συνυπολογίζοντας και ένα επιτόκιο προεξόφλησης το οποίο είναι προσαρμοσμένο ως προς τον κίνδυνο, δηλαδή την αβεβαιότητα των αναμενόμενων μελλοντικών ροών.

Η εξίσωση εύρεσης της Παρούσας Αξίας είναι:

$$PV = FV(+i)^n, \quad (2.1)$$

Όπου,

- **PV**: είναι η παρούσα αξία της επένδυσης,
- **FV**: είναι η μελλοντική αξία της επένδυσης
- **i**: είναι το επιτόκιο προεξόφλησης
- **n**: ο αριθμός των χρονικών περιόδων ζωής της επένδυσης.

Η καθαρά παρούσα αξία αποτελεί τη μεταφορά των καθαρών ταμειακών ροών στην παρούσα χρονική στιγμή, δηλαδή τα συνολικά έσοδα της επένδυσης μείον το αρχικό κόστος της επένδυσης:

$$NPV = -CO + \sum_{t=1}^n PV_t(+i)^t \quad (2.2)$$

Όπου,

- **NPV**: είναι η καθαρά παρούσα αξία
- **CO**: είναι το κόστος της επένδυσης
- **PV_t**: είναι οι καθαρές ταμειακές ροές της χρονικής περιόδου t, εκφρασμένες σε τιμές συγκεκριμένης περιόδου
- **i**: είναι το επιτόκιο προεξόφλησης
- **n**: είναι η διάρκεια ζωής της επένδυσης.

Όταν η καθαρή παρούσα αξία είναι μεγαλύτερη του μηδενός $NPV > 0$, τότε η επένδυση είναι κερδοφόρα και δίνει επιπλέον αξία στην επιχείρηση. Αντίθετα, όταν η καθαρή παρούσα αξία είναι μικρότερη του μηδενός $NPV < 0$, τότε η επένδυση

απορρίπτεται ως μη συμφέρουσα, ενώ, στην περίπτωση που ισχύει $NPV = 0$, σημαίνει ότι η επιχείρηση δεν κερδίζει, αλλά ούτε χάνει κάποια νομισματική αξία (Λαζαρίδης & Παπαδόπουλος, 2005).

Σύμφωνα με τον Ευθύμογλου (1996) μειονέκτημα της μεθόδου ΚΠΑ αποτελεί το γεγονός ότι η ακρίβεια της εξαρτάται άμεσα από την ακρίβεια εκτίμησης του κόστους κεφαλαίου, γεγονός που στην πράξη δύσκολα επιτυγχάνεται. Κατά συνέπεια, μόνο κατά προσέγγιση είναι δυνατόν να υπολογιστεί το πραγματικό κόστος των κεφαλαίων και επομένως η καθαρή παρούσα αξία. Ακόμη, άλλο μειονέκτημα που αναφέρει ο συγγραφέας είναι ότι δεν μπορούν να εκτιμηθούν δύο ή και περισσότερες επενδύσεις ταυτόχρονα και εξετάζονται ως ανεξάρτητες.

2.3 Εσωτερικός βαθμός απόδοσης (internal rate of return - IRR)

Ο εσωτερικός βαθμός απόδοσης είναι το επίπεδο του προεξοφλητικού επιτοκίου που εξισώνει την παρούσα αξία των μελλοντικών εισροών με την αρχική δαπάνη, το επίπεδο δηλαδή του επιτοκίου που μηδενίζει την καθαρά παρούσα αξία. Η σχέση που μας δίνει τον εσωτερικό συντελεστή απόδοσης (IRR) προκύπτει ως εξής:

$$CF = t = nCFt(+IRR)t \quad (2.3)$$

Όπου,

CF_t , η πρόσθετη ταμειακή ροή (θετική ή αρνητική) μετά από φόρους της χρονικής περιόδου $t = 0, 1, 2, \dots, n$

Η επιχείρηση θέτει ένα ελάχιστο αποδεκτό επιτόκιο για την τιμή του IRR, κάτω από το οποίο απορρίπτει την επένδυση. Το επιτόκιο αυτό είναι το κόστος ευκαιρίας της επένδυσης, δηλαδή το αποδεκτό επιτόκιο προεξόφλησης $i\mu$, όπου είναι το επιτόκιο αγοράς + προσαύξηση του ρίσκου. Συνεπώς ισχύει (Λαζαρίδης & Παπαδόπουλος, 2005):

- Όταν ο εσωτερικός βαθμός απόδοσης $IRR > i\mu$, τότε η απόδοση της επένδυσης είναι μεγαλύτερη από το επιτόκιο προεξόφλησης και η επένδυση εγκρίνεται.
- Όταν ο εσωτερικός βαθμός απόδοσης $IRR < i\mu$, τότε η απόδοση της επένδυσης είναι μικρότερη από το επιτόκιο προεξόφλησης και η επένδυση απορρίπτεται.

- Όταν ο εσωτερικός βαθμός απόδοσης $IRR = i\mu$, τότε η απόδοση της επένδυσης είναι οριακή.

Μειονέκτημα της μεθόδου του εσωτερικού επιτοκίου απόδοσης αποτελεί το γεγονός ότι σε ορισμένες περιπτώσεις παρέχει πολλαπλές λύσεις, δηλαδή περισσότερα του ενός εσωτερικά επιτόκια απόδοσης που να εξισώνουν τις παρούσες αξίες εισροών και εκροών. Αυτό συμβαίνει όταν σε μια σειρά καθαρών εισροών μεσολαβήσουν ένα ή δύο χρόνια καθαρών εκροών ή όταν οι καθαρές εκροές εναλλάσσονται με τις καθαρές εισροές από χρόνο σε χρόνο. Η μέθοδος του εσωτερικού επιτοκίου απόδοσης συνιστάται στις περιπτώσεις που καλούμαστε να επιλέξουμε ή να απορρίψουμε επενδυτικά σχέδια που βασίζονται στο κόστος του κεφαλαίου (Τσακλάγκανος, 1980).

2.4 Μέθοδος επανάκτησης της αρχικής επένδυσης (Payback period)

Η μέθοδος ή το κριτήριο του χρόνου ανάκτησης του κεφαλαίου (Payback period) ανήκει στα καλούμενα ατελή κριτήρια (Τσώλας, 2002). Ορίζεται ως το χρονικό διάστημα που απαιτείται για να καλυφθεί η δαπάνη της αρχικής επένδυσης από τις ετήσιες ταμειακές ροές μετά φόρων. Αναπαρίσταται ως μια εξίσωση όπου αν F_0 ισούται με το αρχικό κόστος της επένδυσης και F_1 ισούται με την καθαρή ταμειακή ροή κατά την περίοδο t , τότε η περίοδος επανείσπραξης ορίζεται ως η μικρότερη τιμή η οποία ικανοποιεί την εξίσωση:

$$t = \text{On } Ft \geq 0 \quad (2.4)$$

Κατά τη σύγκριση της ανάλυσης περιόδου επανείσπραξης για επενδυτικές προτάσεις είναι πιο σκόπιμο να έχουν μικρή περίοδο αποπληρωμής από ότι μεγάλη. Μια σύντομη περίοδος αποπληρωμής μπορεί να θεωρηθεί ότι έχει υψηλότερο βαθμό ρευστότητας από μία μεγαλύτερη περίοδο αποπληρωμής. (Thuesen & Fabrycky, 2001).

Η συγκεκριμένη μέθοδος επικρίνεται ως προς δύο σημεία (Runge, 1998, Thuesen & Fabrycky, 2001):

- δε λαμβάνει υπόψιν τη διαχρονική αξία του χρήματος,
- δε λαμβάνει υπόψιν τις ταμειακές ροές που πραγματοποιούνται μετά την περίοδο επανείσπραξης του κεφαλαίου επένδυσης.

Το κριτήριο εφαρμόστηκε και εφαρμόζεται ευρέως, καθώς κατά μία έννοια εκφράζει το χρονικό διάστημα κατά το οποίο το επενδυμένο κεφάλαιο βρίσκεται «υπό κίνδυνο». Όσο μικρότερη είναι η περίοδος ανάκτησης του κεφαλαίου τόσο ασφαλέστερη θεωρείται η επένδυση. Γενικά, σχέδια με περίοδο ανάκτησης κεφαλαίου μεγαλύτερη από 7-8 χρόνια θεωρούνται από τους επενδυτές ριψοκίνδυνα ή χαμηλής απόδοσης (Torrises, 1998).

2.5 Παραδοσιακοί μέθοδοι αξιολόγησης έναντι νέων μεθόδων αξιολόγησης

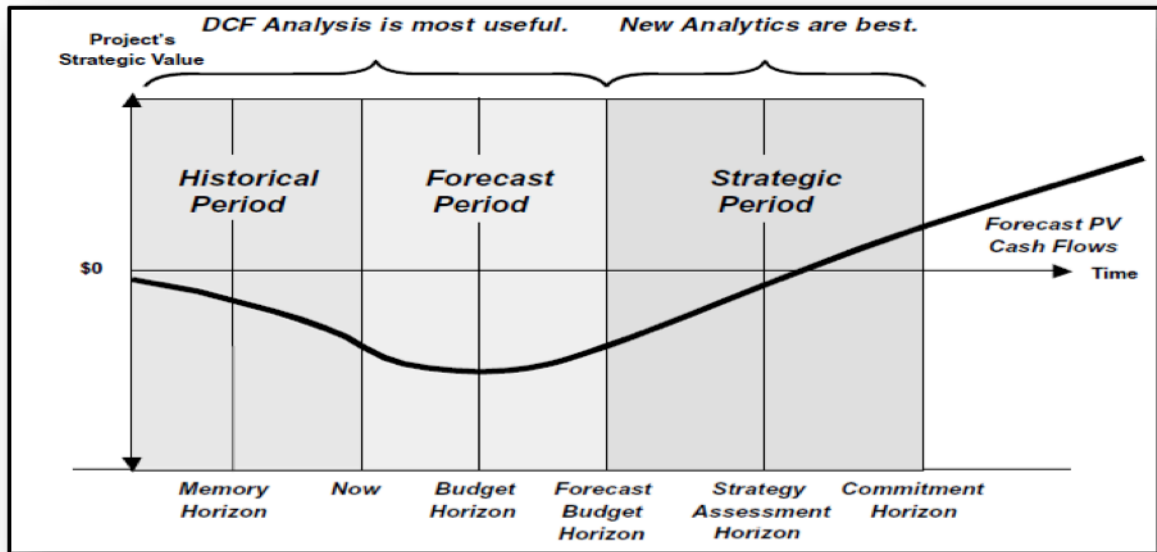
επενδύσεων

Ο Strassmann (1990) τονίζει ότι, τα άμεσα οφέλη των επενδύσεων, όπως η μετατόπιση του κόστους, η μείωση του κόστους, και η αύξηση εισοδήματος εμφανίζονται γρήγορα και προσδιορίζονται ευκολότερα. Τα έμμεσα οφέλη όπως η αποφυγή κόστους, η μείωση του επιχειρηματικού κινδύνου, ο ανασχεδιασμός σχέσεων, το ανταγωνιστικό κέρδος και η επιβίωση, συμβαίνουν σε μακρύτερες χρονικές περιόδους και είναι δυσκολότερο να εντοπιστούν. Η εμπειρία έχει δείξει ότι η πλήρης επίδραση των καινοτομικών διεργασιών, οι οποίες στοχεύουν στην αύξηση της αποδοτικότητας και τη μείωση του κόστους, μπορεί να απαιτεί πάνω από δύο χρόνια για να γίνει αντιληπτή και θα παρέμενε δύσκολο να προσδιοριστεί μέσα από οικονομικές μετρήσεις, όπως για παράδειγμα η ταμειακή ροή.

Η δυνατότητα εφαρμογής της παραδοσιακής ανάλυσης έναντι των νέων μεθόδων ανάλυσης στο χρονικό ορίζοντα απεικονίζεται στο παρακάτω σχήμα:

Σχήμα 2.5.1

Παραδοσιακές έναντι νέων αναλύσεων επενδύσεων



Πηγή: Mun (2002)

Κατά τη διάρκεια μικρού χρονικού διαστήματος και κρατώντας όλα τα άλλα σταθερά, η δυνατότητα του αναλυτή να προβλέψει το εγγύς μέλλον είναι μεγαλύτερη από ότι όταν η περίοδος εκτείνεται πέρα από την ιστορική και τις περιόδους πρόβλεψης. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι σε μεγαλύτερο ορίζοντα είναι πιο δύσκολο να προβλέψει πλήρως όλα τα άγνωστα σημεία, και ως εκ τούτου, η διοίκηση μπορεί να δημιουργήσει αξία με το να είναι σε θέση να ξεκινήσει με επιτυχία τις στρατηγικές της επιλογές. Οι παραδοσιακές προσεγγίσεις έχουν μεγαλύτερη σημασία για μικρότερα χρονικά πλαίσια που είναι κάπως ντετερμινιστικά, ενώ, σε μεγαλύτερο χρονικό διάστημα λαμβάνουν χώρα οι στρατηγικές ευκαιρίες, ενσωματώνοντας πιο κατάλληλες προσεγγίσεις με νέες προηγμένες αναλύσεις. Σε αυτές τις μεθόδους περιλαμβάνονται τα Real Options, οι προσομοιώσεις Monte Carlo, και η βελτιστοποίηση χαρτοφυλακίου.

Σύμφωνα με τους Bardhan et al. (2004), βασικό χαρακτηριστικό των παραδοσιακών μεθόδων αξιολόγησης των επενδύσεων είναι ότι στηρίζονται σε συνθήκες βεβαιότητας. Θεωρούνται στατικές μέθοδοι, επειδή δεν μπορούν να προσαρμοστούν στο ταχύτατα μεταβαλλόμενο, συνεχώς αναπτυσσόμενο ανταγωνιστικό περιβάλλον του επιχειρηματικού κόσμου. Συμπερασματικά σύμφωνα με τον Mun (2002), οι παραδοσιακές αναλύσεις όπως των προεξοφλημένων

ταμειακών ροών είναι γεμάτες με προβλήματα. Αρχικά υποτιμούν την αξία της ευελιξίας μιας επένδυσης και υποθέτουν ότι όλα τα αποτελέσματα είναι στατικά και όλες οι αποφάσεις είναι αμετάκλητες. Στην πραγματικότητα, οι επιχειρηματικές αποφάσεις λαμβάνονται σε ένα ιδιαίτερα ρευστό περιβάλλον όπου οι αβεβαιότητες αφθονούν και η διαχείριση είναι πάντοτε σε εγρήγορση, στην πραγματοποίηση αλλαγών αποφάσεων όταν οι περιστάσεις το απαιτούν. Για την αξία αυτών των αποφάσεων με μια ντετερμινιστικά άποψη μπορεί ενδεχομένως σε μεγάλο βαθμό να υποτιμούν την πραγματική αξία του έργου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΤΩΝ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΩΝ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΩΝ

3.1 Εισαγωγή

Τα δικαιώματα που εισήγαγε ο οικονομολόγος Myers, αποκαλούνται δικαιώματα ανάπτυξης. Εκτός από αυτά, υπάρχουν και άλλα είδη πραγματικών δικαιωμάτων τα οποία διακρίνονται και κατηγοριοποιούνται κυρίως σύμφωνα με το είδος της ευελιξίας που προσφέρουν στην εκάστοτε διοίκηση ώστε να αντιμετωπίσει τις διαφορετικές συνθήκες της αγοράς που μπορεί να προκύψουν (Sullivan et al., 1999). Η πιο συνηθισμένη κατάταξη των πραγματικών δικαιωμάτων στη βιβλιογραφία είναι η εξής:

3.2 Βασική και ευρέως διαδεδομένη κατηγοριοποίηση των πραγματικών δικαιωμάτων

3.2.1 Δικαίωμα αναβολής μίας επένδυσης

Το δικαίωμα αναβολής μιας επένδυσης (option to defer) είναι το δικαίωμα που έχει η διοίκηση μιας επιχείρησης να αναβάλει για κάποιο χρονικό διάστημα την επένδυση που είχε προγραμματίσει να κάνει, ώστε να εξεταστούν τα πιθανόν νέα δεδομένα του δυναμικού περιβάλλοντος. Στο μέλλον, και αν οι συνθήκες είναι ευνοϊκότερες, μπορεί να ασκήσει το δικαίωμα συνέχισης της επένδυσης ή εναλλακτικά, να μη συμφέρει να ασκήσει το δικαίωμά της και να περιορίσει τις ζημιές της μόνο στο αρχικό κόστος.

Για παράδειγμα, έστω ότι μία εταιρία ανάπτυξης λογισμικού, θέλει να αναπτύξει και να προωθήσει μία νέα φορολογική εφαρμογή για μικρομεσαίες επιχειρήσεις. Ας υποθέσουμε ότι η κατάσταση που επικρατεί στην οικονομία είναι κρίσιμη, και αναμένεται ότι η κυβέρνηση θα ζητήσει τη θέσπιση ενός νέου νομοσχεδίου όπου θα τροποποιεί σημαντικά το φορολογικό σύστημα της χώρας. Σε αυτή την περίπτωση θα πρέπει η εταιρεία ανάπτυξης λογισμικού να αναβάλει την επένδυσή της, και να ασκήσει το δικαίωμα για την ανάπτυξη της νέας εφαρμογής, μόνο όταν οριστικοποιηθεί η κατάσταση στο φορολογικό τομέα. Οι παραδοσιακές μέθοδοι αξιολόγησης θα έκριναν ότι θα έχει σίγουρη απόδοση η επένδυση. Η real

option analysis λαμβάνει υπόψιν την αβεβαιότητα που επικρατεί, για αυτό συγκρίνει τα οφέλη από την αύξηση των εσόδων από μια άμεση επένδυση και τα έξοδα που θα αποφευχθούν από μια αναβολή της επένδυσης από την άλλη, μέχρι να λυθεί η αβεβαιότητα. Συνεπώς, σε αυτές τις κατηγορίες επενδύσεων, η ανάλυση των πραγματικών δικαιωμάτων υπολογίζει την αβεβαιότητα που επικρατεί για το μέλλον των πωλήσεων, συγκρίνοντας τα οφέλη που προκύπτουν από την αύξηση των εσόδων σε περίπτωση άμεσης πραγματοποίησης της επένδυσης και τη μείωση των εξόδων που συνεπάγεται μία πιθανή αναβολή της. Μια τέτοια ανάλυση δείχνει ότι η αξία της αναβολής της επένδυσης υπερέχει συνήθως της αξίας από την άμεση πραγματοποίησή της (Amram & Kulatilaka, 1999).

3.2.2 Δικαίωμα επέκτασης μιας επένδυσης

Το δικαίωμα επέκτασης της επένδυσης (option to expand) είναι το δικαίωμα όπου μία επιχείρηση μπορεί να επεκταθεί σε περαιτέρω επενδύσεις μιας ήδη δρομολογημένης επένδυσης. Γενικότερα ανήκει στην κατηγορία των scaling options. Αν οι συνθήκες της αγοράς είναι ευνοϊκές και υπάρχει αυξανόμενη ζήτηση, τότε αυξάνουμε την παραγωγή μας κατά ένα ποσοστό με κάποιο επιπρόσθετο κόστος.

Αυτή η κατηγορία δικαιωμάτων βρίσκει εφαρμογή κυρίως σε επιχειρήσεις που ανακαλύπτουν νέα προϊόντα τα οποία χαρακτηρίζονται από υψηλή ζήτηση, καθώς και σε όσες παρουσιάζουν ερευνητικό χαρακτήρα, όπως για παράδειγμα φαρμακευτικές και επιχειρήσεις εκμετάλλευσης φυσικών πόρων. Για παράδειγμα ας υποθέσουμε ότι μία εταιρία καλλυντικών θέλει να εισέλθει σε μία νέα αγορά. Ακολουθώντας τη μέθοδο της καθαρής παρούσας αξίας προκειμένου να αξιολογήσει τη σχεδιαζόμενη αυτή επένδυση, προκύπτει ότι η τελευταία είναι ασύμφορη για την εν λόγω εταιρία, διότι τα έξοδα που αυτή συνεπάγεται υπερβαίνουν τα αναμενόμενα έσοδα. Με τη βοήθεια όμως της ανάλυσης των πραγματικών δικαιωμάτων φάνηκε ότι η επένδυση θα είναι τελικά αποδοτική, διότι θα δημιουργήσει στο μέλλον ευκαιρίες περαιτέρω ανάπτυξης οι οποίες θα αποφέρουν όφελος (Cox et al., 1979).

3.2.3 Δικαίωμα συρρίκνωσης της επένδυσης

Με το δικαίωμα συρρίκνωσης μιας επένδυσης (option to contract), το οποίο και αυτό ανήκει στην ευρύτερη κατηγορία των scaling options, μία επιχείρηση έχει το δικαίωμα να μειώσει την κλίμακα παραγωγής του επενδυτικού της σχεδίου σε

περίπτωση που τα δεδομένα του περιβάλλοντος και δεν ήταν αυτά που αναμενόταν. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μην χρησιμοποιεί το σύνολο των δυνατοτήτων της παραγωγικής της διαδικασίας και να εξοικονομεί πόρους. Το δικαίωμα αυτό χρησιμοποιείται συνήθως στην προσπάθειά μας να εισάγουμε κάποιο νέο προϊόν ή υπηρεσία σε μία αβέβαιη αγορά. Η τιμή άσκησης ισούται με την παρούσα αξία των μελλοντικών εξόδων που εξοικονομούμε, όμως το μέγεθος αυτών προβλέπεται τη χρονική στιγμή άσκησης του εν λόγω δικαιώματος (Trigeorgis & Mason 1987). Η κατηγορία αυτή των πραγματικών δικαιωμάτων χρησιμοποιείται κυρίως σε περιπτώσεις εισαγωγής νέων προϊόντων σε αβέβαιες αγορές, όπως για παράδειγμα τη δημιουργία μιας νέας κολεξιόν στον χώρο της ένδυσης. Επίσης στην περίπτωση επιλογής της καλύτερης δυνατής εγκατάστασης ενός εργοστασίου, η χρήση ενός δικαιώματος συρρίκνωσης δίνει στον κάτοχό του τη δυνατότητα επίτευξης χαμηλού κόστους κατασκευής ενός εργοστασίου με υψηλό κόστος συντήρησης. Συνεπώς, σε περιόδους που η αγορά χαρακτηρίζεται από αβεβαιότητα μπορεί να μειωθεί το λειτουργικό κόστος, χωρίς να υπάρχει δέσμευση για μία ακριβή αρχική επένδυση σε πάγιες εγκαταστάσεις (Trigeorgis, 1998).

3.2.4 Δικαίωμα εγκατάλειψης της επένδυσης

Ένα δικαίωμα εγκατάλειψης ενός επενδυτικού σχεδίου (option to abandon) έχει να κάνει με την ευχέρεια της διοίκησης να σταματήσει εντελώς τις ενέργειές της. Όταν οι συνθήκες της αγοράς καταστήσουν την επένδυση ασύμφορη, τότε είναι προτιμότερο για την επιχείρηση να διακόψει την επένδυσή της και να πουλήσει τον κεφαλαιουχικό ή οποιοδήποτε άλλο εξοπλισμό στην υπολειμματική του αξία (Brach, 2003).

Οι Wu et al., (2007), εφαρμόζοντας τη μέθοδο των πραγματικών δικαιωμάτων στην ανάπτυξη πληροφοριακών συστημάτων διοίκησης, αναφέρουν πως αν, παρά τις όποιες προσπάθειες, η ανάπτυξη ενός ERP συστήματος πηγαίνει στραβά, η διοίκηση θα πρέπει να έχει το δικαίωμα τερματισμού του έργου. Σε αυτές τις περιπτώσεις, θα πρέπει να μπορούν να ανακτήσουν ορισμένες από τις αρχικές επενδύσεις, όπως την υπολειμματική αξία του κεφαλαιουχικού εξοπλισμού. Ωστόσο, άλλες δαπάνες, όπως η ανθρώπινη προσπάθεια και ο χρόνος, δεν μπορούν να ανακτηθούν. Σύμφωνα με τον Bhagat (1999), το δικαίωμα εγκατάλειψης δε θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί σε περίπτωση πιθανής απώλειας πολύτιμων τεχνικών, οργανωτικών ή άλλων

πληροφοριών που έχει η επιχείρηση, καθώς τα παραπάνω μπορεί να χρησιμοποιηθούν τόσο από ανταγωνιστές της όσο και από την ίδια σε περίπτωση μελλοντικών δραστηριοτήτων της.

3.2.5 Δικαίωμα αλλαγής χρήσης της επένδυσης

Βασικά συστατικά της οικονομίας γενικότερα, αλλά και της παραγωγικής διαδικασίας μίας επιχείρησης είναι οι μεταβολές των τιμών στην αγορά των προϊόντων και των υπηρεσιών, αλλά και η ζήτηση στην αγορά. Μια επιχείρηση θα πρέπει να είναι έτοιμη να μεταβάλει ευέλικτα την παραγωγική διαδικασία ώστε να προσαρμοστεί και να ανταποκριθεί στις νέες απαιτήσεις του περιβάλλοντός της. Η επιχείρηση επομένως μπορεί να μειώσει το κόστος της παραγωγής με την αλλαγή στην παραγωγική διαδικασία και το κόστος των εισροών της ή να δημιουργήσει προϊόντα που θα ανταποκρίνονται στη ζήτηση και θα είναι κερδοφόρα. Αυτό μπορεί να υλοποιηθεί με το δικαίωμα αλλαγής χρήσης της επένδυσης (Copeland & Antikarov, 2003).

Τα δικαιώματα αλλαγής χρήσης χρησιμοποιούνται, όσον αφορά την ευελιξία στην αλλαγή των προϊόντων, σε επιχειρήσεις παραγωγής αυτοκινήτων, στις φαρμακοβιομηχανίες, στις βιομηχανίες παραγωγής παιδικών παιχνιδιών, ηλεκτρικών ειδών κ.α. Στο ζήτημα της ευελιξίας παραγωγής χρησιμοποιούνται σε επιχειρήσεις χημικών, παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας κ.α (Trigeorgis, 1998). Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι η ανάπτυξη ενός νέου εμβολίου για την αντιμετώπιση κάποιας ασθένειας Α. Κατά τη διάρκεια των ερευνών και των πειραμάτων, ενδέχεται εκ των υστέρων να διαπιστωθεί ότι η ουσία που δημιουργήθηκε είναι πιο αποτελεσματική στην καταπολέμηση μίας άλλης ασθένειας Β. Τότε η επιχείρηση θα πρέπει να έχει την ευελιξία να ασκήσει το δικαίωμα αλλαγής χρήσης και να στρέψει το ερευνητικό της έργο στην πλήρη ανάπτυξη εμβολίου για την καταπολέμηση της Β ασθένειας.

3.3 Άλλες κατηγοριοποιήσεις στη βιβλιογραφία

Μια διαφορετική κατάταξη των πραγματικών δικαιωμάτων προέρχεται από τους Amram & Kulatilaka (1999) όπου, κατατάσσουν τις στρατηγικές επενδύσεις και τις συνδέουν με τα πραγματικά δικαιώματα. Οι διάφοροι τύποι των στρατηγικών επενδύσεων έχουν ως εξής:

1. **Οι μη αναστρέψιμες επενδύσεις (Irreversible investments):** Η αξία μιας μη αναστρέψιμης επένδυσης με τις σχετικές επιλογές της είναι μεγαλύτερη από αυτή που αναγνωρίζεται από τα παραδοσιακά εργαλεία, διότι οι επιλογές περικόπτουν την απώλεια. Όταν είναι σε ισχύ αυτές οι επενδύσεις, δεν μπορούν να αντιστραφούν χωρίς απώλεια ενός μεγάλου μέρους της αξίας τους.
2. **Οι ευέλικτες επενδύσεις (Flexibility investments):** Είναι οι επενδύσεις που ενσωματώνουν την ευελιξία υπό μορφή επιλογών στο αρχικό σχέδιο. Αυτό είναι μετά βίας επιτεύξιμο με τα παραδοσιακά εργαλεία αξιολόγησης.
3. **Οι ασφαλείς επενδύσεις (Insurance investments):** Αυτές οι επενδύσεις μειώνουν την έκθεση στην αβεβαιότητα, όπως ένα δικαίωμα πώλησης (put option).
4. **Οι αρθρωτές επενδύσεις (Modular investments):** Οι αρθρωτές επενδύσεις δημιουργούν τα δικαιώματα μέσω του σχεδιασμού του προϊόντος. Κάθε στάδιο έχει μια καλά καθορισμένη διασύνδεση με άλλο στάδιο, επιτρέποντας όμως να αλλάξει και να αναβαθμιστεί ανεξάρτητα από την διασύνδεση. Ένα αρθρωτό προϊόν μπορεί να θεωρηθεί ως ένα χαρτοφυλάκιο δικαιωμάτων αναβάθμισης.
5. **Οι επενδύσεις πλατφόρμας (Platform investments):** Οι επενδύσεις αυτές δημιουργούν τις πολύτιμες συνεχείς ενδεχόμενες επενδυτικές ευκαιρίες. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό στον τομέα της έρευνας και ανάπτυξης, την κλασική επενδυτική πλατφόρμα. Η αξία μιας τέτοιας επένδυσης προκύπτει από τα προϊόντα που απελευθερώνει για περαιτέρω ανάπτυξη που μπορεί με τη σειρά της να οδηγήσει σε εμπορεύσιμα προϊόντα. Τα παραδοσιακά εργαλεία υποτιμούν σε μεγάλο βαθμό αυτές τις επενδύσεις, ενώ η προσέγγιση των πραγματικών δικαιωμάτων είναι ιδανική για την εκτίμηση μιας τέτοιας επένδυσης.
6. **Οι επενδύσεις εκμάθησης (Learning investments):** Οι επενδύσεις εκμάθησης πραγματοποιούνται προκειμένου να αποκτηθούν πληροφορίες που δεν είναι διαθέσιμες με άλλο τρόπο. Μια τυπική επένδυση εκμάθησης είναι η εργασία εξερεύνησης που διενεργείται σε μια περιοχή πριν από την εκμετάλλευσή της.

Μια άλλη διαφοροποίηση κατά τον Triandis (1999) είναι τα πραγματικά δικαιώματα ανάπτυξης ή στρατηγικής (Growth or strategy options) και τα δικαιώματα ευελιξίας (Flexibility options). Σύμφωνα με τη θεωρία του περιγράφει τα πραγματικά δικαιώματα με στρατηγική αξία είναι τα πραγματικά δικαιώματα ανάπτυξης ενώ, χωρίς στρατηγική αξία είναι τα ευέλικτα πραγματικά δικαιώματα. Με την απόκτηση

δικαιωμάτων ανάπτυξης, μπορεί να γίνει επένδυση σε έρευνα και την ανάπτυξη, στην εμπειρογνωμοσύνη, την αναγνώριση εμπορικού σήματος και άλλες πηγές του ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος. Τα πραγματικά δικαιώματα ευελιξίας είναι συναφείς με αναθεώρηση επενδύσεων, λειτουργικών αποφάσεων και τρέχουσες δραστηριότητες στην πάροδο του χρόνου καθώς η αβεβαιότητα έχει επιλυθεί. Τα πραγματικά δικαιώματα ευελιξίας και ανάπτυξης καθώς και οι κλάδοι που χρησιμοποιούνται δίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 3.3

Παραδείγματα δικαιωμάτων ανάπτυξης και ευελιξίας σε διάφορους κλάδους

Industry	Growth option	Flexibility option
Pharmaceuticals	Research and development	Outsource production or sales
Oil & gas	Lease blocks	Delay production
Power	Global expansion	Peak generating plants
Computer hardware	New model under brand name	Assembly configuration
Financial services	IT infrastructure	Abandon service or divest
Airline	Aircraft delivery options	Contingency rights
Real estate	Undeveloped land	Redevelop with adjusted mix
Telecommunications	Mergers and acquisitions	Re-deploy assets
Internet	Marketing investments	Outsource services

Πηγή: Triandis (1999)

Ο Trigeorgis (2005) αναγνώρισε έναν πρόσθετο τύπο πραγματικού δικαιώματος:

Δικαίωμα εταιρικής ανάπτυξης: μια άλλη εκδοχή της δυνατότητας να επεκταθεί μια επιχείρηση αποτελεί αυτό το πραγματικό δικαίωμα όπου με σημαντική στρατηγική μπορεί να καθορίσει το δρόμο για μελλοντικές ευκαιρίες. Γενικότερα, πολλά πρόωρα επενδύσεις (π.χ. E & A, μια μίσθωση σε υπανάπτυκτη γη ή ένα σωλήνα με πιθανά αποθέματα πετρελαίου, μια στρατηγική εξαγορά, ή ένα δίκτυο τεχνολογίας πληροφοριών) μπορούν να θεωρηθούν ως προϋποθέσεις ή συνδέσεις σε μια αλυσίδα αλληλένδετων έργων. Η αξία των έργων αυτών μπορεί να προκύψει όχι τόσο από τα αναμενόμενα άμεσα μετρητά αλλά μάλλον από την απελευθέρωση μελλοντικών ευκαιριών ανάπτυξης.

Ο Vintila (2007) δείχνει ότι η αύξηση της αξίας ενός έργου μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση ποικιλίας των πραγματικές δικαιωμάτων παρουσιάζοντας τους εξής τύπους:

- **Δικαιώματα χρονισμού (timing options):** τα συγκεκριμένα δικαιώματα δίνουν τη δυνατότητα να καθυστερήσει η απόφαση επένδυσης, επιτρέποντας τη συσσώρευση των νέων πληροφοριών όπου θα διευκρινιστούν ορισμένες αβέβαιες μεταβλητές του έργου και έτσι δημιουργούν πρόσθετη αξία.
- **Δικαιώματα σταδιοποίησης (staging options):** αυτά τα δικαιώματα είναι μια παραλλαγή των δικαιωμάτων χρονισμού και το έργο γίνεται σταδιακά σε ακλουθώντας διάφορα στάδια. Αρχικά επενδύεται ένα μικρό ποσό και μετά το έργο θα δημιουργήσει νέες πληροφορίες σχετικά με την αποδοτικότητά του. Σε αντίθεση με την προηγούμενη κατηγορία, θα πρέπει να γίνει η επένδυση (εν μέρει τουλάχιστον) με σκοπό να δείξει την επίδραση της μάθησης στο κόστος και την κερδοφορία του έργου.
- **Δικαιώματα εξόδου (exit options):** είναι μια αξιόλογη επιλογή, διότι είναι ο μόνος τρόπος για να αποφευχθούν οι αρνητικές οικονομικές ταμειακών ροές, με τη μετατροπή τους σε ταμειακές ροές του μηδενός. Επιπλέον, λαμβάνεται ένα ποσό ρευστοποίησης της επένδυσης.
- **Λειτουργικά δικαιώματα (operating options):** επιτρέπουν στους επενδυτές να οργανώσουν τις δραστηριότητές τους και να επωφεληθούν από τις αλλαγές που θα συμβούν στην επιχειρησιακές συνθήκες.
- **Δικαιώματα ευελιξίας (flexibility options):** αποτελούνται από την κατασκευή ή την αγορά των περιουσιακών στοιχείων που μπορεί να έχουν διαφορετικές χρήσεις, ανάλογα με την οικονομική κατάσταση.
- **Δικαιώματα ανάπτυξης (growth options):** συνδέονται με τα έργα που, αν και έχουν αρνητική καθαρά παρούσα αξία - ΚΠΑ (για παράδειγμα, οι επενδύσεις στην έρευνα), επιτρέπουν την περάτωση των έργων με αρκετά θετική και μεγάλη ΚΠΑ, ώστε να καλυφθεί η απώλεια που παράγεται από το αρχικό έργο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

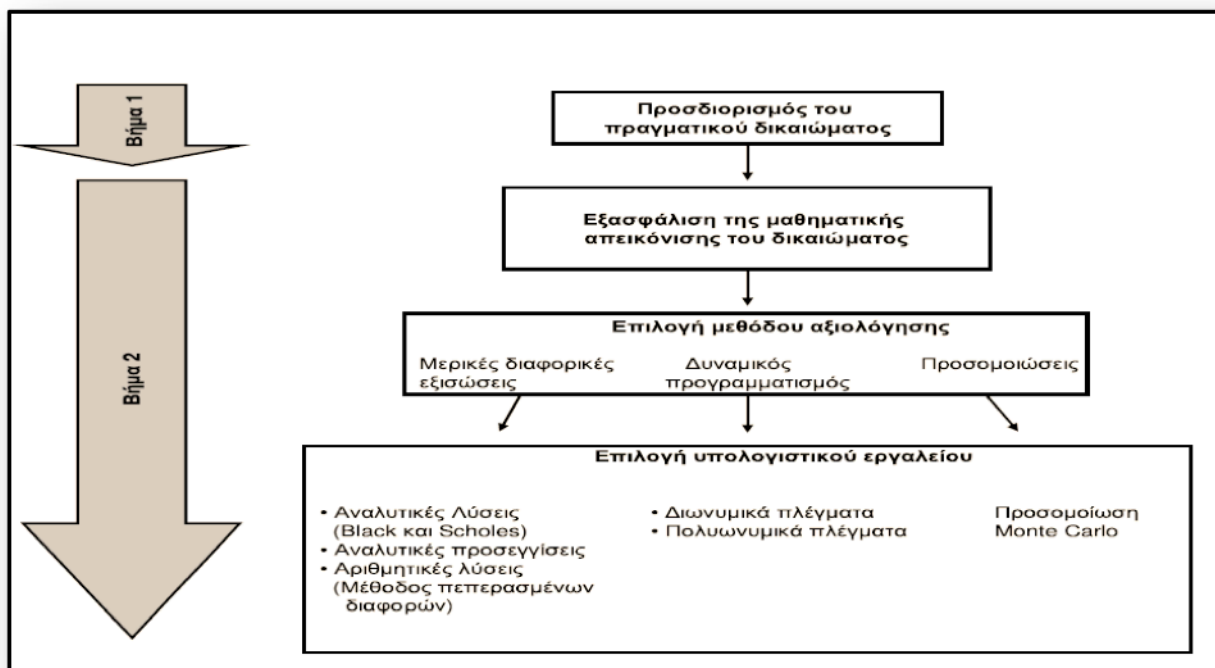
ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΩΝ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΩΝ

4.1 Εισαγωγή

Σύμφωνα με τους Amram & Kulatilaka (1999) το πρώτο βήμα για την επίλυση ενός προβλήματος αξιολόγησης πραγματικών δικαιωμάτων είναι η σαφής κατανόηση, η περιγραφή και ο προσδιορισμός του δικαιώματος. Το δεύτερο βήμα είναι η μαθηματική περιγραφή του δικαιώματος και στη συνέχεια η επιλογή της κατάλληλης μεθόδου για την αποτίμησή του. Υπάρχουν διάφορες μεθοδολογίες οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον υπολογισμό της αξίας ενός πραγματικού δικαιώματος ενώ, σε κάθε μέθοδο αξιολόγησης αντιστοιχεί ένας αριθμός υπολογιστικών εργαλείων. Κάποιες από αυτές είναι η χρήση εξισώσεων κλειστής μορφής, όπως για παράδειγμα το μοντέλο εξισώσεων Black-Scholes, η χρήση διαφορικών εξισώσεων, η χρήση μεθόδων προσομοίωσης Monte Carlo, η χρήση πλεγμάτων όπως για παράδειγμα τα διωνυμικά, τριωνυμικά κ.α. δέντρα αποφάσεων, η χρήση αριθμητικών τεχνικών όπως η μείωση των μεταβλητών κ.α

Σύμφωνα με τους Boyle (1977), Coperland & Antikarov (2003) και Cox et al. (1979), από τις παραπάνω μεθόδους, αυτές που χρησιμοποιούνται περισσότερο είναι αυτές των εξισώσεων κλειστής μορφής, της προσομοίωσης και των διωνυμικών πλεγμάτων. Ενώ, Σύμφωνα με άλλες μελέτες όπως Borison & Triandis (2001) και Block (2007), οι τρεις επικρατούσες μέθοδοι αξιολόγησης των εμπράγματων δικαιωμάτων είναι: το διωνυμικό (ή τριωνυμικό) πλέγμα, τα προσαρμοσμένα στον κίνδυνο δέντρα απόφασης και η προσομοίωση Monte Carlo.

Στο παρακάτω διάγραμμα απεικονίζονται τα βήματα που πρέπει να ακολουθηθούν για την αξιολόγηση επενδύσεων με πραγματικά δικαιώματα σύμφωνα με τους Amram & Kulatilaka (1999) όπου περιγράφηκε παραπάνω:



Πηγή: Amram & Kulatilaka (1999)

Διάγραμμα 4.1

Βήματα αξιολόγησης πραγματικών δικαιωμάτων

Εδώ διαχωρίζονται οι μέθοδοι υπολογισμού των πραγματικών δικαιωμάτων σε τρεις βασικές κατηγορίες. Στις μερικές διαφορικές εξισώσεις ανήκει η εξίσωση Black & Scholes, στο δυναμικό προγραμματισμό τα διωνυμικά και πολυωνυμικά πλέγματα και στις προσομοιώσεις η προσομοίωση Monte Carlo.

4.2 Υπόδειγμα Black και Scholes

Το υπόδειγμα Black & Scholes επιτρέπει την αποτίμηση ευρωπαϊκών χρηματοοικονομικών δικαιωμάτων αγοράς και πώλησης. Το υπόδειγμα υποστηρίζει ότι η τιμή ενός δικαιώματος αγοράς σε μετοχές, ισούται με την αναμενόμενη τιμή μιας επένδυσης (σε μετοχές) μείον την παρούσα τιμή του κόστους της επένδυσης, αν το δικαίωμα ασκηθεί (Black & Scholes, 1973).

Αρχικά αναφέρεται ότι, το συμβόλαιο δικαιώματος δίνει στον αγοραστή το δικαίωμα και όχι την υποχρέωση να παραδώσει ή να απαιτήσει την παράδοση του καθορισμένου αγαθού ή προϊόντος στην προκαθορισμένη τιμή εντός μιας προκαθορισμένης χρονικής περιόδου. Ο αγοραστής ανάλογα με τις συνθήκες που

επικρατούν στην αγορά, μπορεί να προβεί σε χρήση ή όχι του δικαιώματος. Για την απόκτηση του δικαιώματος αυτού, ο αγοραστής οφείλει να καταβάλλει στον πωλητή ένα συγκεκριμένο ποσό (premium). Ο κάτοχος του δικαιώματος έχει τη δυνατότητα ή να αγοράσει την υποκείμενη αξία (call option), ή να πουλήσει την υποκείμενη αξία (put option). Ο άλλος εκ των δύο συμβαλλόμενων που είναι ο πωλητής έχει την υποχρέωση να παραδώσει ή να αγοράσει την υποκείμενη αξία εάν ο αγοραστής του δικαιώματος εξασκήσει το δικαίωμα. Υπάρχουν δύο κατηγορίες πραγματικών δικαιωμάτων: τα ευρωπαϊκού τύπου δικαιώματος (options) και τα αμερικάνικα options. Η διαφορά τους είναι ότι τα αμερικανικού τύπου επιτρέπουν στον κάτοχό τους να τα εξασκήσει οποιαδήποτε στιγμή πριν ή κατά την ημερομηνία λήξης τους, ενώ τα ευρωπαϊκού τύπου μπορούν να εξασκηθούν μόνο κατά την ημερομηνία λήξης τους (Copeland & Antikarov, 2003). Η εξίσωση Black & Scholes είναι η εξής:

$$C = SN(d) - Ke^{-rt}N(d) \quad 4.1$$

Όπου,

$$d = \frac{\ln SK + r + \sigma^2 t}{\sigma \sqrt{t}}, \quad 4.2$$

$$d = d - \sigma t \quad 4.3$$

C: η αξία του δικαιώματος αγοράς

S: η τρέχουσα τιμή του υποκείμενου τίτλου

N (d1) και **N (d2):** αθροιστική κανονική κατανομή πιθανοτήτων

K: η τιμή εξάσκησης του δικαιώματος

e: η βάση του φυσικού λογάριθμου (περίπου 2,711828)

r: βραχυπρόθεσμο μέσο επιτόκιο αγοράς χωρίς κίνδυνο

t: χρόνος μέχρι τη λήξη

σ : η αβεβαιότητα (μεταβλητότητα), εκφραζόμενη σε ετήσια βάση, με την τυπική απόκλιση

της συνεχώς ανατοκίζουσας απόδοσης του υποκείμενου τίτλου (μετοχής)

ln: φυσικός λογάριθμος (Amram and Kulatilaka, 1999).

Στη συνέχεια παρουσιάζεται ένα παράδειγμα Real option με εξίσωση Black & Scholes των Amram & Kulatilaka (1999) ως εξής:

Ας υποθέσουμε ότι μια εταιρεία A θέλει να συμπληρώσει ένα κενό στη γραμμή παραγωγής των προϊόντων της. Για το σκοπό αυτό πρότεινε στην εταιρεία B να επενδύσει σε αυτήν 35 εκατομμύρια ευρώ σήμερα, για δικαιώματα σε ένα

συγκεκριμένο προϊόν της που θα συμπληρώσει το κενό στη παραγωγή. Ταυτόχρονα με την επένδυση στο δικαίωμα του προϊόντος της B, με τα 35 εκατομμύρια ευρώ θέλει να επενδύσει και στο δικαίωμα να αγοράσει όλη την B για 200 εκατομμύρια σε τρία χρόνια από τώρα. Η B είναι μια εταιρεία που έχει μετοχές στο χρηματιστήριο. Συγκεκριμένα 12 εκατομμύρια μετοχές σε τρέχουσα τιμή των 16 ευρώ ανά μετοχή. Επομένως η τρέχουσα αξία της εταιρείας είναι 192 εκατομμύρια ευρώ. Τίθεται λοιπόν το ερώτημα για την εταιρεία B αν η προσφορά της A είναι συμφέρουσα και επομένως ποια είναι η τιμή του δικαιώματος.

Εφαρμόζοντας την εξίσωση Black & Scholes έχουμε τα εξής δεδομένα:

S= 192 € εκ.

K= 200 € εκ,

t= 3 χρόνια

r= 5% επιτόκιο χωρίς κίνδυνο της αγοράς

σ= 30% η αβεβαιότητα της αξίας της μετοχής ανά χρόνο.

Αντικαθιστώντας τα δεδομένα στην εξίσωση Black & Scholes 4.1 έχουμε:

$C = \ln + , + , , - e - , * d - , = \text{εκ.ευρώ}$

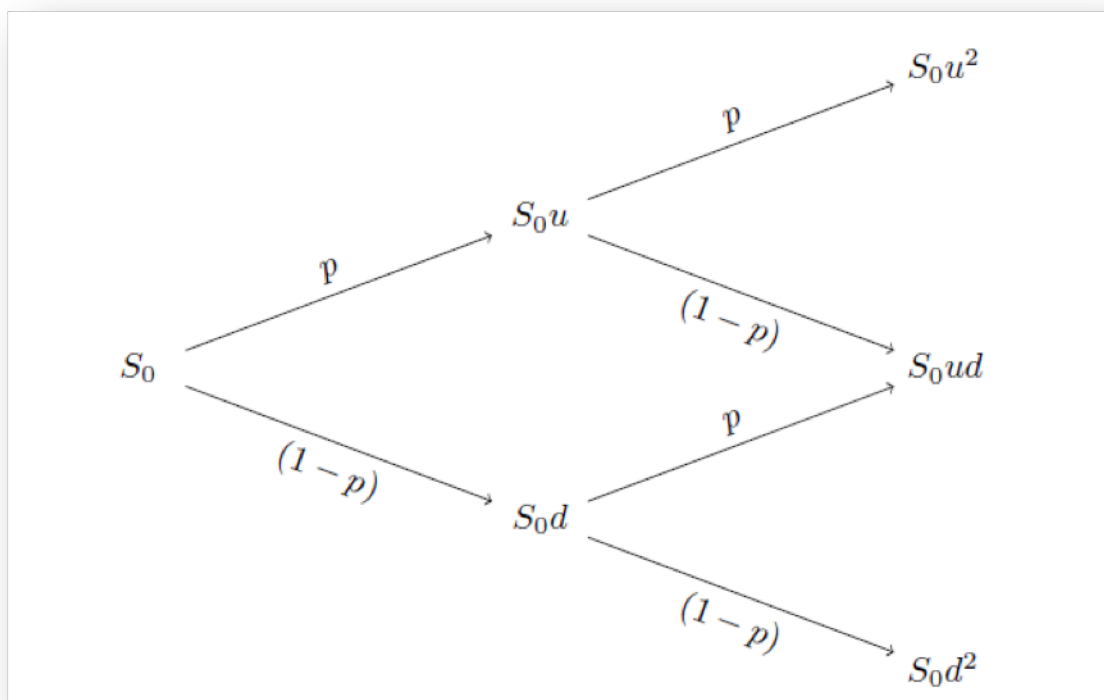
βρίσκουμε λοιπόν ότι η αξία του δικαιώματος να αγοράσει η A την B σε τρία χρόνια, είναι ίση με 48 € εκ. Κατά συνέπεια η πρόταση της εταιρείας A (35 € εκ.) είναι πιο χαμηλή από την αξία της B και για αυτό κρίνεται ως μη συμφέρουσα (Amram and Kulatilaka, 1999).

Αυτή η μέθοδος θεωρήθηκε από τον Borison (2001), ως υπερβολικά απλοϊκή και όχι διαισθητική. Συγκεκριμένα δήλωσε ότι, η Black and Scholes χρησιμοποιείται συνήθως ως ένα γρήγορο και εύκολο εργαλείο για να καταλήξουμε σε μια πρόχειρη τιμή για απλές ευκαιρίες επενδύσεων. Ο Block (2007) που συμμετείχε σε έρευνα 1.000 επιχειρήσεων διαπίστωσε κι αυτός ότι η εξίσωση Black and Scholes σπάνια χρησιμοποιείται στην πράξη. Από 279 επιχειρήσεις, οι 40 έκαναν χρήση πραγματικών δικαιωμάτων. Οι 16 από αυτές χρησιμοποιούν κυρίως διωνυμικά πλέγματα, οι 12 προσαρμοσμένα δέντρα απόφασης στον κίνδυνο, 9 από αυτές χρησιμοποιούν κυρίως προσομοίωση Monte Carlo και μόνο 1 την Black and Scholes, ενώ, 2 επιχειρήσεις χρησιμοποιούσαν κατά κύριο λόγο άλλες μεθόδους.

4.3 Διωνυμικά (ή τριωνυμικά) πλέγματα

Το διωνυμικό δέντρο είναι ένα διάγραμμα που παριστάνει τις διάφορες πιθανές διαδρομές που μπορεί να ακολουθήσει η αξία του περιουσιακού στοιχείου κατά τη διάρκεια ζωής του δικαιώματος προαίρεσης (Hull, 2008). Ο όρος διωνυμικό αναφέρεται στο γεγονός ότι κατά τη διάρκεια κάθε μικρού χρονικού διαστήματος στο μοντέλο, η αξία του υποκείμενου περιουσιακού στοιχείου μπορεί να κινηθεί σε δύο πιθανές τιμές. Κατά συνέπεια, σε ένα τριωνυμικό μοντέλο πλέγματος, το υποκείμενο περιουσιακό στοιχείο μπορεί να πάρει τρεις πιθανές τιμές.

Σε κάθε χρονικό βήμα, έχει μια συγκεκριμένη πιθανότητα p να κινείται προς τα επάνω με ένα συγκεκριμένο συντελεστή u ενώ, έχει κάποια πιθανότητα $1 - p$, να κινείται προς τα κάτω, και ορισμένο συντελεστή d . Στο παρακάτω διάγραμμα φαίνεται ένα παράδειγμα του διωνυμικού δέντρου:



Πηγή: Rogier (2013)

Διάγραμμα 4.3.1

Γραφική απεικόνιση διωνυμικού δέντρου

- S_0 , είναι η τρέχουσα τιμή του υποκείμενου τίτλου. Αυτό θα μπορούσε να προέρχεται από τα δεδομένα της αγοράς ή από μια MAD (Market Asset Disclaimer) υπόθεση.

- u και d , είναι οι συντελεστές για την επίτευξη της αξίας του υποκείμενου περιουσιακού στοιχείου προς τα πάνω ή προς τα κάτω. Σε πολλές περιπτώσεις, η εκτίμηση αυτών των παραγόντων μπορεί να προέρχεται από την υπόθεση της κανονικής κατανομής όπου, $u=e^{\sigma\Delta T}$, και $d=e^{-\sigma\Delta T}$ $1/u$.
- r , είναι επιτόκιο χωρίς κίνδυνο¹
- ρ , είναι ο κίνδυνος ή η ουδέτερη πιθανότητα

Για να λυθεί το διωνυμικό μοντέλο πλέγματος για την αξία του πραγματικού δικαιώματος στα διάφορα στάδια θα πρέπει να συσταθεί αρχικά ένα χαρτοφυλάκιο άνευ κινδύνου. Για το χαρτοφυλάκιο όπου είναι ουδέτερο στον κίνδυνο όλοι οι επενδυτές αδιαφορούν για τον κίνδυνο και η αναμενόμενη του απόδοση ισούται με το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο επιτοκίου. Έτσι, μαζί με την παραδοχή ότι δεν υπάρχουν ευκαιρίες arbitrage, ένας τέτοιο χαρτοφυλάκιο άνευ κινδύνου θα μπορούσε να δημιουργηθεί. Σε αυτό το σημείο σημειώνεται ότι σε περίπτωση που το πραγματικό δικαίωμα έχει πολλαπλές στιγμές εξάσκησης, πρέπει να ελεγχθεί αν η πρόωρη είναι προτιμότερη και μήπως να κρατήσουμε το πραγματικό δικαίωμα. Αν η αξία του πραγματικού δικαιώματος συμβολίζεται ως f και η κατάσταση u και d τότε η αξία του συμβολίζεται ως αντίστοιχα fu ή fd , και ακολουθεί την εξής εξίσωση:

$$S_0u\Delta - fu = S_0d\Delta - fd \quad (4.4)$$

Στο χρόνο T , η τιμή του πραγματικού δικαιώματος σε κάθε κατάσταση είναι γνωστή, έτσι η εξίσωση ως προς Δ , όπου είναι η σχέση αντιστάθμισης. Αυτό σημαίνει ότι ένα χαρτοφυλάκιο είναι ακίνδυνο, αν έχουμε στην κατοχή μας μετοχές του ενεργητικού και ένα σύντομο δικαίωμα. Επειδή ένα ακίνδυνο χαρτοφυλάκιο, με έλλειψη ευκαιριών arbitrage, πρέπει να κερδίσει το επιτόκιο άνευ κινδύνου της

¹ Το επιτόκιο μηδενικού κινδύνου (r) είναι το συνεχώς ανατοκίζόμενο ετήσιο επιτόκιο του αξιόγραφου μηδενικού κινδύνου, είτε αυτό αναφέρεται σε χρηματοοικονομικά δικαιώματα είτε σε πραγματικά. Υψηλό επιτόκιο δίχως κίνδυνο σημαίνει μεγαλύτερη διαφορά μεταξύ της τιμής αγοράς και της πραγματικής αξίας του χρηματοοικονομικού δικαιώματος. Τα υψηλά επιτόκια αυξάνουν την αξία των πραγματικών χρηματοοικονομικών δικαιωμάτων τα οποία συνδέονται με την επένδυση. Επίσης μετατρέπονται σε υψηλά προεξοφλητικά επιτόκια τα οποία μειώνουν την αξία του επενδυτικού σχεδίου. Αυτή η επίδραση της αντιστάθμισης βοηθάει στη διατήρηση της αξίας του χρηματοοικονομικού δικαιώματος όσο τα επιτόκια αυξάνονται (Leslie & Michaels, 1997).

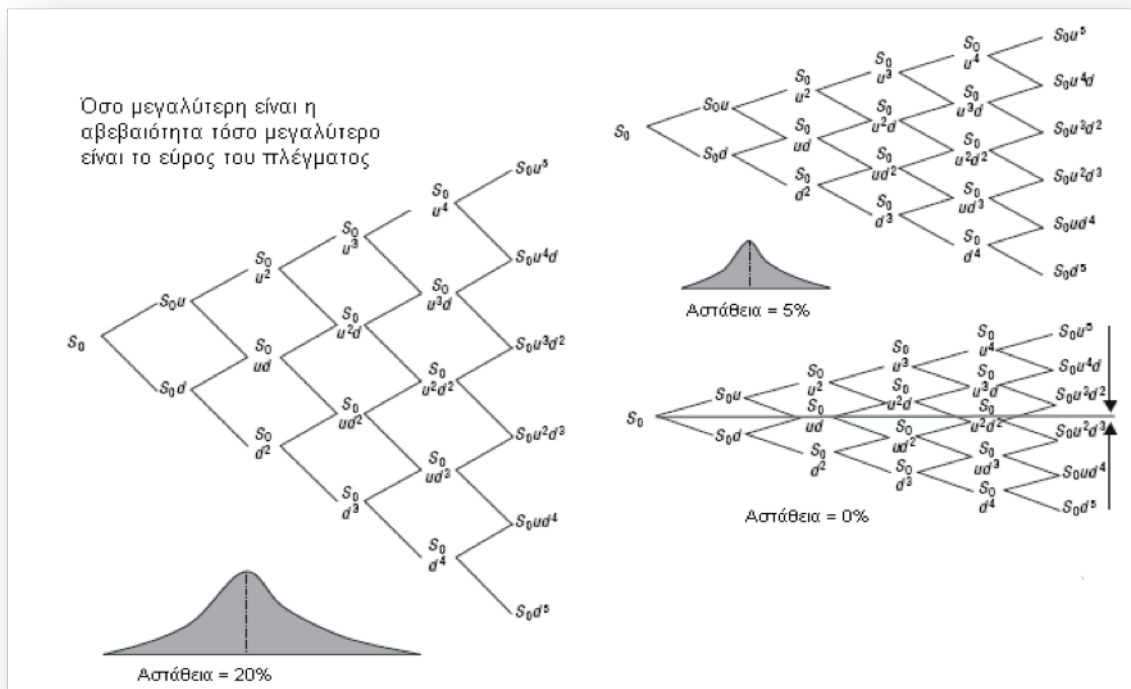
επένδυσης, και οι δύο πλευρές της εξίσωσης μπορούν να αποκλείσουν την προηγούμενη κατάσταση από τον υπολογισμό της αξίας των δικαιωμάτων προαίρεσης οπότε:

$$S_0 \Delta - f = (S_0 u \Delta - fu) e^{-r \Delta T} \quad (4.5)$$

θα μπορούσαμε να λύσουμε για f , η αρχική τιμή του πραγματικού δικαιώματος. Εκτός αυτού, οι υποθέσεις που έχουν ήδη αναφερθεί, υποθέτοντας έναν κόσμο ουδέτερου στον κίνδυνο συνεπάγεται επίσης ότι (Hull, 2008):

- Η ασφάλεια συναλλαγών είναι συνεχής, ως εκ τούτου, η αγορά είναι πλήρως ρευστή.
- Οι ενδιαφερόμενοι μπορούν να δανείζονται και να δανείζουν με το επιτόκιο μηδενικού κινδύνου.
- Οι ανοικτές πωλήσεις κινητών αξιών, με την πλήρη χρήση των εσόδων επιτρέπεται.
- Δεν υπάρχουν έξοδα συναλλαγής ή φόροι.

Στο παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζονται διαφορετικά διωνυμικά πλέγματα με διαφορετικές αστάθειες:



Πηγή: Mun (2002)

Διάγραμμα 4.3.2

Γραφική απεικόνιση διωνυμικών δέντρων με διαφορετική αστάθεια

Αυτό σημαίνει ότι όσο μεγαλύτερη είναι η αστάθεια (σ), τόσο μεγαλύτερο είναι το εύρος των τιμών μεταξύ των ανώτερων και χαμηλότερων κλάδων κάθε κόμβου στο δικτυωτό πλέγμα. Επειδή τα διωνυμικά πλέγματα είναι διακριτές προσομοιώσεις, όσο μεγαλύτερη είναι η αστάθεια, τόσο ευρύτερη είναι η κατανομή. Αυτό φαίνεται στους τελικούς κόμβους, όπου η απόσταση μεταξύ των μεγαλύτερων και μικρότερων τιμών στους τελικούς κόμβους είναι μεγαλύτερη για μεγαλύτερες τιμές αστάθειας. Στην ακραία περίπτωση, δηλαδή όταν η τιμή της αστάθειας είναι μηδέν, το πλέγμα μετατρέπεται σε μια ευθεία γραμμή. Αυτή η ευθεία γραμμή είναι ίδια με την ευθεία γραμμή που χρησιμοποιείται στην DCF ανάλυση. Αυτό είναι σημαντικό γιατί αν δεν υπάρχει αβεβαιότητα και κίνδυνος, εννοώντας ότι όλες οι μελλοντικές ταμειακές ροές είναι γνωστές, τότε δεν υπάρχει στρατηγική αξία στα real options, και ένα μοντέλο DCF θα είναι αρκετό. Επομένως, το μοντέλο DCF μπορεί να θεωρηθεί ως μια ειδική περίπτωση των πραγματικών δικαιωμάτων, όταν η αβεβαιότητα είναι αμελητέα και η τιμή της αστάθειας πλησιάζει στο μηδέν. Ως εκ τούτου, το μοντέλο DCF δεν είναι απαραίτητα λάθος, αλλά απλώς υπονοεί ότι υπάρχει μηδενική αβεβαιότητα στη μελλοντική πρόβλεψη των ταμειακών ροών (Mun, 2002).

Το διωνυμικό μοντέλο πλέγματος μπορεί να χειριστεί τους κινδύνους της αγοράς. Το μοντέλο όμως δεν είναι κατάλληλο για να χειριστεί ιδιωτικούς κινδύνους χωρίς περαιτέρω υποθέσεις (Rogier, 2013).

4.4 Προσαρμοσμένα στον κίνδυνο δέντρα απόφασης

Το προσαρμοσμένο στον κίνδυνο δέντρο απόφασης είναι μια πιο γενική προσέγγιση, η οποία επιτρέπει πολλαπλές αποφάσεις και αβεβαιότητες στην πάροδο του χρόνου. Η βασική αρχή είναι ότι χρησιμοποιούνται οι αντικειμενικές πιθανότητες αντί αυτών του ουδέτερου κινδύνου. Ως εκ τούτου, στο μοντέλο μπορούν να ενσωματωθούν οι ιδιωτικοί κίνδυνοι που δεν μπορούν να διαφοροποιηθούν (Rogier, 2013).

Η εξίσωση που λύνεται ως προς k όπου είναι ο κίνδυνος προσαρμοσμένος στο προεξοφλητικό επιτόκιο είναι:

$$S_0 S_0 + \Delta t, \quad 4.6$$

όπου,

- S_0 , είναι η τρέχουσα τιμή του υποκείμενου τίτλου.

- u και d , είναι οι συντελεστές για την επίτευξη της αξίας του υποκείμενου περιουσιακού στοιχείου προς τα πάνω ή προς τα κάτω.
- k , είναι το προεξοφλητικό επιτόκιο που εξισώνει την παρούσα αξία των $S_0 + \Delta t$
- p , η αντικειμενική πιθανότητα μετακίνησης προς τα πάνω κατάσταση

Επειδή στο προσαρμοσμένο στον κίνδυνο δέντρο απόφασης μπορούν να ενσωματωθούν διάφορες αβεβαιότητες, εκ νέου όπου επηρεάζεται από τις πραγματικές πιθανότητες, το προεξοφλητικό επιτόκιο προσαρμοσμένο στον κίνδυνο δεν είναι συχνά σταθερό κατά τη διάρκεια του δέντρου. Για την επίλυση του δέντρου απόφασης, δουλεύουμε ξανά με την τρέχουσα κατάσταση. Για παράδειγμα, η αξία του πραγματικού δικαιώματος στον κόμβο S_0u , στο διάγραμμα 4.3.1 είναι:

$$f_u f_u u p + f_u d (-p), \quad (4.7)$$

όπου f_0 και k είναι άγνωστοι και μπορούν να επιλυθούν με την προσέγγιση του χαρτοφυλακίου:

$$\Delta S u + (+ r f) B = f_{uu}$$

$$\Delta S u d + (+ r f) B = f_{ud}$$

όπου το B είναι είτε ο αριθμός του ποσού που επενδύθηκε σε ένα ομόλογο χωρίς κίνδυνο, ή ο αριθμός του ποσού που δανείστηκε από το επιτόκιο άνευ κινδύνου.

Λύνοντας ως προς Δ και B αποδίδεται η αξία του πραγματικού δικαιώματος στον κόμβο, S_0u . Το προσαρμοσμένο στον κίνδυνο προεξοφλητικό επιτόκιο k μπορεί να υπολογιστεί εξίσωση και σε χαμηλότερο σημείο από την εξίσωση (4.4.1). Με την επανάληψη αυτής της διαδικασίας, μπορούμε να υπολογίσουμε την αξία του πραγματικού δικαιώματος σε όλα τα επίπεδα.

Τα βήματα που πρέπει να ληφθούν είναι τα εξής:

1. Να καταγραφεί ένα δέντρο αποφάσεων που αντιπροσωπεύει τις εναλλακτικές επενδυτικές δυνατότητες.
2. Προσδιορισμός κάθε κινδύνου είτε ως κίνδυνος της αγορά ή ιδιωτικός κίνδυνος.
3. Για τους δημόσιους κινδύνους, να προσδιοριστεί το χαρτοφυλάκιο αναπαραγωγής και εκχωρηθούν οι ουδέτερες κινδύνου πιθανότητες.

4. Για τους ιδιωτικούς κινδύνους να εκχωρηθούν οι υποκειμενικές πιθανότητες.
5. Εφαρμογή υπολογιστικού φύλλου των ταμειακών σε κάθε παράμετρο του δέντρου και υπολογισμός της καθαρής παρούσας αξίας χρησιμοποιώντας το επιτόκιο άνευ κίνδυνου.
6. Roll-Back στο δέντρο για τον προσδιορισμό της βέλτιστης στρατηγικής και τις συναφή αξίες του².

4.5 Προσομείωση Monte Carlo

Η προσομοίωση Monte Carlo πήρε το όνομα της από το Μόντε Κάρλο, του Μονακό, όπου ο κυριότερος πόλος έλξης είναι τα καζίνα όπου υπάρχουν τυχερά παιχνίδια. Τα τυχερά παιχνίδια όπως η ρουλέτα, τα ζάρια, και τα μηχανήματα τυχερών παιχνιδιών με κέρματα παρουσιάζουν τυχαία συμπεριφορά. Η τυχαία συμπεριφορά στα τυχερά παιχνίδια είναι παρόμοια με το πώς η προσομοίωση Monte Carlo επιλέγει τυχαία τιμές για τις μεταβλητές για να μιμηθεί ένα μοντέλο. Αν ρίξουμε ένα ζάρι, γνωρίζουμε ότι θα εμφανιστούν το 1, 2, 3, 4, 5, ή 6, αλλά δεν γνωρίζουμε ποιο από όλα για κάθε δοκιμή. Είναι το ίδιο με τις μεταβλητές που έχουν μια γνωστή ή μια εκτιμώμενη περιοχή τιμών αλλά μια αβέβαιη αξία για οποιοδήποτε συγκεκριμένη χρονική στιγμή ή γεγονός (π.χ., επιτόκια, ανάγκες σε προσωπικό, εισοδήματα, τιμές μετοχών, επιτόκια κ.α) (Mun, 2002).

Η Monte carlo προσομοίωση υπολογίζει πολυάριθμα σενάρια ενός μοντέλου, παίρνοντας επανειλημμένα τιμές από τις κατανομές των πιθανοτήτων για τις αβέβαιες μεταβλητές και τις χρησιμοποιεί για την αξιολόγηση μιας επένδυσης. Αυτά τα σενάρια δίνουν τα αποτελέσματα που καταλήγουν σε προβλέψεις με τη μορφή σημαντικών πληροφοριών του πραγματικού μοντέλου για τα καθαρά κέρδη, τα ακαθάριστα έξοδα καθώς και άλλες σημαντικές πληροφορίες (Mun, 2006). Είναι μια ισχυρή τεχνική που επιτρέπει τη σημαντική ευελιξία στον αριθμό και τον καθορισμό της προδιαγραφής των αβεβαιοτήτων για το πρόβλημα αποφάσεων. Η τιμή του πραγματικού δικαιώματος υπολογίζεται για κάθε σενάριο, κάνοντας χρήση κατανομών πιθανοτήτων για την αβεβαιότητα, και ο μέσος όρος των τιμών αυτών είναι μειωμένες προς τα πίσω δηλαδή στο παρόν (Borison & Triantis, 2001). Η

² Για αναλυτική εξήγηση των βημάτων της μεθόδου βλ. Borison, 2003.

προσέγγιση αποτίμησης Monte Carlo είναι χρήσιμη όταν το μονοπάτι και οι αποφάσεις εξαρτώνται από τις προγενέστερες αποφάσεις που έχουν ληφθεί.

Στην περίπτωση που το ζητούμενο αποτέλεσμα από την προσομοίωση είναι η λήψη μίας μοναδικής τιμής για το πραγματικό δικαίωμα, η διαδικασία που ακολουθείται είναι η εξής: δημιουργείται αρχικά μια σειρά προβλεπόμενων τιμών του οικονομικού μεγέθους με τη βοήθεια του μοντέλου Geometric Brownian Motion ενώ, ο υπολογισμός μεγιστοποίησης εφαρμόζεται στο τέλος και ανάγεται τελικά στην αρχική χρονική στιγμή με τη χρήση του επιτοκίου αναγωγής που είναι ελεύθερο ως προς τον κίνδυνο. Έτσι, αρχίζοντας με μία τιμή του οικονομικού μεγέθους, προσομοιώνονται πολλαπλές μελλοντικές πορείες όπου:

$$\delta S_t = S_t (r f \delta t + \sigma \varepsilon \delta t) \quad (4.8)$$

Δηλαδή, η αλλαγή της τιμής του οικονομικού μεγέθους δS_t στη χρονική στιγμή t είναι ίση με την τιμή του οικονομικού μεγέθους στην προηγούμενη χρονική στιγμή S_{t-} πολλαπλασιασμένη με το Geometric Brownian Motion μοντέλο όπου:

- Rf , είναι το ελεύθερο ως προς τον κίνδυνο επιτόκιο
- δt , είναι η διάρκεια των χρονικών βημάτων
- σ , η αστάθεια
- ε , είναι η προσομοιωμένη τιμή από μια κανονική κατανομή πιθανότητας με μέση τιμή ίση με το μηδέν και διασπορά ίση με τη μονάδα.

Το πρώτο βήμα στη Monte Carlo προσομοίωση είναι ο προσδιορισμός του αριθμού των βημάτων που θα ακολουθήσει η προσομοίωση. Εάν η αρχική τιμή του οικονομικού μεγέθους είναι S , η αλλαγή στην τιμή αυτή την πρώτη περίοδο θα είναι:

$$\delta S = S (r f \delta t + \sigma \varepsilon \delta t) \quad (4.9)$$

δηλαδή,

$$S = S + \delta S .$$

Και ου το καθεξής η τιμή του οικονομικού μεγέθους στο δεύτερο χρονικό βήμα είναι ίση με

$$S = S + \delta S$$

Όπου,

$$\delta S = S (r f \delta t + \sigma \varepsilon \delta t) \quad (4.10)$$

Η διαδικασία αυτή ακολουθείται μέχρι το τελευταίο βήμα, οπότε και εφαρμόζεται η διαδικασία μεγιστοποίησης, ενώ, όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός των βημάτων που έχουν ορισθεί, τόσο ακριβέστερο είναι το αποτέλεσμα που προκύπτει (Amram & Kulatilaka, 1999, Boyle, 1977, Coperland & Antikarov, 2003).

4.6 Άλλοι μέθοδοι εκτίμησης πραγματικών δικαιωμάτων

Η μεγάλη ανάπτυξη των πραγματικών δικαιωμάτων έχει οδηγήσει στη δημιουργία νέων εφαρμογών που μπορούν να διαχειρίζονται πολλαπλά options και πολλές αβεβαιότητες. Πολλές από αυτές βασίζονται σε τεχνικές της τεχνητής νοημοσύνης όπως είναι τα νευρωνικά δίκτυα, η ασαφής λογική κ.α.

4.6.1 Τεχνητά νευρωνικά δίκτυα

Τα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα έχουν τη δυνατότητα και την ευελιξία να προσεγγίζουν πολύπλοκες μη γραμμικές σχέσεις. Έτσι αν οι τιμές των δικαιωμάτων καθορίζονται με την εξίσωση Black & Scholes, τότε τα νευρωνικά δίκτυα θα μπορούν να προσομοιώσουν αυτές τις εξισώσεις με ένα μεγάλο βαθμό αξιοπιστίας. Οι τεχνικές των νευρωνικών δικτύων όπως και η ασαφής λογική ή οι γενετικοί αλγόριθμοι βοηθούν στο γρηγορότερο και πιο αξιόπιστο υπολογισμό των προσομοιώσεων, αλλά και στη συνέχεια χρησιμοποιούν τα αποτελέσματα για να προσεγγίσουν τη βέλτιστη προτεινόμενη λύση (Lazo et al., 2007). Συνεπώς, τα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα μαθαίνουν με την εξάσκηση και την εμπειρία, μέσα από παραδείγματα όπως και οι άνθρωποι. Αν εκπαιδευτούν προσεκτικά, τα νευρωνικά δίκτυα μπορούν να επιδείξουν κάποια ικανότητα γενίκευσης πέρα από τα δεδομένα εκπαίδευσης και να δώσουν ικανοποιητικά αποτελέσματα για παραδείγματα που εμφανίζονται στο νευρωνικό δίκτυο για πρώτη φορά (Brach, 2003).

4.6.2 Ασαφής λογική

Οι Magni et al., 2001 αναφέρουν ότι, η ασαφής λογική υποστηρίζει έμπειρα συστήματα τα οποία χρησιμοποιούν γνώση και λογικά συμπεράσματα για την εξεύρεση λύσης σε δύσκολα προβλήματα. Η γνώση αποτελείται από τα γεγονότα και κανόνες και υποθέσεις. Τα γεγονότα είναι αντικειμενικά αποδεκτές γνώσεις μιας γνωστικής περιοχής, ενώ οι υποθέσεις είναι υποκειμενικοί κανόνες και κρίσεις. Έτσι ένα έμπειρο σύστημα χρησιμοποιεί την ασαφή λογική για να προσεγγίσει τη λύση

μέσα από ένα σύνολο ασαφών δεδομένων. Στην πραγματικότητα ένα έμπειρο σύστημα μας παρέχει όλες τις πιθανές λύσεις των οποίων η αλήθεια είναι πάνω από ένα κατώφλι αληθείας και ο χρήστης ή η λογισμική εφαρμογή μπορεί να διαλέξει την κατάλληλη λύση ανάλογα με το υπό εξέταση ζήτημα. Αυτό κάνει επομένως και το σύστημα ευέλικτο και αποδοτικό.

4.6.3 Γενετικοί αλγόριθμοι

Οι γενετικοί αλγόριθμοι είναι μια ικανή μέθοδος για την προσέγγιση της βέλτιστης λύσης. Την ονομασία γενετικοί, την πήραν από τον John Holland το 1970 καθηγητή του πανεπιστημίου Michigan, όταν παρατήρησε ότι πολλά χαρακτηριστικά της φυσικής εξέλιξης, μπορούν να βοηθήσουν στην επίλυση δύσκολων προβλημάτων βελτιστοποίησης. Εδώ οφείλεται και η προέλευση της ορολογίας γενετικοί, από τη βιολογία (Winston, 2001). Ο Yuan (2009) αναφέρει ότι, οι γενετικοί αλγόριθμοι έχουν το πλεονέκτημα να μπορούν να κάνουν πάρα πολλούς υπολογισμούς σε μικρότερο χρονικό διάστημα, ενώ, όπως και με τα νευρωνικά δίκτυα υπάρχει δυνατότητα αξιολόγησης και δικαιώματων αμερικάνικου τύπου (Yuan, 2009).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ ΜΕ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΑ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΑ ΣΕ ΤΟΜΕΙΣ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ

5.1 Εισαγωγή

Ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα της εποχής μας είναι το συνεχώς αυξανόμενο κόστος των παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας, καθώς επίσης και η έλλειψη αποτελεσματικότητας και αποδοτικότητας στη χρήση των πόρων (OECD, 1995). Η αύξηση του προσδόκιμου επιβίωσης, καθώς και η επίπτωση χρόνιων νοσημάτων και αναπηριών, σε συνδυασμό με την ανεξέλεγκτη χρήση της υψηλής βιοϊατρικής και φαρμακευτικής τεχνολογίας, που απαιτούν πρόσθετες δαπάνες, συνεπάγονται την αύξηση των δαπανών υγείας (Saltman, 1997). Από την άλλη πλευρά, οι επιθυμίες για καλύτερες υπηρεσίες υγείας και οι υγειονομικές ανάγκες των ανθρώπων είναι απεριόριστες, διότι σήμερα είναι περισσότερο ενημερωμένοι από ποτέ, με αποτέλεσμα την αυξημένη ζήτηση για υπηρεσίες υγείας και την υψηλή ποιότητα αυτών (Maniadakis, 2004). Όλα αυτά καθιστούν την επιτακτική ανάγκη εφαρμογών εξελιγμένων μεθόδων αξιολόγησης επενδύσεων στον τομέα της υγείας. Σε αυτό το κεφάλαιο γίνεται μια προσπάθεια καταγραφής εμπειρικών αποτελεσμάτων και περιγραφής της ανάλυσης πραγματικών δικαιωμάτων (ROA) σε τομείς της υγείας. Οι τομείς που επιλέχθηκαν είναι ο κλάδος της φαρμακοβιομηχανίας και οι εφαρμογές στις τεχνολογίες φροντίδας υγείας.

5.2 Κλασικοί μέθοδοι οικονομικής αξιολόγησης στον τομέα της υγείας

Σε γενικά πλαίσια στη βιβλιογραφία διακρίνονται τρεις βασικοί τύποι οικονομικής αξιολόγησης: η Ανάλυση Κόστους-Οφέλους (CBA, Cost-Benefit analysis), η Ανάλυση Κόστους-Αποτελεσματικότητας (CEA, Cost-Effectiveness Analysis), και η Ανάλυση Κόστους-Χρησιμότητας (CUA, Cost-Utility Analysis) (McKie et al., 1998, Χρήστος Παυλίδης).

5.2.1 Ανάλυση Κόστους - Αποτελεσματικότητα

Η ανάλυση κόστους - αποτελεσματικότητας αξιολογεί διαφορετικά προγράμματα υγείας σύμφωνα με το κόστος μιας αποκτούμενης μονάδας αποτελεσματικότητας. Τυπικά η αποτελεσματικότητα υπολογίζεται ως αποτέλεσμα/κατάληξη (McKie et al 1998), εκτός από τα ιατρικά αποτελέσματα ο δείκτης μετράει και τα κοινωνικοοικονομικά των υγειονομικών μέτρων (Τριχόπουλος, 2002).

Παρότι, ο συγκεκριμένος τύπος οικονομικής αξιολόγησης είναι χρήσιμος, μπορεί να αξιολογήσει μόνον προγράμματα με παρόμοια αποτελέσματα (McKie et al, 1998). Έτσι, η σύγκριση μεταξύ διαφορετικών τύπων παρέμβασης, ανόμοιων δηλαδή πρακτικών, είναι δύσκολη όπως για παράδειγμα η σύγκριση δοκιμασίας διαλογής για υπέρταση με ένα εμβόλιο για γρίπη (Cunningham, 2001).

5.2.2 Ανάλυση Κόστους - Χρησιμότητας

Η ανάλυση κόστους - χρησιμότητας (CUA), προέκυψε ως ανταπόκριση στην παραδοχή πως τα έτη της ζωής αποτιμούνται και αξιολογούνται σύμφωνα με την ποιότητα της ζωής (McKie et al, 1998). Η συγκεκριμένη μέθοδος θεωρεί τα ποιοτικώς σταθμισμένα έτη ζωής (QUALYs) ως μονάδα απόδοσης. Η ανάλυση κόστους-χρησιμότητας δίνει έμφαση στην ποιότητα, αλλά και στην ποσότητα της ζωής, τα οποία είναι και τα δύο σημαντικά κριτήρια, έτσι ώστε να αποτιμηθούν τα αποτελέσματα ενός προγράμματος υγειονομικής φροντίδας. Συνήθως χρησιμοποιείται αυτή η μέθοδος όταν η ποιότητα ζωής αποτελεί σπουδαιότερο παράγοντα σε ένα πρόγραμμα ή όταν επηρεάζεται τόσο η νοσηρότητα, αλλά και η θνησιμότητα και θέλουμε μια κοινή μονάδα μέτρησης. Σε αυτή την περίπτωση ο δείκτης ποιότητας χρησιμότητας μπορεί να συγκρίνει ανόμοια προγράμματα υγείας και προτιμάται για χρηματοδότηση το πρόγραμμα με το χαμηλότερο κόστος για κάθε QUALY (Drummond, 1987).

Αρκετοί ερευνητές αναφέρουν ότι η ανάλυση κόστους – χρησιμότητας αποτελεί έναν ξεχωριστό και ιδιαίτερο τύπο οικονομικής ανάλυσης (Drummond M, 1988, Guyatt G, 1986), σε αντίθεση με άλλους που υποστηρίζουν ότι, αποτελεί μια ανάλυση κόστους - αποτελεσματικότητας, με τη διαφορά ότι συγκεντρώνει τις μετρήσεις διαφόρων παραγόντων που επιδρούν στην υγεία σε μια κοινή κλίμακα (Eisenberg J, 1989).

5.2.3 Ανάλυση Κόστους - Οφέλους

Η ανάλυση κόστους - οφέλους δίνει την αξιολόγηση του οφέλους μιας παρέμβασης ή ενός προγράμματος υγείας σε σχέση με το κόστος που δαπανάται για αυτήν. Με αυτή την ανάλυση, τόσο το κόστος όσο και τα αποτελέσματα μετρούνται με χρηματικούς όρους και δίνεται η απάντηση στο ερώτημα, αν τελικά αξίζει τον κόπο να επιτευχθεί μια παρέμβαση, δεδομένου του κόστους ευκαιρίας των πόρων που αναλώνονται (Kobelt G, 2002).

Για κάποιους, η ανάλυση κόστους - οφέλους θεωρείται μια από τις πλέον ολοκληρωμένες μεθόδους οικονομικής αξιολόγησης και έχει ευρύτερο πεδίο εφαρμογής των CEA/CUA. Μπορεί να συγκρίνει ανόμοια ιατρικά μέτρα ή προγράμματα, αφού έχει τη δυνατότητα να διατυπώνει ερωτήματα αποδοτικότητας κατανομής, αποδίδοντας σχετικές τιμές σε διάφορους στόχους που αφορούν την υγεία ή άλλους τομείς και προσδιορίζονται ποιοι στόχοι αξίζει να επιτευχθούν (Drummond, 1987). Μπορεί να χρησιμοποιηθεί ακόμα για την αξιολόγηση μεμονωμένων ιατρικών μέτρων και προγραμμάτων υγείας θεωρώντας ως εναλλακτική λύση τη συνέχιση της ισχύουσας ιατρικής πρακτικής (Donaldson, 1990). Όμως άλλοι υποστηρίζουν ότι οι μελέτες αυτές είναι μεθοδολογικά δυσκολότερες και συχνά βασίζονται σε αυθαίρετες παραδοχές, γιατί προϋποθέτουν την οικονομική διατίμηση της ανθρώπινης ζωής και ευτυχίας (Τριχόπουλος, 2002).

5.3 Αξιολόγηση επενδύσεων με πραγματικά δικαιώματα στη φαρμακοβιομηχανία

5.3.1 Εισαγωγή

Το χάσμα καινοτομίας που προκύπτει από την έλλειψη μιας πολλά υποσχόμενης αγωγής φαρμάκου αποτελεί το βασικότερο πρόβλημα στη φαρμακοβιομηχανία. Από τη μία πλευρά, οι λύσεις που επιδιώκονται από τις μέγα-συγχωνεύσεις στην επίτευξη συνεργιών, συνδυάζουν μεν προσπάθειες έρευνας και ανάπτυξης (E & A), αλλά με σκοπό την ένωση δυναμικών πωλήσεων. Από την άλλη πλευρά, σχεδόν όλες οι φαρμακευτικές εταιρίες εξαρτώνται περισσότερο ή λιγότερο από τις στρατηγικές συμμαχίες των εταιρειών βιοτεχνολογίας, σε παραχωρούμενη τεχνολογία καθώς και θεραπευτικά μόρια που προέρχονται ως επί το πλείστον από τον τομέα της βιοτεχνολογίας (Pavlou & Belsey, 2005). Η συνολική δραστηριότητα

της φαρμακευτικής βιομηχανίας, δηλαδή, η ανάπτυξη ενός καινοτόμου νέου φάρμακου συνδέεται με πολλές αβεβαιότητες. Μέσα σε 10-15 χρόνια μια νέα δραστική ουσία πρέπει να έχει ολοκληρώσει μια ρυθμιστική σταθερή ακολουθία των σταδίων της E & A. Σωρευτικά, τα έξοδα για το ποσό ενός τέτοιου έργου είναι περίπου 900 εκατομμύρια δολάρια κατά μέσο όρο (Kaitin, 2003).

Για την προσέγγιση της αξιολόγησης επενδύσεων με πραγματικά δικαιώματα στη φαρμακοβιομηχανία η ιδέα είναι ότι με το πέρασμα του χρόνου θα υπάρχει δυνατότητα να υπολογιστούν νέες εκτιμήσεις για τις βασικές πηγές αβεβαιότητας όπως:

- Η τιμή ισορροπίας των νέων φαρμάκων ή κεφαλαιουχικού εξοπλισμού θα γίνει σαφέστερη από τη στιγμή που το αρχικό στάδιο του κύκλου ζωής του προϊόντος έχει λήξει.
- Οι εκτιμήσεις των οφελών μιας θεραπείας μακροπρόθεσμα και η γενίκευση των αποτελεσμάτων θα είναι σαφέστερες καθώς όλο και περισσότερες δοκιμές θα γίνονται και θα είναι διαθέσιμες.
- Η εξωτερική εγκυρότητα και η γενίκευση των αποτελεσμάτων της αξιολόγησης της φάρμακο-οικονομίας θα γίνει εμφανής όταν τα αποτελέσματα των μελετών της όψιμης φάσης αλλά και αυτής μετά την κυκλοφορία θα έχουν αναφερθεί.
- Οι εκτιμήσεις του κόστους - οφέλους του πληθυσμού θα είναι σαφέστερες και θα υπάρχουν πιο συγκεκριμένα επιδημιολογικά στοιχεία.

Εάν ληφθεί στην παρούσα φάση μια απόφαση "όλα ή τίποτα", τα διαθέσιμα στοιχεία μπορεί να αποκλείουν την ασφαλή κρίση, με αποτέλεσμα το ενδεχόμενο λανθασμένης απόφασης. Αυτό μπορεί να σταθμίζεται έναντι της πιθανότητας να γίνει μια πιο τεκμηριωμένη απόφαση σε μεταγενέστερη ημερομηνία, όταν περισσότερα στοιχεία μπορεί να είναι διαθέσιμα (Palmer & Smith, 1999).

5.3.2 Βιβλιογραφική ανασκόπηση

Μέχρι το τέλος της προηγούμενης χιλιετίας πολλές διεθνείς εταιρείες (π.χ., Merck & Co., Boeing) ανέφεραν την εφαρμογή της ανάλυσης των πραγματικών δικαιωμάτων. Αναφορικά με αυτά τα δεδομένα, ορισμένοι συγγραφείς έχουν ήδη ανακοινώσει την «επανάσταση των πραγματικών δικαιωμάτων» (Coy, 1999). Οι Copeland & Antikarov (2001) ανέφεραν ότι η προσέγγιση των πραγματικών δικαιωμάτων θα μετατραπεί σε μια τυποποιημένη μέθοδο με το τέλος της τρέχουσας

δεκαετίας. Σε αντίθεση όμως με αυτά μια συντριπτική πλειοψηφία ερευνών αποκάλυψαν μια στασιμότητα ή ακόμη και μια μείωση της διάδοσης της ανάλυσης με πραγματικά δικαιώματα. Μια έρευνα της Bain & Co (2000) αποκάλυψε ότι μόνο το 9% από τις 451 συμμετέχουσες εταιρείες χρησιμοποιούν ROA τηρώντας ποσοστό εγκατάλειψης του 32% σε αυτό το συγκεκριμένο έτος (Teach, 2003). Οι Ryan & Ryan (2002), βρήκαν ότι σε ένα δείγμα 1000 επιχειρήσεων μόνο το 11,4% κάνει χρήση ROA ως βοηθητικής μεθόδου σε σύγκριση με το 96% που κάνει χρήση της μεθόδου της καθαρής παρούσας αξίας-ΚΠΑ (Ryan, 2002).

Οι Zhang et al., (2007), εξέτασαν τη σχέση μεταξύ της κεντρικότητας της οργανωτικής δομής της E & A μιας επιχείρησης και την ικανότητά της να σχηματίζει στρατηγικές συμμαχίες, και να επικυρώνει τις ιδέες τους. Χρησιμοποίησαν 2.647 στρατηγικές συμμαχίες όπου οι 43 πραγματοποιήθηκαν σε φαρμακευτικές εταιρείες την περίοδο 1993-2002. Οι Hartmann & Hasan (2006) ερευνούν τις φαρμακευτικές εταιρείες και τις υπηρεσίες υγειονομικής περίθαλψης σχετικά με την εφαρμογή των πραγματικών δικαιωμάτων. Παρατηρούν ότι οι φαρμακευτικές εταιρείες έχουν την τάση να εφαρμόζουν πραγματικά δικαιώματα στις κλινικές φάσεις της E & A.

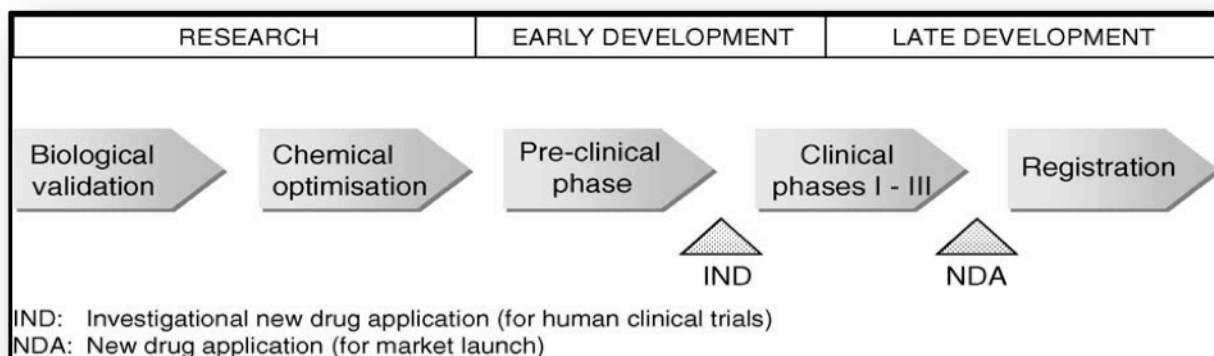
Οι εταιρείες Merck & Co., ανέφεραν την εφαρμογή των πραγματικών δικαιωμάτων τιμολόγησης με τη μέθοδο Black & Scholes σε επενδύσεις βιοτεχνολογίας (Nichols, 1994). Οι Remer et al., (2001) αποκάλυψαν ότι τα πραγματικά δικαιώματα είναι απλώς γνωστά και δεν εφαρμόστηκαν στις ευρωπαϊκές εταιρείες βιοτεχνολογίας. Τα ευρήματα αυτά επιβεβαιώθηκαν από μια μικρή έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τους Lun & Peske (2002) με συνεντεύξεις σε επιλεγμένες γερμανικές εταιρείες βιοτεχνολογίας σχετικά με τις μεθόδους τους για την ανάλυση επενδύσεων. Οι Jacob & Kwak (2003), αναφέρουν ότι αυτές οι περιθωριακές προσεγγίσεις των πραγματικών δικαιωμάτων θα μπορούσαν να οφείλονται στο χαμηλό βαθμό ωριμότητας του τομέα αυτού στη Γερμανία με αποτέλεσμα την απουσία των εξειδικευμένων οικονομικών τμημάτων.

5.3.3 Διαδικασία έρευνας και ανάπτυξης στη φαρμακοβιομηχανία

Η διαδικασία E & A στη φαρμακοβιομηχανία χαρακτηρίζεται από υψηλά ποσοστά τριβής λόγω επιστημονικών αποτυχιών. Η λεγόμενη τεχνική πιθανότητα επιτυχίας επιτυγχάνει μόνο στο 8% για ένα νέο φάρμακο (Gilbert et al., 2003) και είναι ιδιαίτερα χαμηλό στα πρώτα στάδια της E & A. Εκτός από τις τεχνικές του

κινδύνου, τα πιθανά υποψήφια φάρμακα αντιμετωπίζουν επίσης τον κίνδυνο της αγοράς που προκύπτει από την απρόβλεπτη εμπορική απόδοση μετά την εισαγωγή στην αγορά (Hartmann & Hassan, 2006).

Η όλη διαδικασία E & A στη φαρμακοβιομηχανία είναι μια οργανωμένη διαδικασία όπου παρουσιάζεται στο παρακάτω διάγραμμα:



Πηγή: Mohr et al., (2008)

Διάγραμμα 5.3.3

Διαδικασία έρευνας και ανάπτυξης στη φαρμακοβιομηχανία

Το πρώτο στάδιο είναι το στάδιο της έρευνας που καλύπτει τη βιολογική επικύρωση του στόχου του φαρμάκου και η επακόλουθη χημική βελτιστοποίηση του πιθανού υποψήφιου φαρμάκου. Ακολουθεί η πρόιμη ανάπτυξη, η λεγόμενη προκλινική φάση που περιλαμβάνει κυρίως δοκιμές σε ζώα. Πριν από την είσοδο των κλινικών φάσεων ενός δοκιμαζόμενου νέου φαρμάκου θα πρέπει να υποβάλλονται αιτήσεις στις ρυθμιστικές αρχές. Μετά από μια θετική απόφαση, χορηγείται η ουσία σε υγιείς εθελοντές. Αρχικά σε κλινικές μελέτες φάσης I για τη συλλογή πληροφοριών σχετικά με ασφάλεια και τη δοσολογία του φαρμάκου. Στις κλινικές μελέτες φάσης II, δοκιμάζεται το φάρμακο σε ένα μικρό αριθμό ασθενών ώστε να ληφθεί η απόδειξη και η χρησιμότητά του. Το επόμενο βήμα της καθυστερημένης ανάπτυξης χαρακτηρίζεται από κλινικές μελέτες φάσης III, που περιλαμβάνουν ένα μεγαλύτερο αριθμό ασθενών για να εξασφαλιστεί η στατιστική σημασία. Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση, υποβάλλεται στις ρυθμιστικές αρχές το φάρμακο για την παραδοχή και διάθεση του υποψήφιου φαρμάκου στην αγορά.

5.3.4 Εμπειρική έρευνα χρήσης ανάλυσης πραγματικών δικαιωμάτων (ROA) κατά τη διαδικασία E & A στη φαρμακοβιομηχανία

Τα εμπειρικά αποτελέσματα που παρουσιάζονται συλλέχθηκαν από μια έρευνα των Hartmann & Hassan, (2006), που βασίζονται σε ερωτηματολόγιο τριών σελίδων που πραγματοποιήθηκε μεταξύ Φεβρουάριου και Οκτώβριου του 2004. Για μια ολιστική εικόνα της διάδοσης της ανάλυσης των πραγματικών δικαιωμάτων (ROA) στη φαρμακευτική βιομηχανία, ακολουθήθηκε μια διπλή προσέγγιση. Από τη μία πλευρά, το ερωτηματολόγιο απευθύνεται σε εταιρείες του τομέα της φαρμακευτικής / βιοτεχνολογίας στο φαρμακευτικό τμήμα για να συλλάβει την εσωτερική εικόνα της E & A, ενώ, από την άλλη πλευρά, αυτό συμπληρώθηκε από την εξωτερική πλευρά των τμημάτων της υγειονομικής περίθαλψης των επενδυτικών τραπεζών, των ελεγκτών και συμβούλων δηλαδή, στο τμήμα της αγοράς κεφαλαίων. Από τα αποτελέσματα της πρώτης έρευνας μπορούμε να δούμε τους ιδιωτικούς κινδύνους που ορίζονται από τα ποσοστά της τεχνικής επιτυχίας, ενώ από τη δεύτερη να υπάρχει άποψη σχετικά με τους κινδύνους της αγοράς. Ο συνδυασμός αυτών των δύο πτυχών μπορεί να δώσει μια καλή προσέγγιση για τη συνολική κατάσταση. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε 50 κορυφαίες διεθνείς ερευνητικές φαρμακευτικές και βιοτεχνολογικές εταιρείες.

Παρακάτω ακολουθούν οι δύο πίνακες αποτελεσμάτων σε φαρμακευτικά τμήματα και σε χρηματοοικονομικά τμήματα των εταιρειών:

Πίνακας 5.3.4.1

Μέθοδοι αξιολόγησης στο φαρμακευτικό τμήμα³

	Valuation methods									Risk analysis and further criteria					Number of answers
	NPV / ENPV / DCF	RoE / RoI / EVA®	Internal rate of return	Scoring model	Real options analysis	Net asset value	Capitalised earnings value	Multiples	Other	Monte Carlo simulation	Decision trees	Scenario analysis	Sensitivity analysis	Payback period	
R&D stages															
Research	59%	6%	18%	47%		6%		6%	6%	6%	29%	29%	18%	18%	17
Pre-clinic	76%	12%	24%	24%	12%	4%			4%	20%	56%	60%	48%	16%	25
Clinical phase I	85%	15%	27%	19%	23%	4%			4%	19%	69%	69%	69%	23%	26
Clinical phase II	100%	19%	22%	11%	26%	7%			7%	26%	74%	67%	74%	26%	27
Clinical phase III	100%	22%	30%	11%	26%	7%		4%	11%	33%	74%	67%	78%	30%	27
Registration	96%	21%	29%	8%	21%	8%		4%	13%	38%	71%	67%	75%	29%	24
Company valuation															
Early biotech	82%	18%	9%			9%	9%	27%	9%	18%	9%	45%	36%		11
pYoung biotech	89%	11%	11%			11%	11%	22%	11%	22%	22%	56%	56%		9
Old biotech	80%	40%	20%			20%				40%	80%	60%	40%		5

Πηγή: Hartmann & Hassan, (2006)

Στον πίνακα 5.3.4.1, τα ποσοστά με έντονο σκούρο γκρι χρώμα και άσπρη γραμματοσειρά είναι αυτά που κατέχουν άνω του 50% των απαντήσεων, τα αμέσως επόμενα ποσοστά με λιγότερο έντονο γκρι χρώμα είναι τα ποσοστά από 26 έως 50%, η επόμενη ομάδα ποσοστών με ακόμη πιο απαλό γκρι χρώμα είναι τα ποσοστά από 11 έως 26% ενώ, κάτω από 11% θεωρείται αμελητέο ποσοστό και είναι η ομάδα με το πιο ανοιχτό γκρι χρώμα.

Έτσι από τα αποτελέσματα των απαντήσεων στα φαρμακευτικά τμήματα παρατηρείται ότι η μέθοδος της καθαρής παρούσας αξίας (NPV) και των παραλλαγών της χρησιμοποιείται σε όλα τα στάδια της φαρμακευτικής βιομηχανίας όπως περιγράφηκε προηγουμένως (έρευνας, προκλινική, κλινικές, καταχώρησης κατά τη κατασκευή των φαρμάκων) με ποσοστά άνω του 60% και μέσο όρο άνω του 90%. Βλέπουμε ότι η μέθοδος την ανάλυσης των πραγματικών δικαιωμάτων ROA

³ Μέθοδοι: (E)NPV: (Expected) Net Present Value- (αναμενόμενη) Καθαρή Παρούσα Αξία, DCF: Discounted Cash Flow- Προεξοφλημένων Ταμειακών Ροών, RoE: Return on Equity- Απόδοση Ιδίων Κεφαλαίων, RoI: Return on Investment- Απόδοση Επενδύσεων, EVA®: Economic Value Added- Προστιθέμενη Οικονομική Αξία

χρησιμοποιείται κυρίως σε κλινικές φάσεις (I, II, III) από το 25% των επιχειρήσεων του δείγματος ενώ, φαίνεται να μην έχει καμία σημασία η μέθοδος στο στάδιο της έρευνας.

Η ανάλυση κινδύνου κυρίως παρέχεται από το 60 με 70% από τα δέντρα απόφασης (DT), τα σενάρια και την ανάλυση ευαισθησίας όπου ισχύει για όλες τις φάσεις. Επιπλέον, η προσομοίωση Monte Carlo (MCS) και η περίοδος αποπληρωμών έχουν κάποια διάδοση. Και πάλι, το στάδιο της έρευνας προσφέρει μια διαφορετική εικόνα, που περιγράφεται από μια χαμηλότερη επικράτηση για όλες τις μεθόδους.

Πίνακας 5.3.4.2

Μέθοδοι αξιολόγησης στο τμήμα υπηρεσιών της κεφαλαιαγοράς

	Valuation methods								Risk analysis and further criteria						Number of answers		
	NPV / ENPV / DCF	RoE / Rol / EVA®	Internal rate of return	Scoring model	Real options analysis	Net asset value	Capitalised earnings value	Multiples	Other	Monte Carlo simulation	Decision trees	Scenario analysis	Sensitivity analysis	Payback period		Regression analysis	Other
R&D stages																	
Research	73%	9%		36%	9%			9%		36%	45%	36%	45%	9%			11
Pre-clinic	64%	9%		36%	27%					45%	45%	36%	45%	9%			11
Clinical phase I	85%	15%		15%	23%				8%	38%	54%	46%	38%	8%			13
Clinical phase II	89%	26%	5%	11%	16%	11%		11%	5%	26%	37%	53%	37%	5%	11%		19
Clinical phase III	87%	22%	4%	9%	13%	9%		22%	4%	22%	30%	52%	35%	4%	9%		23
Registration	78%	22%	4%	9%	9%	13%		26%		17%	26%	48%	35%	4%	10%		23
Company valuation																	
Early biotech	71%	8%	6%	18%	18%	6%	6%	53%	6%	24%	17%	47%	53%	6%	12%	6%	17
Young biotech	74%	11%	5%	16%	16%	5%	5%	47%	11%	21%	16%	47%	47%	5%	16%	5%	19
Old biotech	85%	30%		15%	15%	10%	20%	75%	5%	15%	15%	50%	55%	5%	15%	5%	20
Small/medium pharma	70%	33%	4%	15%	11%	11%	15%	85%	7%	11%	7%	48%	52%	4%	11%	4%	27
Big Pharma	81%	38%	8%	15%	8%	12%	12%	58%	4%	12%	12%	50%	61%	4%	12%	4%	26

Πηγή: Hartmann & Hassan, (2006)

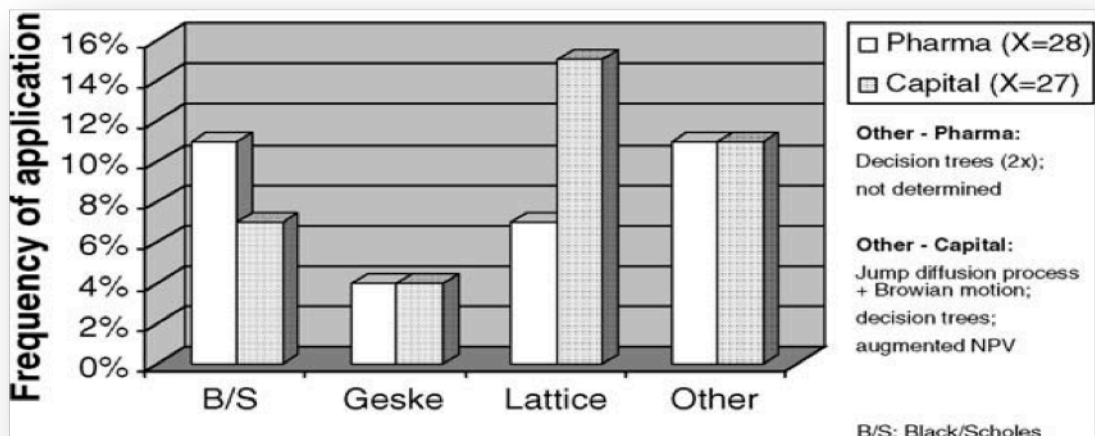
Κι εδώ τα ποσοστά στον πίνακα με έντονο σκούρο γκρι χρώμα και άσπρη γραμματοσειρά είναι αυτά που κατέχουν ποσοστά άνω του 50%, τα αμέσως επόμενα ποσοστά με λιγότερο έντονο γκρι χρώμα είναι τα ποσοστά από 26 έως 50%, η επόμενη ομάδα ποσοστών με ακόμη πιο απαλό γκρι χρώμα είναι τα ποσοστά από 11 έως 26% ενώ, κάτω από 11% θεωρείται αμελητέο ποσοστό και είναι η ομάδα με το πιο ανοιχτό γκρι χρώμα. Τα αποτελέσματα των απαντήσεων στις χρηματοοικονομικές

υπηρεσίες των εταιρειών φαρμακοβιομηχανίας / βιοτεχνίας, παρατηρείται επίσης κυρίαρχη μέθοδος η μέθοδος της καθαρής παρούσας αξίας (NPV) και των παραλλαγών της όπου χρησιμοποιείται σε όλα τα στάδια της φαρμακευτικής βιομηχανίας με ποσοστά άνω του 65% και μέσο όρο άνω του 80%. Βλέπουμε ότι η μέθοδος την ανάλυσης των πραγματικών δικαιωμάτων ROA χρησιμοποιείται κυρίως στην προκλινική και στις κλινικές φάσεις (I, II, III) με μεγαλύτερο ποσοστό χρήσης του 27% των επιχειρήσεων στην προκλινική και αμέσως μετά της κλινικής φάσης I. Κι εδώ το ποσοστό χρήσης της μεθόδου στη φάση έρευνας φαίνεται αμελητέα.

Όσον αφορά την ανάλυση κινδύνου κι εδώ παρέχεται κυρίως από τα δέντρα απόφασης (DT), τα σενάρια και την ανάλυση ευαισθησίας όπου ισχύει για όλες τις φάσεις. Και κάποια ποσοστά χρήσης έχουν η προσομοίωση Monte Carlo (MCS) και η περίοδος αποπληρωμών. Εδώ, το στάδιο της έρευνας προσφέρει μεγαλύτερα ποσοστά χρήσης.

Από την εμπειρική έρευνα των ερωτηθέντων στο φαρμακευτικό τμήμα προέκυψε ότι το 15% των εταιρειών δεν έχουν καμία γνώση σχετικά με την ανάλυση πραγματικών δικαιωμάτων. Το ίδιο ποσοστό 15% ξέρει μόνο το όνομα της ανάλυσης. Από την άλλη μεριά, το 44% έχουν ασχοληθεί τουλάχιστον με την υποκείμενη θεωρία και της επιπτώσεις της. Τέλος, μόνο το 26% έχουν εφαρμόσει την ανάλυση πραγματικών δικαιωμάτων στην καθημερινή τους ρουτίνα (Hartmann & Hassan, 2006). Στο τμήμα της αγοράς κεφαλαίων η συνολική γνώση της ανάλυσης πραγματικών δικαιωμάτων είναι ελαφρώς υψηλότερη. Μόνο το 7% δεν έχει ακούσει για τη μέθοδο, το 33% είναι εξοικειωμένο τουλάχιστον με το όνομα της ανάλυσης πραγματικών δικαιωμάτων. Ωστόσο, η συζήτηση των περιεχομένων φθάνοντας το 37%, είναι λιγότερο κοινή από ό, τι στη φαρμακευτική ενότητα.

Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται από τις εταιρείες που κάνουν χρήση της ανάλυσης πραγματικών δικαιωμάτων ποια αντίστοιχη μέθοδο ακολουθούν για την αξιολόγηση των project έρευνας και ανάπτυξης:



Πηγή: Hartmann & Hassan, (2006)

Διάγραμμα 5.3.4.1

Μέθοδοι τιμολόγησης πραγματικών δικαιωμάτων για έργα E & A

Στο σχήμα 5.3.4.1 βλέπουμε ότι στα φαρμακευτικά τμήματα έχουν υψηλότερη εφαρμογή της εξίσωσης του Black & Scholes ως μέθοδο των πραγματικών δικαιωμάτων για την αξιολόγηση των project τους, από ότι οι οικονομικές υπηρεσίες των εταιρειών. Οι προσεγγίσεις με πλέγματα (Lattice) με βάση τα αποτελέσματα προτιμάται από το τμήμα της αγοράς κεφαλαίων. Το μοντέλο δικαιωμάτων ένωσης (Geske) παίζει και στις δύο περιπτώσεις τον ίδιο ρόλο, ενώ, τα δέντρα απόφασης αναφέρθηκαν αρκετές φορές ως μέθοδοι για τις επιλογές τιμολόγησης.

5.4 Εφαρμογές πραγματικών δικαιωμάτων σε τεχνολογία φροντίδων υγείας

5.4.1 Εισαγωγή

Ένας από τους στόχους της αξιολόγησης των τεχνολογιών υγείας (Health Technology Assessment - HTA) είναι να αξιολογήσει την εφαρμογή μιας νέας τεχνολογίας για να ενημερώσει τους προγραμματιστές ιατρικών προϊόντων σχετικά με ειδικές απαιτήσεις για την πρόβλεψη σχετικά με τις μελλοντικές εξελίξεις (Ijzerman & Steuten, 2011)

Στον τομέα της οικονομικής αξιολόγησης, ο ρόλος της αποτίμησης δικαιωμάτων προαίρεσης μπορεί να έχει διάφορες σημαντικές εφαρμογές. Αυτή η προσέγγιση φαίνεται κατάλληλη για την αξιολόγηση των ιατρικών τεχνολογιών που

έχουν υψηλό αρχικό στήσιμο και λειτουργικό κόστος (συνήθως αναφέρονται ως «Big Ticket Technologies»), όπως η αξονική τομογραφία (CT), η μαγνητική τομογραφία (MRI) και η εξωσωματική τομογραφία εκπομπής (ESWL). Τα σημαντικά εφάπαξ έξοδα που σχετίζονται με αυτές τις τεχνολογίες θα μειώσουν τη μη αναστρέψιμη απόφαση επένδυσης που οδηγεί σε εξαιρετικά υψηλό κόστος της εγκατάλειψης, αν η τεχνολογία φανεί μεταγενέστερα μη οικονομικά αποδοτική. Επιπλέον, δεδομένου ότι η αγορά υψηλής τεχνολογίας χαρακτηρίζονται συχνά από υψηλό επίπεδο μελλοντικών καινοτομιών, και οι υφιστάμενες τεχνολογίες μπορούν να αντικατασταθούν με τεχνολογίες δεύτερης γενιάς σχετικά γρήγορα. Σε αυτές τις περιπτώσεις, το κόστος της εγκατάλειψης, αναβάθμισης μιας υπάρχουσας τεχνολογίας ή η αγορά της επόμενης γενιάς θα πρέπει να θεωρείται ως μέρος της επενδυτικής απόφασης (Palmer & Smith, 1999).

5.4.2 Βιβλιογραφική ανασκόπηση

Οι Palmer & Smith (2000) χρησιμοποιούν τα πραγματικά δικαιώματα για να αξιολογήσουν μια μη αναστρέψιμη επενδυτική απόφαση τεχνολογίας υγειονομικής περίθαλψης με την επιλογή να την αναβάλουν. Ακόμη, οι συγγραφείς κάνουν εφαρμογή των πραγματικών δικαιωμάτων στο μικροεπίπεδο της ατομικής μεταχείρισης των ασθενών, στις οποίες παρατηρείται αβεβαιότητα και μη αναστρεψιμότητα. Επιπλέον, δείχνουν τα αποτελέσματα της ανάλυσης της ευαισθησίας για το κόστος-ανά-QALY για 7 ιατρικές διαδικασίες.

Οι Levaggi & Moretto (2008) αναλύουν τη βέλτιστη επενδυτική απόφαση ενός νοσοκομείου σε μια νέα τεχνολογία υγειονομικής περίθαλψης, η οποία επιτρέπει στο νοσοκομείο να αυξήσει το επίπεδο της ποιότητας της φροντίδας που παρέχεται με το κόστος μιας μη αναστρέψιμης επένδυσης. Οι συγγραφείς δείχνουν πώς η επένδυση στην τεχνολογία είναι το καλύτερο κίνητρο για χρήση μακροπρόθεσμων συμβολαίων, όπου ο αριθμός των θεραπειών εξαρτάται από την επιστροφή στο επίπεδο των επενδύσεων που πραγματοποιήθηκαν όταν η τεχνολογία είναι καινούρια.

Οι Ozgul et al., (2009), δημιούργησαν ένα μοντέλο αποτίμησης του πληροφοριακού συστήματος νοσοκομείου (HIS) με δικαιώματα ένωσης (compound). Εφαρμόστηκε ένα διωνυμικό μοντέλο πλέγματος για την τιμολόγηση των πραγματικών δικαιωμάτων. Η ανάλυση ευαισθησίας στηρίζει τον ισχυρισμό ότι η μέθοδος αυτή είναι ισχυρή έναντι της αβεβαιότητας στις παραμέτρους και την

αλληλεπίδραση μεταξύ των επιλογών. Οι Levaggi & Moretto (2004) ανέλυσαν την επίδραση διαφόρων μεταβολών των συμβάσεων σχετικά με τις επενδυτικές αποφάσεις μεγιστοποίησης του κέρδους στα νοσοκομεία. Το σύστημα υγειονομικής περίθαλψης διαμορφώνεται ως μια διαδικασία παραγωγής, όπου οι εισροές της ιατρικής φροντίδας και της τεχνολογίας οδήγησαν στην ανάρρωση των ασθενών, και υπόκεινται σε αβεβαιότητες με βάση τα προσωπικά χαρακτηριστικά.

Οι Palmer & Smith (2000), προσάρμοσαν τα μοντέλα χρηματοοικονομικών δικαιωμάτων με τα πραγματικά δικαιώματα για να συμπεριλάβουν τα χαρακτηριστικά του τομέα της υγείας και να μελετήσουν την επίδραση της μείωσης των τιμών των φαρμάκων. Οι Sengupta & Kreier (2011), ανέπτυξαν ένα μοντέλο ανάλυσης πραγματικών δικαιωμάτων για να συγκρίνουν τα σχέδια για την υγεία με τη διατήρηση των οργανώσεων υγείας (HMOs). Οι συγγραφείς έδειξαν πως το δικαίωμα κάλυψης για την εκτός δικτύου φροντίδας αυξήθηκε σε αξία μαζί με τη σοβαρότητα των προβλημάτων υγείας. Οι Angelou & Economides (2008, 2009), διερεύνησαν το συνδυασμό των πραγματικών δικαιωμάτων με την αναλυτική διαδικασία ιεράρχησης (AHP) ενσωματώνοντας άυλες αξίες καθώς και τη θεωρία των παιγνίων για να συλλάβουν τον ανταγωνισμό.

Οι Palmer & Smith (2000) έδειξαν πως η υιοθέτηση μιας απροσδιόριστης νέας τεχνολογίας για την υγεία μπορεί να μοντελοποιηθεί ως ένα πρόβλημα πραγματικών δικαιωμάτων και να αποδειχθεί ενδεχομένως καρποφόρα εντός των οικονομικών της υγείας. Επίσης, οι Driffield & Smith (2007) έδειξαν μέσω ενός αριθμητικού παραδείγματος πως η ανάλυση πραγματικών δικαιωμάτων μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ενημέρωση και τη λήψη αποφάσεων σχετικά με τη θεραπεία μεμονωμένων ασθενών με κοιλιακό αορτικό ανεύρυσμα. Ακόμη, οι Eckermann & Willan (2008) επέκτειναν την προσέγγιση της αναμενόμενης τιμής απόλυτων πληροφοριών (EVPI) του Claxton (1999) στην περίπτωση της μερικής μη αναστρεψιμότητας, δηλαδή, στην περίπτωση όπου η αναστροφή είναι δαπανηρή αλλά όχι απαγορευτική. Έτσι, δημιούργησαν τη δυνατότητα να δοκιμαστεί η αποτελεσματικότητα κάποιου έργου, ακόμη και όταν κάποιος έχει ήδη επενδύσει σε αυτό το έργο. Τέλος, ο Breteler (2012) αναφέρει ότι παρά τα πλεονεκτήματα της ανάλυσης πραγματικών δικαιωμάτων - ROA, η μέθοδος έχει επίσης κάποια μειονεκτήματα. Τα μοντέλα ROA δεν έχουν πολύ κατάλληλη εφαρμογή σε πολύπλοκες ρυθμίσεις τεχνολογίας, επειδή η μέθοδος τείνει να θυσιάσει τη διαφάνεια. Αυτό οφείλεται κυρίως στο γεγονός ότι οι μη ρεαλιστικές παραδοχές που γίνονται όταν τα μοντέλα ROA χρησιμοποιούνται σε ένα

πολύπλοκο περιβάλλον απόφασης δεν ταιριάζει στο πρότυπο μοντέλα δικαιωμάτων πλέον.

Η ανάλυση με πραγματικά δικαιώματα παρέχει μια χρήσιμη προσέγγιση για την αποτίμηση της ευελιξίας στο σχεδιασμό των έργων υποδομής της υγειονομικής περίθαλψης από μόνη της, αλλά ισχύει ιδιαίτερα σε συνδυασμό με τις παραδοσιακές μεθόδους αποτίμησης (NPV, IRR, ROI) που δε λαμβάνουν την εγγενή αξία των ευκαιριών που δημιουργούνται με ευελιξία στο σχεδιασμό. Οι χρήσιμες πληροφορίες προέρχονται από την ικανότητα της διαδικασίας ανάλυσης πραγματικών δικαιωμάτων να δίνει στη διαχείριση τη δυνατότητα να αποκαλύψει τη δημιουργία, την εκτέλεση ή και να εγκαταλείψει τα πραγματικά δικαιώματα. Η εγγενής αβεβαιότητα που σχετίζεται με την παροχή φροντίδας σε ένα συγκεκριμένο πληθυσμό ασθενών απαιτεί την ανάγκη για ευελιξία (Maseda, 2008).

5.4.3 Παράδειγμα αξιολόγησης επένδυσης σε αντι-ικά φάρμακα με τη μέθοδο της ανάλυσης πραγματικών δικαιωμάτων

Έστω ότι μια χώρα σχεδιάζει να επενδύσει σε αντι-ικά φάρμακα. Υποθέτουμε ότι η λήψη της απόφασης από την κυβέρνηση έχει το στόχο να μεγιστοποιήσει την αναμενόμενη καθαρή παρούσα αξία των παροχών. Τα οφέλη του έχουν τα αντι-ικά φάρμακα λαμβάνονται ως τη μείωση των απωλειών στην υγεία και την παραγωγικότητα όταν συμβεί μια πανδημία. Με H εκφράζονται τα οφέλη σε νομισματικούς όρους. Υποθέτουμε ότι μια πανδημία μπορεί να συμβεί σε κάθε τρίμηνο του έτους. Επιπλέον, ο αποφασίζων χρησιμοποιεί μια περίοδο αξιολόγησης, ανάλογα με τη διάρκεια ζωής των αντι-ικών φαρμάκων. Επειδή δεν είναι γνωστό εκ των προτέρων σε ποια περίοδο, κι αν ποτέ, πραγματοποιηθεί μια πανδημία, πολλαπλασιάζουμε το H επί το συντελεστή προεξόφλησης (D) που αντιστοιχεί στο ήμισυ της περιόδου αξιολόγησης.

Ένας τέτοιος προεξοφλητικός παράγοντας αντιστοιχεί στην υπόθεση μας για μια ομοιόμορφη κατανομή σε σχέση με την πιθανότητα του πότε θα συμβεί ένα ξέσπασμα. Ως αποτέλεσμα, παίρνουμε τις μειωμένες παροχές σε περίπτωση επιδημίας, $R(O) = DH$, ενώ, σε περίπτωση μη εμφάνισης εστίας (N), δεν λαμβάνονται οφέλη, έτσι ώστε $R(N) = 0$. Είναι αβέβαιο αν μια πανδημία θα συμβεί και γι' αυτό θα πρέπει να μοντελοποιήσουμε την αβεβαιότητα. Η εμφάνιση μιας πανδημίας σε μια συγκεκριμένη περίοδο της αξιολόγησης (που αποτελείται από ένα προκαθορισμένο

αριθμό των τριμήνων) θεωρείται ότι έχει μια διωνυμική κατανομή, με ποσοστό κινδύνου p (η οποία εξαρτάται από την τριμηνιαία πιθανότητα (q) της εστίας) οπότε υπάρχουν δυο περιπτώσεις να συμβούν (Attema et al., 2010):

- **Μη ύπαρξη επιδημίας (N) με ποσοστό κινδύνου $1-p$ σε κάθε περίοδο αξιολόγησης**
- **Επιδημία (0) με ποσοστό κινδύνου p σε κάθε περίοδο αξιολόγησης**

Τα προεξοφλημένα αναμενόμενα οφέλη (δηλαδή το κόστος που αποφεύγεται για την επιβάρυνση της υγείας) κατά την υπό εξέταση χρονική περίοδο δίνεται από την εξίσωση:

$$\varphi = ER = p * D * H \quad (5.1)$$

Επιπλέον, υπάρχει αβεβαιότητα σχετικά με τη συχνότητα κινδύνου και τις παροχές σε περίπτωση της επιδημίας. Αυτές οι πηγές αβεβαιότητας καθιστούν το δικαίωμα καθυστέρησης να είναι πολύτιμο. Αυτό που μας ενδιαφέρει είναι η αβεβαιότητα σχετικά με τη συχνότητα κινδύνου, επειδή η προσθήκη αβεβαιότητας γύρω από τα οφέλη δεν θα αλλάξει την ποιοτική φύση των αποτελεσμάτων. Η αξία της συχνότητας κινδύνου περιγράφεται από μια στοχαστική μεταβλητή που θεωρείται ότι ακολουθεί μια κίνηση Brown:

$$d * p = \sigma * p dz \quad (5.2)$$

Όπου, σ , είναι η τυπική απόκλιση και dz , μια διαδικασία συνεχής στο χρόνο δηλαδή μια στοχαστική διαδικασία, που σχετίζεται με τη διαδικασία του τυχαίου περιπάτου, ενώ, εξαρτάται από την επιστημονική πρόοδο ή αποκάλυψη της πραγματικής αξίας του ποσοστού κινδύνου (Gollier & Treich, 2003). Τα αναμενόμενα οφέλη, επίσης, ακολουθούν μια κίνηση Brown:

$$d * \varphi = \sigma * \varphi dz \quad (5.3)$$

Η τιμή των φαρμάκων (P) και η ποσότητα των αντιικών φαρμάκων που θα αγοραστούν (Q), η οποία εξαρτάται από το μέγεθος του πληθυσμού, λαμβάνονται ως εξωγενείς μεταβλητές. Ως εκ τούτου, το συνολικό κόστος αγοράς που δίνεται από τη σχέση: $Q * P$. Τέλος, υπάρχουν δαπάνες αποθήκευσης ($S(Q)$) για τα φάρμακα, έτσι ώστε το συνολικό κόστος να ανέρχεται σε:

$$C = P * Q + S(Q) \quad (5.4)$$

Σύμφωνα με την προσέγγιση της βέλτιστης αξίας των δικαιωμάτων προαίρεσης για την κυβέρνηση είναι να επιλέξει το χρόνο επενδύσεων, ώστε να μεγιστοποιηθεί η αξία της επενδυτικής ευκαιρίας $F(\varphi)$:

$$F(\varphi) = \max E[(\varphi t - C)e^{-rt}] \quad (5.5)$$

Όπου, E είναι η προσδοκία, t είναι η άγνωστη μελλοντική χρονική στιγμή κατά την οποία γίνεται η επένδυση, και r είναι το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο. Σύμφωνα με το πρότυπο της ανάλυσης κόστους-οφέλους, η βέλτιστη επιλογή της κυβέρνησης είναι να επιλέξει μεταξύ της επένδυσης ή μη επένδυσης κατά το χρόνο t προκειμένου να μεγιστοποιηθεί η αναμενόμενη καθαρή παρούσα αξία:

$$\max E[(\varphi t - C)e^{-rt}], \text{ με } \varphi t = pDH. \quad (5.6)$$

Το φ είναι η κριτική τιμή, όπου φ^* είναι το αναμενόμενο προεξοφλημένο όφελος πέραν του οποίου είναι βέλτιστο να γίνει η επένδυση και ισούται με το κόστος C .

Η κριτική τιμή φ , χρησιμοποιώντας την προσέγγιση της αξίας του δικαιώματος μπορεί να προσδιοριστεί χρησιμοποιώντας την αρχή του βέλτιστου του Bellman. Η αρχή αυτή σπάει σε πολλαπλών περιόδων το πρόβλημα προγραμματισμού, δηλαδή σε απλούστερα βήματα (υποπροβλήματα) σε διαφορετικά χρονικά σημεία. Από την άποψη ενός μοντέλου δέντρου απόφασης, μπορεί να θεωρηθεί κάθε κόμβος ένα υποπρόβλημα. Έτσι η βέλτιστη αρχή ξεκινά από την ιδέα ότι η βέλτιστη λύση για το σύνολο του προβλήματος δεν μπορεί να περιέχει μη ιδανική λύση για οποιοδήποτε από τα υποπροβλήματα του (Bertsekas, 1976). Για προβλήματα σε συνεχή χρόνο, όπως στην προκειμένη περίπτωση, η αρχή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εξαχθεί η λεγόμενη εξίσωση Bellman που χαρακτηρίζει μια βέλτιστη λύση, χρησιμοποιώντας υποπροβλήματα σε πολύ μικρό χρονικό διάστημα, dt . Η εξίσωση Bellman δίνεται από:

$$rFdt = E(dF) \quad (5.7)$$

Και στη συνέχεια προκύπτουν τα ακόλουθα αποτελέσματα:

$$F(\varphi) = B(\varphi)a \quad (5.8)$$

$$\varphi = \alpha(\alpha -)C, \quad (5.9)$$

με

$$B = (\alpha -)\alpha - \alpha \alpha C\alpha - C, \quad (5.10)$$

και

$$\alpha = + + \rho\sigma >, \quad (5.11)$$

Από αυτούς τους τύπους μπορεί να διαπιστωθεί ότι είναι βέλτιστο να επενδύσουν μόνο όταν το κόστος της επένδυσης και ένα πρόσθετο ποσό είναι χαμηλότερο από τα αναμενόμενα έσοδα. Ως εκ τούτου, σε σύγκριση με την τυπική ανάλυση κόστους-οφέλους, η κριτική τιμή είναι μεγαλύτερη. Το πρόσθετο αυτό ποσό αντικατοπτρίζει την αξία της δυνατότητας να καθυστερήσει η επένδυση σε αντιικά φάρμακα και να είναι σε θέση να επωφεληθούν από τις νέες πληροφορίες σχετικά με το ποσοστό κινδύνου. Όσο υψηλότερη είναι η αξία του α_1 , τόσο χαμηλότερη είναι η απαιτούμενη τιμή φ^* που είναι η μεταξύ αναμενόμενα οφέλη και το κόστος και η χαμηλότερη τιμή είναι η τιμή του πραγματικού δικαιώματος.

Η α_1 παράμετρος μειώνεται όταν η αβεβαιότητα (σ) είναι μεγαλύτερη και το ξέσπασμα οδηγεί σε υψηλότερη αξία των δικαιωμάτων με υψηλότερη κριτική τιμή φ^* . Έτσι μια μεγαλύτερη απόδοση της επένδυσης απαιτείται για να καταστεί η επένδυση κερδοφόρα. Ενώ, στην περίπτωση όπου η παράμετρος α_1 αυξάνεται καθώς αυξάνεται το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο r , υποδεικνύει ότι η προεξόφληση των μελλοντικών αποτελεσμάτων οδηγεί σε μια χαμηλότερη απόδοση της επένδυσης που απαιτείται για να καταστεί η επένδυση κερδοφόρα. Η αξία του δικαιώματος καθυστερώντας την επένδυση στην ουσία μεγαλώνει καθώς αυξάνεται η επιδημιολογική αβεβαιότητα/κίνδυνος και μειώνεται το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο (Attema et al., 2010).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Κάνοντας όλη την έρευνα και ανασκόπηση της βιβλιογραφίας σχετικά με την ανάλυση πραγματικών δικαιωμάτων, γενικότερα και ειδικότερα της εφαρμογής της σε τομείς επενδύσεων στη υγεία, διαπιστώνονται τα εξής συμπεράσματα:

Τα πραγματικά δικαιώματα βρίσκουν εφαρμογή στη φαρμακευτική βιομηχανία και σε άλλες διατομεακές έρευνες (Ryan & Ryan, 2002, Teach, 2003). Σύμφωνα με εμπειρικές έρευνες, αυτή η μέθοδος έχει βρει τη θέση της ως ένα βοηθητικό εργαλείο στο σύνολο αποτίμησης που εφαρμόζεται σε αυτό τον τομέα, όπως προτείνεται από τους Jacob & Kwak (2003). Το επίκεντρο εφαρμογής της ανάλυσης των πραγματικών δικαιωμάτων προσεγγίζεται από τις φαρμακευτικές εταιρείες περισσότερο στις κλινικές φάσεις, ενώ στις εταιρείες χρηματοπιστωτικών υπηρεσιών μεγαλύτερη χρήση φαίνεται στην προ-κλινική φάση και στις κλινικές φάσεις I και II της διαδικασίας E&A των φαρμάκων. Ωστόσο, η εφαρμογή δε φαίνεται να έχει αυξηθεί σε μεγάλο βαθμό, ώστε να έχει απολέσει την κυριαρχία της η μέθοδος της καθαρής παρούσας αξίας (ΚΠΑ).

Σύμφωνα με τον Nichols (1994), στις περισσότερες περιπτώσεις, αυτό οφείλεται στην υπόθεση πολυπλοκότητας αυτής της ανάλυσης (ROA) από τους ιθύνοντες ή τους πελάτες. Αυτή η αρνητική εικόνα μπορεί να είναι λόγω της εμμονής των αρμόδιων σε πιο γνωστές τεχνικές. Όσον αφορά τις διάφορες τεχνικές των πραγματικών δικαιωμάτων τιμολόγησης, όπως φαίνεται δεν έχει λάβει χώρα μια τυποποιημένη μέθοδος στην E & A της φαρμακευτικής βιομηχανίας. Ωστόσο, φαίνεται να υπάρχει μια τάση στον ακαδημαϊκό χώρο και στον τομέα των συμβουλευτικών υπηρεσιών ως προς τα διωνυμικά πλέγματα. Αυτό γιατί συνδυάζουν την αποφυγή των πολύ εξειδικευμένων μαθηματικών μοντέλων με τη δυνατότητα να συμπεριλάβουν τον τεχνικό κίνδυνο σε ένα σχέδιο/επένδυση (Copeland & Tufano, 2004).

Σύμφωνα με τους Attema et al. (2010), η αξία των πραγματικών δικαιωμάτων μπορεί να είναι μεγάλη και να οδηγήσει σε σημαντικές αλλαγές της πολιτικής στον τομέα της φροντίδας υγείας. Η ανάλυση πραγματικών δικαιωμάτων λαμβάνει υπόψιν την αποστροφή κινδύνου και τη σταθμισμένη πιθανότητα όπου, και τα δύο στοιχεία

είναι σημαντικά στην περίπτωση της λήψης αποφάσεων σχετικά με καταστροφικά γεγονότα με μια μικρή πιθανότητα, όπως είναι μια πανδημία γρίπης. Οι αντίθετες ενδείξεις που υπήρξαν ήταν γιατί ο κύριος σκοπός της απόφασης των προβλημάτων ήταν ο έλεγχος των ζημιών, παρά η μεγιστοποίηση των κερδών.

Περισσότερη προσοχή συνίσταται σχετικά με τις «Τεχνολογίες Big Ticket», όπως οι αξονικοί τομογράφοι, οι μαγνητικοί τομογράφοι ή οι εξωσωματικές τομογραφίες εκπομπής, καθώς παρουσιάζουν μεγάλο εφάπαξ κόστος. Επίσης, υποστηρίζεται ότι η δεύτερη κατηγορία θα πρέπει να περιλαμβάνει τεχνολογίες με χαμηλότερο αρχικό κόστος που μπορεί να χρησιμοποιηθεί εκτενώς στην φροντίδα των ασθενών (Johansen & Racoceanu 1991). Η ευρεία διάδοση του χαμηλού κόστους υψηλών τεχνολογιών φαίνεται ιδιαίτερα σημαντική στον τομέα της υγείας και σε αυτό το σημείο μπορεί να χρησιμοποιηθεί η ανάλυση πραγματικών δικαιωμάτων. Για παράδειγμα, η εφαρμογή ενός νέου προγράμματος προσυμπτωματικού ελέγχου περιλαμβάνει μικρό κόστος εγκατάστασης και μπορεί εκ πρώτης όψεως να φαίνεται εύκολα αναστρέψιμη επένδυση (Palmer & Smith, 1999).

Βέβαια παρά τα πλεονεκτήματα της ανάλυσης πραγματικών δικαιωμάτων - ROA, η μέθοδος έχει αρκετά μειονεκτήματα. Τα μοντέλα ROA δεν είναι πολύ κατάλληλα για εφαρμογή σε πολύπλοκες ρυθμίσεις τεχνολογίας, ενώ τείνουν να θυσιάζουν τη διαφάνεια. Αυτό οφείλεται κυρίως στο γεγονός ότι μη ρεαλιστικές παραδοχές χρησιμοποιούνται σε ένα πολύπλοκο περιβάλλον αποφάσεων και ως εκ τούτου δεν ταιριάζουν τα πρότυπα μοντέλα δικαιωμάτων πλέον χωρίς κατάλληλη προσαρμογή (Breteler, 2012). Οι υποστηρικτές τους υποστηρίζουν ότι ένα μεγάλο πλεονέκτημα της μεθοδολογίας είναι ότι δίνει υπόσταση στη διαίσθηση των διοικητικών στελεχών. Από την άλλη μεριά μπορεί το στέλεχος απλά να τη θεωρήσει σαν έναν πολύπλοκο τρόπο για να επιβεβαιώσει απλά τη διαίσθησή του (Choudhury, 1999).

Ουσιαστικά προτείνεται να αναπτυχθούν καταλληλότερα μοντέλα για την ενίσχυση της αποδοχής της ανάλυσης πραγματικών δικαιωμάτων. Το ζήτημα δεν είναι να αντικαταστήσει η ανάλυση πραγματικών δικαιωμάτων τις παραδοσιακές μεθόδους αξιολόγησης επενδύσεων, αλλά να βρεθούν τα υπέρ και τα κατά των μεθόδων, ώστε να χρησιμοποιούνται σωστά και να παρέχουν λογικά αποτελέσματα.

Βιβλιογραφία

Ξενόγλωσση

1. Alexander, C., & Chen, X., (2012). A General Approach to Real Option Valuation with Applications to Real Estate Investments. ICMA Centre Discussion Papers in Finance DP2012-04 (0).
2. Amram, M., Kulatilaka, N., (1999). Real Options: Managing strategic investment in uncertain world. Harvard Press, Boston, 1999.
3. Amram, M., & Kulatilaka, N. (2000). Strategy and shareholder value creation: the real options frontier. *Journal of Applied Corporate Finance*, 13.2 (Summer), 15-27.
4. Angelou GN, Economides AA (2008) A decision analysis framework for prioritizing a portfolio of ICT infrastructure projects. *IEEE Trans Eng Manage* 55 (3):479-495.
5. Angelou GN, Economides AA (2009) A multi-criteria game theory and real-options model for irreversible ICT investment decisions. *Telecommun Policy* 33 (10):686-705.
6. Attema A.E., Lugne A.K, Feenstra T.L., (2010) Investment in antiviral drugs: A real option approach, *Health Econ.* 19: 1240–1254 .
7. Bardhan I., Bagchi S., Sougstad R., 2004, A real options approach for prioritization of portfolio of information technology projects: A case study of a utility company.
8. Bertsekas DP. 1976. *Dynamic Programming and Stochastic Control*. Academic Press: New York.
9. Borison, A., & Triantis, A. J. (2001). Real Options: State of the practice. *Journal of Applied Corporate Finance*, 14 (2), 8-24.
10. Bhagat, S. (1999). Real options applications in the telecommunication industry, in Alleman, J. and Noam, E. (Eds.): *The New Investment Theory of Real Options and its Implication for Telecommunications Economics*, Kluwer Academic Publishers, Boston, pp.35–47.
11. Black, F. & Scholes, M. (1973). The Pricing of Options and Corporate Liabilities, *Journal of Political Economy*, 81(3), 637-654

12. Block, S. (2007). Are real options actually used in the real world? *The Engineering Economist*, 52 (June 2012), 255-267.
13. Borison, A. (2003). Real Options Analysis: Where are the Emperors Clothes? In Real options conference (pp. 1-30). Washington: N.a.
14. Borison, A., & Triantis, A. J. (2001). Real Options: State of the practice. *Journal of Applied Corporate Finance*, 14 (2), 8-24.
15. Boyle, P., (1977). Options: A Monte Carlo approach. *Journal of financial economics*. Copeland, T. and Antikarov, V., (2003). Real Options: A practitioner's guide. Texere, New York.
16. Brach, A.,(2003) M. Real Options in practice, Wiley Finance, New Jersey.
17. Breteler M., (2012). Scenario Analysis and Real options modeling of home brain monitoring in epilepsy patients, Department of Health Technology & Services Research, University of Twente.
18. Burger-Helmchen T., (2007). Justifying the origin of real options and their difficult evaluation in strategic management, *SBR* 59 October 2007 387-405.
19. Choudhury P.,(1999). Reaping real rewards, *CFO Europe* , July 1999
20. Claxton K. 1999. The irrelevance of inference: a decision making approach to the stochastic evaluation of health care technologies. *Journal of Health Economics* 18: 341–364.
21. Copeland, T. E., & Antikarov, V. (2001). Real Options: A Practitioner's Guide. New York: Texere Publishing.
22. Copeland, T. and Antikarov., (2003). V. Real Options: A practitioner's guide. Texere, New York.
23. Copeland, T., Tufano, P., 2004. A real-world way to manage real options. *Harvard Business Review* 82, 90–99.
24. Cox, J. C., Ross, S. A., Rubinstein M., (1979). Option pricing: A simplified approach. *Journal of financial economics*, 17.
25. Cunnigham SJ., (2001). An introduction to economic evaluation of health care. *J Orthod*, 3:246–250.
26. Donaldson C., Currie G., Mitton C., (2002). Cost-effectiveness analysis in health care: Contraindications. *Br Med J*, 325:891–894.
27. Dixit , A., K., Pindyck, R. S., (1994). Investment under Uncertainty. Princeton University Press.

28. Driffield T, Smith PC. 2007. A real options approach to watchful waiting: theory and an illustration. *Medical Decision Making* 27: 178–188.
29. Drummond MF., (1987). *Methods for the economic evaluation of health care programs*. Oxford University Press, Oxford.
30. Eckermann S, Willan AR. 2008. The option value of delay in health technology assessment. *Medical Decision Making* 28(3): 300–305.
31. Eisenberg JF., (1989). *Mammals of the Neotropics. The Northern Neotropics*. University of Chicago Press, Chicago. 449 pp.
32. Gilbert, J., Henske, P., Singh, A., (2003). Rebuilding big pharma's business model. *In Vivo: The Business & Medicine Report* 21 (10), 1–10.
33. Gollier C, Treich N. 2003. Decision-making under scientific uncertainty: the economics of the precautionary principle. *The Journal of Risk and Uncertainty* 27(1): 77–103.
34. Guyatt GH., Feeny DH., Patric CK DL., (1993). Measuring health-related quality of life. *Annals of Internal Medicine* 118:622-629, 1993.
35. Hartmann M and Hassan A. Application of real options analysis for pharmaceutical r&d project valuation- empirical results from a survey. *Research Policy*, 35:343-356, 2006.
36. Hull, J. C. (2008). *Options, Futures, and Other Derivatives (7th editio ed.)*. Prentice Hall.
37. Ijzerman, M.J., Steuten L.M.,(2011). Early assessment of medical technologies to inform product development and market access: a review of methods and applications. *Appl Health Econ Health Policy*, 9(5): p. 331-47.
38. Jacob, W.F., Kwak, Y.H., 2003. In search of innovative techniques to evaluate pharmaceutical R&D projects. *Technovation* 23, 291–296.
39. Johansen K, Racoceanu N.,(1991). Big ticket health technology: Is rational utilization possible? *Medical Progress through Technology*, 17:85-91.
40. Kaitin, K.I., (2003). Post-approval R&D raises total drug development costs to \$ 897 million. *Tufts Center for the Study of Drug Development Impact Report* 2003, vol. 5.
41. Kobelt G (2002) Health Economics, Economic Evaluation and Glaucoma: a Review. *Journal of Glaucoma* 11(6):531-9.

42. Kumaraswamy, A., 1998. An organizational real-options perspective of firms' R&D: Empirical evidence. Paper presented at the Second Annual Conference on Real Options, Theory Meets Practice, Chicago, June, 1998.
43. Lazo, J., Pacheco, M., Vellasco, M. Real Options and Genetic Algorithms to Approach of the Optimal Decision Rule for Oil Field Development Under Uncertainties. Applied computational laboratory, Dept. of Electrical Engineering, Rio de Janeiro University, 2007.
44. Leslie, K., and Michaels, M. The real power of real options. *The McKinsey Quarterly*, 3, 1997, pp: 4-22.
45. Levaggi R, Moretto M (2004) Investment in hospital care technology under different purchasing rules: a real option approach. FEEM Working Paper No 7504.
46. Levaggi R and Moretto M., (2008). Investment in hospital care technology under different purchasing rules: a real option approach. *Bulletin of Economic Research*, 60(2):159-181.
47. Luehrman, T. A. (1998a). Investment Opportunities as Real Options : Getting Started on the Numbers. *Harvard Business Review*, July-Augus, 3-15.
48. Magni, C., Mastroleo, G., Facchinetti, G. A fuzzy expert system for solving real – option decision processes. *Fuzzy economic review*, 6(2), 2001, pp:51-73.
49. Maniadakis G. (2004). Réflexions sur l'institutionnalisation et la désinstitutionnalisation d'une île grecque: le cas de l'asile de Leros, *Topique*, 89, 95-102.
50. Maseda L.J., (2008). Real Options Analysis of Flexibility in a Hospital Emergency Department Expansion Project, a Systems Approach, Massachusetts Institute of Technology.
51. Mc Donald & Siegel 1986, Paddock 1988, Tourino 1979, Titman 1985, Ingersoll & Ross 1992.
52. McKie J, Richarson J, Singer P, Kushe H (1998), 'The allocation of health care resources. An ethical evaluation of the QALY approach' Alderhot-Ashgate, Dartmouth, Medico-legal series.

53. Mohr, R., Pacl, H., Hartmann, M., (2008). Realize hidden value through timely portfolio decisions. Volume 51, Number 6, November-December, pp. 44-50(7)
54. Mun J., (2002). Real Options Analysis, Tools and Techniques for Valuing Strategic Investments and Decisions, first edition, John Wiley & Sons.
55. Mun J. (2006). Real Options Analysis. Tools and Techniques for Valuing Strategic Investments and Decisions. Second edition. John Wiley & Sons.
56. Myers, S. C., (1977). Finance theory and financial strategy. *Mindland Corporate Finance Journal*. Spring:, pp 6-13.
57. Myers, S. C. (1977). Determinants of corporate borrowing. *Journal of Financial Economics*, 5 , 147-175.
58. Myers, S.C., (1984). Financial theory and financial strategy. *Interfaces* 14, 126–137.
59. Newton, D.P., Paxson, D.A., Widdicks, M., (2004). Real R&D options. *International Journal of Management Reviews* 5/6, 113–130.
60. Nichols, N., 1994. Scientific management at Merck: an interview with CFO Judy Lewent. *Harvard Business Review* 72, 89–99.
61. Ozgul CO, Karsak EE, and Tolga E., (2009). A real options approach for evaluation and justification of a hospital information system. *Journal of Systems and Software*, 82:2091-2102.
62. Palmer S., Smith P., (1999). Incorporating Option Values Into the Economic Evaluation of Health Care Technologies, Centre for Health Economics, University of York, Discussion paper 166.
63. Palmer S, Smith PC (2000) Incorporating option values into the economic evaluation of health care technologies. *J Health Econ* 19 (5):755-766.
64. Pavlou, A.K., Belsey, M.J., (2005). Biopharma licensing and M&A trends. *Nature Reviews Drug Discovery* 4, 273–274.
65. Ryan, P.A., Ryan, G.P., 2002. Capital budgeting practices of the Fortune 1000: How have things changed? *Journal of Business and Management* 8, 355–364.
66. Rogier A., (2013). A Real-Options approach to company valuation *Financial Engineering and Management*, June 30.
67. Runge, I., 1998. *Mining economics and Strategy*. Society for Mining, Metallurgy and Exploration, USA.

68. Saltman D.J.,(1997). H^3 and generic matrices: J. Algebra, 195:2, 387-422.
69. Schwartz ES, Trigeorgis L (2001) Real options and investment under uncertainty: An overview. In: Real options and investment under uncertainty. MIT Press, pp 1-16.
70. Sengupta B, Kreier RE (2011) A Dynamic Model of Health Plan Choice from a Real Options Perspective. Atlantic Econ J 39 (4):401-419.
71. Sullivan K., Chalasani P., Jha S., Sazawal V., 1999, Software Design as an Investment Activity: A Real Options Perspective.
72. Strassmann P., (1990).The Business Value of Computers, The Information Economics Press, New Canaan, 1990.
73. Teach, E., (2003). Will options take root? CFO online, July 1st, pp. 73–76.
74. Thuesen, G. J. and W. J. Fabrycky (2001). Engineering Economy. Saddle River, NJ, Prentice Hall.
75. Torries, T., 1998. Evaluating Mineral Projects: Applications and misconceptions. Society for Mining, Metallurgy and Exploration, USA.
76. Triantis, A. J. (2000). Real Options and Corporate Risk Management. Journal of Applied Corporate Finance, 64-73 (13.2).
77. Trigeorgis, L., (1996). Real options: Managerial flexibility and strategy in resource allocation. MIT Press.
78. Trigeorgis, L. & Mason S.P., (1987). Valuing Managerial Flexibility, Midland Corporate Finance Journal.
79. Trigeorgis, L. (1999). Real options: A primer. In J. Alleman & E. Noam (Eds.), The new investment theory of real options and its implication for telecommunications economics se - 1 (Vol. 34, pp.3-33). Springer US.
80. Trigeorgis, L. (2005). Making use of real options simple: An overview and applications in exible/ modular decision making. The Engineering Economist, 50 (June 2012), 25-53.
81. Vintila, N. (2007). Evaluarea proiectelor de investitii in mediu incert, Editura ASE, Bucharest
82. Winston, W. Financial models using simulation and optimization II: Investment valuation, options pricing, real options & product pricing models. Palisade Cor., Newfield, New York, 2001.
83. Wu L., Ong C., Hsu Y., 2007, Active ERP implementation management: A real options perspective

84. Yuan, F., C. Simulation – Optimization mechanism for expansion strategy using real option theory. Science Direct, 36, 2009, pp: 829-837.
85. Zhang J, Baden-Fuller C, and Mangematin V. Technological knowledge base, R&D organization structure and alliance formation: Evidence from the biopharmaceutical industry. Research Policy, 36(4):515-528, 2007.

Ελληνική

86. Ιωακείμογλου Η., (2011). Υπηρεσίες Υγείας. Από το δημόσιο αγαθό στο εμπόρευμα.
87. Λαζαρίδης . Τ., Παπαδόπουλος Δ. Λ. (2005). Χρηματοοικονομική Διοίκηση, Μακροχρόνιος Χρηματοοικονομικός Σχεδιασμός και Χρηματοοικονομική Ανάλυση Επενδύσεων Παγίου Κεφαλαίου της Επένδυσης, Τεύχος Β', Θεσσαλονίκη.
88. Δ. Καλιαμπάκος, Δ. Δαμίγος (2004). Χρηματοοικονομική αξιολόγηση επενδυτικών σχεδίων.
89. Χρήστος Παυλίδης, Ανάλυση Οικονομικών της Υγείας.
90. Τσακλάγκανος, Α. Χρηματοδότηση και αξιολόγηση Επενδύσεων Ι. Εκδόσεις: Αδερφών Κυριακίδη, Θεσσαλονίκη, 1980.
91. Τσώλας, Γ., (2002). Εκπόνηση οικονομοτεχνικών μελετών, Εκδόσεις Πατάκη, Αθήνα.
92. Τριχόπουλος Δ., (2002). Γενική και κλινική επιδημιολογία, εκδόσεις Γ. Παρισιάνου, Αθήνα.