

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ  
ΤΜΗΜΑ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΡΑΠΕΖΙΚΗΣ  
ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗΣ  
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΣΤΗΝ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΓΙΑ  
ΣΤΕΛΕΧΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ**



**DUEL GAMES.  
AN EXAMPLE ON BUBBLE EXIT STRATEGIES.**

**της Παπαντωνίου Ελένης**

**Επιβλέπων Καθηγητής: Βολιώτης Δημήτριος**

**Τριμελής Επιτροπή:**

**Καθηγητής: Διακογιάννης Γεώργιος**

**Επίκουρος Καθηγητής: Κουρογένης Νικόλαος**

**Λέκτορας: Βολιώτης Δημήτριος**

**Φεβρουάριος 2011**

## Περίληψη

Η **θεωρία παιγνίων** θεωρείται μια από τις πιο σημαντικές ανακαλύψεις του 20ου αιώνα. Η ανάπτυξη της, κυρίως βασίζεται στην στρατηγική-ανταγωνιστική συμπεριφορά των εκάστοτε παικτών που έχουν ως σκοπό την λήψη του επιθυμητού, κερδοφόρο για αυτούς, αποτελέσματος.

Η παρακάτω ανάλυση θα παρουσιάσει την συμπεριφορά επενδυτών έχοντας στην κατοχή τους μια **«φούσκα» μετοχή** σε ένα **παιχνίδι μηδενικού αθροίσματος**. Μια μετοχή, δηλαδή, η οποία διαπραγματεύεται σε μια τιμή υψηλότερη από την βασική της αξία. Απώτερος σκοπός των επενδυτών είναι να βρουν εκείνη την χρονική στιγμή όπου η μετοχή θα έχει φτάσει στην μεγαλύτερη τιμή της και ρευστοποιώντας θα αποκομίσουν το μέγιστο κέρδος.

Ωστόσο, η λύση στο πρόβλημα αυτό δεν φαντάζει εύκολη, αφού με δεδομένο ότι η αγορά δεν είναι τέλεια, υπάρχουν πολλοί παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψη. Απλοποιώντας, ουσιαστικά, το πρόβλημα παρουσιάζουμε και παρατηρούμε την **συμπεριφορά επενδυτών** των οποίων η λήψη κάθε απόφασης σε σχέση με τη «φούσκα» μετοχή, επηρεάζει και μπορεί να τους αποφέρει είτε το μεγαλύτερο κέρδος λίγο πριν την ενεργοποίηση της φούσκας, είτε την μεγαλύτερη ζημιά.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Εισαγωγή	4
1. Κεφάλαιο	7
1.1. Κερδοσκοπία ή Απλή Επένδυση	7
1.2. Χρηματιστηριακές Φούσκες	8
1.2.1. Απόδοση Κινδύνου Φούσκας	19
1.3. Συμπεριφορά Επενδυτών και η ψυχολογία τους	20
1.4. Ασύμμετρη Πληροφόρηση	24
2. Κεφάλαιο	26
2.1. Θεωρία Παιγνίων	26
2.2. Ισορροπία NASH	30
2.3. Το Θεώρημα MIN MAX - MAX MIN	32
2.4. Σύγκριση Ισορροπίας Nash και Θεωρήματος John von Neumann	35
3. Κεφάλαιο	37
3.1. Ένα στρατηγικό Παίγνιο για τις Φούσκες	37
3.2. Αριθμητικό παράδειγμα	46
4. Κεφάλαιο	52
4.1. Συμπεράσματα	52
Υποσημειώσεις	54
Βιβλιογραφία – Αρθρογραφία - Web Sites	56

## Εισαγωγή

Δεν είναι λίγες οι φορές που παρατηρούμε μια φαινομενικά παράλογη συμπεριφορά να αποδεικνύεται άκρως αποτελεσματική. Ποια είναι η εξήγηση αυτού του φαινομένου; Η Θεωρία παιγνίων παρουσιάζει κάποιες ενδιαφέρουσες πλευρές του θέματος.

Η Θεωρία παιγνίων είναι ένας κλάδος που φιλοδοξεί μέσω τυποποιημένων μοντέλων και εκτεταμένης μαθηματικής απεικόνισης να αναπαριστά και να επεξηγεί την πολύπλοκη ανθρώπινη συμπεριφορά, έτσι όπως αυτή αναδύεται μέσα από διάφορα περιβάλλοντα που απαιτούν στρατηγικό σχεδιασμό. Η Θεωρία παιγνίων παρουσιάζει εξαιρετικές εφαρμογές σε διάφορους τομείς όπως είναι η οικονομία, η πολιτική, οι διεθνείς σχέσεις, η διπλωματία, κλπ.

Στην παρακάτω ανάλυση θα εξηγήσουμε την χρήση της θεωρίας παιγνίων ώστε ένας επενδυτής να είναι ικανός να κρίνει την κατάλληλη στιγμή για να βγει από μια μετοχή φούσκα προτού αυτή σκάσει.

Κάθε φορά που ένας επενδυτής καλείται να πάρει μια απόφαση για το πως θα κινηθεί στην αγορά σίγουρα αυτή η απόφαση θα πρέπει να είναι και η βέλτιστη. Επομένως ο επενδυτής αξιολογεί τις επιλογές του και αναλόγως πράττει. Η κατάληξη σε μια απόφαση έχει να κάνει σίγουρα με τις εναλλακτικές λύσεις που έχει στη διάθεσή του ο κάθε επενδυτής. Ωστόσο, η απόφαση που θα δώσει το βέλτιστο αποτέλεσμα κυριαρχείται από προσωπικές και εμπειρικές εκτιμήσεις, εξωγενείς παράγοντες και ως εκ τούτου βασίζεται στη τύχη και την αβεβαιότητα. Σε κάθε περίπτωση η απόφαση που θα πάρει ο επενδυτής δεν επηρεάζει το αποτέλεσμα μονοσήμαντα αλλά επηρεάζεται και από τις αποφάσεις των υπολοίπων. Οι αποφάσεις ενός επενδυτή δεν είναι αποφάσεις που λαμβάνονται μια φορά και στη συνέχεια αποκομίζουν την ανάλογη ανταμοιβή αλλά είναι αποφάσεις που πρέπει να λαμβάνονται διαδοχικά και τα κέρδη αποκομίζονται μόνο μετά από

ολόκληρη ακολουθία αποφάσεων (Δυναμικά παίγνια). Έτσι η λήψη μιας απόφασης έχει αντίκτυπο στις μεταγενέστερες επιλογές.

Πότε όμως μια φούσκα σκάει; Όταν οι επενδυτές θεωρήσουν ότι η φούσκα, της οποίας την ύπαρξη ίσως και να γνωρίζουν, αφού συνειδητά αγοράζουν ακριβά για να πουλήσουν ακριβότερα, αποτελέσει σημαντικό στοιχείο στον επηρεασμό των τιμών. Τότε, λοιπόν, μπορεί ένας επενδυτής να αντιληφθεί πως πολύ σύντομα η φούσκα αυτή θα σκάσει. Μόλις το τελευταίο γίνει αντιληπτό από πλήθος επενδυτών τότε όντως η φούσκα θα ενεργοποιηθεί και θα σκάσει αφού η ίδια της η ύπαρξη αλλά και το τέλος της είναι αυτοεκπληρούμενα. Με το σπάσιμο της φούσκας, οι τιμές θα οδηγηθούν σε απότομη πτώση.

Συμπερασματικά λοιπόν, κάθε απόφαση που μπορεί να πάρει ένας επενδυτής τον οδηγεί και πάλι σε ένα σταυροδρόμι όπου καλείται να αποφασίσει ποια θα είναι η κατάλληλη επιλογή που θα φέρει το βέλτιστο αποτέλεσμα και θα τον οδηγήσει στη στιγμή εκείνη που θα του αποφέρει το μεγαλύτερο κέρδος λίγο πριν την ενεργοποίηση της φούσκας. Το μέγεθος της πληροφόρησης του κάθε επενδυτή παίζει φυσικά σημαντικό ρόλο.

Οι στρατηγικές κινήσεις έχουν την δυνατότητα ακόμα και να αλλάξουν τις πεποιθήσεις και τις ενέργειες ενός επενδυτή με τέτοιο τρόπο που να ευνοεί τον ίδιο ή ακόμα και τον αντίπαλο επενδυτή. Το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό γνώρισμα είναι ότι περιορίζοντας σκόπιμα τις επιλογές ο επενδυτής έχει την δυνατότητα να αλλάξει τις αντιλήψεις του αντίπαλου επενδυτή και να επηρεάσει τις αποφάσεις του.

Ένα από τα κίνητρα που θα οδηγήσουν τον επενδυτή να εγκαταλείψει τη φούσκα πιο νωρίς από ότι ο αντίπαλός του, κεφαλαιοποιώντας τα έξτρα κέρδη που τυχόν θα έχει αποκομίσει, είναι φυσικά η αποστροφή του στον κίνδυνο. Πόσο δηλαδή, είναι διατεθειμένος ο επενδυτής να περιμένει κινδυνεύοντας να χάσει κάθε επένδυσή του αν ο αντίπαλός του ρευστοποιήσει

τις μετοχές του και ως αποτέλεσμα, ενεργοποιήσει την φούσκα. Ενώ παράλληλα ένα άλλο κίνητρο, θα μπορούσε να είναι η μείωση της αξίας του χαρτοφυλακίου του αντιπάλου του όπως αναφέραμε και προγενέστερα.

*«Δεν υπάρχει καμία ασημένια σφαίρα για να αλλάξει το παιχνίδι, είναι μια συνεχής διαδικασία. Πολλοί θα προσπαθούν να αλλάξουν το παιχνίδι τους. Μερικές φορές οι αλλαγές τους θα λειτουργήσουν προς όφελός σας και μερικές φορές όχι, τότε θα πρέπει να αλλάξετε το παιχνίδι σας. Τελικά το παιχνίδι δεν τελειώνει ποτέ.»*

Adam Brandenburger και Barry Nalebuff

*«Πολλοί άνθρωποι βλέπουν τα παιχνίδια εγωκεντρικά, δηλαδή εστιάζουν την προσοχή τους στη θέση τους. Η κύρια διορατικότητα της θεωρίας παιγνίου είναι η σημασία που πρέπει να δίνετε στους άλλους -συγκεκριμένα, αλλοκεντρισμός. Το να κοιτάζετε μπροστά και να σκέφτεστε προς τα πίσω, είναι σαν να πρέπει να βάλετε τον εαυτό σας στο μυαλό - των άλλων παικτών.»*

Adam Brandenburger και Barry Nalebuff

## 1. Κεφάλαιο

### 1.1. Κερδοσκοπία ή Απλή Επένδυση

Έχει εκφραστεί πολλές φορές, λανθασμένα, η άποψη ότι υπάρχει μεγάλη σχέση ανάμεσα στην επένδυση, στο χρηματιστήριο και στο τζόγο, με την έννοια ότι οι παίχτες των τυχερών παιχνιδιών ποντάρουν στην πιθανότητα να κερδίσουν, ακριβώς όπως οι παίχτες του χρηματιστηρίου, ποντάρουν στην πιθανότητα να ανέβουν ή να πέσουν οι τιμές των μετοχών που διαπραγματεύονται.

Επένδυση είναι η δέσμευση ενός συγκεκριμένου ποσού κεφαλαίου στο τρέχον χρονικό διάστημα η οποία πραγματοποιείται με κίνητρο την προσδοκία κέρδους, συνήθως μέσα από παραγωγική δραστηριότητα. Κερδοσκοπία, από την άλλη μεριά, θεωρείται η αγοραπωλησία αξιογράφων με σκοπό την εξασφάλιση κέρδους από την μεταβολή της τιμής τους.<sup>1</sup> Παρά το γεγονός ότι οι δυο αυτές έννοιες παρουσιάζουν κοινά χαρακτηριστικά, η ειδοποιός διαφορά τους έγκειται στα παρακάτω στοιχεία: α) το κίνητρο και β) τον χρονικό ορίζοντα της απόφασης.

Οι επενδυτές συμπεριφέρονται ορθολογικά, λαμβάνοντας υπόψη τους τις ανάγκες, τους περιορισμούς και τους στόχους τους, λειτουργώντας όχι μόνο βραχυπρόθεσμα αλλά και μακροπρόθεσμα. Αντίθετα, οι κερδοσκόποι για την πραγματοποίηση των στόχων τους χρησιμοποιούν πολλές φορές μεθόδους και τακτικές οι οποίες είναι «αθέμιτες». Συγκεκριμένα, όταν οι κερδοσκόποι αποφασίσουν να ενισχύσουν ή να «καταστρέψουν» μια μετοχή κινούνται με οποιονδήποτε τρόπο, ακόμα και μη νόμιμο, έτσι ώστε να επιτύχουν το αποτέλεσμα που επιθυμούν. Είναι δυνατόν να επηρεάσουν με αναληθείς πληροφορίες τα ΜΜΕ ή το πιο σύνηθες την τιμή της μετοχής επηρεάζοντας τον όγκο συναλλαγών ή και τις φήμες που κινούνται γύρω από την μετοχή.

Ο χρονικός ορίζοντας φυσικά δεν μπορεί από μόνος του να διαχωρίσει την επένδυση από την κερδοσκοπία. Ο όρος κερδοσκοπία, στα αγγλικά αποδίδεται με δυο λέξεις: arbitrage και speculation. Το arbitrage ή αλλιώς αντισταθμιστική κερδοσκοπία αναφέρεται στην κερδοσκοπική συναλλαγή που αφορά την αγοραπωλησία ενός περιουσιακού στοιχείου, όταν αυτό έχει τουλάχιστον δυο διαφορετικές τιμές σε δυο ή περισσότερες αγορές. Οι arbitrageurs ή arbs αγοράζουν τη μετοχή αυτή στην αγορά που είναι πιο φτηνή και την πουλάνε μετά στην αγορά που είναι πιο ακριβή. Όταν αυτό συμβεί από πολλούς arbitrageurs, τότε η υψηλή τιμή μειώνεται και η χαμηλή ανεβαίνει με αποτέλεσμα κάποια στιγμή οι δυο τιμές να εξισωθούν. Το arbitrage είναι δηλαδή μια τεχνική που βασίζεται στην ορθή τιμολόγηση των στοιχείων και στον υπολογισμό του οφέλους και του κόστους από μια συναλλαγή.

Από την άλλη πλευρά, ο όρος speculation αναφέρεται στην αγοραπωλησία περιουσιακών στοιχείων μέσα σε μη λογικό οικονομικό πλαίσιο. Οι speculators αγοράζουν ένα περιουσιακό στοιχείο σε υψηλή τιμή, ελπίζοντας ότι θα βρουν να το πουλήσουν σε κάποιον, σε υψηλότερη τιμή από αυτή που το αγόρασαν. Εδώ βασικό στοιχείο αποτελεί η θετική ή αρνητική ψυχολογία του ατόμου ή της μάζας και όχι η λογική απόδοση που μπορεί να έχει το περιουσιακό στοιχείο καθώς και οι προσδοκίες που έχουν διαμορφωθεί για την εξέλιξή του στο μέλλον που ίσως να προεξοφλούν μια υψηλότερη ή χαμηλότερη μελλοντική ταμειακή ροή.

## **1.2. Χρηματιστηριακές Φούσκες**

Η χρηματιστηριακή φούσκα είναι ένα επενδυτικό φαινόμενο το οποίο καταδεικνύει την αδυναμία των ανθρώπινων συναισθημάτων, προκαλείται από τον ενθουσιασμό των επενδυτών που αυξάνουν υπερβολικά τη ζήτηση σε μια ή περισσότερες μετοχές, με αποτέλεσμα να αυξηθούν σημαντικά οι όγκοι συναλλαγών και να εκτοξευθεί η τιμή διαπραγμάτευσης των μετοχών πέρα από οποιαδήποτε λογική αντανάκλαση της πραγματικής τους αξίας και



απόδοσης, δηλαδή είναι δύσκολο να εξορθολογήσουμε το φαινόμενο της φούσκας ως υπέρ-αντίδραση. Στη συνέχεια οι πλειοψηφία των επενδυτών θα προσπαθήσει να ξεφορτωθεί τις μετοχές που κατέχει προκαλώντας κατακόρυφη μείωση των τιμών και μεγάλες ζημιές στο χαρτοφυλάκιο του κάθε επενδυτή. Έτσι στην προσπάθειά τους οι επενδυτές να αποφύγουν μεγαλύτερες ζημιές προβαίνουν σε πωλήσεις πανικού, με αποτέλεσμα η χρηματιστηριακή αγορά να καταρρεύσει.<sup>2</sup> Ο όρος «φούσκα», λοιπόν, χρησιμοποιείται για να περιγράψει μια μετοχή που διαπραγματεύεται σε μια τιμή υψηλότερη από την βασική της αξία. Η κερδοσκοπία βασίζεται στη διασπορά ψευδών ειδήσεων σχετικά με τις μελλοντικές τιμές των χρεογράφων και ιδιαίτερα με τις τιμές των μετοχών.

Τυπικά η βασική αξία<sup>3</sup> μιας μετοχής ισούται με την παρούσα προεξοφλημένη αξία των μερισμάτων που διανέμει η μετοχή. Είναι με άλλα λόγια, το ποσό των χρημάτων που μπορεί ένας επενδυτής να αναμένει ότι θα λάβει από την μετοχή μακροπρόθεσμα εάν την κρατήσει, συνυπολογίζοντας φυσικά ότι η σημερινή αξία των χρημάτων είναι υψηλότερη από την αυριανή. Στοιχεία όπως μια υγιής οικονομία, αυξανόμενα περιθώρια κέρδους κλπ. οδηγούν σε καλύτερα χρηματοοικονομικά στοιχεία και έτσι σε υψηλότερη τιμή μετοχής.

Με άλλα λόγια η φούσκα είναι η διαφορά μεταξύ θεμελιώδους αξίας μιας μετοχής και της χρηματιστηριακής τιμής, η οποία για κάποιο διάστημα συνεχώς μεγαλώνει και όταν σε κάποιο σημείο σπάσει, οδηγεί σε απότομη και μεγάλη πτώση των τιμών. Οι φούσκες δηλαδή, είναι αυτοαναπτυσσόμενες και αυτοεκπληρούμενες διαφοροποιήσεις της τιμής από την αντικειμενική αξία μιας μετοχής, που όταν για κάποιο λόγο σταματήσει η αυτοανάπτυξη σπάνε.

Μια απρόσμενη διαπίστωση κατά την ανάλυση των πολλαπλών λύσεων σε μοντέλα ορθολογικών προσδοκιών ήταν ότι τα περιουσιακά στοιχεία μπορούν να αποκλίνουν «ορθολογικά» από τα θεμελιώδη δηλαδή αυτά που είναι ίσα με την αναμενόμενη προεξοφλημένη αξία των μερισμάτων

της αγοράς. Αυτές οι αποκλίσεις ερμηνεύονται ως «φούσκες» και αντανακλούν κρίσεις στις χρηματοοικονομικές αγορές, αυτοεκπληρούμενες προφητείες κ.α. Συνεπώς, φούσκα ονομάζεται η απόκλιση της τιμής ενός χρηματιστηριακού τίτλου από τη θεμελιώδη αξία του. Το κύριο χαρακτηριστικό των κερδοσκοπικών φουσκών είναι ότι παρατηρείται μια διαρκής και αυξανόμενη απόκλιση των τιμών από τις θεμελιώδεις τιμές. Μια συστηματική απόκλιση που αυξάνει διαχρονικά μπορεί να είναι ορθολογική κερδοσκοπική φούσκα. Οι αποκλίσεις μπορεί να αναφέρονται σε επίπεδα τιμών, συναλλαγματικές ισοτιμίες και τιμές μετοχών.<sup>4</sup> Οι φούσκες δεν μπορούν να προκληθούν από εξωγενείς παράγοντες που δεν σχετίζονται με την αγορά και την πραγματική οικονομία ή από λανθασμένη εκτίμηση των θεμελιωδών μεγεθών των εταιριών και των επιχειρήσεων. Από τις αρχές της δεκαετίας του 1980 μια εκτενής βιβλιογραφία έχει προσπαθήσει να εξετάσει το θεωρητικό υπόβαθρο αλλά και τις συνθήκες εμπειρικής ανίχνευσης τέτοιων ορθολογικών φουσκών. Ενδεικτικά οι Flood και Garber (1980), Blanchard και Watson (1982), Meese (1986), Evans (1986), West (1987), Flood και Hodrick (1990) και Stiglitz (1990) έχουν μελετήσει τις φούσκες ορθολογικών προσδοκιών. Σε νεότερες μελέτες αναφέρεται ότι οι φούσκες μπορεί να δημιουργηθούν και λόγω ατελειών πληροφόρησης στην αγορά. Ανεξάρτητα από το πως δημιουργούνται το αποτέλεσμα είναι η συστηματική αυξανόμενη απόκλιση των τιμών από την θεμελιώδη αξία τους.

Το ενδεχόμενο οι διακυμάνσεις των τιμών των μετοχών να οφείλονται σε αυτοεκπληρούμενες προφητείες των εμπλεκόμενων στην αγορά έχει απασχολήσει πλήθος μελετητών της ελεύθερης αγοράς. Τέτοιες αυτοεκπληρούμενες προφητείες ονομάζονται συχνά «φούσκες» ή «sunspots» για να υποδηλώσουν της εξάρτησή τους από τα γεγονότα όχι άμεσα σχετιζόμενα με την αγορά. Σύμφωνα με τους Flood και Hodrick,<sup>5</sup> οι κερδοσκοπικές φούσκες είναι αυτοεκπληρούμενες προφητείες. Η «Τουλίπα», η «South Sea Co» κ.τ.λ. καθώς και η αύξηση των τιμών των μετοχών που διαδέχτηκε το κραχ του 1929 αποτελούν παραδείγματα αυτοεκπληρούμενων προφητειών. Ο John Maynard Keynes (1936) υποστήριξε ότι οι κερδοσκόποι

προσπαθούν να κάνουν εκτιμήσεις για το μέλλον της αγοράς και συγκεκριμένα για το ποια θα είναι η μέση εκτίμηση από το επενδυτικό κοινό. Αν κατορθώσουν οι προβλέψεις τους να είναι ακριβείς τότε θα είναι σε θέση να πραγματοποιήσουν υπερκέρδη. Στην περίπτωση που ένα μεγάλο μέρος της αγοράς λειτουργήσει με αυτόν τον τρόπο, τότε άμεσο επακόλουθο θα είναι η άνοδος ή η πτώση των τιμών που θα επιβεβαιώσει τελικά τις προσδοκίες. Καταλήγουμε συνεπώς στο συμπέρασμα πως η φύσκα θα δημιουργηθεί όταν ένα μεγάλο μέρος της αγοράς συμπεριφερθεί με τον ίδιο τρόπο δημιουργώντας έτσι μια συμπεριφορά «αγέλης» η οποία θα προκαλέσει και το σπάσιμο της φύσκας. Η ορθολογική φύσκα μπορεί να εμφανιστεί μόνο σε πεπερασμένους επενδυτικούς χρονικούς ορίζοντες καθώς είναι ασύμβατη με την διαχρονική μεγιστοποίηση της ευημερίας ενός επενδυτή στο άπειρο, αφού σε τέτοιες συνθήκες οι αποκλίσεις από την θεμελιώδη αξία διορθώνονται από τον ίδιο τον επενδυτή. Η εκτεταμένη υιοθέτηση της υπόθεσης των ορθολογικών προσδοκιών διασφάλισε την απαιτούμενη βάση για την θεωρητική και εμπειρική μελέτη τέτοιων φαινομένων. Πολλά μοντέλα ορθολογικών προσδοκιών, ωστόσο, όπως παρατήρησαν οι William Brock, John Taylor και Robert Schiller, εμφανίζουν κάποια ασάφεια. Συνήθως αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι αποφάσεις των επενδυτών επηρεάζονται τόσο από τις τρέχουσες τιμές της αγοράς όσο και από τις προσδοκίες για τις μελλοντικές τιμές. Για παράδειγμα, η τιμή των μετοχών θα καθοριστεί σύμφωνα με το νόμο της ζήτησης και της προσφοράς. Το επίπεδο ισορροπίας για τη ζήτηση και την προσφορά θα προσδιοριστεί από την τρέχουσα τιμή της μετοχής και τις προσδοκίες για την μελλοντική της πορεία ενώ οι προσδοκίες με την σειρά τους εξαρτώνται από τις τρέχουσες τιμές. Συνεπώς, φαίνεται πως ένα απλό υπόδειγμα αγοράς δεν είναι σε θέση να προσδιορίσει την τιμή της αγοράς παρά μόνο ακολουθίες τιμών. Μια από αυτές θα είναι η θεμελιώδης τιμή ενώ όλες οι υπόλοιπες θα παρέχουν φύσκες. Έτσι οι τιμές καθορίζονται μόνο σε ένα ποσοστό από τα θεμελιώδη μεγέθη, αφού ο καθορισμός τους κυρίως βασίζεται από τις σωστές ή λανθασμένες προσδοκίες για το επίπεδο μελλοντικών τιμών. Με άλλα λόγια

αν η αγορά προβλέπει αύξηση των τιμών στο μέλλον, η ζήτηση θα αυξηθεί σήμερα, με αποτέλεσμα να αυξηθούν οι τιμές στην τρέχουσα περίοδο.

Οι A. Kumar και C.Lee (2003), μελέτησαν τη σχέση μεταξύ διαίσθησης του επενδυτή και αποδόσεων των μετοχών, διακρίνοντας τους επενδυτές σε θεσμικούς (μεγάλοι επενδυτές) και σε ανεξάρτητα άτομα (μικροί επενδυτές). Βρήκαν ότι το μέτρο διαίσθησης των ατομικών επενδυτών, έχει μεγάλη επεξηγηματική δύναμη για τις αποδόσεις των μικρών μετοχών, δηλαδή μετοχών με χαμηλή τιμή και περιορισμένη θεσμική ιδιοκτησία. Στην έρευνά τους υποστήριξαν ότι οι ανεξάρτητοι επενδυτές συναλλάσσονται στο χρηματιστήριο λιγότερο συχνά απ' ό,τι οι θεσμικοί επενδυτές, ξοδεύουν λιγότερο χρόνο σε επενδυτικές αναλύσεις και βασίζονται σε διαφορετικό σετ πληροφοριών. Αν οι συναλλαγές των μικρών επενδυτών δεν ακολουθούν αυτές των μεγάλων επενδυτών, τότε τα περιουσιακά στοιχεία που διακρατούνται από τους μικρούς επενδυτές θα χαρακτηρίζονται από λανθασμένη τιμολόγηση. Όταν οι ανεξάρτητοι επενδυτές παίρνουν μεγάλη θέση στις συναλλαγές τους, τα χαρτοφυλάκια που απαρτίζονται από μικρές μετοχές, θα λαμβάνουν μεγάλες αποδόσεις.

Σε τέτοιες περιπτώσεις απαιτούνται επιπρόσθετοι περιορισμοί στα οικονομικά μοντέλα ώστε να μικρύνει η πιθανότητα να καταλήξουμε σε τιμές που εμπεριέχουν φούσκες. Για παράδειγμα ο Jean Tirole (1985) υποστηρίζει ότι οι πραγματικές τιμές των περιουσιακών στοιχείων θα είναι μοναδικές και θα εξαρτώνται μόνο από τα θεμελιώδη της αγοράς σε μια οικονομία με πεπερασμένο αριθμό επενδυτών. Η υπόθεση όμως των αμέτρητων επενδυτών είναι σαφώς αμφισβητήσιμη και συνεπώς κάποιοι οικονομολόγοι χαρακτηρίζουν αυτή τη μέθοδο αναποτελεσματική. Αφού όπως αναφέραμε και παραπάνω οι θεσμικοί επενδυτές είναι αυτοί που έχουν την δυνατότητα ακολουθώντας μια στρατηγική συμπεριφορά να επηρεάσουν την πορεία μιας μετοχής. Πολλοί ερευνητές ισχυρίζονται ότι τα εμπειρικά τεστ για τον εντοπισμό «φουσκών» είναι περιορισμένου ενδιαφέροντος αφού μπορούν να αντικρουστούν από διάφορες ορθολογικές οικονομικές θεωρίες. Από την άλλη

μεριά όμως, τα τεστ για τον εντοπισμό «φουσκών» εξετάζουν μια σύνθετη μηδενική υπόθεση για την απουσία φούσκας με τα σωστά προσδιορισμένα θεμελιώδη της αγοράς, ανιχνεύοντας φυσικά τις αδυναμίες του εκάστοτε μοντέλου.

Οι M.C. Adam και A. Szafarz<sup>6</sup> προσπάθησαν να διαχωρίσουν την έννοια της φούσκας ορθολογικών προσδοκιών από την παραδοσιακή έννοια της φούσκας. Υποστήριξαν συγκεκριμένα ότι οι παραδοσιακές φούσκες έχουν μια συγκεκριμένη μορφή και δεν εμφανίζονται σε αγορές που επικρατούν ορθολογικές προσδοκίες. Αντιθέτως, οι φούσκες ορθολογικών προσδοκιών εμφανίζουν μια ποικιλία από μορφές, πολλές από τις οποίες δεν ανταποκρίνονται στη μορφή μια παραδοσιακής φούσκας.

Ο Kenneth West<sup>7</sup> (1987) ανέπτυξε ένα έξυπνο τεστ για φούσκες. Χρησιμοποιώντας το κλασικό μοντέλο για αναμενόμενες αποδόσεις ώστε να ελέγξει τη μηδενική υπόθεση. Ξεκινώντας με μια σειρά από τεστ και στη συνέχεια υπολογίζοντας μια σχέση για την πρόβλεψη μερισμάτων εξετάζοντας πάντα την συνέπεια των δεδομένων. Για να καταλήξει στο συμπέρασμα ότι η μηδενική υπόθεση για μη ύπαρξη φουσκών, απορρίπτεται.

Οι Gilles και LeRoy απέδειξαν μαθηματικά ότι οποιοδήποτε συνεχές δυναμικό σύστημα τιμών μπορεί να διαιρεθεί σε 2 μέρη: το θεμελιώδες και η φούσκα. Κάθε υποσύνολο τιμών χαρακτηρίζεται από ορισμένες ιδιότητες. Το θεμελιώδες υποσύνολο έχει την ιδιότητα ότι διαμορφώνεται σύμφωνα με ένα σταθερό άθροισμα απείρων ορών, τα μερίσματα, και το μέγεθός του ισούται με το άθροισμα αυτών. Με άλλα λόγια το θεμελιώδες κομμάτι της τιμής μιας μετοχής αποτελεί γραμμικό συνδυασμό των μερών του (μερίσματα) ενώ η φούσκα είναι μη γραμμικός συνδυασμός των μερών και άρα αλλάζει με την πάροδο του χρόνου.

Οι Froot και Obstfeld πρότειναν ένα μοντέλο σχετικό με τις τιμές των μετοχών το οποίο περιλαμβάνει εσωτερικές φούσκες και δείχνει ότι ένα τέτοιο

μοντέλο είναι σαφώς καλύτερο από ένα απλό μοντέλο, που χρησιμοποιεί ένα σταθερό ρυθμό ανάπτυξης, ως προς την ικανότητα να προβλέπει μεταβολές στις πραγματικές τιμές των μετοχών. Η υπεροχή του μοντέλου τους έγκειται στον συνυπολογισμό μιας μη γραμμικής φύσκας. Οι Froot και Obstfeld ωστόσο αναγνωρίζουν το γεγονός ότι ο προσδιορισμός των ορθολογικών φουσκών δεν είναι ο μοναδικός τρόπος επεξήγησης μεταβολών στις τιμές των μετοχών.

Οι Hashem Dezhbakhsh και Asli Demirguc-Kunt<sup>8</sup> έκαναν μια μελέτη πάνω στις τιμές των αμερικανικών μετοχών και κατέληξαν στο γεγονός ότι η συμπεριφορά αυτών δεν επιβεβαιώνει την ύπαρξη κερδοσκοπικής φύσκας, εφόσον τα τεστ που έκανα δεν απέρριψαν την υπόθεση μη ύπαρξης φύσκας. Συγκεκριμένα η υπόθεση της μη ύπαρξης φύσκας υποστηρίζεται μόνο όταν η εναλλακτική είναι μια ορθολογική φύσκα έτοιμη να εκραγεί.

Η ελεύθερη διάθεση μετοχών, η οποία αμέσως περιορίζει την ύπαρξη αρνητικών φουσκών σε τιμές μετοχών, επιβάλλει θεωρητικούς περιορισμούς για μια πιθανή εμφάνιση θετικών ορθολογικών φουσκών. Οι Behzad T. Diba και Herchel I. Grossman στην ανάλυση τους υποστηρίζουν ότι μια θετική ορθολογική φύσκα μπορεί να δημιουργηθεί μόνο στα πρώτα στάδια διαπραγμάτευσης μιας μετοχής. Συνεπώς μια ορθολογική φύσκα που σκάει δεν μπορεί να ξαναδημιουργηθεί. Επιπλέον συμπληρώνουν πως η εμφάνιση ορθολογικών φουσκών σε οποιαδήποτε στιγμή συνεπάγεται ότι η μετοχή έχει υπερτιμηθεί από την έναρξη της διάθεσής της συγκρινόμενη φυσικά με τα θεμελιώδη μεγέθη της αγοράς.

Επομένως, βασική προϋπόθεση για την δημιουργία μιας φύσκας είναι ο χρονικός ορίζοντας των επενδυτών. Οι φύσκες δηλαδή δημιουργούνται όταν οι άνθρωποι επενδύουν με στόχο τα βραχυπρόθεσμα και όχι τα μακροπρόθεσμα κέρδη, λειτουργούν δηλαδή ως τζογαδόροι και λιγότεροι ως επενδυτές. Αντί να αγοράζουν μια μετοχή με βάση την ποιότητα των προϊόντων της εταιρίας, το μέρισμα ή την διοικητική ικανότητα, προβαίνουν

στην αγορά μιας μετοχής επειδή πιστεύουν ότι η τιμή της θα αυξηθεί. Αποτέλεσμα αυτού τα θεμελιώδη στοιχεία της εταιρίας αγνοούνται και τίθενται στο περιθώριο.

Συνεπώς η κερδοσκοπία είναι η βάση για την δημιουργία μιας φούσκας, εφόσον οι επενδυτές αγοράζουν ενσυνείδητα μετοχές, πολλές φορές σε πολύ υψηλές τιμές, με σκοπό όχι να τις κρατήσουν αλλά να τις μεταπωλήσουν σε κάποιον επενδυτή σε υψηλότερη τιμή.

Οι χρηματιστηριακές φούσκες δεν είναι φαινόμενο ασυνήθιστο ούτε αποτελεί στοιχείο των σύγχρονων καιρών. Έχει τις ρίζες του βαθιά στο παρελθόν, αφού μια από τις πιο εντυπωσιακές φούσκες εμφανίστηκε στην Ολλανδία το 1630. Το πιο διασκεδαστικό στη φούσκα αυτή, ήταν ότι το πιο ακριβό αγαθό ήταν ο βολβός της τουλίπας, ο οποίος κόστιζε μια περιουσία. Τη φούσκα αυτή έσπασε ακούσια ένας ξένος ναυτικός ο οποίος περνώντας το βολβό για κρεμμύδι, τον έφαγε. Οι άνθρωποι διερωτώμενοι πια αν ο βολβός τουλίπας άξιζε τις τόσο υψηλές τιμές, άρχισαν να πανικοβάλλονται και μέσα σε μια εβδομάδα οι βολβοί δεν άξιζαν σχεδόν τίποτα.

Οι μεγαλύτερες φούσκες παρατίθενται παρακάτω:

#### **1720: South Sea Co.**

Θεωρούνταν «σίγουρο στοίχημα» από τους Βρετανούς τραπεζίτες που έβαλαν τα λεφτά τους στις μετοχές της ναυτιλιακής South Sea, πιστεύοντας ότι η εταιρία είναι το μεγάλο παιχνίδι στο εμπόριο με τον Νέο Κόσμο. Όμως η εταιρία ποτέ δεν έβγαλε κέρδη, οι επενδυτές καταστράφηκαν και οι αξιωματούχοι της South Sea κατέληξαν στη φυλακή.

#### **1848: Χρυσός Νο1**

Όταν ανακαλύφθηκε χρυσός στη βόρειο Καλιφόρνια, η μανία του χρυσού κατέλαβε όλο το αμερικανικό έθνος. Η μαζική μετανάστευση των

κερδοσκοπών αύξησε τον πληθυσμό της Καλιφόρνιας από 15.000 σε πάνω από 300.000 κατοίκους μέσα σε περίπου μία 5ετία.

### **1860-73: Σιδηρόδρομοι**

Η κατασκευή σιδηροδρόμων άρχισε να «καλπάζει» μετά τον αμερικανικό Εμφύλιο Πόλεμο. Οι μετοχές σιδηροδρομικών εταιριών κατέλαβαν το 40% της κεφαλαιοποίησης του χρηματιστηρίου NYSE. Εξαιτίας οικονομικού πανικού που ξέσπασε το 1873, πάρα πολλές εταιρίες χρεοκόπησαν.

### **1890s: Ποδήλατα**

Σε κάποια στιγμή της Ιστορίας υπήρχαν πάνω από 300 εταιρίες στις ΗΠΑ οι οποίες συναγωνίζονταν για μια καλή θέση στην αγορά του ποδηλάτου. Μετά ήρθε το αυτοκίνητο - και το 1905 είχαν απομείνει μόλις 12 κατασκευαστές ποδηλάτων στις ΗΠΑ.

### **1920s: Ραδιόφωνα**

Η τεχνολογία του ραδιοφώνου δημιούργησε έναν καλπασμό τύπου «Internet» στην ακμάζουσα δεκαετία του '20. Το ισχυρότερο παράδειγμα: η μετοχή της Radio Corp. of America εκτινάχτηκε από το 1 δολάριο στα 573 δολάρια μεταξύ 1921 και 1929. Διολίσθησε πάνω από 95% στη συνέχεια.

### **1959: Ηλεκτρονικά**

Στο χάραμα της διαστημικής εποχής, κάθε μάρκα που περιείχε τη ρίζα «τρον» στο όνομά της -όπως η Astron και η Transitron- εκτοξεύτηκε στο διάστημα. Το 1962, όμως, επέστρεψαν όλες στον ταπεινό μας πλανήτη, με πολύ ανώμαλη προσγείωση.

### **1974-80: Χρυσός Νο2**

Καθώς ο πληθωρισμός εκτινασσόταν (και καθώς ο Αμερικανός καταναλωτής απέκτησε το δικαίωμα να επενδύσει σε χρυσό για πρώτη φορά μετά το Μεγάλο Κραχ) οι τιμές του εκτινάχτηκαν από τα περίπου 100 δολάρια



ανά ουγκιά το 1974 στα 850 δολ. το 1980. Θα ακολουθούσαν όμως φθίνουσα πορεία για τα υπόλοιπα 25 χρόνια.

### **1980-84: Ηλεκτρονικοί Υπολογιστές**

Πριν ακόμη από την ανάδειξη των Windows ή του Mac, οι εταιρίες προσωπικών υπολογιστών ήταν οι μεγάλοι αστέρες της ημέρας. Όμως οι μετοχές εταιριών PCs διολίσθησαν 50% και περισσότερο το 1984, προκαλώντας στους επενδυτές τεχνολογική φοβία για μία 10ετία και πλέον.

### **1985-90: Ιαπωνία**

Στη χώρα του Ανατέλλοντος Ηλίου έσκασε μια δίδυμη φούσκα: στην αγορά ακινήτων και στο χρηματιστήριο. Μεταξύ 1985 και 1989, οι ιαπωνικές μετοχές τετραπλασιάστηκαν σε αξία. Αλλά κατέρρευσαν το 1990 και δεν έχουν ανακάμψει πλήρως ακόμα.

### **1997 - 2000: Internet**

Από το Μεγάλο Κραχ είχε να πέσει τόση κερδοσκοπία στη Wall Street. Αυτή τη φορά στο επίκεντρο βρίσκονταν υποσχόμενες πλην όμως μη κερδοφόρες εταιρίες που περιείχαν το «.com» στο όνομά τους. Όταν το πάρτι τελείωσε στα τέλη του 2000, οι τεχνολογικές μετοχές είχαν χάσει τα τέσσερα πέμπτα (4/5) της αξίας τους.

### **2003 - 2007: Ακίνητα**

Μια συντηρητική επένδυση (η κατοικία) έγινε το αντικείμενο αχαλίνωτης κερδοσκοπίας. Με το σκάσιμο της φούσκας των ακινήτων καταποντίστηκε και το χρηματιστήριο.

### **2008 - σήμερα: Χρυσός Νο3**

Οι επενδυτές στράφηκαν στον χρυσό όταν πίστεψαν ότι η παγκόσμια οικονομία έχει προβλήματα. Κι όταν ξεκαθαρίστηκε, ωστόσο, ότι «δεν θα πέσει ο ουρανός στο κεφάλι μας», ο χρυσός συνέχισε να ανεβαίνει και σήμερα διαπραγματεύεται πάνω από τα 1.100 δολ. ανά ουγκιά.<sup>9</sup>

Από τα παραπάνω παραδείγματα γίνεται φανερό ότι οι χρηματιστηριακές φούσκες εμφανίζονται λόγω ψυχολογίας των επενδυτών, που είναι φαινόμενο διαχρονικό. Η υπερβολική εμπιστοσύνη και ο θόρυβος σε συνδυασμό με άλλα συναισθήματα είναι υπεύθυνα για την δημιουργία της φούσκας και την κρίση που ακολουθεί το σπάσιμό της.

Οι χρηματιστηριακές φούσκες παρόλο που δεν είναι όπως αναφέρθηκε σύγχρονο φαινόμενο, εντούτοις ενισχύονται από την σύγχρονη τεχνολογία. Η ανάπτυξη του internet, η πρόσβαση σε πληροφορίες που φαντάζουν απλές, αλλά χρειάζονται εξειδικευμένες γνώσεις, η εύκολη διασπορά ψευδών ειδήσεων οδηγούν στη δημιουργία θορύβου και πολλές φορές σε χειραγώγηση των τιμών.

Πολλές φορές δηλαδή διαδίδονται ψευδείς πληροφορίες για κάποιες συγκεκριμένες μετοχές με στόχο οι επενδυτές να αγοράσουν τις μετοχές αυτές και να ανεβάσουν έτσι τις τιμές. Κατόπιν κάποιοι επιτήδειοι πωλούν τις μετοχές τους σε υψηλές τιμές και όταν η φούσκα σπάσει έχουν αποκομίσει τεράστια κέρδη αφήνοντας τους πολλούς αφελείς με ανυπολόγιστες ζημιές.

Πολλοί χρηματιστηριακοί αναλυτές θεωρούν ότι η χρηματιστηριακή κρίση του 1987 στις Η.Π.Α. ήταν το σπάσιμο μιας φούσκας. Εάν υπάρχει μια φούσκα με κάποια πιθανότητα να “σκάσει” ή η τιμή της μετοχής να παρουσιάσει σημαντική πτώση, τότε οι επενδυτές δε θα είναι πρόθυμοι να κρατήσουν την μετοχή εκτός φυσικά εάν υπάρχει ένας υψηλός ρυθμός απόδοσης που θα αποτελέσει κίνητρο για τον επενδυτή.

Καθώς η τιμή ανεβαίνει, η απώλεια χρημάτων εξαιτίας μιας πτώσης γίνεται ακόμα μεγαλύτερη με αποτέλεσμα η τιμή να ανεβαίνει με ακόμα ταχύτερο ρυθμό. Η άνοδος της τιμής θα συνεχίσει να επιταχύνεται μέχρι η τιμή να επανέλθει στο βασικό της επίπεδο. Η υψηλή τιμή μιας μετοχής θα μπορούσε ωστόσο, να προκύψει από λάθη εκτίμησης ή παράλογες

προσδοκίες και έτσι μια ταχέως αυξανόμενη τιμή θα μπορούσε να αντανakλά, είτε μια αύξηση στα μελλοντικά κέρδη μιας εταιρίας, είτε μια μετοχή – φούσκα.

Ακόμα και εκ των υστέρων, όμως, μια μεγάλη πτώση στην τιμή θα μπορούσε να οφείλεται, είτε σε σπάσιμο μιας φούσκας, είτε σε άσχημες ειδήσεις, οι οποίες μείωσαν τις εκτιμήσεις για την μελλοντική απόδοση και περιόρισαν την βασική τιμή της μετοχής.

Μια φούσκα μπορεί να είναι αποτέλεσμα μιας ορθολογικής συμπεριφοράς επενδυτών αν θεωρήσουμε ως δεδομένο ότι οι τελευταίοι λαμβάνουν λογικές αποφάσεις, αφού απαιτούν ένα μεγαλύτερο ρυθμό απόδοσης από τις μετοχές που αντιμετωπίζουν τον κίνδυνο να «σκάσουν».

### **1.2.1. Απόδοση Κινδύνου Φούσκας**

Πριμ κινδύνου φούσκας ονομάζεται το περιθώριο απόδοσης πέραν της θεμελιώδους που απαιτούν οι επενδυτές για να κρατήσουν ανοικτές θέσεις αφού η απόδοση φούσκας τους αποζημιώνει για την ανάληψη αυξημένου κινδύνου όταν υπάρχει κερδοσκοπική φούσκα. Δηλαδή εφ' όσον ο τίτλος του χρηματιστηρίου έχει υψηλότερο κίνδυνο από τον τίτλο χωρίς κίνδυνο ο επενδυτής για να τοποθετηθεί στην αγορά θα πρέπει να αποκομίσει μια απόδοση που θα τον αποζημιώνει για τον κίνδυνο αυτό. Η απόδοση αυτή είναι το απλό πριμ κινδύνου σε κανονικές, χωρίς φούσκα, συνθήκες. Αν στην τιμή του τίτλου υπάρχει φούσκα τότε ο επενδυτής θα ζητήσει ακόμα μεγαλύτερη απόδοση. Η ύπαρξη πριμ κινδύνου συνεπώς αποτελεί ένδειξη για την ύπαρξη φούσκας. Ωστόσο, η ύπαρξη πριμ κινδύνου δεν αποτελεί την μοναδική ένδειξη για φούσκες. Ο έλεγχος για την ύπαρξη υπερβάλλουσας μεταβλητότητας στις τιμές των μετοχών μπορεί επίσης να αποτελέσει στοιχείο για την ύπαρξη φούσκας. Μια πιθανή φούσκα θα προκαλέσει υψηλότερη διακύμανση των θεμελιωδών στοιχείων που συνθέτουν την τιμή μιας μετοχής.<sup>10</sup> Παρότι όμως η μέθοδος ελέγχου υπερβάλλουσας μεταβλητότητας

είναι αποτελεσματική, είναι παράλληλα και αρκετά δύσκολη στην εφαρμογή της αφού απαιτείται σύγκριση της πραγματικής μεταβλητότητας της μετοχής με την προσδοκώμενη μεταβλητότητα που προκύπτει από το αντίστοιχο μοντέλο πρόβλεψης. Ένα τέτοιο μοντέλο πιθανόν να αποδίδει και αρκετά σφάλματα εξαιτίας λαθών κατά τον προσδιορισμό των μεταβλητών και έτσι να καταλήξουμε στο συμπέρασμα ότι υπάρχει φούσκα ενώ στην πραγματικότητα έχει γίνει λάθος εκτίμηση των τιμών.

### **1.3. Συμπεριφορά Επενδυτών και η ψυχολογία τους**

Η παραδοσιακή οικονομική θεωρία – υπόδειγμα ορθολογικών προσδοκιών, βασίζεται στην ιδέα ότι οι άνθρωποι δρουν ορθολογικά, οι επενδυτικές αποφάσεις τους είναι απολύτως λογικές και οι προβλέψεις τους για το μέλλον είναι εντελώς αμερόληπτες. Οι επενδυτές λειτουργούν μέσα στα πλαίσια της υπόθεσης της αποτελεσματικής αγοράς, όπου όλες οι διαθέσιμες πληροφορίες επεξεργάζονται γρήγορα και σωστά από τους επενδυτές και αντανακλώνται πλήρως στις τιμές των μετοχών.

Εντούτοις, στην πράξη έχει αποδειχθεί ότι οι αγορές δεν είναι ποτέ ορθολογικές. Η οικονομική θεωρία δε περιγράφει την πραγματικότητα απλώς αποκωδικοποιεί κάποιες εκφάνσεις της και περιγράφει τις βασικές λειτουργίες των αγορών. Αυτό εξηγεί και το ότι οι άνθρωποι δεν λειτουργούν συνεχώς λογικά και αμερόληπτα. Γεννήθηκε, λοιπόν, η ανάγκη για την δημιουργία μιας νέας επιστημονικής προσέγγισης που θα έδινε εξήγηση σε φαινόμενα που αδυνατούσε να ερμηνεύσει η παραδοσιακή οικονομική θεωρία.

Έτσι εμφανίστηκε η Συμπεριφορική Χρηματοοικονομική, η οποία μελετά τον τρόπο με τον οποίο η ανθρώπινη ψυχολογία επιδρά στην οικονομία. Εδώ η ορθολογικότητα δεν έχει κανέναν ρόλο και αυτό δικαιολογεί και την μείωση της προβλεπτικής ικανότητας που έχει κάθε άνθρωπος. Η ψυχολογία, επομένως, αποτελεί τη βάση των επιθυμιών, των στόχων και των κινήτρων που καθοδηγεί τον κάθε επενδυτή στη λήψη της τελικής του απόφασης. Ταυτόχρονα όμως ευθύνεται και για μια πληθώρα ανθρωπίνων

λαθών που πηγάζουν από μεροληψίες, αυταπάτες και συμπλέγματα τα οποία είναι δυνατόν να διαλύσουν ολόκληρο το οικονομικό σύστημα.

Οι έλεγχοι για την ύπαρξη φούσκας βασίζονται όπως έχουμε ήδη αναφέρει σε διάφορα κλασικά μοντέλα αποτίμησης των μετοχών. Οι υποθέσεις στις οποίες στηρίζονται τα μοντέλα αυτά όμως αντιμετωπίζουν συχνά διάφορα προβλήματα, οικονομικά και μη, με αποτέλεσμα να αμφισβητείται κάποιες φορές η αξιοπιστία των συμπερασμάτων. Η υπόθεση της ορθολογικότητας είναι κυρίως αυτή που αμφισβητείται συχνότερα. Συνεπώς βασικό ρόλο παίζει η συμπεριφορά των επενδυτών και το κατά πόσο ενεργούν ορθολογικά. Παρουσιάζεται έτσι η ανάγκη να χρησιμοποιούνται μοντέλα τα οποία να προβλέπουν την συμπεριφορά των επενδυτών. Διακρίνουμε δυο βασικές κατηγορίες επενδυτών. Η πρώτη περιλαμβάνει τους ορθολογικούς επενδυτές ενώ η δεύτερη τους μη ορθολογικούς, γνωστούς και ως *noise traders*, οι οποίοι στερούνται τέλει πληροφόρησης και ενεργούν παρορμητικά. Την ύπαρξη μάλιστα των μη ορθολογικών επενδυτών υποστηρίζει και ο Adams<sup>11</sup> αποδίδοντας την απόκλιση των τιμών από τα θεμελιώδη στην ύπαρξη προσαρμοζόμενων προσδοκιών. Η δεύτερη κατηγορία είναι δυνατόν να προκαλέσει προβλήματα στην οικονομία λόγω του ότι δημιουργεί μια συμπεριφορά αγέλης που επηρεάζεται άμεσα από τις κινήσεις των άλλων επενδυτών. Επομένως σε μια ενδεχόμενη θετική υπερβάλλουσα απόδοση οι επενδυτές θα αγοράσουν μαζικά μετοχές προκαλώντας έτσι άνοδο της τιμής. Δημιουργείται έτσι μια φούσκα που κάποια στιγμή θα αρχίσει να φθίνει. Το θέμα επομένως είναι ποιοι επενδυτές θα προλάβουν να είναι από τους πρώτους που θα ρευστοποιήσουν τις μετοχές ώστε να πραγματοποιήσουν κέρδη. Αυτό αποτελεί και το ερώτημα που καλείται να απαντήσει η παρούσα εργασία.

Ένα από τα σημαντικότερα ψυχολογικά σφάλματα των επενδυτών είναι η συμπεριφορά της αγέλης (*Herding*). Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται φαινόμενο μαζικής συμπεριφοράς ή ψυχολογία της αγέλης, και δείχνει το φόβο του ατόμου να εκφράσει διαφορετική άποψη από την άποψη του

πλήθους. Το να ακολουθείς το πλήθος σε όλες τις εκδηλώσεις της ανθρώπινης ζωής αλλά κυρίως στις επενδυτικές επιλογές, σε βοηθά να εξοικονομείς χρόνο, αφού δεν χρειάζεται να προβαίνεις ο ίδιος σε εκτενείς αναλύσεις. Επίσης, προφυλάσσει τους ανθρώπους από συναισθήματα πόνου και μετάνοιας αφού η λανθασμένη επιλογή είναι λιγότερη επώδυνη, όταν ξέρει κανείς ότι το ίδιο λάθος έκαναν και πολλοί άλλοι. Έτσι δεν τίθεται θέμα αμφισβήτησης των ικανοτήτων του ατόμου αλλά απλώς αρνητική πορεία μεγάλου τμήματος της αγοράς.

Πρόκειται για την άκριτη αντιγραφή επενδυτικών επιλογών που οδηγεί τελικά σε σύγκλιση δράσεων.<sup>12</sup> Μεγάλο μέρος της πρόσφατης επιστημονικής αρθρογραφίας εξετάζει τη συμπεριφορά της αγέλης στη χρηματιστηριακή αγορά σε περιόδους ακραίων μεταβολών. Σε τέτοιες περιόδους ακραίων ανοδικών ή πτωτικών αποδόσεων στη χρηματιστηριακή αγορά είναι πιθανότερο να διαμορφωθεί η αγελαία συμπεριφορά, αφού επικρατεί σύγχυση και οι επενδυτές προτιμούν να παραβλέψουν τις προσωπικές τους εκτιμήσεις και πληροφορίες και να ακολουθήσουν την τάση της αγοράς.

Για μια χρηματιστηριακή αγορά η συμπεριφορά της αγέλης έχει σημαντικές επιπτώσεις, όπως:

- Απαιτείται μεγαλύτερος αριθμός μετοχών για να επιτευχθεί το ίδιο επίπεδο διαφοροποίησης από ότι σε μία άλλη αγορά όπου το φαινόμενο αυτό δεν εμφανίζεται.
- Η τιμολόγηση των αξιογράφων είναι λανθασμένη, αφού οι μεροληπτικές προσδοκίες οδηγούν σε λανθασμένες αναμενόμενες αποδόσεις και αντίστοιχους κινδύνους αυτών.
- Η ύπαρξη της προκαλεί αστάθεια στο χρηματοπιστωτικό σύστημα.

Με τον ίδιο τρόπο λειτουργούν και οι επενδυτές. Όταν έχουν να επιλέξουν ανάμεσα σε δυο μετοχές ίδιας αξίας για τις οποίες θα έπρεπε να είναι αδιάφοροι στο ποια θα διαλέξουν, οι άνθρωποι επιλέγουν αυτήν την

οποία αγοράζουν οι πολλοί, σύμφωνα με τις φήμες που κυκλοφορούν και όχι βασιζόμενοι στα θεμελιώδη μεγέθη. Το αποτέλεσμα είναι η μια μετοχή παρουσιάζει υπερβάλλουσα ζήτηση και η τιμή της ανεβαίνει ενώ η άλλη παρουσιάζει μειωμένη ζήτηση και η τιμή της κατεβαίνει.

Οι άνθρωποι λειτουργούν δηλαδή ως αγέλη και οδηγούνται σε μαζικές αγορές ή μαζικές πωλήσεις μιας μετοχής. Η σωστή όμως κίνηση είναι να ακολουθήσει κανείς κατεύθυνση αντίθετη από αυτήν της αγέλης. Όταν η αγέλη αγοράζει μαζικά και κατευθύνει την αγορά ανοδικά, ο ορθολογικός επενδυτής αρχίζει να πουλάει. Και αυτό πρέπει να το πράξει, γιατί σε μια αγορά ήδη πολύ ανεβασμένη οι πιθανότητες να συνεχίσει να ανεβαίνει είναι πολύ λιγότερες από τις πιθανότητες η αγορά να αρχίσει να κατεβαίνει (Χρηματιστηριακή κρίση του 1999 στην Ελλάδα). Αντίθετα όταν η αγέλη προβαίνει σε μαζικές πωλήσεις και ωθεί την αγορά προς τα κάτω, ο ορθολογικός επενδυτής αγοράζει αφού βρίσκει σπουδαίες επενδυτικές ευκαιρίες.

Συμπερασματικά, η ψυχολογία της αγέλης μπορεί να οδηγήσει σε καταστροφικά αποτελέσματα, αφού οι άνθρωποι δεν δρουν ορθολογικά και παίρνουν αποφάσεις με μεγάλη ταχύτητα χωρίς να λαμβάνουν υπόψη τους τις βάσιμες οικονομικές πληροφορίες.

Παρατηρείται δηλαδή ένα συγκεκριμένο φαινόμενο αλυσιδωτής αντίδρασης που οδηγεί τελικά σε υποτίμηση των μετοχών εξαιτίας της συμπεριφοράς της αγέλης που υιοθετείται από τους επενδυτές. Το φαινόμενο θα συνεχίσει να υφίσταται μέχρις ότου η ίδια η αγορά φτάσει στα κατώτερα επίπεδα όπου η ανάγκη για αγορά μετοχών θα είναι επιτακτική. Ωστόσο, εξαιτίας πάντα της συμπεριφοράς της αγέλης, θα σημειωθεί αυξημένη και ίσως μη φυσιολογική ζήτηση για μετοχές με αποτέλεσμα να έχουμε ξανά φούσκα.

Η πληροφόρηση είναι ο βασικός παράγοντας που ευθύνεται για το φαινόμενο της συμπεριφοράς αυτής. Όταν δεν υπάρχει πληροφόρηση είτε όταν υπάρχει και είναι ελλιπής, η προοπτική της «αντιγραφής» συμπεριφοράς μοιάζει φυσιολογική.

Ο Kindleberger διαπίστωσε ότι όταν επικρατεί μια συγκεκριμένη προσδοκία στην αγορά τότε θα παρατηρηθεί μια «αντιγραφή» στη συμπεριφορά των επενδυτών. Δηλαδή εάν κάποιοι θεσμικοί επενδυτές εξυπηρετώντας ορισμένους σκοπούς δημιουργήσουν την αίσθηση στο ευρύ κοινό για μια προσδοκία που μπορεί όμως αυτή είτε να είναι αληθής είτε όχι τότε θα παρατηρηθεί «αντιγραφή» της συμπεριφοράς των πρώτων. Αυτό κυρίως συμβαίνει επειδή το ευρύ κοινό πιθανότατα να μην έχει το χρόνο, την πληροφορία αλλά και την ικανότητα ώστε να ερευνήσει σε βάθος την κάθε μετοχή και έτσι ακολουθεί τον δρόμο που χαράζουν οι «δυνατοί», με άλλα λόγια, γίνεται υποχείριο – χειραγωγείται και εξυπηρετεί συγκεκριμένους σκοπούς.

Έτσι πχ κατά την κατάρρευση μιας φούσκας οι επενδυτές θα αυξήσουν την προσφορά λόγω της ρευστοποίησης και θα αρχίσουν να διακατέχονται από αίσθημα απαισιοδοξίας. Η συμπεριφορά όμως αυτή αλλάζει και πάλι προκαλώντας όμως υπερτίμηση των μετοχών.

Παρατηρούμε επομένως ότι η δημιουργία χρηματοοικονομικών φουσκών εξαρτάται από το ποια ομάδα επενδυτών, ορθολογικοί ή παρορμητικοί, υπερτερεί. Η ελληνική πραγματικότητα και η ιστορία απέδειξαν ότι οι παρορμητικοί επενδυτές επικράτησαν των ορθολογικών με τις γνωστές σε όλους συνέπειες.

#### **1.4. Ασύμμετρη Πληροφόρηση**

Ο όρος «ασύμμετρη πληροφόρηση» αναφέρεται στο γεγονός ότι στην αγορά χρήματος ο ένας εκ των δυο συμβαλλόμενων έχει καλύτερη



πληροφόρηση. Αυτό δημιουργεί μια ανισορροπία δυνάμεων στις συναλλαγές που μπορεί μερικές φορές να αποβεί μοιραία.<sup>13</sup> Απόρροια της ασύμμετρης πληροφόρησης αποτελεί το «πρόβλημα της δυσμενούς επιλογής» και το «πρόβλημα του ηθικού κινδύνου».<sup>14</sup>

Η «δυσμενής επιλογή» είναι ένα πρόβλημα ασύμμετρης πληροφόρησης που προκύπτει πριν την πραγματοποίηση της οποιασδήποτε συναλλαγής - συμβόλαιου.<sup>15</sup> Οι επενδυτές, για παράδειγμα, πριν την αγορά μετοχών πρέπει να εκτιμούν την οικονομική κατάσταση, τους κινδύνους αλλά και τις δυνατότητες της κάθε επιχείρησης και ανάλογα να πράττουν. Η λύση, φυσικά, στο πρόβλημα της δυσμενούς επιλογής στις χρηματαγορές, είναι ο περιορισμός της ασύμμετρης πληροφόρησης παρέχοντας στους επενδυτές όσες πληροφορίες χρειάζονται, διαδικασία που όμως δεν είναι εφικτή και επομένως δεν πραγματοποιείται.

Από την άλλη μεριά το πρόβλημα του «ηθικού κινδύνου» ενδέχεται να προκύψει αμέσως μετά την πράξη της συναλλαγής.<sup>16</sup> Ο ηθικός κίνδυνος συσχετίζεται με ασύμμετρες πληροφορίες, μια κατάσταση στην οποία το ένα συμβαλλόμενο μέρος σε μια συναλλαγή έχει περισσότερες πληροφορίες από ότι το άλλο. Το συμβαλλόμενο μέρος που είναι προστατευμένο από τον κίνδυνο έχει γενικά τις περισσότερες πληροφορίες από το δεύτερο συμβαλλόμενο μέρος που ουσιαστικά δέχεται τις αρνητικές συνέπειες του κινδύνου σε περίπτωση στοχευμένης συμπεριφοράς του πρώτου. Για παράδειγμα, το πρόβλημα προκύπτει αμέσως μετά την αγορά μετοχών από έναν επενδυτή, ο οποίος προέβη στην αγορά τους αγνοώντας ή έχοντας λανθασμένα μηνύματα από την επιχείρηση, η οποία τελικά δεν ακολούθησε το επιχειρηματικό της σχέδιο για ανάπτυξη το οποίο και είχε προβάλλει αλλά κάποιο άλλο που είχε αρνητικές επιπτώσεις στην πορεία της μετοχής. Έτσι, ο επενδυτής που αγόρασε αυτές τις μετοχές, είτε γιατί ενδεχομένως θεώρησε ότι έχει ολοκληρωμένη εικόνα των «δυνατοτήτων» της επιχείρησης, είτε γιατί φέρθηκε απερίσκεπτα και ανεύθυνα, ακολουθώντας μια ομάδα άλλων επενδυτών, τελικά βγαίνει ζημιωμένος.

## 2. Κεφάλαιο

### 2.1. Θεωρία Παιγνίων

Η θεωρία παιγνίων είναι μια μεθοδολογία ανάλυσης καταστάσεων μεταξύ μιας ομάδας λογικών ατόμων η οποία ανταγωνίζεται με σκοπό ο καθένας να αποκτήσει το μεγαλύτερο όφελος. Με άλλα λόγια, η θεωρία παιγνίων ασχολείται με αποφάσεις, υπό αβέβαιες συνήθως συνθήκες, όπου εμπλέκονται δυο ή και περισσότεροι «ορθολογικοί» παίκτες, όπου ο καθένας τους φιλοδοξεί να βελτιστοποιήσει την δική του απόφαση εις βάρος των άλλων ή σε συνεργασία με άλλους, διαμορφώνοντας ίσως μια ομάδα. Εφόσον στο παίγνιο συμμετέχουν τουλάχιστον δυο παίκτες με τουλάχιστον δυο στρατηγικές ο καθένας, με αντίθετα συμφέροντα, το αποτέλεσμα για κάθε παίκτη καθορίζεται από τις συνδυασμένες επιλογές όλων των παικτών και δίνεται από τον πίνακα αποτελεσμάτων του παιγνίου. Ονομάζουμε λοιπόν παίγνιο την κατάσταση σύγκρουσης ή ανταγωνισμού ή και συνεργασίας μεταξύ των παικτών ή μεταξύ των ομάδων. Επομένως το παίγνιο που αναφέρεται στην θεωρία παιγνίων αντιπροσωπεύει την κατάσταση κατά την οποία δυο ή περισσότεροι παίκτες επιλέγουν τρόπους και δημιουργούν καταστάσεις αλληλεξάρτησης.<sup>17</sup>

Η πρώτη γνωστή αναφορά στη Θεωρία παιγνίων έγινε τον 18<sup>ο</sup> αιώνα (1838) από τον Γάλλο οικονομολόγο Augustin Cournot, ο οποίος κατάφερε να αναλύσει ολιγοπωλιακές καταστάσεις με τρόπο παρόμοιο με τις σύγχρονες μεθόδους της θεωρίας παιγνίων. Η αρχική, ωστόσο, ανάπτυξη της θεωρίας παιγνίων αποδίδεται στον Αυστριακό φυσικό και μαθηματικό, John von Neumann (1928), ο οποίος μελετώντας το αντικείμενο αυτό ανακάλυψε και όρισε την σχέση της θεωρίας παιγνίων με τον γραμμικό προγραμματισμό. Απέδειξε λοιπόν ότι τα παιχνίδια μηδενικού αθροίσματος έχουν πάντα λύση και ότι η απώλεια ενός παίκτη είναι ίση με το κέρδος του δεύτερου. Καθοριστική στην μετέπειτα ανάπτυξη της θεωρίας παιγνίων ήταν η δημοσίευση του βιβλίου «Theory of games and Economic behavior», το 1944

από τους John von Neumann και Oskar Morgenstern. Αργότερα, ο George B. Dantzing ανέπτυξε την θεωρία Simplex του γραμμικού προγραμματισμού και έτσι δόθηκε η δυνατότητα να επιλυθούν πολλά προβλήματα της θεωρίας παιγνίων. Στην συνέχεια, με την πολύτιμη προσφορά του αμερικάνου μαθηματικού Nash αναπτύχθηκε εις βάθος η θεωρία παιγνίων. Για την ανακάλυψη αυτή ο αμερικάνος μαθηματικός τιμήθηκε με το βραβείο Nobel οικονομίας. Σε μια ειδική κατηγορία της θεωρίας παιγνίων, τα παίγνια συνεργασίας. Τέλος, ο Lemke, με την ανάπτυξη του ομώνυμου αλγορίθμου, έκανε το πρώτο βήμα στην ανακάλυψη αλγορίθμων που χρησιμοποιούνται στην επίλυση των παιγνίων.

Ο όρος «Θεωρία παιγνίων» παραπέμπει σε επιτραπέζια παίγνια, όπως το σκάκι, τα χαρτιά κλπ. διότι από μαθηματικής άποψης η μελέτη αυτών των παιγνίων μοιάζει με την μελέτη των περιστάσεων όπου λαμβάνονται σοβαρές οικονομικές, πολιτικές, στρατιωτικές ή άλλες αποφάσεις από περισσότερους από έναν.<sup>18</sup> Πιο αναλυτικά, σε κάθε παίγνιο ο κάθε αντίπαλος αναφέρεται ως παίκτης. Κάθε παίκτης έχει στην διάθεσή του έναν αριθμό πεπερασμένων ή άπειρων επιλογών που αναφέρονται ως στρατηγικές. Τα αποτελέσματα ενός παιγνίου διατυπώνονται ως συνάρτηση ζημιάς ή κέρδους, μια για κάθε παίκτη που όμως επηρεάζεται από τις αποφάσεις των υπολοίπων παικτών. Η απόδοση – payoff είναι η αριθμητική αποτίμηση των στόχων του κάθε παίκτη και μετρά την χρησιμότητα που θα αποκτήσει ο παίκτης, όταν το παιχνίδι τελειώσει.<sup>19</sup> Ένα παίγνιο χαρακτηρίζεται από μια συλλογή κανόνων που το διέπουν και που είναι γνωστοί σε όλους τους παίκτες. Οι κανόνες αυτοί ορίζουν τι μπορεί και τι δεν μπορεί να κάνει ένας παίκτης. Οι ίδιοι κανόνες ορίζουν επίσης και τα κέρδη ή τις ζημιές που απορρέουν από τις επιλογές των παικτών. Μια κίνηση είναι ένα σημείο του παιγνίου στο οποίο οι παίκτες πρέπει να κάνουν επιλογές από τις διαθέσιμες κάθε φορά. Ένα σύνολο κινήσεων και επιλογών αποτελεί την διαδικασία του παιγνίου. Οι στρατηγικές αποτελούν κεντρική έννοια, μια στρατηγική μπορεί να χαρακτηριστεί ως ένα σύνολο αποφάσεων που

διατυπώνεται πριν την έναρξη του παιγνίου και που ορίζει λεπτομερώς τις επιλογές που δίνονται σε κάθε δυνατή περίπτωση.<sup>20</sup>

Τα παίγνια ταξινομούνται συχνά σε διάφορα είδη μέσω ποικίλων κριτηρίων. Αρχικά, ένα βασικό κριτήριο βάσει του οποίου μπορούμε να ταξινομήσουμε ένα παίγνιο είναι ο αριθμός των παικτών που συμμετέχουν. Αν λοιπόν συμμετέχουν δυο παίκτες τα παίγνια ονομάζονται «παίγνια δυο παικτών», ενώ εάν συμμετέχουν  $n$  παίκτες τα παίγνια ονομάζονται «παίγνια  $n$  παικτών», όπου  $n > 2$ . Η παρουσία δυο παικτών είναι η ελάχιστη απαίτηση για να έχουμε φαινόμενα ανταγωνισμού ή συνεργασίας. Η παρουσία τριών ή περισσότερων παικτών οδηγεί περαιτέρω στη δυνατότητα σχηματισμού ομάδων, όπου μια ομάδα από δυο ή περισσότερους παίκτες ενώνουν τα ενδιαφέροντά τους και τις στρατηγικές τους. Έτσι έχουμε «παίγνια με ή άνευ συνεργασίας», μια ταξινόμηση που βασίζεται στο κατά πόσο οι παίκτες πριν ξεκινήσουν το παίγνιο μπορούν να διαμορφώσουν ομάδες και να επιτύχουν δεσμευτικές συμφωνίες για τις στρατηγικές.

Ακόμη, μπορούμε να ταξινομήσουμε τα παίγνια σύμφωνα με το αν η σειρά που λαμβάνονται οι αποφάσεις παίζει ρόλο ή όχι. Έτσι έχουμε τα «δυναμικά παίγνια» (πλήρους πληροφόρησης), όπου η σειρά με την οποία λαμβάνονται οι αποφάσεις παίζει ρόλο και τα «στατικά παίγνια» (ατελούς πληροφόρησης), στα οποία η σειρά με την οποία ο κάθε παίκτης λαμβάνει αποφάσεις δεν έχει καμία σημασία.<sup>21</sup>

Ο αριθμός στρατηγικών ταξινομεί επιπρόσθετα τα παίγνια σε «πεπερασμένα» και σε «μη πεπερασμένα», επειδή οι απολαβές ή οι απώλειες των παικτών με πεπερασμένο αριθμό στρατηγικών μπορούν να διαταχθούν σε πίνακες ή μήτρες.<sup>22</sup>

Ένας άλλος τρόπος ταξινόμησης των παιγνίων είναι ως προς τα χαρακτηριστικά των συναρτήσεων κέρδους ή ζημιάς. Με βάση αυτή την ταξινόμηση η οποιαδήποτε συνεργασία είναι ανέφικτη και το κέρδος του ενός

είναι ίσο με ή προέρχεται από την ζημιά του άλλου. Τα παίγνια αυτά ονομάζονται «παίγνια μηδενικού αθροίσματος».

Τέλος, υπάρχει και μια ακόμη κατηγορία παιγνίων, η οποία καθορίζεται από το εάν ο κάθε παίκτης επιλέγει διακριτές στρατηγικές. Πιο συγκεκριμένα, μια «καθαρή στρατηγική» είναι εκείνη στην οποία κάθε μια από τις δυνατές επιλογές, που έχει ο παίκτης, επιλέγεται στο ακέραιο. Αντίθετα η «μικτή στρατηγική» περιλαμβάνει συνδυασμό επιλογών από τις οποίες τουλάχιστον μια επιλέγεται με μη ακέραιες τιμές.<sup>23</sup> Οι μικτές στρατηγικές δηλαδή καθορίζουν ότι η στρατηγική που θα διαλέξει ο παίκτης θα επιλεγεί τυχαία από το σύνολο των καθαρών στρατηγικών που έχει, με κάποια πιθανότητα. Επομένως, μια μικτή στρατηγική είναι μια κατανομή πιθανοτήτων πάνω στις καθαρές στρατηγικές που έχει ο παίκτης.<sup>24</sup>

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι περιγραφής και ανάλυσης των παιγνίων. Λέμε ότι το παίγνιο είναι σε εκτεταμένη μορφή όταν οι κανόνες που διέπουν το παίγνιο περιγράφονται μέσω ενός δένδρου, όπου οι κινήσεις δηλώνονται ως κλάδοι και ο παίκτης που έχει σειρά, ως κορυφή ή κόμβος. Παριστάνονται επίσης, οι πληροφορίες και οι επιλογές που είναι στη διάθεση των παικτών, όπως και τα τελικά αποτελέσματα κέρδη ή ζημίες στο τέλος του παιγνίου.

Ένα παίγνιο σε εκτεταμένη μορφή είναι τέλειας πληροφόρησης εάν φυσικά δεν γίνονται ταυτόχρονες κινήσεις ενώ παράλληλα για κάθε κίνηση όλοι οι παίκτες γνωρίζουν τις επιλογές που ήδη ακολουθήθηκαν.<sup>25</sup>

Ένας δεύτερος τρόπος περιγραφής παιγνίου απαιτεί την θεώρηση όλων των δυνατών στρατηγικών κάθε παίκτη και γίνεται μέσω της δήλωσης των κερδών ή ζημιών των παικτών, οι οποίες είναι αποτέλεσμα όλων των εναλλακτικών συνδυασμών των στρατηγικών που επιλέγουν.

## 2.2. Ισορροπία NASH

Στους βασικούς θεμελιωτές της θεωρίας παιγνίων όπως ήδη αναφέραμε ανήκει ο John Nash ο οποίος εισήγαγε στα παίγνια την ιδέα της ισορροπίας η οποία χρησιμοποιείται πλέον ευρέως σε όλους τους κλάδους της σύγχρονης επιστήμης.

Ο Nash γεννήθηκε στη Δυτική Βιρτζίνια το 1928. Αν και ενδιαφερόταν για τα μαθηματικά, αποφάσισε να γίνει ηλεκτρολόγος μηχανικός όπως και ο πατέρας του. Όταν το 1945 γράφτηκε στο «Carnegie Institute of Technology» στο Pittsburgh αποφάσισε να γίνει χημικός μηχανικός, κάτι που στην πορεία δεν του άρεσε και έτσι επέστρεψε στα μαθηματικά με τα οποία ασχολήθηκε.

Όταν πήγε το 1948 στο «Princeton University» ήταν ήδη ένας από τους κορυφαίους στην θεωρία παιγνίων και είχε ήδη ασχοληθεί με τα παίγνια στα οποία οι παίκτες μοιράζονται κάποια κοινά συμφέροντα. Με την φράση «αυτός ο άντρα είναι ιδιοφυία» περιέγραψε τον John Nash στους υπόλοιπους καθηγητές του Princeton University, ο καθηγητής R.L. Duffin.

Η σημαντικότερή του εργασία όμως ήταν αυτή που ασχολήθηκε με την ισορροπία στη θεωρία παιγνίων και χάρη στην πολύτιμη συμβολή του πήρε το όνομα «Ισορροπία Nash». Ο Nash δημοσίευσε την ιδέα του για την ισορροπία αμέσως σε ηλικία 21 ετών. Μια δισέλιδη αναφορά έγινε το 1950 στο «Proceedings of the National Academy of Sciences» με τίτλο «Equilibrium Points in n-Person Games». Το άρθρο, αρχικά, δημοσίευσε περιληπτικά την ύπαρξη λύσεων για παίγνια με  $n$  παίκτες, ενώ ο Nash επέκτεινε την έρευνά του και μια μεγαλύτερη έκδοση δημοσιεύτηκε το 1951 στο «Annals of Mathematics» με τίτλο «Non-cooperative Games».<sup>26</sup>

Αν και δεν έτυχε ευρείας υποδοχής στην αρχή, η προσέγγιση του Nash για την θεωρία παιγνίων, τον οδήγησε στην απόκτηση του βραβείου Nobel στα οικονομικά το 1994. Δεν υπάρχει όμως καμία αμφιβολία ότι η ανάπτυξη

της θεωρίας παιγνίων σε όλους τους τομείς έγινε εφικτή χάρη στην ανακάλυψη του Nash.<sup>27</sup> Ο Nash βρήκε μια γενική λύση για όλα τα «πεπερασμένα παίγνια» και απέδειξε ότι κάθε τέτοιο παίγνιο διαθέτει τουλάχιστον μια λύση.

Το θεώρημα που διατύπωσε ο Nash και έγινε γνωστό σε όλο τον κόσμο αναφέρει πως κάθε παίγνιο με πεπερασμένο πλήθος παικτών και ενεργειών έχει τουλάχιστον ένα σημείο ισορροπίας, σύμφωνα με το οποίο όλοι οι παίκτες επιλέγουν τις πιο συμφέρουσες για αυτούς ενέργειες, γνωρίζοντας και τις επιλογές των αντιπάλων τους. Οι παίκτες σκέφτονται τις επιλογές του αντιπάλου τους, προσπαθούν να καταλάβουν τη συμπεριφορά του και επιλέγουν την στρατηγική τους σύμφωνα με αυτό. Δηλαδή, η στρατηγική ενός παίκτη αποτελεί την καλύτερη αντίδραση στη στρατηγική του άλλου παίκτη. Αυτός ο συνδυασμός στρατηγικών αποτελεί την Ισορροπία Nash.<sup>28</sup>

Ο παίκτης επιλέγει εκείνη από τις δικές του στρατηγικές, η οποία είναι η καλύτερη απάντηση στην στρατηγική που νομίζει ότι θα επιλέξει ο άλλος παίκτης. Επομένως, κανένας παίκτης δεν έχει κίνητρο να φύγει μονομερώς από αυτήν την ισορροπία που έχει δημιουργηθεί. Οι παίκτες καταλαβαίνουν πως βρίσκονται σε ισορροπία αν μια αλλαγή στις στρατηγικές, από οποιονδήποτε από αυτούς, οδηγήσει σε χαμηλότερο κέρδος από αυτό που θα είχαν αν παρέμεναν στη σωστή στρατηγική. Δεδομένου των επιλογών των αντιπάλων, ο παίκτης δεν έχει να κερδίσει κάποιο μεγαλύτερο όφελος και γι' αυτό δεν αλλάζει στρατηγική.

Όπως είναι φανερό η θεωρία για την Ισορροπία Nash έχει δυο συνιστώσες: α) κάθε παίκτης κάνει την επιλογή του βασιζόμενος στην ορθολογική απόφαση που προέρχεται από τις πεποιθήσεις του για το τι θα πράξει ο αντίπαλος και β) κάθε πεποίθηση του παίκτη για την επιλογή του αντιπάλου του είναι σωστή.<sup>29</sup>

### 2.3. Το Θεώρημα MIN MAX - MAX MIN

Το Θεώρημα Min max αναφέρει ότι για μια μεγάλη κλάση παιγνίων δυο ατόμων δεν υπάρχει λόγος να γίνεται το παίγνιο. Ο καθένας από τους δυο παίκτες μπορεί να θεωρήσει, για κάθε δυνατή στρατηγική του παιγνίου, την μέγιστη ζημιά που μπορεί να υποστεί ή το μέγιστο κέρδος που μπορεί να λάβει ακολουθώντας αυτή τη στρατηγική.<sup>30</sup>

Υποθέτουμε λοιπόν ότι έχουμε 2 επενδυτές, ο X έχει m στρατηγικές και ο Ψ n στρατηγικές, αντίστοιχα. Έτσι το παιχνίδι διαμορφώνεται από έναν πίνακα  $m \times n$  ως  $A = a_{ij}$  όπου ο X χρησιμοποιεί i στρατηγικές με απώτερο σκοπό να μεγιστοποιήσει το  $a_{ij}$  ώστε να λάβει το μέγιστο κέρδος, και ο Ψ χρησιμοποιεί j στρατηγικές δηλαδή το αντίστροφο  $-a_{ij}$  ώστε να μειώσει την ζημιά του. Η παραπάνω διαμόρφωση του παιγνίου ισχύει μόνο για παίγνια μηδενικού αθροίσματος.

Η τιμή Min max ισούται με το αρνητικό αποτέλεσμα της οριζόμενης αντίστοιχης τιμής που ο αντίπαλός του μπορεί να λάβει, ενώ το τελικό αποτέλεσμα προσδιορίζεται πλήρως από τους κανόνες του παιγνίου. Έτσι εάν ένας παίκτης ακολουθήσει την διαδικασία αυτή, μπορεί να είναι στατιστικά βέβαιος ότι δεν θα χάσει περισσότερα από αυτή την τιμή που λέγεται «τιμή Min max».

Με αυτό τον τρόπο για κάθε στρατηγική i που ακολουθεί ο X είμαστε σίγουροι ότι το λιγότερο που θα πάρει είναι  $\min a_{ij}$  για  $j \leq n$ . και καθώς ο X είναι ελεύθερος να επιλέξει ποια στρατηγική αυτός θα ακολουθήσει μπορεί να ισχυροποιήσει την πιθανότητα ώστε να πάρει  $\max \min a_{ij}$  για  $i \leq m$  και για  $j \leq n$  δηλαδή να φτάσει μέχρι την ανώτατη τιμή που του επιτρέπει η παραπάνω σχέση.

Ταυτόχρονα για τον Ψ ισχύει  $\min (-a_{ij})$  για  $j \leq n = -\max a_{ij}$  για  $i \leq m$  αυτό, με άλλα λόγια, σημαίνει ότι για κάθε στρατηγική j που επιλέγει ο επενδυτής Ψ



είμαστε σίγουροι ότι ο επενδυτής  $X$  δεν θα πάρει πάνω από  $\max \alpha_{ij}$  για  $i \leq m$ .  
Ενώ εξαιτίας των επιλογών που μπορεί να κάνει ο  $\Psi$  έχει την δυνατότητα να μεγιστοποιήσει τη δική του απόδοση και παράλληλα να ελαχιστοποιήσει το κέρδος και την απόδοσή του  $X$ , δηλαδή  $\min \max \alpha_{ij}$  για  $j \leq n$  και για  $i \leq m$ .

Με αυτό τον τρόπο παρατηρούμε ότι παρόλο που αυτές οι δυο σχέσεις φαίνονται διαφορετικές ως εκ τούτου ικανοποιούν τον ίδιο σκοπό όπου  $\max \min \alpha_{ij} \leq \min \max \alpha_{ij}$  και αυτό συμβαίνει γιατί:

Για κάθε δοσμένο  $i$  έχουμε  $\min \max \alpha_{ij} \leq \alpha_{ij}$  για όλα τα  $j$  ενώ για κάθε δοσμένο  $j$  έχουμε  $\max \min \alpha_{ij} \geq \alpha_{ij}$  για όλα τα  $i$ .

Προχωρώντας την παραπάνω σχέση, λοιπόν, έχουμε

$$\min \max \alpha_{ij} \leq \alpha_{ij} \leq \max \min \alpha_{ij} \text{ και άρα}$$

$$\min \max \alpha_{ij} \leq \max \min \alpha_{ij} .$$

Η θεωρία των παιγνίων επομένως είναι ένας κλάδος των μαθηματικών, ο οποίος χρησιμοποιείται για την ανάλυση ανταγωνιστικών καταστάσεων που η έκβασή τους εξαρτάται όχι μόνο από τις επιλογές ή την τύχη ενός παίκτη αλλά και από τις επιλογές των άλλων παικτών.

Εφόσον η έκβαση ενός παιγνίου εξαρτάται από τις ενέργειες και τις αποφάσεις όλων των παικτών, καθένας από αυτούς προσπαθεί να προβλέψει τις επιλογές των υπολοίπων, με σκοπό να καθορίσει την βέλτιστη και να αποκομίσει τα μεγαλύτερα κέρδη.

Εάν λοιπόν  $\min \max \alpha_{ij} = \max \min \alpha_{ij} = u$  (που είναι η χαρακτηριστική αξία του παιγνίου) τότε ο επενδυτής  $X$  μπορεί να επιλέξει μια στρατηγική τέτοια ώστε να μην πάρει λιγότερα από τον  $\Psi$  αλλά και ο  $\Psi$  αντίστοιχα να διατηρήσει μια στρατηγική τέτοια ώστε ο  $X$  να μην αποκομίσει περισσότερα από  $u$ . Σε αυτή την περίπτωση υπάρχει μια βέλτιστη στρατηγική  $i^*$  και  $j^*$  και για τους 2 επενδυτές για όλα τα  $i$  και  $j$  όπου

$$\alpha_{ij^*} \leq \alpha_{i^*j^*} \leq \alpha_{i^*j} \text{ και } \alpha_{i^*j^*} = u$$

Έτσι γίνεται κατανοητό ότι ο  $X$  δεν μπορεί να έχει καλύτερη στρατηγική από την βέλτιστη  $i^*$  και το ίδιο ισχύει και για τον  $\Psi$ .

Οι βέλτιστες στρατηγικές έχουν τις παρακάτω ιδιότητες:

1. Εάν ο επενδυτής  $X$  επιλέξει την βέλτιστη στρατηγική, τότε όποια στρατηγική και να επιλέξει ο «αντίπαλός» του, ο  $X$  θα πάρει το λιγότερο  $u$ .
2. Εάν ο επενδυτής  $\Psi$  επιλέξει την βέλτιστη στρατηγική, τότε όποια στρατηγική και να επιλέξει ο «αντίπαλός» του, ο τελευταίος θα πάρει το περισσότερο  $u$ .
3. Ενώ τέλος, ο  $\Psi$  δεν πρόκειται να κατορθώσει τίποτα περισσότερο ή τίποτα λιγότερο ακόμα και αν ο  $X$  ανακοινώσει από την αρχή ότι σχεδιάζει να παίξει με την βέλτιστη στρατηγική ήτοι  $i^*$ . Επομένως η ανακοίνωση της στρατηγικής δεν επηρεάζει καθόλου το αποτέλεσμα.

Επομένως συμπεραίνουμε ότι ο λόγος που υπάρχει το σημείο  $\min_{i,j} \max_{i,j} a_{ij} = \max \min a_{ij} = u$  που ονομάζουμε saddle-point (σαγματικό σημείο) είναι γιατί κάθε τέτοιο σημείο προσδιορίζει την ύπαρξη μιας επιπλέον λύσης ή αλλιώς μια επιπλέον βέλτιστης επιλογής κατά τη διάρκεια ενός παιχνιδιού ή οποία κρίνεται από τις επιλογές του κάθε παίκτη. Έτσι από το παράδειγμά μας καταλαβαίνουμε ότι αν κανένας παίκτης δεν προσδοκά ότι θα πάρει περισσότερα ή λιγότερα από την  $\max \min$  απόδοσή του, τότε και οι δύο επενδυτές θα έχουν στραμμένη την προσοχή τους στην  $\max \min$  απόδοσή τους για να εξασφαλίσουν το μέγιστο εγγυημένο όφελος.

Πρόκειται για ένα παίγνιο μηδενικού αθροίσματος επειδή το άθροισμα των αποδόσεων των δυο αντιπάλων για κάθε αποτέλεσμα είναι ίσο με μηδέν, αφού το άθροισμα των τιμών  $\max \min$  των 2 παικτών – επενδυτών είναι ίσο με μηδέν.

Αυτή την παρατήρηση ο John von Neumann την μετέτρεψε σε εντυπωσιακό θεώρημα το οποίο γενικεύτηκε. Ήταν το πρώτο θεώρημα που περιελάμβανε μια ποικιλία παιγνίων μηδενικού αθροίσματος με δυο παίκτες και που ανακάλυπτε κάποια κανονικότητα που ίσχυε για όλα αυτά τα παίγνια.

## **2.4. Σύγκριση Ισορροπίας Nash και Θεωρήματος John von Neumann**

Ο John von Neumann θεωρείται ο ιδρυτής της Θεωρίας Παιγνίων επειδή σε ένα περίφημο δοκίμιό του παρουσιάζει μια λύση που ισχύει για μια ευρεία τάξη παιγνίων. Η γενική θεωρία λύσης παιγνίων υποσχόταν να βοηθήσει τους κοινωνικούς επιστήμονες στην ανάλυση πολλών και διαφόρων κοινωνικοοικονομικών συγκρούσεων. Ωστόσο, παρά τα σημαντικά θεωρητικά επιτεύγματα του Neumann, πρέπει να επισημάνουμε ότι η λύση που παρουσίασε δεν κατέχει καίρια θέση στην σύγχρονη Θεωρία Παιγνίων. Το γιατί έχει μεγάλο ενδιαφέρον και αυτό θα αναλύσουμε.

Ο Neumann λοιπόν υποθέτει ότι οι παίκτες θα έλκονται από την στρατηγική που τους εξασφαλίζει το μέγιστο εγγυημένο όφελος, και τότε η λύση είναι η ισορροπία. Το πρόβλημα είναι το εξής ότι σε παίγνια μη μηδενικού αθροίσματος δεν μπορούμε να υποθέσουμε ότι οι ορθολογικά σκεπτόμενοι παίκτες θα συμπεριφέρονται με αυτό τον τρόπο, δηλαδή η ζημιά τους ενός να μεταφράζεται αναγκαστικά σε κέρδος του άλλου, και έτσι η μεγιστοποίηση του ελάχιστου κέρδους δεν βρίσκει εφαρμογή. Είναι επομένως κατανοητό ότι το κέρδος ενός επενδυτή δεν είναι κατ' ανάγκη ζημιά ενός άλλου, πάντοτε υπάρχει η δυνατότητα αμοιβαίων κερδών.

Σε αντίθεση με την μέθοδο του von Neumann, που αποσκοπούσε στην εξαγωγή της ορθολογικής στρατηγικής κάθε ατόμου ανεξάρτητα από τις αντιλήψεις του σχετικά με την πιθανότερη συμπεριφορά του αντιπάλου του, ο Nash υποθέτει ακριβώς το αντίθετο. Η δράση ενός παίκτη αποσκοπεί στην

μεγιστοποίηση της προσδοκώμενης ωφέλειας ως προς τις προσδοκίες του για το τι θα επιλέξει ο αντίπαλος.

Κατά τον Nash λοιπόν, ένας παίκτης δεν μπορεί να ανακαλύψει την βέλτιστη στρατηγική του αν δεν διαμορφώσει προηγουμένως κάποιες προσδοκίες σχετικά με την στρατηγική του αντιπάλου του. Ο Nash δηλαδή ισχυρίζεται ότι οι ορθολογικοί παίκτες θα πρέπει επίσης να λαμβάνουν σοβαρά τις αποδόσεις του αντιπάλου τους.

Ο λόγος για τον οποίο η μέθοδος του von Neumann κατορθώνει πράγματι να λύνει προβλήματα μηδενικού αθροίσματος είναι γιατί στα παίγνια μηδενικού αθροίσματος η στρατηγική  $\max \min$  συμπίπτει πάντοτε με τις στρατηγικές στις οποίες οδηγούμαστε με την μέθοδο του Nash. Από την στιγμή που οι παίκτες θα βρεθούν σε ισορροπία Nash κανένας δεν μετανιώνει για την στρατηγική επιλογή του. Με αυτή ακριβώς την έννοια η ιδέα του Nash σηματοδοτεί μια ισορροπία παιγνίου δηλαδή εντοπίζει ένα σημείο στο οποίο θα ισορροπήσουν οι πράξεις και οι πεποιθήσεις των ορθολογικά σκεπτόμενων παικτών.

### 3. Κεφάλαιο

#### 3.1. Ένα στρατηγικό Παίγνιο για τις Φούσκες

Ο σκοπός για τον οποίο μελετούμε παίγνια είναι για να μπορέσουμε να προβλέψουμε πως θα εκτυλιχτούν στρατηγικές αλληλεπιδράσεις. Επειδή οι παράφρονες είναι από τη φύση τους απρόβλεπτοι, η θεωρία των παιγνίων επικεντρώνεται στην πρόβλεψη αποτελεσμάτων ορθολογικών συμπεριφορών. Πράγματι, μόνο η Θεωρία παιγνίων καταλήγει σε σαφείς προβλέψεις για την έκβαση ενός παιγνίου. Ωστόσο, η μεγαλύτερη φιλοδοξία της είναι να προσφέρει μια γενική θεωρία που να έχει την ικανότητα να λύνει όσο το δυνατόν μεγαλύτερη τάξη παιγνίων.

Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο θα περιγράψουμε ένα παίγνιο όπου δυο άτομα-επενδυτές, έχουν επενδύσει τα χρήματά τους σε μια μετοχή η οποία είναι “φούσκα” και οι δυο έχουν ως απώτερο σκοπό την μεγιστοποίηση του κέρδους τους, όμως ποιος θα προλάβει να ρευστοποιήσει τα χρήματά του εγκαίρως ώστε να ενεργοποιήσει την φούσκα, δηλαδή να σκάσει, και να έχει το μέγιστο δυνατό αποτέλεσμα; Στην περίπτωση λοιπόν που ο ένας επενδυτής ρευστοποιήσει και ο άλλος όχι, τότε ο πρώτος θα ενεργοποιήσει την φούσκα αποκομίζοντας και τα περισσότερα κέρδη, ενώ ο δεύτερος χάνει όσα χρήματα είχε επενδύσει. Στην περίπτωση που βγουν και οι δύο την ίδια στιγμή τότε και οι δυο θα έχουν κερδίσει και θα έχουν ικανοποιήσει τον στόχο τους. Αν πάλι και οι δυο καθυστερήσουν πολύ στο να ρευστοποιήσουν τα χρήματά τους τότε η φούσκα θα σκάσει και οι δυο επενδυτές θα χάσουν κάθε ευκαιρία για μεγιστοποίηση των κερδών τους.

Το παίγνιο απεικονίζεται παρακάτω στον πίνακα και δείχνει με σαφήνεια ότι υπάρχουν δυο παίκτες και το σύνολο των στρατηγικών για κάθε παίκτη είναι {ρευστοποίηση, αναμονή}.

Σημαντικό για την έναρξη του παιγνίου είναι ο καθορισμός των υποθέσεων στις οποίες πρέπει να βασιστούμε για να παρακολουθήσουμε την έκβαση των αποφάσεων των παικτών. Στόχος του κάθε παίκτη είναι με δεδομένη την επιλογή του αντιπάλου του να επιλέξει την κίνηση εκείνη που θα του αποφέρει την μεγαλύτερη ωφέλεια ή θα προκαλέσει την μικρότερη ωφέλεια του αντιπάλου του.

Για το λόγο του ότι οι απλοϊκές υποθέσεις διευκολύνουν στην διατύπωση του παραδείγματος χωρίς φυσικά να εμποδίζουν την γενίκευση, παρακάτω θα αναφέρουμε τις υποθέσεις μας.

#### Υποθέσεις:

1. συμμετρική πληροφόρηση (δηλαδή κάθε παίκτης δέχεται και επεξεργάζεται τις ίδιες πληροφορίες για την μετοχή)
2. ίδιες προσδοκίες και στόχοι (Μεγιστοποίηση του κέρδους, Μεγιστοποίηση της αναμενόμενης απόδοσης και κοινή στρατηγική)
3. έλλειψη επιρροής από εξωτερικούς παράγοντες (π.χ. συμπεριφορά της αγέλης)
4. η τιμή - όριο που σκάει, με βεβαιότητα, η φούσκα είναι γνωστή και στους δυο επενδυτές-παίκτες
5. ο αριθμός των μετοχών που επενδύουν οι δυο επενδυτές είναι ο ίδιος (σταθερός αριθμός μετοχών) με αποτέλεσμα όταν ρευστοποιήσουν, τα κέρδη τους να είναι ίσα με την τιμή της μετοχής επί τον αριθμό των μετοχών που έχουν επενδύσει (συμμετρικά κέρδη). Ενώ ο επενδυτής που χάνει δεν λαμβάνει τίποτα πίσω (μηδενικά κέρδη).
6. το χαρτοφυλάκιο και των δυο επενδυτών είναι το ίδιο καλά διαφοροποιημένο
7.  $x, y$  παίρνουν τιμές από  $(0, Q=$ τιμή μετοχής)

Επενδυτής 1 (x)

$$0 \leq x \leq Q \quad x \rightarrow (0, Q)$$

x είναι η τιμή που ο επενδυτής 1 αποφασίζει να ρευστοποιήσει τα χρήματά του και να ενεργοποιήσει με αυτόν τον τρόπο την φούσκα

Q είναι η τιμή της μετοχής – όριο που η φούσκα σκάει

Επενδυτής 2 (y)

$$0 \leq y \leq Q \quad y \rightarrow (0, Q)$$

y είναι η τιμή που ο επενδυτής 2 αποφασίζει να ρευστοποιήσει τα χρήματά του και να ενεργοποιήσει με αυτόν τον τρόπο την φούσκα

Q είναι η τιμή της μετοχής – όριο που η φούσκα σκάει

Συνάρτηση απόδοσης

P(x) η πιθανότητα να κερδίσει ο επενδυτής 1 και να σκάσει η φούσκα αφού θα ρευστοποιήσει τη θέση του στην αγορά

P(y) η πιθανότητα να κερδίσει ο επενδυτής 2 και να σκάσει η φούσκα αφού θα ρευστοποιήσει τη θέση του στην αγορά

1-P(x) η πιθανότητα να χάσει ο επενδυτής 1

1-P(y) η πιθανότητα να χάσει ο επενδυτής 2

$$\pi = k * (x - \underline{Q})$$

k είναι ο αριθμός μετοχών

Q είναι η τιμή μετοχής

Οι επιλογές που έχει ο επενδυτής 1 απεικονίζονται στην συνάρτηση απόδοσης και είναι:

Εξίσωση: 1

$$M(x,y) \begin{cases} P(x) * k * (x - \underline{Q}) - [1-P(x)] * \underline{Q} & \text{αν } x > y \\ P(x) * [1-P(y)] * k * (x - \underline{Q}) + P(y) * [1-P(x)] * 0 = \\ = P(x) * [1-P(y)] * k * (x - \underline{Q}) & \text{αν } x = y \\ P(y) * 0 + [1-P(y)] * k * (x - \underline{Q}) = [1-P(y)] * k * (x - \underline{Q}) & \text{αν } x < y \end{cases}$$

Οι επιλογές που έχει ο επενδυτής 2 απεικονίζονται στην συνάρτηση απόδοσης και είναι:

Εξίσωση: 2

$$Z(x,y) \begin{cases} P(y) * k * (y - \underline{Q}) - [1-P(y)] * \underline{Q} & \text{αν } y > x \\ P(y) * [1-P(x)] * k * (y - \underline{Q}) + P(x) * [1-P(y)] * 0 = \\ = P(y) * [1-P(x)] * k * (y - \underline{Q}) & \text{αν } y = x \\ P(x) * 0 + [1-P(x)] * k * (y - \underline{Q}) = [1-P(x)] * k * (y - \underline{Q}) & \text{αν } y < x \end{cases}$$

Το  $P(x)$  και το  $P(y)$  αυξάνονται με την αύξηση του  $x$  και  $y$  και παράλληλα με την ταυτόχρονη μείωση του χρονικού διαστήματος.

Επομένως αν υποθέσουμε ότι  $t_x < t_y$  τότε σε καθεμία από τις παραπάνω περιπτώσεις κερδίζει ο επενδυτής 1. Ωστόσο, τα κέρδη του στην περίπτωση που  $x < y$  είναι μειωμένα ή και μηδενικά αφού μπορεί να έχει βγει πολύ νωρίς από το απρόβλεπτο παιχνίδι του Χρηματιστηρίου.

Δηλαδή:

Εξίσωση: 3

$$\begin{aligned} P(x) * k * (x - \underline{Q}) + [1-P(x)] * 0 &= P(x) * k * (x - \underline{Q}) && \text{αν } x > y, t_x < t_y \\ P(x) * k * (x - \underline{Q}) + P(y) * k * (x - \underline{Q}) &= 2 * P(x) * k * (x - \underline{Q}) && \text{αν } x = y, t_x < t_y \\ P(x) * 0 + [1-P(x)] * k * (x - \underline{Q}) &= [1-P(x)] * k * (x - \underline{Q}) && \text{αν } x < y, t_x < t_y \end{aligned}$$

Αν υποθέσουμε τώρα ότι  $t_x > t_y$  τότε σε καθεμία από τις παραπάνω περιπτώσεις κερδίζει ο επενδυτής 2. Ωστόσο, τα κέρδη του στην περίπτωση που  $x > y$  του είναι μειωμένα ή και μηδενικά αφού μπορεί να έχει βγει πολύ νωρίς από το απρόβλεπτο παιχνίδι του Χρηματιστηρίου.



Δηλαδή:

Εξίσωση: 4

$$P(y) * k * (y - \underline{Q}) + [1-P(y)] * 0 = P(y) * k * (y - \underline{Q}) \quad \text{αν } y > x, t_x > t_y$$

$$P(y) * k * (y - \underline{Q}) + P(x) * k * (y - \underline{Q}) = 2 * P(y) * k * (y - \underline{Q}) \quad \text{αν } y = x, t_x > t_y$$

$$P(y) * 0 + [1-P(y)] * k * (y - \underline{Q}) = [1-P(y)] * k * (y - \underline{Q}) \quad \text{αν } y < x, t_x > t_y$$

Ενώ τέλος αν υποθέσουμε τώρα ότι  $t_x = t_y$  τότε σε καθεμία από τις παραπάνω περιπτώσεις κερδίζουν και οι επενδυτές.

Δηλαδή:

Εξίσωση: 5

$$P(y) * k * (y - \underline{Q}) + P(x) * k * (x - \underline{Q}) = 2 * P(y) * k * (y - \underline{Q}) \quad \text{αν } y = x, t_x = t_y$$

ή

$$P(x) * k * (x - \underline{Q}) + P(y) * k * (y - \underline{Q}) = 2 * P(x) * k * (x - \underline{Q}) \quad \text{αν } x = y, t_x = t_y$$

Στο παράδειγμά μας, όμως, ο χρόνος δεν μας ενδιαφέρει επομένως:

Εξίσωση: 6

$$\max_x \min_y = \max_x \min [P(x) * k * (x - \underline{Q}) - [1-P(x)] * \underline{Q}, P(x) * [1-P(y)] * k * (x - \underline{Q}), [1-P(y)] * k * (x - \underline{Q})]$$

Για να αναλύσουμε καλύτερα το παράδειγμα θα πρέπει να το παρακολουθήσουμε σε 3 φάσεις.

$$\text{Επίπεδο A} \quad P(x) + P(y) \geq 1$$

$$\text{Επίπεδο B} \quad P(x) + P(y) = 1$$

$$\text{Επίπεδο C} \quad P(x) + P(y) \leq 1$$

Άρα αν  $\mu(x) = \min [P(x) * k * (x - \underline{Q}) - [1-P(x)] * \underline{Q}, P(x) * [1-P(y)] * k * (x - \underline{Q}), [1-P(y)] * k * (x - \underline{Q})]$  τότε

$$\max_x \min_y M(x,y) = \max_x \mu(x) = \max [\max_{x \in A} \mu(x), \max_{x \in B} \mu(x), \max_{x \in C} \mu(x)]$$

Έτσι για όλα τα  $x$  στο επίπεδο  $A$  όπου έχουμε  $P(x) + P(y) \geq 1$  προκύπτει

Εξίσωση: 7

$$P(x) * k * (x - \underline{Q}) - [1-P(x)] * \underline{Q} \leq P(x) * [1-P(y)] * k * (x - \underline{Q}) \leq [1-P(y)] * k * (x - \underline{Q}) \text{ και } \mu(x) = P(x) * k * (x - \underline{Q}) - [1-P(x)] * \underline{Q}$$

Επομένως η πιθανότητα να κερδίσει ο  $x$  είναι μικρότερη από την πιθανότητα να κερδίσουν αν βγουν μαζί που είναι μικρότερη από την πιθανότητα να κερδίσει ο  $y$ . Η ίδια σχέση ισχύει και για το επίπεδο  $C$  με αντίστροφα αποτελέσματα. Δηλαδή:

Για όλα τα  $x$  στο επίπεδο  $C$  όπου έχουμε  $P(x) + P(y) \leq 1$  προκύπτει

Εξίσωση: 8

$$[1-P(y)] * k * (x - \underline{Q}) \geq P(x) * [1-P(y)] * k * (x - \underline{Q}) \geq P(x) * k * (x - \underline{Q}) - [1-P(x)] * \underline{Q} \text{ και } \mu(x) = [1-P(y)] * k * (x - \underline{Q})$$

Όμως για όλα τα  $x$  στο επίπεδο  $B$  όπου έχουμε  $P(x) + P(y) = 1$  προκύπτει

Εξίσωση: 9

$$P(x) * k * (x - \underline{Q}) - [1-P(x)] * \underline{Q} = P(x) * [1-P(y)] * k * (x - \underline{Q}) = [1-P(y)] * k * (x - \underline{Q}) \text{ και } \mu(x) = P(x) * [1-P(y)] * k * (x - \underline{Q})$$

Ποια όμως θα είναι η βέλτιστη λύση;

$$P(x^*) + P(y^*) = 1 \text{ όπου}$$

$$\max_{x \in A} \mu(x) = P(x^*) * k * (x - \underline{Q}) - [1-P(x^*)] * \underline{Q}$$

$$\max_{x \in B} \mu(x) = P(x^*) * [1-P(y^*)] * k * (x - \underline{Q})$$

$$\max_{x \in C} \mu(x) = [1-P(y^*)] * k * (x - \underline{Q})$$

Με αυτό τον τρόπο έχουμε:

$$\max_x \min_y M(x,y) = P(x^*) + P(y^*)$$

$$\min_y \max_x M(x,y) = P(x^*) + P(y^*)$$

Συμπερασματικά λοιπόν, η βέλτιστη στρατηγική που θα πρέπει να ακολουθήσει ο κάθε επενδυτής θα είναι εκείνη που θα του επιφέρει το μεγαλύτερο δυνατό όφελος, με αποτέλεσμα όταν θα σκάσει η φούσκα και η μετοχή δεν θα έχει πλέον καμία αξία, ο επενδυτής θα έχει ήδη ρευστοποιήσει τα κέρδη του.

**Αντίστοιχα, στην ισορροπία Nash** η σχέση  $P(x) + P(y) = 1$  είναι η βέλτιστη, και ο λόγος αναλύεται παρακάτω. Υποθέτουμε ότι μια μετοχή μπορεί να πάρει τιμές μεταξύ  $\underline{Q}$  (κατώτατη τιμή) και  $Q_t$  (ανώτατη τιμή) και η τρέχουσα τιμή της μετοχής  $Q$  είναι μεγαλύτερη από την κατώτατη τιμή  $\underline{Q}$ . Ενώ η τιμή  $Q_t$  υποδεικνύει την τιμή-σήμα εκείνη, που ακόμα και οι «μικροί» επενδυτές δηλαδή επενδυτές με μικρό αριθμό μετοχών και σχετικά ελάχιστη πληροφόρηση θα ρευστοποιήσουν. Φυσικά, ο μόνος τρόπος για να επηρεάσουν οι «μικροί» επενδυτές μια μετοχή είναι μόνο στην περίπτωση που θα κινηθούν μαζικά. Αυτή είναι και η διαφορά με τους θεσμικούς επενδυτές, οι οποίοι όχι μόνο έχουν καλύτερη πληροφόρηση και γνωρίζουν αν η μετοχή είναι φούσκα ή όχι, αλλά έχουν και το προνόμιο να διαμορφώσουν την τιμή της μετοχής στα επίπεδα που επιθυμούν.

Για ένα παιχνίδι μηδενικού αθροίσματος με δυο θεσμικούς επενδυτές  $(X, \Psi)$  η τρέχουσα τιμή  $Q$  μπορεί να είναι μεγαλύτερη από την κατώτατη τιμή  $\underline{Q}$  ή όχι. Σε περίπτωση που δεν ισχύει η σχέση  $Q > \underline{Q}$  τότε η φούσκα μεγαλώνει ακολουθώντας τις θετικές προσδοκίες των δυο επενδυτών, οι οποίοι είναι γνώστες πως οι κοινοί επενδυτές δεν πρόκειται να ρευστοποιήσουν πριν η μετοχή φτάσει την ανώτατή της αξία  $Q_t$ .

Παράλληλα, είναι αντιληπτό πως σε περίπτωση που τα χαρτοφυλάκια των δυο επενδυτών δεν έχουν ίδιο αριθμό μετοχών, ο επενδυτής με το

μεγαλύτερο αριθμό μετοχών, είναι πιθανότερο να βγει πιο γρήγορα, για να ο καλύψει κάθε περίπτωση να χάσει την επένδυσή του. Η συνάρτηση που καθορίζει τα κέρδη του είναι  $u = z(Q - \underline{Q})$  όπου  $z$  είναι ο αριθμός των μετοχών που έχει ο επενδυτής επί την διαφορά την αξίας που πούλησε την μετοχή με την αξία που την αγόρασε. Έχοντας το μεγαλύτερο χαρτοφυλάκιο ο επενδυτής  $X$  που φεύγει πρώτος έστω στην τιμή  $x$  ενεργοποιεί και την φούσκα, στην αντίθετη περίπτωση όπου η φούσκα δεν σκάει ο επενδυτής  $\Psi$  έχει την δυνατότητα να παραμείνει μέχρις ότου η μετοχή πάρει την ανώτατη τιμή της  $Q_T$ , και τα κέρδη του θα διαμορφωθούν από την διαφορά  $Q_T - \underline{Q}$ , ενώ ο επενδυτής  $X$  που έφυγε νωρίς θα έχει κέρδη ίσα με την διαφορά  $Q_T - x$ .

Η συνάρτηση όπου η φούσκα σκάει είναι  $P(Q)$  για  $Q = x, y$  και το  $Q$  θα αυξάνεται σταδιακά. Έτσι ο επενδυτής με τον μεγαλύτερο αριθμό μετοχών της συγκεκριμένης μετοχής είναι πιο πιθανό να την επηρεάσει και ως αποτέλεσμα να σκάσει την φούσκα σε σύγκριση με τον αντίπαλο επενδυτή.

Επομένως, η υπόθεση έχει ως εξής  $P(Q) = 1 - [(Q_T - Q) / (Q_T - \underline{Q})]^\alpha$  όπου  $\alpha$  είναι το ποσοστό των μετοχών που έχει ο κάθε επενδυτής  $X, \Psi$  δηλαδή ο αριθμό μετοχών του επενδυτή  $π_{X, \Psi}$  προς το συνολικό αριθμό μετοχών, και ορίζεται ως  $\alpha = z / (z_x + z_y)$ .

Η συνάρτηση απόδοσης διαμορφώνεται ως εξής:

#### Εξίσωση: 10

$$U(x) \begin{cases} P(x) * z * (x - \underline{Q}) & \text{αν } x < y \\ P(x) * [1 - P(y)] * z * (x - \underline{Q}) & \text{αν } x = y \\ [1 - P(y)] * z * (Q_T - \underline{Q}) & \text{αν } x > y \end{cases}$$

Η βέλτιστη ισορροπία Nash είναι  $P(x) + P(y) = 1$  υποθέτουμε λοιπόν ότι  $Q > \underline{Q}$  σε αυτή την περίπτωση ο επενδυτής  $X$  δεν έχει κανένα κίνητρο να κινηθεί, δηλαδή να πουλήσει τις μετοχές, εφόσον η πιθανότητα να χάσει ο επενδυτής  $\Psi$  είναι μεγαλύτερη από την πιθανότητα να κερδίσει ο ίδιος,

δηλαδή ισχύει  $1-P(y) > P(x)$ , Έτσι αν στην τιμή  $Q$  ο επενδυτής  $\Psi$  κινηθεί πρώτος η πιθανότητα να αποτύχει να σκάσει η φούσκα είναι μεγαλύτερη από ότι να κερδίσει ο επενδυτής  $X$ , δεδομένου ότι ο τελευταίος έχει μεγαλύτερο αριθμό μετοχών στο χαρτοφυλάκιο του. Καθώς το  $Q$  αυξάνεται και οι πιθανότητες των δυο επενδυτών  $P(x)$ ,  $P(y)$  αυξάνονται αντίστοιχα. Η μέγιστη τιμή που ο επενδυτής  $X$  είναι πρόθυμος να περιμένει μέχρι να πραγματοποιήσει την κίνησή του είναι αυτή που μεγιστοποιεί την πιθανότητα επιτυχίας του, η οποία είναι, είτε  $1-P(y)=P(x)$ , είτε  $P(x) + P(y) = 1$  (εξίσωση 11).

Είναι σημαντικό να δούμε πότε όμως είναι η κατάλληλη στιγμή ο επενδυτής να βγει από την φούσκα και να ρευστοποιήσει τα κέρδη του αποκομίζοντας τα περισσότερα κέρδη την στιγμή που ο αντίπαλος επενδυτής χάνει.

Παράδειγμα, αν μια μετοχή παίρνει τιμές από  $[1, 50]$  και ο επενδυτής  $X$  αγοράζει 6 εκατ. μετοχές ενώ ο  $\Psi$ , 2 εκατ. μετοχές, η τιμή που θα πρέπει να ρευστοποιήσουν σύμφωνα με την εξίσωση 10 και 11 η σχέση παρουσιάζεται ίση με:

$$1 = [1 - [(50 - Q) / (50 - 1)]^{0.25}] + [1 - [(50 - Q) / (50 - 1)]^{0.75}]$$

Λύνοντας την εξίσωση έχουμε

$$1 = [(50 - Q) / 49]^{0.25} + [(50 - Q) / 49]^{0.75}$$

$$1 = [(50 - Q) / 49]^{1/4 \cdot 2} + [(50 - Q) / 49]^{3/4 \cdot 2}$$

$$1 = \alpha^{1/4} + \alpha^{3/4}$$

$$\text{έστω } \alpha^{1/4} = x$$

$$1 = x + x^3$$

$$x^3 + x - 1 = 0$$

$$\alpha^{1/4} = 0,682 \text{ όπου } \alpha = 0,682^4 \text{ άρα } \alpha = 0,216$$

Αντικαθιστώντας έχουμε:  $[(50 - Q) / 49] = 0,216$  και  $Q = 39,416$

Επομένως, η κατάλληλη στιγμή για να βγουν οι επενδυτές είναι όταν η τιμή της μετοχής θα έχει φτάσει στις 39 μονάδες περίπου. Και το αναμενόμενο όφελος σύμφωνα με την εξίσωση 10 είναι:

$$P(x) = 1 - [(50 - 39,416) / (50 - 1)]^{0,25} = 1 - (0,216)^{0,25} = 0,32$$

$$P(y) = 1 - [(50 - 39,416) / (50 - 1)]^{0,75} = 1 - (0,216)^{0,75} = 0,68$$

$$P(x) * [1 - P(y)] * z * (x - Q) = 0,32 * (1 - 0,68) * 6.000.000 * (39,416 - 1) = 23.502.790,40$$

Ας δούμε όμως ένα παράδειγμα με αριθμητικά αποτελέσματα για να κρίνουμε κατά πόσο αυτό το παιχνίδι περιγράφει τον τρόπο που θα πρέπει να έχει κάθε θεσμικός επενδυτής προκειμένου να αποκομίσει περισσότερα κέρδη αξιολογώντας τις κινήσεις του αντιπάλου του- επενδυτή 2.

### 3.2. Αριθμητικό παράδειγμα

Στην πραγματικότητα οι άνθρωποι και ειδικά οι κερδοσκόποι δημιουργούν το φαινόμενο της φούσκας διογκώνοντας τις τιμές των μετοχών πέρα από την πραγματική αξία που αντιπροσωπεύουν. Όταν οι τιμές των μετοχών φουσκώνουν απότομα είναι σημάδι επερχόμενης φούσκας. Αυτό δεν σημαίνει ότι οι τιμές των μετοχών δεν μπορούν να αυξηθούν απότομα, θα πρέπει όμως αυτή η αύξηση να στηρίζεται και να δικαιολογείται από τα αποτελέσματα και τις προοπτικές των εταιρειών και να μη βασίζεται σε μία μάζα επενδυτών που ακολουθούν ο ένας τον άλλο. Η αδικαιολόγητη ελπίδα ότι μπορούμε να γίνουμε πλούσιοι από τη μια μέρα στην άλλη, είναι ο κυριότερος λόγος που χάνονται τόσες περιουσίες και αποταμιεύσεις στις διάφορες επενδύσεις.

Οι επενδυτές πάντα εξετάζουν ποιες μετοχές έχουν προσεγγίσει τέτοια επίπεδα τιμών ως

Το P/E (πολλαπλασιαστής κερδών) των μετοχών, δηλαδή ο λόγος της τιμής της μετοχής προς τα κέρδη της εταιρείας σε μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο. Σ' αυτόν απεικονίζεται η σχέση της τρέχουσας χρηματιστηριακής τιμής με τα κέρδη του πιο πρόσφατου 12μηνου ανά μετοχή.

Το P/BV, δηλαδή ο λόγος της τιμής μιας μετοχής στο Χ.Α. προς τη λογιστική της αξία (book value). Όταν ο δείκτης είναι μικρότερος από τη μονάδα, η μετοχή θεωρείται «υποτιμημένη» ή «φθηνή», ενώ όταν είναι μεγαλύτερος από τη μονάδα θεωρείται «υπερτιμημένη» ή «ακριβή».

Ο δείκτης P/E και ο δείκτης P/BV είναι τα πλέον δημοφιλή εργαλεία για τους επενδυτές προκειμένου να προσδιορίσουν τις επενδυτικές τους κινήσεις και εμμέσως τις τιμές των μετοχών. Ιδιαίτερα, ο δείκτης P/E είναι ένα από τα κυριότερα μέτρα που χρησιμοποιούνται για να καθοριστεί αν μια μετοχή είναι υπερτιμημένη ή υποτιμημένη. Αξίζει να σημειωθεί ότι ο υπολογισμός του δείκτη P/E είναι κάτι σχετικά εύκολο, σε αντίθεση με την ερμηνεία του αποτελέσματος που προκύπτει, η οποία μπορεί να είναι σχετικά δύσκολη ή και ευμετάβλητη.

Για τον καθορισμό του P/E διαιρούμε απλά την τρέχουσα χρηματιστηριακή τιμή της μετοχής με τα αντίστοιχα κέρδη της εταιρίας ανά μετοχή για τους τελευταίους 12 μήνες ή για το πιο πρόσφατο έτος ή ακόμα και για το προβλεπόμενο έτος. Τα κέρδη ανά μετοχή είναι το σύνολο των κερδών της επιχείρησης κατά τη διάρκεια του τελευταίου δωδεκαμήνου διαιρεμένο με το συνολικό αριθμό των εισηγμένων διαπραγματευόμενων μετοχών της. Τα συγκεκριμένα μεγέθη είναι διαθέσιμα στους ετήσιους, εξαμηνιαίους ή τριμηνιαίους ισολογισμούς της επιχείρησης.

Το P/E απλά σημαίνει ότι η μετοχή πωλείται X φορές τα κέρδη ή διαφορετικά, ότι για τον επενδυτή που θα αγοράσει σήμερα τη συγκεκριμένη

μετοχή θα χρειασθεί να περάσουν Χ χρόνια προκειμένου η εταιρία να επιτύχει αθροιστικά κέρδη που θα ισοδυναμούν με τη σημερινή τιμή της μετοχής. Γενικά, για τον επενδυτή, είναι προς όφελός του, αυτός ο λόγος να είναι σχετικά χαμηλός, γενικά κάτω των 15 φορών, προκειμένου να θεωρηθεί ελκυστική η αντίστοιχη μετοχή. Αφού το χαμηλό P/E αποτελεί ικανή αλλά όχι αναγκαία συνθήκη για την επίτευξη θετικών αποδόσεων στο Χρηματιστήριο.

Είναι σημαντικό να γνωρίζουμε ότι το P/E των μετοχών αλλάζει καθημερινά, καθώς οι τιμές των μετοχών μεταβάλλονται, αλλά και ετησίως όταν ανακοινώνονται τα κέρδη της εταιρίας. Αυτό σημαίνει ότι για τη λήψη μίας επενδυτικής απόφασης, το P/E πρέπει να υπολογίζεται λαμβάνοντας υπόψη τα πιο πρόσφατα διαθέσιμα στοιχεία. Η χρήση παλαιότερων στατιστικών στοιχείων P/E είναι δυνατόν να οδηγήσει σε χαμηλών ή και αρνητικών αποδόσεων επενδύσεις.

Ένας άλλος δείκτης που αποκτά ιδιαίτερα πρακτική σημασία σε συγκεκριμένες περιόδους, αλλά εκτός αυτών είναι πολλές φορές πλασματικός, είναι αυτός της μερισματικής απόδοσης. Ο δείκτης αυτός υπολογίζεται αν διαιρέσει κανείς το μέρισμα ανά μετοχή που έδωσε μια εταιρεία δια της τιμής στην οποία πωλείται η μετοχή στο χρηματιστήριο, όπως δηλαδή οποιαδήποτε άλλη απόδοση για χρήση κεφαλαίου. Ο δείκτης αυτός, αν και παρατίθεται σε όλους σχεδόν τους πίνακες τιμών μετοχών, δεν έχει πρακτική αξία, αφού συνήθως μετρά το μέρισμα που έδωσε μια μετοχή πριν από αρκετούς μήνες, με βάση δηλαδή τα κέρδη της προηγούμενης οικονομικής χρήσης, και το συγκρίνει με την τρέχουσα τιμή της, που συνήθως είναι πολύ διαφορετική από εκείνη την περίοδο κατά την οποία έδωσε το μέρισμα.

Στην περίπτωση μας οι 2 θεσμικοί επενδυτές είναι γνώστες πως η μετοχή που διακρατούν είναι φούσκα, την έχουν επιλέξει δε με βάση τα κριτήρια που αναφέραμε παραπάνω με απώτερο σκοπό την ρευστοποίηση των κερδών τους την κατάλληλη στιγμή και την ενεργοποίηση της φούσκας. Καθώς αναμένουν να έχουν υψηλή απόδοση επενδύουν υπέρογκα ποσά



προκειμένου να έχουν ακόμα μεγαλύτερο όφελος την στιγμή που θα ρευστοποιήσουν.  $Expected\ return = R_f + b (R_m - R_f)$ .

Σημείωση: το γεγονός ότι το beta είναι ιδιαίτερα υψηλό υποδηλώνει τον υψηλό κίνδυνο που δέχονται να αναλάβουν οι επενδυτές και ενισχύει την άποψη ότι η μετοχή μπορεί να είναι φούσκα!

Τα χαρακτηριστικά της μετοχής K είναι:

P/E	23,29
Μέρισμα	0,1
Μερισματική απόδοση (DY)	2,4038
Αριθμός Μετοχών	11.550.000
Ονομαστική Αξία	0,39
BVPS	2,0371
Κέρδη ανά Μετοχή	0,1846
Τιμή προς Λογιστική Αξία μετοχής (P/BV)	2,0422
Τιμή προς πωλήσεις	0,9540
Απόδοση Ιδίων Κεφαλαίων	15,2617
BETA	1,5399

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΤΙΜΗ ΜΕΤΟΧΗΣ €
1/10/2010	4,39
2/10/2010	5,15
3/10/2010	7,49
4/10/2010	10,23
5/10/2010	13,44
6/10/2010	14,02
7/10/2010	16,53
8/10/2010	17,80
9/10/2010	20,00

Η μετοχή παίρνει τιμές από [4.39, 20] παράλληλα ο επενδυτής X αγοράζει 6 εκατ. μετοχές ενώ ο Ψ 2 εκατ. μετοχές, η τιμή που θα πρέπει να ρευστοποιήσουν σύμφωνα με την ισορροπία του Nash και ακολουθώντας τις εξισώσεις 10 και 11 είναι:

$$1 = [1 - [(20 - Q) / (20 - 4,39)]^{0.25}] + [1 - [(20 - Q) / (20 - 4,39)]^{0.75}]$$

Λύνοντας την εξίσωση έχουμε

$$1 = [(20 - Q) / 15,61]^{0,25} + [(20 - Q) / 15,61]^{0,75}$$

$$1 = [(20 - Q) / 15,61]^{1/4 * 2} + [(20 - Q) / 15,61]^{3/4 * 2}$$

$$1 = \alpha^{1/4} + \alpha^{3/4}$$

$$\text{έστω } \alpha^{1/4} = x$$

$$1 = x + x^3$$

$$x^3 + x - 1 = 0$$

$$\alpha^{1/4} = 0,682 \text{ όπου } \alpha = 0,682^4 \text{ άρα } \alpha = 0,216$$

Αντικαθιστώντας έχουμε:  $[(20 - Q) / 15,61] = 0,216$  και  $Q = 16,63$

Επομένως, η κατάλληλη στιγμή για να βγουν οι επενδυτές είναι όταν η τιμή της μετοχής θα έχει φτάσει στις 16 μονάδες περίπου. Και το αναμενόμενο όφελος σύμφωνα με την εξίσωση 10 είναι:

Για τον επενδυτή Χ

$$P(x) = 1 - [(20 - 16,63) / (20 - 4,39)]^{0,25} = 1 - (0,216)^{0,25} = 0,32$$

$$P(x) * [1 - P(y)] * z * (x - \underline{Q}) = 0,32 * (1 - 0,68) * 6.000.000 * (16,63 - 1) = 9.603.072$$

Για τον επενδυτή Ψ

$$P(y) = 1 - [(20 - 16,63) / (20 - 4,39)]^{0,75} = 1 - (0,216)^{0,75} = 0,68$$

$$P(x) * [1 - P(y)] * z * (x - \underline{Q}) = 0,32 * (1 - 0,68) * 2.000.000 * (16,63 - 1) = 3.201.024$$

Παρατηρώντας την τιμή της μετοχής οι δυο επενδυτές που κατέχουν τα μεγαλύτερα μερίδια της αγοράς στην συγκεκριμένη μετοχή, πρέπει να είναι έτοιμοι για να πουλήσουν την μετοχή. Έτσι, όταν αυτή πλησιάσει τις 16 μονάδες είναι πολύ πιθανό κάποιος από τους δυο θεσμικούς επενδυτές να πραγματοποιήσει την κίνησή του, δηλαδή να ρευστοποιήσει και να εξασφαλίσει τα κέρδη του. Φυσικά, η εμπειρία έχει δείξει ότι ο επενδυτής με το

μεγαλύτερο κεφάλαιο δεν είναι πρόθυμος να διακινδυνεύσει τα κέρδη του διακρατώντας την μετοχή πέρα από τις 16 μονάδες αφού ο κίνδυνος ο αντίπαλος επενδυτής του να κεφαλαιοποιήσει και ταυτόχρονα να ενεργοποιήσει την φούσκα είναι ιδιαίτερα μεγάλος.

Ο χρόνος λοιπόν που αποφασίζει κάποιος επενδυτής να κεφαλαιοποιήσει τα κέρδη του αποτελεί το κλειδί της επιτυχίας ή ακόμα και την αποτυχίας του. Η στρατηγική επιλογή του χρόνου διαχωρίζει τη θέση ενός κοινού επενδυτή με κάποιον που έχει απόλυτα ορισμένο στόχο και κινείται πάντα υπό το πρίσμα των μεθοδικών κινήσεων.

## 4. Κεφάλαιο

### 4.1. Συμπεράσματα

Η Θεωρία παιγνίων είναι σημαντική πλέον στις μέρες μας αφού έχει κατορθώσει να υπεισέρθει σε κάθε επίπεδο της καθημερινής μας ζωής και ιδιαίτερα στο χρηματοοικονομικό περιβάλλον επηρεάζοντας ακόμα και τις αποφάσεις των επενδυτών.

Με βάση τα όσα προαναφέρθηκαν στην παρούσα διπλωματική εργασία διαπιστώνουμε ότι η πορεία των μετοχών δεν εξαρτάται μόνο από τα θεμελιώδη οικονομικά στοιχεία των εταιριών, το οικονομικό και το πολιτικό περιβάλλον, αλλά είναι θέμα της ψυχοσύνθεσης των επενδυτών και κυρίως των επιλογών τους σε δεδομένες χρονικές περιόδους. Το παρελθόν έχει δείξει ότι οι μεγάλες καταρρεύσεις σε κεφαλαιαγορές παγκοσμίως ακολουθήθηκαν από επίσης μεγάλες ανόδους και απέφεραν τεράστια κέρδη στους τολμηρούς εκείνους επενδυτές που δεν ακολούθησαν την μάζα αλλά πορεύθηκαν μόνοι τους προωθώντας στρατηγικές, οι οποίες είτε τους απέφεραν κέρδη είτε τους ζημίωσαν ακόμα περισσότερο. Επίσης, είδαμε ότι η ασυγκράτητη αισιοδοξία των επενδυτών μπορεί να δημιουργήσει αυτοεκπληρούμενες προσδοκίες με αποτέλεσμα την δημιουργία φούσκας η οποία μπορεί να γίνει εργαλείο, χρήσιμο αλλά και επικίνδυνο στα χέρια κερδοσκοπικών επενδυτών.

Αναπτύσσοντας την ιδέα δυο θεσμικών επενδυτών που συμπεριφέρονται στρατηγικά, συνειδητά και όχι τόσο υποσυνείδητα αναλύσαμε τον τρόπο που πρέπει να κινηθούν όταν γνωρίζουν ότι η μετοχή στη οποία έχουν επενδύσει είναι «φούσκα». Μέσα από υποθέσεις απλοποιήσαμε το παράδειγμά μας για να είναι πιο εύκολη η κατανόηση των στρατηγικών τους επιλογών ώστε να φτάσουμε στο επιθυμητό αποτέλεσμα, δηλαδή την στιγμή που θα επιλέξουν να κεφαλαιοποιήσουν, ταυτόχρονα να επιτύχουν και την μεγιστοποίηση του κέρδους τους.

Στην πράξη μετατρέψαμε το απλό παράδειγμα του μονομάχου της Θεωρίας παιγνίου σε ένα υπόδειγμα για δυο επενδυτές οι οποίοι επενδύουν μεγάλα κεφάλαια σε μια μετοχή που γνωρίζουν ότι είναι φούσκα. Ακολουθώντας 2 μεθόδους, το θεώρημα MIN MAX αλλά και την ισορροπία Nash αποδείξαμε πως ο επενδυτής έχει την δυνατότητα να επιλέξει την κατάλληλη χρονική στιγμή, εκείνη που η τιμή της μετοχής θα μπορεί να του αποφέρει κέρδη με το μικρότερο δυνατό ρίσκο να αποτύχει και να χάσει όλη του την επένδυση. Τα αποτελέσματα της εργασίας ήταν καθοριστικά αποδεικνύοντας μέσα από σειρά εξισώσεων πως οι επενδυτές μπορούν να ακολουθήσουν στρατηγικές και να επιλέξουν εκείνη την τιμή της μετοχής που θα μεγιστοποιήσει τα έσοδα τους.

Σε κάθε περίπτωση στην πραγματικότητα τα πράγματα είναι πιο περίπλοκα αλλά μέσα από το παράδειγμα αυτό κατορθώσαμε να ορίσουμε την δεδομένη τιμή που θα πρέπει να έχει η μετοχή όταν ο επενδυτής επιλέγει στρατηγικά να ρευστοποιήσει τα κέρδη του εξασφαλίζοντας το θετικό αποτέλεσμα. Ταυτόχρονα με την επιλογή του αυτή ενεργοποιεί την φούσκα και μεταφέρει το δυσμενές αποτέλεσμα στον αντίπαλο επενδυτή, ο οποίος δεδομένου ότι δεν πούλησε τις μετοχές του στην τιμή ισορροπίας έχασε την επένδυσή του και η αξία του χαρτοφυλακίου του μειώθηκε.

Κλείνοντας είναι κατανοητό ότι η χρονική περίοδος αλλά και η τιμή που θα επιλέξει ένας θεσμικός επενδυτής να βγει από μια μετοχή μπορεί να αποτελέσει καθοριστικό παράγοντα αλλάζοντας όλα τα δεδομένα της μετοχής και εν τέλει διαμορφώνοντας την αξία των χαρτοφυλακίων των υπολοίπων επενδυτών.

## Υποσημειώσεις

1. Βικιπαίδεια - Η Ελεύθερη Εγκυκλοπαίδεια, Κερδοσκοπία (κατηγορία Χρηματοοικονομικά / εμπόριο)
2. Επιτροπή Κεφαλαιαγοράς, «Το φαινόμενο της Φούσκας», άρθρο 2/2007
3. [http://www.greekshares.com/gr/bubbles\\_gr.php](http://www.greekshares.com/gr/bubbles_gr.php)
4. Blanchard Olivier and Watson Mark (1983), «Bubbles, Rational Expectations and Financial Markets», NBER Working Paper Series, volume, issue w0945, pages –
5. Flood R. and Hodrick R. (1990), «On testing for Speculative Bubbles», The Journal of Economic Perspectives, volume 4, issue 2, pages 85-101
6. Adam M. and Szafarz A. (1992), «Speculative Bubbles and Financial Markets», Oxford Economic Papers, volume 44, issue 4, pages 626-640
7. West K. (1987), «A Specification Test for Speculative Bubbles», The Quarterly Journal of Economics, volume CII, issue 3, pages 553-580
8. Dezhbakhsh H. (1990), «On the Presence of Speculative Bubbles in Stock Prices», Journal of Financial and Quantitative Analysis, volume 25, issue 1, pages 101-112
9. Άρθρο στην Ναυτεμπορική 11/1/2010 (κατηγορία News): Οι μεγαλύτερες «φούσκες» όλων των εποχών-Άρθρο στο euro2day.gr 8/1/2010 επιμέλεια Παπαγεωργίου Ντ.: Οι 13 μεγαλύτερες «φούσκες» όλων των εποχών
10. Andrew Ang, Robert J. Hodrick, Yuhang Xing, and Xiaoyan Zhang (2004), «The Cross-Section of volatility and expected returns», The Journal of Finance, manuscript 1168
11. Adams J (1998), «An inefficient Market Hypothesis», <http://users.rcn.com/virtual.nai/sot/j11.html>
12. Hirshleifer, David and Teoh, Siew Hong (2003), «Herd Behaviour and Cascading in 11 Capital Markets: A Review and Synthesis», European Financial Management, volume 9, issue 1, pages 25-66
13. Άρθρο στο Βήμα 6/6/2010 επιμέλεια Καφαντάρης Τ.: Η ασύμμετρη απειλή
14. [http://www.worldlingo.com/ma/enwiki/el/Moral\\_hazard](http://www.worldlingo.com/ma/enwiki/el/Moral_hazard)

15. Βικιπαίδεια - Η Ελεύθερη Εγκυκλοπαίδεια, Τζώρτζ Άκερλοφ (κατηγορία Αμερικάνοι Οικονομολόγοι)
16. Βικιπαίδεια - Η Ελεύθερη Εγκυκλοπαίδεια, Ασύμμετρη Πληροφόρηση (κατηγορία Οικονομικά)
17. Οικονόμου Σ. Γεώργιος (1978), «Θεωρία Παιγνίων», Ειδικός επιστήμονας ΑΒΣΘ και ΑΠΘ
18. <http://focusmag.gr/articles/view-article.rx?oid=392222>
19. Mansour Yishay (2003), «Introduction - Computational Learning Theory», Lecture1: March 2
20. <http://www.pitt.edu/~jduffuffy/econ1200/lect1.pdf>
21. Βικιπαίδεια - Η Ελεύθερη Εγκυκλοπαίδεια, Θεωρία Παιγνίων (κατηγορία Οικονομικά)
22. Βαρουφάκης Γιάννης (2007), «Game Theory-Η θεωρία με την φιλοδοξία να ενοποιήσει τις κοινωνικές επιστήμες», Αθήνα: Gutenberg
23. Οικονόμου Σ. Γεώργιος (1978), «Θεωρία Παιγνίων», Ειδικός επιστήμονας ΑΒΣΘ και ΑΠΘ
24. Άρθρο στην Καθημερινή της Κυριακής, Οικονομική (23/5/2010), επιμέλεια Μπενόπουλου Γ.- Οικονομολόγου, Ph. D., σελ.6)
25. Mansour Yishay (2003), «Introduction - Computational Learning Theory», Lecture1: March 2
26. Siegfried Tom (2006), A beautiful Math: John Nash, Game theory and the Modern quest for a code of nature, Washington D.C., Joseph Henry Press
27. Fisher Len Ph.D. (2008), Rock, Paper, Scissors: Game theory in every day life, New York
28. Βαρουφάκης Γιάννης (2007), «Game Theory-Η θεωρία με την φιλοδοξία να ενοποιήσει τις κοινωνικές επιστήμες», Αθήνα: Gutenberg
29. Osborne J. Martin (2002), An introduction to game theory, Oxford University Press
30. [http://www.worldlingo.com/ma/enwiki/el/Minimax#Minimax\\_theorem](http://www.worldlingo.com/ma/enwiki/el/Minimax#Minimax_theorem)

## Βιβλιογραφία – Αρθρογραφία - Web Sites

- Melvin Dresher (1980), «The mathematics of games of strategy: Theory and applications», Dover edition
- Κοτταρίδη Κων/να και Σιουρούνης (Αθήνα 2002), «Αφιέρωμα στον John Nash, Θεωρία Παιγνίων», Εκδόσεις Ευρασια
- Χ.Δ. Αλιπράντης και S.K. Chakrabarti, (Αθήνα 2002), «Παίγνια και Λήψη Αποφάσεων», Εκδόσεις Ε.Μ.Ε
- De Long B., Shleifer A., Summers L. and Waldmann R. (1991), «The Survival of Noise Traders in Financial Markets», Journal of business, volume 64, issue 1
- Dilip Abreu & Markus K. Brunnermeier (2003), «Bubbles and Crashes», Econometrica: Journal of Econometric Society, Vol. 71, pp 173-204, January
- V.J Baston and A.Y. Garnaev (1995), «Teraoka-Type two-person Nonzero-Sum Silent Duel», journal of optimization theory and applications Vol. 87, No. 3, pp. 539-552, December
- Martin Fox and George S. Kimeldorf (1969), «Noisy Duels», Journal on Applied Mathematics, Vol. 17, No. 2 (Mar., 1969), pp. 353-361
- C Pitchik (1989), «Equilibria of a Two-Person Non-Zerosum Noisy Game of Timing», Journal of Game Theory, Vol. 10, Issue 3/4, pp 207-221, September
- Diba B.T and Grossman H.I (1998), «The Theory of Rational Bubbles in Stock Prices», The Economic Journal, Vol. 98, pp. 746-754, September
- West, Kenneth D (1987), «A Specification Test for Speculative Bubbles», The Quarterly Journal of Economics, MIT Press, Vol. 102(3), pp 553-80, August
- Blanchard Olivier and Watson Mark (1983), «Bubbles, Rational Expectations and Financial Markets», NBER Working Paper Series, Vol. -, issue w0945, pp -
- Βαρουφάκης Γιάννης (2007), «Game Theory-Η θεωρία με την φιλοδοξία να ενοποιήσει τις κοινωνικές επιστήμες», Αθήνα: Gutenberg
- Osborne J. Martin (2002), An introduction to game theory, Oxford University Press
- Mansour Yishay (2003), «Introduction - Computational Learning Theory», Lecture1: March 2



- Siegfried Tom (2006), A beautiful Math: John Nash, Game theory and the Modern quest for a code of nature, Washington D.C., Joseph Henry Press
- Fisher Len Ph.D. (2008), Rock, Paper, Scissors: Game theory in everyday life, New York
- Flood R. and Hodrick R. (1990), «On testing for Speculative Bubbles», The Journal of Economic Perspectives, Vol. 4, issue 2, pp 85-101
- M. C. Adam; A. Szafarz (1992), «Speculative Bubbles and Financial Markets», Oxford Economic Papers, New Series, Vol. 44, No. 4, Special Issue on Financial Markets, Institutions and Policy, pp 626-640, October
- West K. (1987), «A Specification Test for Speculative Bubbles», The Quarterly Journal of Economics, Vol. CII, issue 3, pp 553-580
- Dezhbakhsh H. (1990), «On the Presence of Speculative Bubbles in Stock Prices», Journal of Financial and Quantitative Analysis, Vol. 25, No. 1, pp 101-112, March
- Gilles C., Leroy S. f. (1992), «Bubbles and Charges», International Economic Review, Vol.33, No. 2., pp 323-339, May
- Burton G. Malkiel (2003), «The Efficient Market Hypothesis and Its Critics», The Journal of Economic Perspectives, Vol. 17, No. 1, pp 59-82
- Hirshleifer, David and Teoh, Siew Hong (2003), «Herd Behaviour and Cascading in 11 Capital Markets: A Review and Synthesis», European Financial Management, Vol. 9, issue 1, pp 25-66
- Οικονόμου Σ. Γεώργιος (1978), «Θεωρία Παιγνίων», Ειδικός επιστήμονας ΑΒΣΘ και ΑΠΘ
- web sites:
  - [www.arbitrage.gr](http://www.arbitrage.gr)
  - [www.ideas.repec.org](http://www.ideas.repec.org)
  - [www.ft.com](http://www.ft.com)
  - [www.jstor.org](http://www.jstor.org)
  - [www.hcmc.gr](http://www.hcmc.gr)
  - [www.el.wikipedia.org](http://www.el.wikipedia.org)
  - [www.naftemporiki.gr](http://www.naftemporiki.gr)
  - [www.economist.gr](http://www.economist.gr)
  - [www.capital.gr](http://www.capital.gr)
  - [www.imerisia.gr](http://www.imerisia.gr)
  - [www.euro2day.gr](http://www.euro2day.gr)
  - [www.ase.gr](http://www.ase.gr)
  - [www.focusmag.gr](http://www.focusmag.gr)