



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΡΑΠΕΖΙΚΗΣ ΚΑΙ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗΣ
ΠΜΣ: ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΓΙΑ ΣΤΕΛΕΧΗ

29/2/2016

Η μη αξιόπιστη επικοινωνία στην Θεωρία Παιγνίων

Φοιτήτρια: ΒΟΥΤΣΑ ΑΡΤΕΜΙΣ

Επιβλέπων καθηγητής: κ. ΒΟΛΙΩΤΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

Τριμελής Επιτροπή:

Επικ.Καθηγητής κ. Βολιώτης Δημήτριος

Αναπλ.Καθηγητής κ. Τσιριτάκης Εμμανουήλ

Επικ.Καθηγητής κ. Κουρογένης Νικόλαος

Ευχαριστίες

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε ως απαιτούμενο για την εκπλήρωση των υποχρεώσεων για τη λήψη διπλώματος για την απόκτηση του μεταπτυχιακού διπλώματος ειδίκευσης στη Χρηματοοικονομική Ανάλυση για στελέχη επιχειρήσεων του Πανεπιστημίου Πειραιώς.

Η ολοκλήρωση της διπλωματικής εργασίας χρηματοδοτήθηκε από το Ι.Κ.Υ. στο πλαίσιο του προγράμματος χορήγησης υποτροφιών για μεταπτυχιακές σπουδές πρώτου κύκλου (μάστερ) στην Ελλάδα με ένταξη στην αγορά εργασίας, ακαδ. Έτους 2014-2015.

Η εργασία πραγματοποιήθηκε υπό την επίβλεψη του Επικ. Καθηγητή κ. Δ. Βολιώτη . Τον ευχαριστώ θερμά για την πολύτιμη επιστημονική καθοδήγηση, την άψογη συνεργασία και τη διαρκή υποστήριξη κατά την εκπόνηση της διπλωματικής μου εργασίας.

Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία πραγματεύεται την ανάλυση της θεωρίας παιγνίων υπό το πρίσμα της μη αξιόπιστης επικοινωνίας μεταξύ δύο ή περισσότερων μερών και αναλύει τις στρατηγικές που αυτοί ακολουθούν ώστε να μπορέσουν να διακρίνουν αν θα συνεργαστούν ή όχι και πως θα μπορούσαν να επιτύχουν το βέλτιστο για αυτούς αποτέλεσμα. Η εργασία ξεκινά με μια γενική αναφορά στη θεωρία παιγνίων και συνεχίζει με την ιστορική αναδρομή όπου γίνεται ιδιαίτερη αναφορά στους ερευνητές που με τις μελέτες και τα άρθρα τους βοήθησαν να εξελιχθεί το πολύ ενδιαφέρον επιστημονικό πεδίο της θεωρίας παιγνίων. Στο δεύτερο κεφάλαιο παρατίθεται και αναλύεται σε βάθος όλη η σχετική βιβλιογραφία και αρθρογραφία σχετικά με την μη αξιόπιστη επικοινωνία. Παρατηρούμε πως οι παίκτες μπορούν να συνεργαστούν και να ακολουθήσουν τη βέλτιστη στρατηγική ώστε να έχουν το βέλτιστο για αυτούς αποτέλεσμα. Στο τρίτο κεφάλαιο τονίζεται ιδιαίτερα ότι η Αγορά Παραγώγων αξιολογών μπορεί να μεταδώσει μηνύματα για τις μελλοντικές τιμές των αποδόσεων των μετοχών στο Χρηματιστήριο Αξιών. Τέλος, παρουσιάζεται ένα παίγνιο όπου δύο μεγάλοι θεσμικοί επενδυτές χρησιμοποιώντας την μη αξιόπιστη επικοινωνία μπορούν να χειραγωγήσουν τις τιμές των αποδόσεων των μετοχών επενδύοντας στην αγορά παραγώγων. Δείχνουμε πως μπορούν να συνεργαστούν ή πότε δεν τους συμφέρει να συνεργαστούν. Τέλος, παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την εκπόνηση της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας καθώς και τι θα μπορούσε να μελετηθεί περαιτέρω.

Abstract

This thesis deals with the analysis of game theory in the light of cheap talk (non-cooperative communication) between two or more parties, and analyzes the strategies they adopt in order to distinguish whether to cooperate or not, and how they could achieve optimum results. The thesis starts with a general introduction to the game theory and continues with a historic overview of researchers whose studies were critical in shaping the scientific field of game theory. The second chapter lists and elaborates on relevant literature on cheap talk (non-cooperative communication). This includes observations on how the players can cooperate and follow an optimized strategy, so that they achieve the best possible results for themselves. The third chapter emphasizes that the Securities Derivatives Market can produce insights on the future stock price performance in the Stock Exchange. In the following chapter, a game is presented where two large institutional investors may manipulate stock price returns using non-cooperative communication (cheap talk) by investing in the derivatives market. The subsequent analysis showcases how they can work together and when it is not in their best interest to cooperate. Finally, the conclusions of this thesis are presented and further research areas are identified.

Λέξεις-κλειδιά

Θεωρία Παιγνίων, cheap talk, μη αξιόπιστη επικοινωνία, παίγνια πλήρους πληροφόρησης, στατικά μπεύζιανά παίγνια, ισορροπία Nash, παράγωγα χρηματιστηριακά προϊόντα, πληροφόρηση, ενημερωμένοι παίκτες.

1 ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

2	Ανασκόπηση της Θεωρίας Παιγνίων.....	6
2.1	Εισαγωγή στη Θεωρία Παιγνίων.....	6
2.1.1	Τι είναι Θεωρία Παιγνίων. Πού τη συναντούμε.....	6
2.2	Βιβλιογραφική Ανασκόπηση-Ιστορική Αναδρομή.....	7
2.2.1	Τύποι παιγνίων.....	14
2.2.2	Είδη στρατηγικών.....	17
2.2.3	Παραδείγματα παραδοσιακών παιγνίων.....	17
2.2.4	Τεχνικές επίλυσης.....	21
2.2.5	Nash Ισορροπία.....	21
2.3	Κριτήρια λήψης αποφάσεων.....	23
2.3.1	Minimax - maximin.....	23
3	Ανασκόπηση Βιβλιογραφίας στη Μη Αξίопιστη Επικοινωνία.....	25
4	Μια Άσκηση.....	51
4.1	Επίδραση της πληροφορίας από την αγορά παραγώγων.....	51
4.2	Άσκηση.....	54
5	Συμπεράσματα.....	58
6	Βιβλιογραφία.....	61

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1-2-1:Πίνακας ωφελειών για το "δίλημμα του φυλακισμένου"	18
Πίνακας 2-2 Πίνακας ωφελειών για το "chicken game"	19
Πίνακας 2-3Πίνακας ωφελειών για το παίγνιο «κορώνα-γράμματα».....	20
Πίνακας 2-4 Πίνακας ωφελειών για την «μάχη των φύλων»	21
Πίνακας 5: Παράδειγμα Nash ισορροπίας.....	34
Πίνακας 6: Γενική μορφή παιγνίου - Παράδειγμα.....	55
Πίνακας 7: Παράδειγμα για $\Delta P= 100$, $c= 90$, $x= 6$	56
Πίνακας 8: Παράδειγμα για $\Delta P= 100$, $c= 90$, $x= -12$	56

2 ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΘΕΩΡΙΑΣ ΠΑΙΓΝΙΩΝ

2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΘΕΩΡΙΑ ΠΑΙΓΝΙΩΝ

Η επιστήμη της Θεωρίας Παιγνίων ξεκίνησε να μελετάται πριν από περίπου εκατόν εβδομήντα χρόνια. Η θεωρία παιγνίων βρίσκει εφαρμογή σε όλο και περισσότερα επιστημονικά πεδία. Η θεωρία παιγνίων εμφανίστηκε ως πεδίο μελέτης τον 19ο αιώνα ενώ αργότερα επισημοποιήθηκε ως εργαλείο σε πολλούς επιστημονικούς τομείς, καθώς έγινε αντικείμενο μελέτης και έρευνας από πολλούς επιστήμονες. Η Θεωρία Παιγνίων χρησιμοποιήθηκε κυρίως στις οικονομικές επιστήμες. Η Θεωρία Παιγνίων χρησιμοποιείται ευρέως στις βιομηχανικές οργανώσεις, σε διεθνή μακροοικονομικά και δημόσια χρηματοοικονομικά και συγκεντρώνει την ιστορία ανάπτυξης και την οικονομική ιστορία. Η βασική πτυχή της θεωρίας παιγνίων αποσκοπεί να απεικονίσει με μαθηματικά μοντέλα σύνθετα προβλήματα αποφάσεων μεταξύ κοινών ή αντικρουόμενων θέσεων και συμφερόντων. Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε πως είναι μια θεωρία με εξαιρετικά μεγάλο εύρος όσον αφορά τα θεωρήματα και τις τεχνικές που έχουν μελετηθεί και αναπτυχθεί. Στο κεφάλαιο αυτό θα αναφερθούμε σε διάφορες τεχνικές, παίγνια και θεωρήματα τα οποία οφείλουμε να παρουσιάσουμε διότι είναι θεμελιώδη για την ανάλυση της Θεωρίας Παιγνίων.

2.1.1 Τι είναι Θεωρία Παιγνίων. Πού τη συναντούμε.

Την θεωρία παιγνίων την συναντούμε καθημερινά και χρησιμοποιούμε τα αναλυτικά εργαλεία της σε διάφορες αποφάσεις όσον αφορά το εργασιακό μας περιβάλλον, τη συμπεριφορά μας με οικεία ή όχι πρόσωπα ακόμη και μέσα στο ίδιο μας το σπίτι. Παίγνιο (Game) είναι οποιαδήποτε κατάσταση στην οποία το τελικό αποτέλεσμα εξαρτάται από τις στρατηγικές επιλογές του λήπτη της απόφασης (T. J. Webster, 2009). Η Θεωρία παιγνίων είναι κλάδος των Εφαρμοσμένων Μαθηματικών που μελετήθηκε αρχικά τον 20ο αιώνα και όπως διαφαίνεται θα συνεχίσει να απασχολεί έντονα την επιστημονική κοινότητα.

Αποσκοπεί στη μείωση ζημιών ή στην αύξηση κέρδους ή στην επιδίωξη της επίτευξης του βέλτιστου αποτελέσματος για την μία ή την άλλη ή και τις δυο/όλες τις πλευρές. Βασικό στοιχείο είναι ο εκάστοτε υπολογισμός της ισχύος των συνεταίρων και αντιπάλων, που όμως μεταβάλλεται ενίοτε σημαντικά στην πορεία. Μιλάμε για μη γραμμικές εξισώσεις που όμως μέσα από αυτές προκύπτουν πολλά ερωτήματα.

Εφαρμογές της Θεωρίας Παιγνίων παρατηρούμε κυρίως στην οικονομική επιστήμη, στην λήψη διοικητικών αποφάσεων και τις διεθνείς σχέσεις, αλλά και την κοινωνιολογία, την πολιτική, την τεχνολογία πληροφοριών, την ψυχολογία, αλλά και την βιολογία.

Τα μοντέλα της θεωρίας παιγνίων, επιτρέπουν στους οικονομολόγους να μελετούν τις επιπτώσεις του ορθολογισμού, της ιδιοτέλειας και της ισορροπίας σε ότι αφορά στρατηγικές αλληλεπιδράσεων που μοντελοποιούνται-προσομοιώνονται ως παίγνια (όπου οι μικροί αριθμοί, οι κρυφές πληροφορίες, οι κρυφές ενέργειες ή οι συμβάσεις είναι παρούσες), όπως για παράδειγμα ανάμεσα σε μια επιχείρηση, σε ένα αφεντικό και έναν εργαζόμενο και ούτω ο καθεξής.

2.2 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ-ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Οι πρώτες απόπειρες μελέτης της Θεωρίας Παιγνίων έγιναν τον 19ο αιώνα και συγκεκριμένα το 1838 ο Γάλλος οικονομολόγος **Augustin Cournot** προσπάθησε να ερμηνεύσει την Στρατηγική Συμπεριφορά (Strategic Behavior), δηλαδή την λογική, σύμφωνα με την οποία λαμβάνονται οι αποφάσεις αλληλεξάρτησης για την παραγωγή προϊόντων σε δυοπωλιακές (ολιγοπωλιακές) καταστάσεις. Λίγο αργότερα και συγκεκριμένα μετά από σαράντα πέντε χρόνια ο **Joseph Bertrand** Γάλλος μαθηματικός, τροποποίησε την ανάλυση του Augustin Cournot. Ο Joseph Bertrand το 1883 στο έργο του, προσπάθησε να αναλύσει το ρόλο της Στρατηγικής Συμπεριφοράς (Strategic Behavior) στη λήψη διοικητικών αποφάσεων σε δυοπωλιακές (ολιγοπωλιακές) καταστάσεις όπου υπάρχει και πάλι αλληλεξάρτηση, αλλά υπό διαφορετικό πρίσμα. Το “κέντρο” της έρευνας του δεν ήταν η παραγόμενη ποσότητα όπως έκανε ο Cournot, αλλά η τιμή του προϊόντος και ποιες αλληλεπιδράσεις έχουμε

ανάμεσα στις αποφάσεις των εταιριών που λειτουργούν σε ολιγοπωλιακά - δυοπωλιακά καθεστώτα.

Ο Ουγγροαμερικανός μαθηματικός **John Von Neumann** και ο Γάλλος μαθηματικός **Emile Borel** ήταν οι πρώτοι που επιχείρησαν να θεμελιώσουν θεωρίες σχετικές με τις minimax στρατηγικές. Και οι δύο εμπνευσμένοι από τους παίκτες του poker και τις τακτικές που ακολουθούσαν οι παίκτες προσπάθησαν να τις αποτυπώσουν σε επιστημονικά συγγράμματα. Το 1921 ο Emile Borel εξέδωσε κάποια επιστημονικά άρθρα σχετικά με το ρόλο του μπλοφαρίσματος (bluffing) σε καταστάσεις ατελής πληροφόρησης (imperfect information), όπου προσπαθούσε να αναπτύξει μεθόδους εύρεσης των κυρίαρχων στρατηγικών γιατί θεωρούσε πως μπορούσαν να έχουν εφαρμογή σε παίγνια οικονομικής και στρατιωτικής φύσεως. Τα σημαντικότερα επιτεύγματά του ουσιαστικά ήταν η διατύπωση σχετικά με τις μικτές στρατηγικές (mixed strategies) και η προσπάθεια θεμελίωσης του θεωρήματος σχετικά με την minimax ισορροπία (equilibrium) σε παίγνιο δύο παικτών με τρεις ή πέντε στρατηγικές. Παρόλα αυτά δεν κατάφερε να αναπτύξει περαιτέρω την συγκεκριμένη θεωρία. Αυτό λοιπόν που δεν κατάφερε ο Emile Borel, το κατάφερε ο John Von Neumann, ο οποίος το 1928 εξέδωσε επιστημονικά άρθρα που αποδείκνυαν το θεώρημα minimax και εισήγαγε την έννοια του παιγνίου εκτεταμένης μορφής (extensive form game). Η μετέπειτα συνεργασία του με τον γερμανικής καταγωγής μαθηματικό **Oskar Morgenstern** θα έχει ως αποτέλεσμα την εμβάθυνση στο παραπάνω θεώρημα και θα επισφραγιστεί με την έκδοση του βιβλίου "Theory of Games and Economic Behavior" το 1944, από το οποίο ουσιαστικά ξεκινά η σύγχρονη Θεωρία Παιγνίων.

Άλλες προσπάθειες για την ανάπτυξη της Θεωρίας Παιγνίων στις αρχές του 20ου αιώνα πραγματοποιήθηκαν από τον Αμερικανό οικονομολόγο **Edward Chamberlin**, τον Γερμανό οικονομολόγο **Heinrich von Stackelberg** και τον επίσης Αμερικανό **Paul Sweezy** το 1933, 1934 και 1939 αντίστοιχα, οι οποίοι όμως περιορίστηκαν σε τεχνικές βελτιστοποίησης των ήδη υπάρχουσών αναλύσεων των Cournot και Bertrand. Την μεγάλη διαφορά στην Θεωρία Παιγνίων την έκανε ο γνωστός πλέον **John Forbes Nash** αφού μέσω της διδακτορικής διατριβής του αλλά και άλλων επιστημονικών συγγραμμάτων του,

στις αρχές της δεκαετίας του '50 απέδειξε την ύπαρξη “σταθερού σημείου” ισορροπίας (“fixed point” equilibrium) σε παίγνια μη-συνεργασίας (non-cooperative games) (με γνώση εκ των προτέρων για την ύπαρξη τέλους στο παίγνιο). Στα συγκεκριμένα παίγνια ο κάθε παίκτης θεωρείται “ορθολογικός” και θα προτιμήσει την πιο συμφέρουσα για αυτόν στρατηγική ως αντίδραση στην στρατηγική που υιοθετούν οι αντίπαλοι. Προς τιμήν του John Nash έπεται από αυτή την εξέλιξη όπου συνέβαλε καθοριστικά στην αλλαγή όλης τη φύσης της Θεωρίας Παιγνίων, το αποτέλεσμα αυτού του είδους παιγνίων ονομάζεται πλέον ισορροπία Nash (Nash equilibrium).

Το 1957 έγινε η πρώτη προσπάθεια για εφαρμογή της Θεωρίας Παιγνίων σε πιο ρεαλιστικές καταστάσεις. **Οι Robert Duncan Luce** και **Howard Raiffa** μέσα από το έργο “Games and Decisions” μελετήσαν ότι τα παίγνια που παρουσιάζονταν με πλήρη γνώση των κανόνων και των αποτελεσμάτων (payoffs) δεν ήταν καθόλου ρεαλιστικά. Έτσι στο βιβλίο τους παρουσιάζονταν για πρώτη φορά παίγνια που προσομοίωναν πραγματικές καταστάσεις. Φυσικά το εγχείρημα των Luce και Raiffa ήταν αρκετά τολμηρό για να μπορέσουν να ολοκληρώσουν ένα τόσο καινούριο και μεγάλο κεφάλαιο για την Θεωρία Παιγνίων. Ο **John C. Harsanyi** αργότερα βασίστηκε στο έργο των Luce και Raiffa για να αναπτύξει παίγνια μη-πλήρους και ασύμμετρης πληροφόρησης (incomplete and asymmetric information games) όπου το 1966 ο Harsanyi εισήγαγε την έννοια των παιγνίων συνεργασίας (cooperative games) στα οποία επιβάλλονται συνεργασίες μέσω συμφωνιών, συμβολαίων, απειλών και υποσχέσεων.

Πριν την μελέτη του Harsanyi, οι οικονομικοί αναλυτές θεωρούσαν τα παίγνια συνεργασίας ως είδος παιγνίων μη-συνεργασίας και τα αντιμετώπιζαν ως τέτοια. Το μέγεθος του ρίσκου και της πιθανότητας εξαγωγής λανθασμένων συμπερασμάτων ήταν τεράστιο. Τέλος ο Harsanyi το 1973 εισήγαγε την ιδέα της ρητής τυχαιοποίησης (explicit randomization). Εξήγαγε το συμπέρασμα πως το αποτέλεσμα αμιγούς στρατηγικής παραμένει ως έχει σε παίγνιο όπου επιτρέπεται στους παίκτες του παιγνίου να αλλάξουν τα payoff τους με ένα μικρό ποσό και τα νέα payoff θα είναι γνωστά μόνο στον παίκτη στον οποίο θα εφαρμοστεί η συγκεκριμένη αλλαγή.

Μία από της σημαντικότερες έννοιες που έχουν εισαχθεί στην Θεωρία Παιγνίων είναι αυτή της Κοινής Γνώσης (Common Knowledge), κάτι το οποίο επετεύχθη από τον **D. K. Lewis** το 1969. Κάθε παίγνιο στο οποίο είτε υπάρχει συνεργασία είτε όχι, και στο οποίο υπάρχει πλήρης ή μη πληροφόρηση, θα πρέπει να είναι εις γνώση των παικτών. Αναφορά στο σημείο αυτό οφείλουμε να κάνουμε στους Αμερικανούς **Thomas Schelling** και **Robert Aumann**. Ο πρώτος το 1960 μέσω του έργου του “The Strategy of Conflict” εισήγαγε την έννοια του focal point γνωστό και ως Schelling point. Η έννοια αυτή αναφέρεται σε παίγνια όπου λόγω έλλειψης επικοινωνίας μεταξύ των παικτών, η στρατηγική που ακολουθείται από τους παίκτες είναι αυτή που τους αποφέρει το μεγαλύτερο payoff. Ενώ ο Aumann παρουσίασε την έννοια της συσχετισμένης ισορροπίας (correlated equilibrium), σύμφωνα με την οποία οι στρατηγικές των παικτών στα παίγνια βασίζονται στην παρατηρητικότητα και τις διαθέσιμες πληροφορίες που προσφέρει το παίγνιο.

Όσον αφορά την εξέλιξη με τα χρόνια της Θεωρίας Παιγνίων ο Αμερικανοισραηλινός μαθηματικός **Elon Kohlberg**, το 1981 εξέδωσε το έργο με τίτλο “Some Problems with the Concept of Perfect Equilibria” με το οποίο εισήγαγε επίσημα πλέον τον όρο εμπροσθοβατική επαγωγή (forward induction) η οποία είχε το πλεονέκτημα ότι μπορούσε να χρησιμοποιηθεί παρόμοια με την ήδη γνωστή στην επιστημονική κοινότητα οπισθοβατική επαγωγή (backward induction). Το 1986 μέσω της χρήσης της εμπροσθοβατικής επαγωγής και έπειτα από συνεργασία με τον **Jean-Francois Mertens** εξέδωσαν μαζί το “On the Strategy Stability of Equilibria” με το οποίο εμβάθυναν στην Nash ισορροπία σε κανονική μορφή. Το 1984, ο David Pearce με το έργο “Rationalizable Strategic Behavior”, και ο Douglas Berheim με το “the Problem of Perfection” εισήγαγαν την έννοια της ορθολογικότητας. Η έννοια αυτή αναφέρεται στον τρόπο με τον οποίο λογικοί παίκτες επιλέγουν τις στρατηγικές τους. Ο **Robert Axelrod** στο έργο του εισήγαγε την ιδέα πως ανταγωνιστικοί οικονομικοί παράγοντες μπορούν να συνεργαστούν κάτω από συνθήκες ασφάλειας και βεβαιότητας. Ο τίτλος του έργου αυτού ήταν ο “The Evolution of Cooperation”. Ήταν πασίγνωστος γιατί ήταν από τους πρώτους που χρησιμοποίησε προσομοιώσεις σε ηλεκτρονικό υπολογιστή τη δεκαετία του 1980. Το 1988 επανεμφανίζεται ο John Harsanyi, ο οποίος μαζί με τον

Reinhard Selten εξέδωσαν βιβλίο στο οποίο αναλύεται μία γενική θεωρία επιλογής ισορροπίας και οι λογικές παράμετροι οι οποίες είναι απαραίτητες για τους παίκτες του παιγνίου ώστε να επιλέξουν συγκεκριμένο σημείο ισορροπίας για οποιοδήποτε παίγνιο συνεργασίας ή μη. Το 1990 μέσω του έργου “A Course in Microeconomic Theory” ο **David Kreps** επιδιώκει να συνδυάσει εκτεταμένα τη Θεωρία Παιγνίων με τη συμβατική Μικροοικονομική Θεωρία.

Μέσα σε αυτή την ιστορία των δύο αιώνων έγιναν σοβαρές και αξιόλογες προσπάθειες συγγραφής έργων και ανάπτυξης θεωρημάτων όπου επιχειρείται η εφαρμογή της και σε πεδία πολύ διαφορετικά των μαθηματικών και της οικονομικής επιστήμης. Η αρχή έγινε στα μέσα περίπου του 20ου αιώνα, και πιο συγκεκριμένα το 1955 με την συγγραφή του “Theory of Games as a Tool for the Moral Philosopher” από τον Βρετανό φιλόσοφο **R. B. Braithwaite**. Με το έργο αυτό, παρουσιάζει το πώς μπορεί να εφαρμοστεί η Θεωρία Παιγνίων σε θέματα ηθικής όσον αφορά την λήψη αποφάσεων. Στα τέλη της δεκαετίας του 1950 παγκόσμιο θέμα συζήτησης και αντιδικιών ήταν ο “ψυχρός” πόλεμος. Λογικό ήταν να υπάρξει εφαρμογή της Θεωρίας Παιγνίων και σε αυτόν τον τομέα. Προσωπικότητες όπως οι **Kuhn, Kissinger** και **Schelling** συνεισέφεραν προς αυτή την κατεύθυνση. Τη δεκαετία του 1970 ο Βρετανός βιολόγος και γενετιστής **John Maynard Smith** είχε μία πολύ σημαντική επιτυχία στην επιδίωξη του να συνδυάσει τη Θεωρία Παιγνίων με τη Βιολογία. Ανέπτυξε μέσω του έργου του την εξελικτική σταθερή στρατηγική (evolutionary stable strategy-ESS). Μέσω της ESS απεικόνιζε την εξελικτική συμπεριφορά των ζώων και των στρατηγικών που υιοθετούν. Η ESS χρησιμοποιείται μέχρι και σήμερα σε τομείς όπως η βιολογία, η ανθρωπολογία, η ψυχολογία και οι πολιτικές επιστήμες. Τέλος το 1994, έγινε προσπάθεια εφαρμογής της Θεωρίας Παιγνίων και στον τομέα του δικαίου. Οι νομικοί **Douglas Baird, Robert Gertner** και **Randal Picker** εξέδωσαν το βιβλίο με τίτλο “Game Theory and the Law” το οποίο είναι το πρώτο που εφαρμόζει θεμελιώδη πλαίσια της Θεωρίας Παιγνίων όπως διλήματα, συντονισμός παιγνίων, και Nash ισορροπία στον τομέα του δικαίου.

Στην τελευταία παράγραφο της βιβλιογραφικής ανασκόπησης-ιστορικής αναδρομής αξίζει να αναφερθούμε στους επιστήμονες που αφιέρωσαν ένα πολύ σημαντικό κομμάτι της ζωής τους για την εξέλιξη της Θεωρίας Παιγνίων

και οι οποίοι βραβεύτηκαν με **Βραβείο Nobel**. Το 1994 οι John Harsanyi, John Nash και Reinhard Selten βραβεύτηκαν με Βραβείο Nobel στην Οικονομική Επιστήμη. Το 2002 απονεμήθηκε το Βραβείο Nobel στα Οικονομικά στον πειραματικό οικονομολόγο Vernon Smith για την θεμελίωση των εργαστηριακών πειραμάτων ως εργαλείο για εμπειρικές αναλύσεις. Το 2005 ήρθε η σειρά των Robert J. Aumann και Thomas C. Schelling να βραβευτούν με Βραβείο Nobel στην Οικονομική Επιστήμη. Η τελευταία βράβευση με το Nobel στα Οικονομικά για το αντικείμενο της Θεωρίας Παιγνίων διεξήχθη το 2007. Βραβείο Nobel απονεμήθηκε στους οικονομολόγους Roger Myerson, Leonid Hurwicz και Eric Maskin για τη θεμελίωση της θεωρίας μηχανισμού σχεδίασης μέσω της δομής και σχεδίασης της Θεωρίας Παιγνίων.

Ορισμοί

Η Θεωρία Παιγνίων μελετά το πώς λαμβάνονται οι αποφάσεις από αλληλεξαρτώμενες μονάδες ή ομάδες λήψης αποφάσεων όταν υπάρχει σύγκρουση συμφερόντων ανάμεσά τους. Οι ομάδες ή οι μονάδες που παίρνουν τις αποφάσεις αποκαλούνται παίκτες (players) του παιγνίου. Οι παίκτες θεωρείται ότι έχουν λογική συμπεριφορά (rational behavior). Συνεπώς θεωρείται πως ο κάθε παίκτης προσπαθεί να μεγιστοποιήσει το τελικό για αυτόν αποτελέσματα (payoff) του παιγνίου. (Όταν αναφερόμαστε σε κέρδος ή βαθμό ικανοποίησης μιλάμε για μεγιστοποίηση, ενώ όταν αναφερόμαστε σε ζημία ή βαθμό δυσαρέσκειας, η επιδίωξη του παίκτη είναι η ελαχιστοποίηση). Όσον αφορά το αποτέλεσμα του κάθε παίκτη (payoff) ακολουθείται κάποια διαδικασία, κάποια μέθοδος η οποία μπορεί να διαφέρει κάθε φορά, αναλόγως τη φύση του παιγνίου. Η αλληλουχία αυτών των κινήσεων από την αρχή έως το τέλος του παιγνίου ονομάζεται στρατηγική (strategy). Η στρατηγικές χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, τις αμιγείς (pure) και τις μικτές (mixed). Μία στρατηγική είναι αμιγής, όταν ο παίκτης από της πιθανές στρατηγικές που μπορεί να επιλέξει, τελικά επιλέγει μόνο μία για να “μεταφερθεί” στο επόμενο στάδιο του παιγνίου. Η στρατηγική αυτή δηλαδή, επιλέγεται με πιθανότητα ίση με την μονάδα. Αντιθέτως μικτή στρατηγική ονομάζουμε την στρατηγική η οποία αποτελείται από την “μίξη” στρατηγικών, όπου η κάθε μία από αυτές τις στρατηγικές επιλέγεται με πιθανότητα μικρότερη της μονάδας, και

το άθροισμά των πιθανοτήτων τους ισούται με την μονάδα. Το σύνολο των στρατηγικών που θα υιοθετηθούν από όλους τους παίκτες του παιγνίου ονομάζεται προφίλ στρατηγικών (strategy profile).

Για ένα παίγνιο 2X2, δηλαδή δύο παικτών με δύο διαθέσιμες στρατηγικές για τον καθένα, όπου παίζεται μία φορά, θα έχουμε τέσσερα πιθανά προφίλ στρατηγικών. Για παράδειγμα σε παίγνιο δύο αντίπαλων εταιριών, A και B, που έχουν να επιλέξουν και οι δύο ανάμεσα σε δύο στρατηγικές X, Y σχετικά με την τιμολόγηση των προϊόντων τους, τα τέσσερα προφίλ στρατηγικών θα έχουν ως εξής: {X, Y}, {X, X}, {Y, X} και {Y, Y}, όπου ο πρώτος χαρακτήρας (αντί για χαρακτήρες, οι στρατηγικές θα μπορούσαν να εκφραστούν και από λέξεις ή φράσεις) αναφέρεται πάντα στη στρατηγική που υιοθετεί ο πρώτος παίκτης (δηλαδή η εταιρία A), και ο δεύτερος χαρακτήρας αναφέρεται πάντα στη στρατηγική που θα υιοθετήσει ο δεύτερος παίκτης (δηλαδή η εταιρία B). Ουσιαστικά το προφίλ στρατηγικών απεικονίζει όλα τα πιθανά σενάρια εξέλιξης του παιγνίου. Όσον αφορά το παίγνιο, υπάρχουν δύο τύποι, ταυτόχρονης κίνησης (simultaneous-move) και διαδοχικής κίνησης (sequential-move). Στα πρώτα, γνωστά και ως στατικά παίγνια (static games), οι παίκτες κάνουν ταυτόχρονα την επιλογή τους αλλά ισχύει και ότι ο κάθε παίκτης δε γνωρίζει πως έχει κινηθεί ή πως θα κινηθεί ο/οι αντίπαλος/οι του. Εδώ μπορούμε να αναφέρουμε ότι το παίγνιο «πέτρα-ψαλίδι-χαρτί» είναι το πιο γνωστό παίγνιο αυτής της κατηγορίας. Οι δύο παίκτες εμφανίζουν ταυτόχρονα την επιλογή τους στον αντίπαλο παίκτη χωρίς να οποιαδήποτε συνεννόηση προηγουμένως.

Η δεύτερη κατηγορία στην οποία έγινε αναφορά, αυτή των διαδοχικών κινήσεων, είναι ευρύτερα γνωστή ως δυναμικά ή πολυσταδιακά παίγνια (dynamic or multistage games). Εδώ οι κινήσεις των παικτών γίνονται διαδοχικά. Σ' αυτά τα παίγνια δηλαδή, ένας μόνο παίκτης κινείται σε κάθε φάση του παιγνίου. Την αρχή κάνει ο παίκτης A, έπειτα κινείται ο παίκτης B, στη συνέχεια ο παίκτης A, μετά και πάλι ο παίκτης B και αυτό γίνεται μέχρι το τέλος του παιγνίου. Το χαρακτηριστικό αυτών των παιγνίων είναι πως εδώ ο παίκτης B θα κινηθεί, γνωρίζοντας όμως ποια στρατηγική έχει ακολουθήσει ο παίκτης A. Το ίδιο ισχύει και για τον παίκτη A. Και αυτά τα είδη παιγνίων συναντούμε πολύ συχνά. Παραδείγματα τέτοιων παιγνίων είναι το σκάκι και η ντάμα.

2.2.1 Τύποι παιγνίων

Τα βασικότερα είδη παιγνίων είναι τα ακόλουθα:

2.2.1.1 1)Συνεργατικά ή μη συνεργατικά παίγνια

Συνεργατικά ονομάζονται τα παίγνια όπου οι παίκτες κάνουν συμφωνία μεταξύ τους, την οποία ακολουθούν πιστά. Στα συνεργατικά παίγνια επικεντρωνόμαστε και εξετάζουμε το παίγνιο ως σύνολο. Απεναντίας, στα μη συνεργατικά παίγνια κάθε παίκτης αποφασίζει και ενεργεί «εγωιστικά» προκειμένου να μεγιστοποιήσει το προσωπικό του όφελος. (Υπάρχουν και τα παίγνια που αποτελούνται από στοιχεία συνεργατικών αλλά και μη συνεργατικών παιγνίων και αυτά ονομάζονται υβριδικά. Μια γενική θεώρηση είναι ότι στα συνεργατικά παίγνια επιτρέπεται η επικοινωνία μεταξύ των παικτών, ενώ στα μη συνεργατικά, όχι).

2.2.1.2 Παίγνια μηδενικού ή μη μηδενικού αθροίσματος

Παίγνια μηδενικού αθροίσματος ή παίγνια σταθερού αθροίσματος ονομάζονται εκείνα στα οποία το αποτέλεσμα όλων των παικτών για οποιοδήποτε συνδυασμό στρατηγικών είναι μηδέν δηλαδή το κέρδος του ενός παίκτη ισούται με τη ζημία του άλλου (συνεπώς το άθροισμα των αποτελεσμάτων είναι μηδενικό). Δηλαδή, οι παίκτες έχουν πλήρως αντιτιθέμενα συμφέροντα. Στα παίγνια μη μηδενικού αθροίσματος το κέρδος ενός παίκτη δεν ισούται απαραίτητα με τη ζημία του άλλου.

2.2.1.3 Διαδοχικά ή ταυτόχρονα παίγνια

Στην περίπτωση παιγνίων που οι παίκτες επιλέγουν τις στρατηγικές τους διαδοχικά, έχουμε τα δυναμικά παίγνια. Οι παίκτες στα δυναμικά παίγνια γνωρίζουν τις κινήσεις που έχουν προηγηθεί από τους αντιπάλους τους. Αντιθέτως, όταν οι παίκτες επιλέγουν τις στρατηγικές τους ταυτόχρονα, χωρίς να γνωρίζουν ποια στρατηγική επιλέγουν οι άλλοι παίκτες την ίδια στιγμή, έχουμε ταυτόχρονα παίγνια.

2.2.1.4 Επαναλαμβανόμενα παίγνια

Ένας διαχωρισμός που μπορεί να γίνει στα παίγνια, είναι σύμφωνα με των αριθμών των γύρων που απαιτούνται για να τερματιστούν. Ο αριθμός των επαναλήψεων μπορεί να είναι πεπερασμένος ή άπειρος. Στα παίγνια μίας

φοράς (one-time games) ή αλλιώς μη-επαναλαμβανόμενα, το παίγνιο παίζεται μία φορά και τελειώνει. Υπάρχει και η κατηγορία των επαναλαμβανόμενων παιγνίων (repeated games) όπου το παίγνιο παίζεται περισσότερο από μία φορές. Για παράδειγμα το “πέτρα”-“ψαλίδι”-“χαρτί” μπορεί να ανήκει και στις δύο κατηγορίες αναλόγως με τη συμφωνία που θα κάνουν οι παίκτες σχετικά με το τέλος του παιγνίου. Κάθε παίκτης λαμβάνει υπόψη το γεγονός ότι μπορεί με τη συμπεριφορά του να επηρεάσει τη μελλοντική συμπεριφορά των άλλων παικτών, γνωρίζοντας ότι το παίγνιο θα επαναληφθεί στο μέλλον με τον ίδιο τρόπο αρκετές φορές.

2.2.1.5 Παίγνια με τέλεια ή ατελή πληροφόρηση

Στα παίγνια τέλειας πληροφόρησης, κάθε παίκτης γνωρίζει τις προηγούμενες κινήσεις όλων των υπολοίπων παικτών μέχρι το χρονικό σημείο στο οποίο βρίσκεται. Χαρακτηριστικό παράδειγμα τέτοιου παιγνίου είναι το σκάκι.

Συνήθως, όμως, τα παίγνια που μελετώνται είναι ατελούς πληροφόρησης, που σημαίνει ότι κάθε παίκτης, που πρέπει να λάβει μια απόφαση, δε γνωρίζει τι έχει συμβεί προηγουμένως στο παιχνίδι κι έτσι η απόφαση του είναι ανεξάρτητη από τις προηγούμενες κινήσεις των υπολοίπων παικτών. Ως παίγνια με ελλιπή πληροφόρηση ορίζονται αυτά, στα οποία δεν είναι γνωστές σε όλους τους παίκτες όλες οι παράμετροι του παιχνιδιού, όπως:

- Ποιοι και πόσοι είναι οι άλλοι παίκτες.
- Ποιες είναι οι διαθέσιμες επιλογές στους άλλους παίκτες.
- Ποιες είναι οι αποδόσεις των διαφόρων στρατηγικών για τους άλλους παίκτες.

2.2.1.6 Πεπερασμένα ή μη πεπερασμένα παίγνια

Τα πεπερασμένα παίγνια είναι εκείνα στα οποία υπάρχει συγκεκριμένος αριθμός παικτών, στρατηγικών και αποτελεσμάτων. Αντίθετα, στα μη πεπερασμένα παίγνια οι παίκτες επιλέγουν τις στρατηγικές τους από ένα συνεχές σύνολο στρατηγικών.

2.2.1.7 Συμμετρικά ή μη συμμετρικά παίγνια

Αν σε ένα παίγνιο είναι εφικτή η εναλλαγή των παικτών χωρίς να αλλάξουν τα αποτελέσματα, τότε το παίγνιο είναι συμμετρικό. Δηλαδή είναι το παίγνιο στο οποίο τα αποτελέσματα που προκύπτουν από την εκτέλεση μιας συγκεκριμένης στρατηγικής εξαρτώνται μόνο από τις στρατηγικές που εφαρμόζονται και όχι από το ποιος παίκτης τις ακολουθεί.

2.2.1.8 Παίγνια συντονισμού ή ανταγωνισμού

Στα παίγνια συντονισμού υπάρχουν περισσότερα του ενός σημεία ισορροπίας, τα οποία προκύπτουν όταν οι παίκτες επιλέγουν να ακολουθήσουν ίδιες ή ανάλογες στρατηγικές. Από την άλλη πλευρά, στα παίγνια ανταγωνισμού οι παίκτες αποκτούν βέλτιστη ωφέλεια στην περίπτωση που επιλέγουν αντίθετες στρατηγικές μεταξύ τους.

2.2.1.9 Παίγνια στρατηγικής ή εκτεταμένης μορφής

Τα παίγνια αυτά διαχωρίζονται από τον τρόπο αναπαράστασής τους. Ένα παίγνιο εκτεταμένης μορφής διέπεται από κανόνες που μπορούν να περιγραφούν από ένα δέντρο (game tree). Σε αυτή την αναπαράσταση απεικονίζονται οι κινήσεις των παικτών με την μορφή δέντρου. Το παίγνιο στρατηγικής ή κανονικής μορφής θεωρεί δεδομένη την κατανόηση όλων των δυνατών στρατηγικών του κάθε παίκτη, γι' αυτό και αναπαρίστανται με τη βοήθεια πινάκων.

2.2.1.10 Παίγνια αμιγών ή μικτών στρατηγικών

Σε ένα παίγνιο αμιγών στρατηγικών, κάθε στρατηγική υπαγορεύει μία συγκεκριμένη κίνηση που πρόκειται να κάνει ο παίκτης, ανεξάρτητα από άλλες παραμέτρους του παιχνιδιού. Ένας παίκτης θα επέλεγε να χρησιμοποιήσει μία μικτή στρατηγική μόνο αν είχε να επιλέξει μεταξύ διαφορετικών αμιγών στρατηγικών ή στη περίπτωση που δεν θα ήθελε να φανερώσει την ακριβή του κίνηση στον αντίπαλο παίκτη.

Στα παίγνια μικτών στρατηγικών, κάθε στρατηγική αποτελείται από πιθανές κινήσεις. Στα συγκεκριμένα παίγνια υπάρχει μία κατανομή πιθανότητας που αντιστοιχεί στο πόσο συχνά πρόκειται να πραγματοποιηθεί μία κίνηση.

Η αμιγής στρατηγική καθορίζει πλήρως τον τρόπο με τον οποίο ένας παίκτης συμπεριφέρεται σε ένα παίγνιο. Ορίζει τις επιλογές του παίκτη για όλα τα πιθανά ενδεχόμενα σε όλη τη διάρκεια του παιγνίου. Κάθε παίκτης επιλέγει τις στρατηγικές του με βάση κάποια κατανομή πιθανοτήτων ανεξάρτητα από τις επιλογές του αντιπάλου του. Μια μεικτή στρατηγική είναι η ανάθεση κάποιας πιθανότητας σε καθεμία από τις αμιγείς στρατηγικές. Η πιθανότητα μπορεί να πάρει οποιαδήποτε τιμή στο συνεχές διάστημα $[0,1]$, συνεπώς ο παίκτης έχει άπειρες στρατηγικές.

2.2.1.11 Παίγνια διαπραγμάτευσης

Παίγνια διαπραγμάτευσης ονομάζονται τα παίγνια που διαμορφώνονται μεταξύ παικτών, οι οποίοι επιδιώκουν να έρθουν σε συμφωνία μεταξύ τους. Σε αυτά τα παίγνια κυριαρχούν οι διαπραγματεύσεις για τη καλύτερη δυνατή λύση προς το συμφέρον όλων των παικτών. Τα παίγνια διαπραγμάτευσης έχουν πολλές εφαρμογές στην καθημερινότητα (π.χ. σε αγοραπωλησίες).

2.2.2 Είδη στρατηγικών

Σε κάθε παίγνιο οι παίκτες επιλεγούν την κίνηση τους μέσα από ένα σύνολο διαθέσιμων στρατηγικών. Στην κανονική μορφή του παιγνίου η στρατηγικές και τα αποτελέσματα για τους παίκτες ορίζονται από τις γραμμές και τις στήλες του πίνακα. Στην εκτεταμένη μορφή η στρατηγική προσδιορίζει πλήρως τη συμπεριφορά των παικτών σε κάθε σημείο που καλούνται να λάβουν αποφάσεις. Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι βασικές κατηγοριοποιήσεις των πιθανών στρατηγικών ενός παιγνίου.

2.2.2.1 Κυρίαρχες και κυριαρχούμενες στρατηγικές

Κυρίαρχη είναι μία στρατηγική που αποφέρει στον παίκτη καλύτερα αποτελέσματα από οποιαδήποτε άλλη, ανεξάρτητα από τις αποφάσεις των αντιπάλων του.

2.2.3 Παραδείγματα παραδοσιακών παιγνίων

2.2.3.1 «Το δίλημμα του φυλακισμένου»

Σε αυτό το παίγνιο δύο ύποπτοι για κάποιο έγκλημα έχουν συλληφθεί από την αστυνομία και τοποθετούνται για ανάκριση σε δυο διαφορετικά δωμάτια ώστε

να μην έχουν καμία επικοινωνία μεταξύ τους. Οι επιλογές των παικτών είναι οι εξής:

- Αν κανένας από τους δύο δεν καταθέσει, τότε και οι δύο τιμωρούνται με φυλάκιση ενός έτους λόγω ελλιπών στοιχείων.
- Στην περίπτωση που ο ένας καταθέσει και ομολογήσει την πράξη και ο άλλος όχι, τότε ο πρώτος δε φυλακίζεται ενώ ο δεύτερος καταδικάζεται σε ποινή φυλάκισης δέκα ετών.
- Στην περίπτωση που καταθέσουν και ομολογήσουν και οι δύο, τότε και οι δύο καταδικάζονται με ποινή φυλάκισης πέντε ετών.

Ο πίνακας ωφελειών του παιγνίου με έτη κάθειρξης είναι:

Πίνακας 1-2-1: Πίνακας ωφελειών για το "δίλημμα του φυλακισμένου"

	Κρατούμενος 2 (δεν καταθέτει)	Κρατούμενος 2 (καταθέτει)
Κρατούμενος 1 (δεν καταθέτει)	(-1,-1)	(-10,0)
Κρατούμενος 1 (καταθέτει)	(0,-10)	(-5,5)

Από την παρατήρηση του πίνακα προκύπτει ότι και οι δύο κρατούμενοι έχουν συμφέρον να μην ομολογήσουν, αφού και οι δύο θα καταδικαστούν με μόλις ένα έτος φυλάκισης. Επίσης, αν ο ένας δεν καταθέσει, δίνεται κίνητρο στον άλλον να καταθέσει για να απαλλαγθεί. Ωστόσο, κάθε παίκτης έχει καλύτερο αποτέλεσμα αν αποφασίσει να καταθέσει αντί να σιωπήσει, ανεξάρτητα από την επιλογή του άλλου παίκτη κρατουμένου. Άρα η στρατηγική τελικά να ομολογήσουν είναι η κυρίαρχη για κάθε παίκτη. Εφόσον έχει αποκοπεί η επικοινωνία μεταξύ των κρατουμένων και με δεδομένο ότι θεωρούνται ορθολογικοί, αναμένεται να ακολουθήσουν αυτές τις στρατηγικές. Αν όμως αυτό το πράξουν ταυτόχρονα, θα έχουν χειρότερο αποτέλεσμα, τη φυλάκιση 5 ετών, που είναι χειρότερο ακόμα και αν παρέμεναν και οι δύο σιωπηλοί (φυλάκιση ενός έτους). Αυτή είναι και η μοναδική ισορροπία Nash του παιγνίου, δηλαδή το ζεύγος (-5,-5) αποτελεί το ζεύγος ισορροπίας Nash. Αυτό δείχνει ότι μια ισορροπία Nash δεν είναι και απαραίτητα η βέλτιστη, αφού το κριτήριο της

μικρότερης δυνατής φυλάκισης για τον κάθε κρατούμενο οδηγεί σε χειρότερο αποτέλεσμα σε σύγκριση με την περίπτωση που θα αποφάσιζε να μην μιλήσει. Η κατάσταση διαφοροποιείται ωστόσο, όταν το παίγνιο επαναλαμβάνεται πολλές φορές και υπάρχει γνώση των προηγούμενων αποφάσεων των παικτών. Τότε, πέρα από την καθαρή ανταμοιβή που επιδιώκει κάθε παίκτης υπεισέρχεται και το αίσθημα της εκδίκησης για πιθανή προηγούμενη μη συνεργασία. Η οικονομική θεωρία αποδεικνύει, ότι αν ο αριθμός των επαναλήψεων είναι εκ των προτέρων γνωστός, οι δύο παίκτες θα επιλέγουν και πάλι την τακτική της μη συνεργασίας, ανεξάρτητα από τον αριθμό των επαναλήψεων.

1.9.2 «Chicken game»

Ένα ακόμη βασικό παίγνιο της θεωρίας παιγνίων είναι το «chicken game». Στο συγκεκριμένο παίγνιο η ουσία είναι ότι κάθε παίκτης προσπαθεί να αποφύγει την υποταγή στον άλλον. Ωστόσο, αν κανείς δεν υποχωρήσει, το αποτέλεσμα είναι το χειρότερο και για τους δύο. Στην ουσία δύο άτομα οδηγούν δύο αυτοκίνητα με πορεία αντίθετη η μια στην άλλη που οδηγούνται σε μετωπική ολέθρια σύγκρουση με μεγάλη ταχύτητα. Όποιος από τους δύο στρίψει το τιμόνι θεωρείται δειλός ενώ ο αντίπαλός του είναι ο νικητής και κερδίζει. Αν όμως κανένας από τους δύο δεν υποχωρήσει, τότε το τέλος είναι θανατηφόρο αφού μοιραία θα συγκρουστούν. Το παίγνιο είναι όμοιο και με το «Δίλημμα του φυλακισμένου» διότι υπάρχει αμοιβαία αποδεκτή λύση και οι παίκτες έχουν κίνητρο να αποκλίνουν από αυτή. Σε αυτήν την περίπτωση, βέβαια, υπάρχει η σημαντική διαφορά ότι το κόστος σε περίπτωση απόκλισης από τη στρατηγική αυτή φαντάζει απαγορευτικό. Ο πίνακας αποτελεσμάτων στο παιχνίδι αυτό είναι ο παρακάτω:

Πίνακας 2-2 Πίνακας ωφελειών για το “chicken game”

	Ο οδηγός Β σταματάει	Ο οδηγός Β συνεχίζει
Ο οδηγός Α σταματάει	(0,0)	(-10,+10)
Ο οδηγός Β συνεχίζει	(+10,-10)	(-100,-100)

Συνάγεται το συμπέρασμα ότι ισορροπίες Nash είναι τα ζευγάρια (-10,+10) και (+10,-10).

2.2.3.2 «Κορώνα - Γράμματα»

Το παίγνιο «κορώνα-γράμματα» είναι ένα κλασικό παράδειγμα της θεωρίας παιγνίων που αναδεικνύει το σενάριο των μεικτών στρατηγικών και της ισορροπίας Nash σε μικτές στρατηγικές. Δύο παίκτες, ο A και ο B έχουν ένα νόμισμα και πρέπει να το ρίξουν για να δουν αν θα φέρουν κορώνα ή γράμματα. Ο κάθε ένας χωριστά και χωρίς να γνωρίζει ο ένας το αποτέλεσμα που έφερε το κέρμα του άλλου. Οι παίκτες αποκαλύπτουν το νόμισμα τούς ταυτόχρονα και αν τα αποτελέσματα είναι ίδια τότε το παίκτης A κερδίζει και κρατάει και τα δυο νομίσματα. Αν είναι διαφορετικά κερδίζει ο παίκτης B και κρατάει εκείνος τα νομίσματα.

Είναι χαρακτηριστική περίπτωση παιγνίου μηδενικού αθροίσματος, διότι το κέρδος του ενός παίκτη είναι ακριβώς ίσο με την απώλεια του άλλου. Ο πίνακας αποτελεσμάτων με νομίσματα είναι:

Πίνακας 2-3 Πίνακας ωφελειών για το παίγνιο «κορώνα-γράμματα»

	Παίκτης B τυχαίνει κορώνα	Παίκτης B γράμματα
Παίκτης A κορώνα	(+1,+1)	(-1,+1)
Παίκτης A γράμματα	(-1,+1)	(+1,+1)

Η ισορροπία Nash εντοπίζεται σε μεικτή στρατηγική και είναι όπου ο ένας κερδίζει και ο άλλος χάνει.

2.2.3.3 «Η μάχη των φύλων»

Ένα ακόμα παίγνιο που βρίσκει συχνά εφαρμογή με τη Θεωρία Παιγνίων είναι «η μάχη των φύλων» Ένα ζευγάρι επιθυμεί να περάσει ένα Σάββατο απόγευμα μαζί. Ωστόσο, υπάρχει σοβαρή διαφωνία για το πού θα βγουν καθώς ο ένας αντιπαθεί την προτίμηση του άλλου. Ο άντρας θέλει να πάει σε αγώνα ποδοσφαίρου, ενώ η γυναίκα θέλει να πάει σε παράσταση στην όπερα. Το παίγνιο αναπαρίσταται στον παρακάτω πίνακα σε μονάδες ικανοποίησης για κάθε παίκτη.

Πίνακας 2-4 Πίνακας ωφελειών για την «μάχη των φύλων»

	Γυναίκα ποδόσφαιρο	Γυναίκα όπερα
Άνδρας ποδόσφαιρο	(2,1)	(0,0)
Άνδρας όπερα	(0,0)	(1,2)

Γίνεται εμφανές ότι όταν υπάρχουν κοινά ενδιαφέροντα και οι παίκτες επιδιώκουν συνεργασία, τότε αποκομίζουν και περισσότερα οφέλη. Το παίγνιο έχει δύο σημεία ισορροπίας Nash αμιγών στρατηγικών, τις περιπτώσεις που είτε πηγαίνουν στην όπερα ή στον αγώνα ποδοσφαίρου.

2.2.4 Τεχνικές επίλυσης

Η Θεωρία Παιγνίων προβλέπει διαφορετικές τεχνικές επίλυσης που προσαρμόζονται ανά κατηγορία παιγνίου. Λύση σε ένα παίγνιο είναι κάποιος κανόνας που προβλέπει τον τρόπο της διεξαγωγής του, αφού προσδιοριστούν οι διαθέσιμες στρατηγικές των παικτών και κατά συνέπεια περιγράφει τα αποτελέσματά του. Οι πιο συχνά χρησιμοποιούμενες τεχνικές επίλυσης παιγνίων είναι οι ισορροπίες, με ποιο γνωστή την ισορροπία κατά Nash.

2.2.4.1 Ισορροπία σε αυστηρά κυρίαρχες στρατηγικές

Ήδη αναφέρθηκε ότι βασικό χαρακτηριστικό των παικτών αποτελεί το γεγονός ότι οι παίκτες είναι ορθολογικοί και ενεργούν επιδιώκοντας το μέγιστο δυνατό όφελος. Συνεπώς, ο κάθε παίκτης θα ακολουθήσει μια αυστηρά κυρίαρχη στρατηγική(αφού είναι αυτή που τον συμφέρει, και όχι μια αυστηρά κυριαρχούμενη. Με το δεδομένο ότι οι αυστηρά κυριαρχούμενες στρατηγικές δε θα χρησιμοποιηθούν, μπορούν να απαλειφθούν. Τότε το παίγνιο γίνεται πιο απλό. Η ίδια διαδικασία ακολουθείται όσο υφίστανται αυστηρά κυριαρχούμενες στρατηγικές και μέχρι να φτάσει το παίγνιο σε σημείο που δεν επιδέχεται άλλη απαλοιφή κάποιας στρατηγικής.

2.2.5 Nash Ισορροπία

Η Nash ισορροπία είναι μια τεχνική επίλυσης παιγνίων με δύο ή περισσότερους παίκτες. Σε αυτήν κάθε παίκτης γνωρίζει τις στρατηγικές ισορροπίας των άλλων παικτών και κανείς από αυτούς δε θα κερδίσει τίποτα περισσότερο, αν αλλάξει μονομερώς την στρατηγική του. Δηλαδή, αν κάθε παίκτης έχει επιλέξει μια στρατηγική και κανείς άλλος δεν μπορεί να ωφεληθεί αλλάζοντας την στρατηγική του με δεδομένο ότι οι υπόλοιποι διατηρούν τις ίδιες στρατηγικές,

τότε αυτή η ομάδα στρατηγικών επιλογών και τα αντίστοιχα οφέλη τους αντιστοιχούν σε μια ισορροπία Nash. Αυτό ισχύει για όλους τους παίκτες εξίσου, την ίδια στιγμή.

Αν ο ορισμός της Nash ισορροπίας δοθεί παρατηρώντας από την σκοπιά του συνόλου των αποφάσεων, τότε έχουμε δύο πιθανές ερμηνείες, την καλύτερη αντίδραση (best response) και το κίνητρο απόκλισης (incentive to deviate). Στην πρώτη περίπτωση ο κάθε παίκτης, γνωρίζοντας τις στρατηγικές των άλλων παικτών στο σημείο ισορροπίας, πραγματοποιεί την καλύτερη δυνατή επιλογή και άρα έχει την καλύτερη αντίδραση (best response) με το να παραμείνει στο κοινό «διάνυσμα» στρατηγικών που εξασφαλίζει την ισορροπία. Στη δεύτερη περίπτωση ο κάθε παίκτης, γνωρίζοντας τις στρατηγικές των άλλων παικτών στο σημείο ισορροπίας έχει μηδενικό κίνητρο απόκλισης (incentive to deviate) από την στρατηγική του. Η ισορροπία Nash δεν εξασφαλίζει πάντα τη μέγιστη ωφέλεια στους παίκτες, όπως επίσης μπορεί να περιέχει στρατηγικές ως επιλογές παικτών οι οποίες να μη φαντάζουν ορθολογικές. Βασίστηκε στην ιδέα του Nash να προβλεφθεί τι θα συμβεί στην περίπτωση που λαμβάνονται αποφάσεις την ίδια χρονική στιγμή από διαφορετικούς ανθρώπους με διαφορετικές επιδιώξεις και οι αποφάσεις του ενός επηρεάζουν τις αποφάσεις του άλλου. Επίσης, είναι εφαρμόσιμη σε πλήθος παιγνίων και λιγότερο περιορισμένη από την ισορροπία σε κυρίαρχες στρατηγικές.

2.2.5.1 Οπισθογενής επαγωγή

Μία άλλη μέθοδος επίλυσης παιγνίων είναι η οπισθογενής επαγωγή. Η επίλυση αρχίζει από τον παίκτη που αποφασίζει τελευταίος στο τελευταίο στάδιο του παιγνίου και μελετά ποια είναι η καλύτερη κίνηση για τον ίδιο, θεωρώντας δεδομένο ότι είναι ορθολογικός και εκτιμώντας τη καλύτερη δυνατή ωφέλεια που θα του αποφέρει.

Έπειτα, με αυτό το δεδομένο, εξετάζει με τον ίδιο τρόπο και με τον ίδιο στόχο την επιλογή του προηγούμενου παίκτη (του προτελευταίου). Διαδοχικά, λοιπόν, πηγαίνοντας προς τα πίσω, προσδιορίζονται οι αποφάσεις όλων των παικτών. Είναι σαφές ότι αν ο παίκτης δε γνωρίζει σε κάποιο σημείο τι έχει συμβεί προηγουμένως στο παίγνιο, δεν μπορεί να αξιοποιηθεί η συγκεκριμένη τεχνική επίλυσης.

2.2.5.2 Βέλτιστο κατά Pareto σημείο

«Το κατά Pareto κριτήριο (ή κατά Pareto βέλτιστο) είναι εκείνο κατά το οποίο, μία μεταβολή στην τιμή ή στην ποσότητα βελτιώνει τη θέση κάποιου χωρίς όμως παράλληλα να χειροτερεύει τη θέση κάποιου άλλου». <https://el.wikipedia.org/>

Ένα σημείο κατά Pareto βέλτιστο όταν χρησιμοποιούμε την έννοια αυτή στην θεωρία παιγνίων σημαίνει ότι κανείς παίκτης δεν μπορεί να αυξήσει περισσότερο την ωφέλεια του χωρίς να περιοριστεί το κέρδος κάποιου άλλου παίκτη. Δηλαδή είναι μια κίνηση ενός παίκτη για να βελτιώσει την θέση του χωρίς όμως παράλληλα να μειωθεί το κέρδος του άλλου παίκτη.

2.2.5.3 Ισορροπία Bayes-Nash – Οικονομικός ορθολογισμός

Παίγνιο Bayes είναι εκείνο στο οποίο οι παίκτες δεν έχουν πλήρη πληροφόρηση για τους αντιπάλους και τα χαρακτηριστικά τους. Συνεπώς, εισάγεται η τύχη ως παράγοντας του παιγνίου με την μορφή πιθανότητας ή συνάρτησης πυκνότητας πιθανότητας και αποδίδεται ως μια μεταβλητή σε κάθε παίκτη.

Τέλεια ισορροπία κατά Bayes είναι ο καθορισμός της πιθανότητας με την οποία ένας παίκτης υποθέτει ότι η επιλογή του, είναι, ή θα είναι στο μέλλον, η ισορροπία σε συνδυασμό με τις στρατηγικές που έχει στη διάθεσή του. Άρα, πολύ σημαντικό ρόλο έχουν οι πεπειθήσεις των παικτών για τις συναρτήσεις απόδοσης των υπολοίπων παικτών βάσει πιθανοτήτων, και η τέλεια ισορροπία κατά Bayes είναι μια συνθήκη συνέπειας των παικτών σε αυτές. Αυτό σημαίνει δηλαδή ότι οι παίκτες είναι ορθολογικοί και επιλέγουν πάντα αυτό που θα τους δώσει την μεγαλύτερη ωφέλεια. Στην κατάσταση αυτή ισορροπίας, η δράση κάποιου, δεν εξαρτάται μόνο από τον δικό του χαρακτήρα, αλλά για το τι πιστεύει ο ένας για τον άλλον, αφού δεν υπάρχει πληροφόρηση.

2.3 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

2.3.1 Minimax - maximin

Στη Θεωρία Παιγνίων, ο όρος minimax εισήχθη από τον John von Neumann και αποτελεί κανόνα λήψης αποφάσεων που ελαχιστοποιεί την πιθανή ζημία κάθε παίκτη ή, εναλλακτικά, μεγιστοποιεί το ελάχιστο κέρδος, με τον όρο maximin. Αρχικά μορφοποιήθηκε για παίγνια μη μηδενικού αθροίσματος δύο

παικτών είτε αυτοί παίζουν ταυτόχρονα ή διαδοχικά και στη συνέχεια επεκτάθηκε σε πολυπλοκότερα παίγνια και πλέον υφίσταται και σαν γενικός κανόνας λήψης απόφασης όταν υπάρχει αβεβαιότητα.

Το minimax χρησιμοποιείται στα παίγνια μηδενικού αθροίσματος για να υποδηλώσει την ελαχιστοποίηση του μεγίστου κέρδους του αντιπάλου που στα συγκεκριμένα παίγνια είναι ταυτόσημη με τη μεγιστοποίηση του ελάχιστου κέρδους. Στα παίγνια μηδενικού αθροίσματος η λύση minimax είναι η ίδια με τη Nash ισορροπία. Συχνά βεβαία, το maximin χρησιμοποιείται διαφορετικά στην Θεωρία Παιγνίων από το minimax. Το maximin αναφέρεται συχνά σε παίγνια μη μηδενικού αθροίσματος για να περιγράψει τη στρατηγική που μεγιστοποιεί την ελάχιστη ωφέλεια κάθε παίκτη. Στα παίγνια μη μηδενικού αθροίσματος, αυτό γενικά δεν είναι το ίδιο με την ελαχιστοποίηση του μεγίστου κέρδους του αντιπάλου, ούτε το ίδιο με την Nash ισορροπία.

Υπάρχουν τρεις διαφορετικές διατυπώσεις στα παίγνια ως προς την κατάσταση ισορροπίας (equilibrium), που έχουν σχέση με την πληροφόρηση των δυο δρώντων, την κατάσταση ισχύος και τα επίπεδα ασφάλειας που νοιώθει και μπορεί να εγγυηθεί για τον εαυτό του, καθέννας από τους δύο. Το «Nash equilibrium», το «Bayesian equilibrium» και το «θεώρημα του Folk». Το θεώρημα του Folk αναφέρεται σε καταστάσεις όπου δεν υπάρχει καθόλου πληροφόρηση μεταξύ των δρώντων και υπάρχει σημαντικό έλλειμμα ισχύος του ενός ή και των δύο, ώστε να τους δημιουργείται σημαντική ανασφάλεια. Το θεώρημα του Folk μας λέει ότι στα παίγνια αυτά (τα οποία επιτρέπουν παραχωρήσεις και υποχωρήσεις, λόγω ελλείμματος ισχύος για μαξιμαλιστικές διεκδικήσεις), ο αριθμός των στρατηγικών, που μπορούν να πιστοποιηθούν σαν «σημείο ισορροπίας», είναι πολύ μεγάλος. Και συνήθως οι δρώντες καταλήγουν σε επιλογές που μπορούν να εγγυηθούν την ελάχιστη ασφάλεια τους με τα δικά τους μέσα. Η προσέγγισή τους (χωρίς πληροφόρηση και χωρίς να συνεργάζεται κανείς) θα έχει ως σημείο ισορροπίας κάθε αποτέλεσμα το οποίο ικανοποιεί τις ελάχιστες αξίες ασφαλείας των παικτών. Η ισορροπίες αλλάζουν βέβαια όταν προστίθεται και άλλος παίκτης.

3 ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ ΣΤΗ ΜΗ ΑΞΙΟΠΙΣΤΗ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

Στο επόμενο κεφάλαιο θα αναλύσουμε λεπτομερώς τα παίγνια με ελλιπή πληροφόρηση, τα οποία ονομάζονται και μπεϋζιανά παίγνια (bayesian games). Όπως έχουμε αναφέρει, σε ένα παίγνιο ελλιπούς πληροφόρησης ένας τουλάχιστον παίκτης δεν είναι βέβαιος σχετικά με τις συναρτήσεις οφέλους κάποιου άλλου παίκτη. Ένα παράδειγμα παιγνίου με ελλιπή πληροφόρηση είναι οι δημοπρασίες με ενσφράγιστες προσφορές (κλειστούς φακέλους) όπου κάθε παίκτης γνωρίζει την προσφορά που έχει δώσει ο ίδιος αλλά δεν γνωρίζει κανενός άλλου. Η ύπαρξη ιδιωτικής ή προνομιακής πληροφόρησης οδηγεί κάποιους σε προσπάθεια να παραπλανήσουν ή να μάθουν πληροφορίες και να διαμορφώσουν την στρατηγική τους. Οι παίκτες που δεν έχουν προνομιακή πληροφόρηση έχουν στόχο μέσα από την συζήτηση και την μη αξιόπιστη επικοινωνία να μπορέσουν να καταλάβουν την ουσιώδη πληροφορία ώστε να πάρουν την καλύτερη απόφαση επιλογής για την στρατηγική τους.

Για να ορίσουμε την έννοια της ισορροπίας για τα στατικά μπεϋζιανά παίγνια θα πρέπει πρώτα να ορίσουμε τα πλαίσια στα οποία μπορεί να κινείται η στρατηγική των παικτών σε ένα τέτοιο παίγνιο. Γνωρίζουμε πως δεδομένης της χρονικής δομής ενός στατικού μπεϋζιανού παιγνίου, στο οποίο η φύση ξεκινά το παίγνιο επιλέγοντας τους τύπους των παικτών, μια (αμιγής) στρατηγική για τον παίκτη i πρέπει να καθορίζει μια εφικτή δράση για κάθε δυνατό τύπο του παίκτη i .

Ορισμός: Σε ένα στατικό μπεϋζιανό παίγνιο $G = \{A_1, \dots, A_n; T_1, \dots, T_n; p_1, \dots, p_n; u_1, \dots, u_n\}$, η στρατηγική του παίκτη n είναι μια συνάρτηση, όπου για κάθε τύπο καθορίζει μια δράση από το εφικτό σύνολο που θα επέλεγε ο τύπος n ή αν επιλεγόταν από τη φύση. (Robbert Gibbons (1992) "A primer in game Theory" Pearson Education Limited)

Γενικότερα, δεν θα ήμασταν σε θέση να εφαρμόσουμε την έννοια της ισορροπίας κατά Nash σε μπεϋζιανά παίγνια αν επιτρέπαμε η στρατηγική ενός παίκτη να μην καθορίζει τι θα έκανε ο παίκτης στην περίπτωση που κάποιοι συγκεκριμένοι τύποι επιλέγονταν από τη φύση (τυχαία).

Η κεντρική ιδέα είναι απλή και γνωστή: η στρατηγική κάθε παίκτη πρέπει να αποτελεί άριστη απόκριση στις στρατηγικές των άλλων παικτών. Δηλαδή, μια μπεϋζιανή ισορροπία κατά Nash είναι απλώς μια ισορροπία κατά Nash ενός μπεϋζιανού παιγνίου. Ουσιαστικά μας λέει ότι κανένας παίκτης δεν θέλει να αλλάξει τη στρατηγική του, ακόμη και αν η αλλαγή περιλαμβάνει μόνο μια δράση από έναν παίκτη.

Η Αρχή της Αποκάλυψης (Revelation Principle), την οποία ανέπτυξε ο Myerson (1979) όσον αφορά τα μπεϋζιανά παίγνια, είναι ένα σημαντικό εργαλείο για το σχεδιασμό παιγνίων όπου οι παίκτες έχουν ιδιωτική πληροφόρηση. Οι παίκτες κάνουν (ίσως ψευδής) ισχυρισμούς σχετικά με τις προτιμήσεις τους. Παίγνια αυτού του είδους (δηλαδή στατικά μπεϋζιανά παίγνια στα οποία η μόνη δράση του κάθε παίκτη είναι να καταθέσει έναν ισχυρισμό σχετικά με τον τύπο του) ονομάζονται άμεσοι μηχανισμοί (direct mechanisms).

Ο δεύτερος τρόπος με τον οποίο μπορεί κάποιος να χρησιμοποιήσει την Αρχή της Αποκάλυψης είναι να περιορίσει την προσοχή του σε αυτούς τους άμεσους μηχανισμούς όπου για κάθε παίκτη αποτελεί μπεϋζιανή ισορροπία κατά Nash η επιλογή να πει την αλήθεια. Ένας άμεσος μηχανισμός στον οποίο η παραδοχή της αλήθειας αποτελεί μπεϋζιανή ισορροπία κατά Nash ονομάζεται συμβατός ως προς τα κίνητρα του παίκτη (incentive compatible mechanism).

Θεώρημα: (Η Αρχή της Αποκάλυψης): Κάθε μπεϋζιανή ισορροπία κατά Nash οποιουδήποτε μπεϋζιανού παιγνίου μπορεί να παρασταθεί μέσω ενός συμβατού ως προς τα κίνητρα άμεσου μηχανισμού. (Robbert Gibbons (1992) "A primer in game Theory" Pearson Education Limited)

Ο Myerson (1981) καθορίζει ποιοι άμεσοι μηχανισμοί διαθέτουν μια ισορροπία κατά την οποία λέγεται η αλήθεια και ποια από αυτές τις ισορροπίες μεγιστοποιεί το αναμενόμενο όφελος. Η Αρχή της Αποκάλυψης διασφαλίζει στη συνέχεια ότι καμία άλλη στρατηγική δεν διαθέτει μπεϋζιανή ισορροπία κατά Nash που να αποφέρει υψηλότερο αναμενόμενο όφελος, διότι μια τέτοια ισορροπία θα μπορούσε να παρασταθεί μέσω μιας ισορροπίας ενός άμεσου μηχανισμού κατά την οποία λέγεται η αλήθεια, ενώ όλοι αυτοί οι συμβατοί ως προς τα κίνητρα άμεσοι μηχανισμοί έχουν εξεταστεί. Ο Myerson (1981) δείχνει επίσης πως η συμμετρική μπεϋζιανή ισορροπία κατά Nash είναι ισοδύναμη με

αυτή την ισορροπία κατά την οποία λέγεται η αλήθεια και οδηγεί στη μεγιστοποίηση του οφέλους του πωλητή.

Μπορούμε να συμπεριλάβουμε αυτά τα ενδεχόμενα μέσω της ανάλυσης της ακόλουθης κατηγορίας άμεσων μηχανισμών: οι δύο παίκτες κάνουν ταυτόχρονες δηλώσεις όσον αφορά στους τύπους τους. Οι Myerson και Satterthwaite (1983) εντοπίζουν ποιοι άμεσοι μηχανισμοί έχουν μια ισορροπία κατά την οποία λέγεται η αλήθεια. Έπειτα επιβάλλουν τον περιορισμό ότι κάθε παίκτης θα είναι πρόθυμος να παίξει το παίγνιο (δηλαδή ότι κάθε παίκτης έχει κάποιο αναμενόμενο όφελος ισορροπίας μεγαλύτερο του μηδενός). Τέλος, δείχνουν ότι σε κανέναν από αυτούς τους συμβατούς ως προς τα κίνητρα άμεσους μηχανισμούς δεν πραγματοποιείται συναλλαγή εκτός εάν αυτή είναι αποτελεσματική.

Συμπερασματικά, η παραδοχή της αλήθειας αποτελεί μπεϋζιανή ισορροπία κατά Nash σε αυτό τον άμεσο μηχανισμό. Ο κάθε παίκτης επιλέγει τη στρατηγική η οποία είναι βέλτιστη για τον τύπο τους. Αν όλοι οι υπόλοιποι παίκτες πουν την αλήθεια, τότε στην πραγματικότητα παίζουν συγκεκριμένες στρατηγικές. Όμως, υποστηρίξαμε νωρίτερα πως αν παίξουν αυτές τις συγκεκριμένες στρατηγικές, τότε όταν ο τύπος του παίκτη μας είναι a , η άριστη δράση για αυτόν είναι να επιλέξει έστω k . Έτσι, εάν οι άλλοι παίκτες πουν την αλήθεια, η άριστη δήλωση του τύπου του είναι a . Δηλαδή η παραδοχή της αλήθειας αποτελεί ισορροπία. Πιο αυστηρά, στο στατικό μπεϋζιανό παίγνιο αποτελεί μπεϋζιανή ισορροπία κατά Nash για κάθε παίκτη i να παίξει τη στρατηγική παραδοχής της αλήθειας.

Η άποψη διάφορων οικονομολόγων όσον αφορά το πόσα μπορεί να επιτύχει το cheap talk δεν συμπίπτει, με αποτέλεσμα κάποιοι να ρωτάνε επικριτικά ότι όταν υπάρχει cheap talk (εννοώντας ότι δεν επηρεάζει άμεσα τα αποτελέσματα) τι λόγο έχει κάποιος να πει την αλήθεια? Άλλοι θεωρούν ότι η «συνεννόηση» θα οδηγήσει τους παίκτες σε μια Nash ισορροπία. Η ισορροπία αυτή είναι όντως επαρκής μέσα στο σύνολο ισορροπιών. Και τις δυο αυτές ακραίες απόψεις οι Joseph Farrell και Matthew Rabin (1996) τις θεωρούν λάθος και πιστεύουν ότι υπάρχει σύγχυση. Ότι τα λόγια είναι «φτηνά» και κοινώς δεν επηρεάζουν τις απολαβές ή το αποτέλεσμα, αλλά μιας και οι άνθρωποι

αντιδρούν σε αυτό, η συζήτηση σίγουρα επηρεάζει το αποτέλεσμα. Ένας ακροατής ο οποίος δεν είναι καλά πληροφορημένος θα κάνει κάτι το οποίο δεν είναι το βέλτιστο για αυτόν, και αν και τα συμφέροντά των δυο παικτών δεν είναι αρκετά εναρμονισμένα, το τελικό αποτέλεσμα θα είναι χειρότερο και για τον ομιλητή με αποτέλεσμα να χάσουν και οι δύο από ένα δυνητικά βέλτιστο αποτέλεσμα. Εν κατακλείδι αυτό είναι ένα παράδειγμα πως η μη αξιόπιστη επικοινωνία μπορεί να περιέχει πληροφορίες σε παιχνίδια ακόμα και αν οι παίκτες λένε ψέματα όποτε τους βολεύει.

Βέβαια δεν υπάρχει ένα απλό γενικό μάθημα αφού πράγματι, απορρίπτουμε αρκετές απλές και διαδεδομένες ιδέες όπως ότι η μη αξιόπιστη επικοινωνία (cheap talk) εγγυάται ότι οι παίκτες θα παίξουν μια ισορροπία κατά Nash ή ότι θα έχουμε το βέλτιστο αποτέλεσμα. Οι Joseph Farrell και Matthew Rabin (1996) θεωρούν ότι μέσα από την μη αξιόπιστη επικοινωνία ίσως και να μην επιτευχθεί μια ισορροπία κατά Nash ή ότι δεν είναι σίγουρο ότι οι πληροφορίες θα μοιραστούν σε όλους τους παίκτες. Συγκεκριμένα αναλύουν ότι η μη αξιόπιστη επικοινωνία (cheap talk) δεν διασφαλίζει αποτελεσματικότητα στα παιχνίδια, αν και η συζήτηση βοηθάει στο να αποφευχθούν παρεξηγήσεις και σφάλματα κατά τον συντονισμό. Επίσης βοηθάει στη βελτίωση του αποτελέσματος για τους παίκτες αλλά ακόμα και απεριόριστη μη αξιόπιστη επικοινωνία (cheap talk) δεν μπορεί να οδηγήσει με σιγουριά σε ένα βέλτιστο αποτέλεσμα όταν για παράδειγμα οι παίκτες έχουν διαφορά απόψεων καθ' όλη την διάρκεια του παιχνιδιού. Τότε μεγάλο μέρος του κέρδους που δυνητικά μπορούν να έχουν από τον συντονισμό, μπορεί να χαθεί λόγω προβλημάτων που υπάρχουν κατά την διαπραγμάτευση και λοιπών άλλων διαφωνιών. Επιπλέον η μη αξιόπιστη επικοινωνία (cheap talk) που αφορά προσωπικές πληροφορίες μπορεί να οδηγήσει σε ανεπαρκή ισορροπία επιλογής σε πολλές περιπτώσεις.

Στο άρθρο τους οι Joseph Farrell και Matthew Rabin (1996) δείχνουν ότι αρκετά από τα μοντέρνα μικροοικονομικά μελετάνε πως μπορεί η ιδιωτική πληροφόρηση να διαχέεται στην αγορά και σύμφωνα με ποιους μηχανισμούς συμβαίνει αυτό. Ο Hayek (1945) σε ένα κλασσικό έργο του αναγνώρισε τη διάχυση των πληροφοριών σαν την κυριότερη αρχή της ανταγωνιστικής αγοράς. Σε μια ανάλυση μικρότερης κλίμακας οι θεωρητικοί στα παίγνια και οι

οικονομολόγοι έχουν βρει περιστατικά «μηνυμάτων» όπως έχει συζητηθεί κατά τον Spence (1974), όπου ένας πληροφορημένος παίκτης κάνει κάποιες κινήσεις οι οποίες σύμφωνα με μια κάπως πολύπλοκη αλλά ανεξήγητη λογική, αποκαλύπτουν τις πληροφορίες που έχει ο παίκτης (ή και τον τύπο του παίκτη). Όμως υποψιαζόμαστε ότι η κυριότερη μετάδοση της πληροφορίας δεν γίνεται μέσω του μοντέλου του Spence (1974), αλλά ούτε ενός προσεκτικά κατασκευασμένου συστήματος όπως αυτό του Hurwicz (1973) που περιλαμβάνει συμβατούς μηχανισμούς επικοινωνίας. Αντιθέτως αυτό γίνεται μέσω καθημερινής άτυπης συζήτησης.

Από την άλλη αν και δεν πρέπει να καταφύγουμε σε υπερ-γενικεύσεις δεν μπορούμε να καταφύγουμε σε απλοϊκά συμπεράσματα. Δηλαδή δεν μπορούμε να συμπεράνουμε ότι η μη αξιόπιστη επικοινωνία θα διασφαλίσει ότι θα προκύψει ένα αποδοτικό αποτέλεσμα σύμφωνα με την ισορροπία του Nash, ή ότι όλοι θα πάρουν τις ίδιες πληροφορίες και όλοι θα παίξουν την ισορροπία Nash, ή ακόμα ότι οι πληροφορίες θα συμβαδίζουν με τα κίνητρα των παικτών.

Οι Joseph Farrell και Matthew Rabin (1996) θέλουν να τονίσουν με ιδιαίτερη έμφαση ότι το cheap talk δεν αποτελεί εγγύηση αποδοτικότητας στα παιχνίδια. Η επικοινωνία μπορεί βοηθήσει στο να αποφύγουμε λάθη στο συντονισμό ή τυχόν παρανοήσεις. Συχνά βελτιώνει τα αποτελέσματα υπέρ των παικτών, αλλά ακόμα και το απεριόριστο cheap talk δεν είναι σίγουρο ότι θα φέρει το βέλτιστο αποτέλεσμα. Επιπλέον στη μη αξιόπιστη επικοινωνία όσον αφορά τις πληροφορίες ιδιωτικού περιεχομένου, μπορεί να οδηγήσει σε ένα εντελώς ανορθολογικό αποτέλεσμα. Εν κατακλείδι συσχετίζουν την μη αξιόπιστη επικοινωνία με την θεωρία του Hurwicz (1973) και των μηχανισμών σχεδίασης επικοινωνίας. Η μη αξιόπιστη επικοινωνία αποτελείται από μηνύματα που δεν μπορεί κάποιος να διακρίνει αν είναι αληθή ή όχι και όμως μπορούν να επηρεάσουν τις πεποιθήσεις των ακροατών. Αυτά είναι τα μηνύματα που οι παίκτες εκπέμπουν στην θεωρία του μηχανισμού σχεδίασης. Σε αυτήν την θεωρία σχεδίασης τα μηνύματα συχνά αποκαλούνται «reports of players types» (αναφορές των τύπων παικτών).

Και πώς το cheap talk διαφέρει από αυτήν την θεωρία?

Γίνεται φανερό μέσα από το έργο των Joseph Farrell και Matthew Rabin (1996) κάθε ισορροπία μέσα σε μια μη αξιόπιστη επικοινωνία είναι ένας μηχανισμός ο οποίος είναι συνυφασμένος με τα κίνητρα των παικτών (και αυτό απλά σημαίνει ότι είναι μια ισορροπία).

Πρώτον δεν υπάρχει τυπικά ένας μεσάζον στην μη αξιόπιστη επικοινωνία με αποτέλεσμα οι παίκτες να το βρίσκουν δύσκολο να αποκαλύπτουν τις πληροφορίες που θα ήθελαν να αποκαλύψουν. Ο μεσάζον μπορεί να ρωτήσει κάθε έναν από τους παίκτες για τον τύπο του και να υποσχεθεί να αποκαλύψει μόνο μέρος από τις πληροφορίες που να έχουν σχέση με τον τύπο του άλλου παίκτη. Αυτό μπορεί να είναι αδύνατο στην ανεπίσημη (μη αξιόπιστη) επικοινωνία (cheap talk) . Πολλά λάθη στην επικοινωνία συμβαίνουν γιατί ο ένας από τους δύο παίκτες πιστεύει, ότι είναι επιθυμητή η μυστικότητα.

Σε αυτή την θεωρία οι άνθρωποι διαλέγουν πώς να δομήσουν την επικοινωνία για ένα πρόβλημα (στα πλαίσια των ορίων που θέτουν τα κίνητρα). Υπάρχει ένας μηχανισμός που αποκαλύπτει τα κίνητρα, όταν ένας παίκτης αποκαλύπτει τις πληροφορίες του, όμως δεν θεωρούμε ότι είναι λογική πρόβλεψη σε ένα ανεπίσημο cheap talk. Παρομοίως, ο μηχανισμός σχεδίασης στρατηγικής στο παίγνιο «η μάχη των φύλων» βρίσκει μια λύση αποδοτική και συμμετρική. Υπάρχουν ισορροπίες που συσχετίζονται και οι οποίες πετυχαίνουν την αποδοτικότητα αλλά το cheap talk (η μη αξιόπιστη επικοινωνία) δεν λειτουργεί έτσι. Βασίζεται στο πώς οι ορθολογικοί άνθρωποι ερμηνεύουν την γλώσσα. Είναι μια μελέτη λογικών ανθρώπων οι οποίοι γνωρίζουν πώς να επικοινωνούν με έναν απλό και συνηθισμένο τρόπο.

Για να το εξηγήσουμε αυτό γενικεύουμε την ιδέα του συντονισμού του Farrell (1987) δια μέσω του cheap talk. Δείχνουμε ότι αν το cheap talk είναι γεμάτο νόημα με την έννοια ότι υπάρχουν κανόνες, και με συνεργασία, μπορεί να επιτευχθεί ένα καλύτερο αποτέλεσμα χωρίς να υπάρχει επικοινωνία προ του παιχνιδιού. Ο Farrell (1987) σε μια εργασία του έχει δείξει ότι η επικοινωνία προ του παιχνιδιού μπορεί να βελτιώσει την ισορροπία στο παιχνίδι με παράδειγμα την δομή του παιγνίου «η μάχη των φύλων».

Όπως έχουν επισημάνει οι Lanny Arvan, Luis Cabral και Vasco Santos (1999) η μη αξιόπιστη επικοινωνία δεν είναι εύκολο να μοντελοποιηθεί, διότι δεν υπάρχουν εμφανείς σωστοί κανόνες για το ποιος μιλάει, τι μπορεί να πει, πότε, και πότε τελειώνει η συζήτηση. Δεν αποτελεί έκπληξη επομένως ότι στη βιβλιογραφία υπάρχουν παραδείγματα, όπου έχουν χρησιμοποιηθεί παίγνια με διαφορετικές δομές στην επικοινωνία προ του παιχνιδιού, μερικές από τις οποίες παρουσιάζουν αποτελέσματα που σχετίζονται με τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης. Οι Farrell (1987) και Watson (1991) λαμβάνουν υπόψη τους την περίπτωση όπου ένας παίκτης προτείνει στον συμπαίκτη του να ακολουθήσουν μια συγκεκριμένη στρατηγική. Ο Watson (1991) δείχνει ότι αν το αρχικό παιχνίδι έχει έστω ένα αποτέλεσμα που να είναι κατά Pareto αποδοτικό, τότε αυτό είναι το μόνο λογικό αποτέλεσμα του παιχνιδιού. Ο Matsui (1991) λαμβάνει υπόψη του μια δομή επικοινωνίας προ του παιχνιδιού, όπου οι παίκτες στέλνουν μηνύματα ταυτόχρονα. Παρόλα αυτά ο τρόπος που αντιλαμβάνεται την ισορροπία ο κάθε παίκτης είναι πολύ διαφορετικός από αυτόν του Farrell. Μελέτησε ένα μεγάλο μέρος του πληθυσμού που δέχτηκε να παίξει ένα παιχνίδι με κάποιου είδους άτυπη επικοινωνία προ του παιχνιδιού και τα αποτελέσματά του, δείχνουν ότι υπάρχει ένα κυκλικό σετ επικοινωνίας και αυτό περιέχει αποτελέσματα κατά Pareto βέλτιστα. Αυτό που είναι πλησιέστερο στο έργο του, είναι του Rabin (1994) όπου και αυτός εξετάζει ένα παιχνίδι με δύο παίκτες και ταυτόχρονη ανταλλαγή μηνυμάτων. Ο Rabin (1994) ακόμη, δείχνει ότι αν επαναλαμβάνεται το cheap talk σε μεγάλο βαθμό, το αναμενόμενο όφελος του κάθε παίκτη είναι τουλάχιστον τόσο σπουδαίο όσο το όφελος από την κατά Pareto ισορροπία Nash.

Η επικοινωνία με κάποια στρατηγική έχει μελετηθεί από την επιστήμη των οικονομικών για πολύ μεγάλο χρονικό διάστημα. Τα επίσημα μοντέλα αναφέρονται σε ένα μήνυμα από ένα παίκτη (μονή κατεύθυνση ενός μηνύματος), παρόλα αυτά, στην καθημερινότητα και στην πρακτική όπως και στις διαπραγματεύσεις, έχουν συχνά παρατηρηθεί ανταλλαγές μηνυμάτων (από όλους τους παίκτες προς όλους τους παίκτες).

Αυτό έχει νόημα από οικονομικής απόψεως; Μπορεί μια εκτεταμένη ανταλλαγή πληροφοριών να περιέχει πληροφορίες που δεν μπορούν να μεταδοθούν από

ένα απλό μήνυμα? Η απάντηση είναι ναι. Το μακροσκελή cheap talk (long cheap talk) όπως δείχνουν με το έργο τους ο Robert J. Aumann μαζί με τον Sergiu Hart (2003), μπορεί να οδηγήσει σε αποτελέσματα που προτιμούν όλοι οι παίκτες σε σύγκριση με αυτά που πετυχαίνουν τα σύντομα και μονομερή μηνύματα. Στο άρθρο τους, οι Aumann και Hart κατηγοριοποιούν όλα τα αποτελέσματα ισορροπίας σε σχέση με τα παιχνίδια με δύο παίκτες, όπου ο ένας είναι αρχικά καλύτερα πληροφορημένος από τον άλλον. Το cheap talk είναι ακριβώς αυτό γιατί ούτε κοστίζει ούτε είναι δεσμευτικό και είναι μια άτυπη μορφή επικοινωνίας που όμως έχει επιπτώσεις στην τελική απόφαση των παικτών λόγω της επιρροής του. Αυτό σημαίνει ότι το cheap talk είναι πιο επιφανειακή μορφή επικοινωνίας. Η απλή συζήτηση των παικτών είναι ανεξάρτητη με τα οφέλη τους και δεν κοστίζει σε αξιοπιστία. Μπορεί να λένε ή να μην λένε την αλήθεια και μπορεί να πιστεύουν ή να μην πιστεύουν τον άλλον. Για να είμαστε πιο ξεκάθαροι, το ότι δεν υπάρχει κόστος αξιοπιστίας δεν σημαίνει ότι δεν υπάρχει αξιοπιστία. Το cheap talk από μόνο του μπορεί να οδηγήσει σε θετικά κίνητρα για τους παίκτες ώστε να πιστέψουν ο ένας τον άλλον. Η ανάλυση του άρθρου επικεντρώνεται στην δημιουργία θετικών κινήτρων. Κατά ένα τρόπο το cheap talk είναι η επικοινωνία στην πιο αγνή και απλή της μορφή. Στην πιο αγνή γιατί δεν υπάρχει άμεσος αντίκτυπος στο όφελος και στην πιο απλή της γιατί δεν υπάρχει διαμεσολάβηση.

Η βιβλιογραφία πάνω στο cheap talk ασχολείται με δύο θέματα σχεδόν εκ διαμέτρου αντίθετα. Το ένα θέμα είναι πως το cheap talk περιορίζει τα αποτελέσματα μέσα από την μη αξιόπιστη επικοινωνία (τα ψέματα δηλαδή) και το άλλο επεκτείνει τα οφέλη αφού ξεκαθαρίζει την στρατηγική ισορροπίας. Ένας τρόπος φυσικά είναι αποκαλύπτοντας κάποιες πληροφορίες ενώ ο άλλος τρόπος είναι συμφωνώντας σε έναν συμβιβασμό. Όπως συμβαίνει στο παίγνιο « η μάχη των φύλων» που αναλύσαμε στο 1^ο κεφάλαιο, ο συμβιβασμός αυτός δεν θα ήταν εφικτός χωρίς την επικοινωνία.

Η εργασία του Farrell (1988) έχει μελετήσει εκτενώς την ισορροπία Nash για να βελτιώσει τη λογική της, παρά να δικαιολογήσει την υπόθεση που κάνουν οι επιστήμονες ότι δεν θα συμβεί ή θα συμβεί Nash ισορροπία. Όμως η ισορροπία συχνά απαιτεί αρκετό συντονισμό. Αυτό είναι ένα πρόβλημα που φαίνεται στα

περισσότερα παιχνίδια. Αυτός είναι και ένας σημαντικός λόγος που εμείς περιμένουμε αποτελέσματα Nash ισορροπίας παρόλο που υπάρχει αυτό το πρόβλημα συντονισμού όταν το παίγνιο συμπεριλαμβάνει ανεπίσημη επικοινωνία πριν το παιχνίδι. Ας υποθέσουμε ακολουθώντας την θεωρία του Aumann (1974), ότι οι παίκτες μπορούν να μιλήσουν πριν επιλέξουν τις πράξεις τους αλλά δεν μπορούν να δεσμευτούν ότι θα ακολουθήσουν τις επιλογές τους. Ο Aumann προτείνει ότι θα συμφωνήσουν στο πώς να παίξουν και εφόσον δεν υπάρχει εξωτερικά κανείς παράγοντας επιβολής στρατηγικής μπορούν μόνο να σκεφτούν την επιλογή της αυτοεπιβολής δηλαδή τελικά να κάνουν αυτό που έχουν πει ότι θα κάνουν. Υπάρχει όμως και πιθανότητα να μην συμφωνήσουν ή να μην ακολουθήσουν την στρατηγική που έχουν πει.

Στην εργασία του ο Farrell (1988) μελέτησε ένα βασικό πρόβλημα: ποια στρατηγική λύση πρέπει να χρησιμοποιηθεί όταν υπάρχει ένα μακροσκελές παιχνίδι συνομιλίας (long cheap talk). Εάν λύσουμε το μακροσκελές παιχνίδι χρησιμοποιώντας την ισορροπία Nash μπορούμε να αποκτήσουμε ακριβώς όποια ισορροπία Nash και στο αρχικό παιχνίδι. Αυτό μπορεί να μας φαίνεται ακριβώς η λύση που θέλαμε αλλά υποθέσαμε για το μακροσκελές παιχνίδι αυτό που αρχικά θέλαμε να αποδείξουμε για το αρχικό παιχνίδι και αυτό είναι μη ικανοποιητικό. Εάν τότε χρησιμοποιήσουμε την πιο αδύναμη λογική του ορθολογικού παίκτη στο μακροσκελές παιχνίδι τότε οποιοδήποτε ορθολογικό αποτέλεσμα του αρχικού παιχνιδιού είναι ορθολογικό και στο μακροσκελές παιχνίδι. Πράγμα που είναι απίθανο. Άρα αυτή η προσέγγιση είναι επίσης μη ικανοποιητική.

Για να ξεφύγουμε από αυτό το δίλλημα οι μελετητές προτείνουν μια μέση λύση για το long cheap talk παιχνίδι αναγνωρίζοντας ότι οι παίκτες μιλάνε μια κοινή γλώσσα (δηλαδή μπορούν και συνεννοούνται), και ότι θα πιστέψουν έναν ομιλητή εάν δεν υπάρχει λόγος να τους ξεγελάσει. Με την έρευνά του ο Farrell (1988) αποδεικνύει ότι σε μερικά παιχνίδια όλα τα «λογικά» αποτελέσματα είναι ισορροπίες Nash, αλλά σε άλλα παιχνίδια δεν ισχύει αυτό.

Οι μελετητές έχουν αναλύσει μια απλή μοντελοποίηση των κινήτρων για παίκτες που συμμετέχουν σε μια μορφή cheap talk πριν ξεκινήσει το παιχνίδι το οποίο μπορεί να τους οδηγήσει σε μια ισορροπία Nash. Αφού πρότειναν μια

λύση (λογικά αποτελέσματα) για ένα μακροσκελές παιχνίδι, έδειξαν ότι μόνο σε μερικά παιχνίδια, τα αποτελέσματα Nash είναι λογικά. Ενώ σε άλλα παιχνίδια (στα περισσότερα), υπάρχουν λογικά αποτελέσματα τα οποία δεν είναι ισορροπίες Nash. Διαισθητικά, σε μερικά παιχνίδια (συμπεριλαμβάνοντας παιχνίδια συντονισμού) κάποιος θέλει, ο αντίπαλος του να έχει την καλύτερη αντίδραση – (απόκριση) σε κάποια κίνησή του. Σε άλλα παιχνίδια (όπως στα παιχνίδια μηδενικού αθροίσματος δύο ατόμων) κάποιος θέλει τον αντίπαλό του να είναι όσο ανίδεος γίνεται. Αρά, η αξιόπιστη επικοινωνία δεν θα συμβεί μεταξύ τους και το αποτελέσματα Nash δεν μπορεί να αναμένεται.

Ο Farrell (1988) χρησιμοποίησε έναν όρο συνεχόμενων προτάσεων με σκοπό να «αιχμαλωτίσει» όσο το δυνατόν πιο κοντά την ιδέα της ισορροπίας του Nash σαν μια αυτοεπιβαλλόμενη ισορροπία. Και εστίασε στο ερώτημα εάν μια τέτοια ισορροπία θα μπορούσε να επιτευχθεί. Αυτό θα απαιτούσε ότι όχι μόνο κάθε προτεινόμενη κίνηση να είναι ορθολογική όταν οι άλλοι αναμένεται να ακολουθήσουν την πρόταση αλλά ότι επίσης καμία άλλη κίνηση δεν θα ήταν τόσο ορθολογική. Μια πιθανώς σοβαρή ένσταση στην υπόθεση μας (ότι συνεπείς προτάσεις ακολουθούνται) είναι εξαιτίας του Aumann (1983) και βασίζεται στο παρακάτω παράδειγμα.

Υπάρχουν 2 παίκτες

Πίνακας 5: Παράδειγμα Nash ισορροπίας

		Παίκτης B	
		A2	B2
Παίκτης A	A1	(7,7)	(8,1)
	B1	(1,8)	(9,9)

Υπάρχουν 2 αμιγείς στρατηγικές όπου υπάρχει Nash ισορροπία, η κάθε μία συμπεριλαμβάνει αυστηρά τις καλύτερες αντιδράσεις έτσι ώστε η πρόταση (B1,B2) είναι αυστηρά η καλύτερη στρατηγική. Όμως ο Aumann τόνισε ότι η πρόταση δεν είναι πειστική εφόσον ακόμα και αν ο παίκτης A σκόπευε να παίξει A1 ο παίκτης B θα εξακολουθούσε να θέλει να παίξει B2. Από την άλλη θα μπορούσαμε να πούμε ότι αν ο παίκτης A πρότεινε την B ισορροπία θα έπρεπε τουλάχιστον να αναγνωρίσει ότι ο παίκτης B θα ήθελε να παίξει B2 και άρα ίσως

θα έπρεπε να ακολουθήσει την δικιά του συνεπείς πρόταση - στρατηγική. Η διαφορά μεταξύ της προαίσθησης μας και του Aumann είναι το αν ένας σκέφτεται ότι ο παίκτης A θα αποφασίσει την κίνηση του στο στάδιο 2 εφόσον έχει επιλεγεί το μήνυμα του, ή αποφασίζει την κίνηση του πρώτα και μετά το μήνυμά του. Εάν ισχύει το δεύτερο, τότε η κριτική του Aumann είναι συναρπαστική εάν ισχύει το πρώτο, τότε τα πράγματα είναι αρκετά ασαφής.

Τελικά, θέτουμε το ερώτημα του τι έχουμε καταλάβει από την έλλειψη των προτάσεων ή από ασαφείς προτάσεις. Ενώ μπορεί να υπάρχει κάποιος λόγος να κάνουμε αυτά τα συμπεράσματα και σίγουρα κάποιος θα μπορούσε να πει μια ιστορία ισορροπίας στην οποία τα συμπεράσματα θα ήταν κατάλληλα, το βρίσκουμε απίθανο ότι ο συντονισμός μπορεί να κατορθωθεί υπό την έλλειψη του cheap talk. Με ακριβά μηνύματα ίσως αυτό μπορεί και να είναι αρκετά πιθανό όπως μας έδειξαν ο Ben-El-Mechaieq και Dekel (1987). Η Επικοινωνία προ του παιχνιδιού μπορεί να είναι σημαντική στο να επιτύχουμε μια ισορροπία Nash αλλά δεν μπορεί να εγγυηθεί ένα αποτέλεσμα ισορροπίας. Τέτοια συνομιλία μπορεί να συντονίσει την επικοινωνία ώστε να υπάρξει κάποια ισορροπία, μπορεί να μην κάνει τίποτα απολύτως, μπορεί να εισάγει νέα ισορροπία (Farrell και Gibbons(1986), Matthews και Postlewaite (1987)) ή μπορεί να συρρικνώσει την ισορροπία με περίπλοκους τρόπους (Mayerson (1983) και Farrell και Maskin (1987) και Bernheim και Ray (1987)). Αυτό που είναι σίγουρο στην επιστημονική κοινότητα είναι ότι ο ρόλος της συνομιλίας στα παιχνίδια δεν έχει πλήρως κατανοηθεί ακόμα.

Ας πάρουμε τώρα την περίπτωση ενός παιγνίου σε καθολικό (global) επίπεδο με δύο παίκτες όπου οι πιστωτές οι οποίοι χρηματοδοτούν κάποιο επενδυτικό πρόγραμμα θα πρέπει να αποφασίσουν εάν θα εγκρίνουν τον δανεισμό ή όχι. Θα δούμε τα αποτελέσματα που κατέληξε ο Daniel Laskar (2012) στο έργο του. Χρησιμοποιεί μια προσέγγιση μη μπεύζιανη όπου οι πιστωτές παρουσιάζουν μια αποστροφή στην αβεβαιότητα.

Δείχνει ότι μια αύξηση στον διφορούμενο λόγο ή και την ασάφεια μειώνει τον συντονισμό όπως τον αντιλαμβάνονται οι παίκτες για να προχωρήσει ο δανεισμός τους. Αυτό συνεισφέρει στην αύξηση της πιθανότητας μιας οικονομικής κρίσης και γι' αυτό επομένως παρέχει ένα επιπλέον επιχείρημα

που υποστηρίζει την διαφάνεια στο μοντέλο που εξετάζουμε μελετώντας το άρθρο του Daniel Laskar (2012) όσον αφορά την ασάφεια στον λόγο και τον συντονισμό των παικτών.

Αυτά τα αποτελέσματα των άρθρων τα παίρνουμε με την συνήθη μπεϋζιανή προσέγγιση όπου κάθε ένας που παίρνει αποφάσεις λαμβάνει υπόψη του μια προηγούμενη κατανομή πιθανοτήτων για τις άγνωστες παραμέτρους και μεγιστοποιεί την αναμενόμενη χρησιμότητα. Παρόλα αυτά αυτή η μπεϋζιανή προσέγγιση στην αβεβαιότητα έχει δεχθεί αμφισβητήσεις. Ο Hyneman Knight (1944) είχε ήδη κάνει διάκριση μεταξύ μιας κατάστασης ρίσκου, όπου υπάρχει μια δεδομένη κατανομή πιθανότητας και μιας κατάστασης αβεβαιότητας Knightian όπου δεν υπάρχει μια δεδομένη κατανομή πιθανότητας. Ο Ellsberg (1961) μέσω κάποιων πειραμάτων έχει δείξει ότι αυτοί που παίρνουν τις αποφάσεις επιδεικνύουν μια σχετική αποστροφή στην αβεβαιότητα και προτιμούν μια κατάσταση όπου υπάρχει μια δεδομένη κατανομή πιθανότητας. Αυτό γιατί κατά τις τελευταίες δυο ή τρεις δεκαετίες έχουν αναπτυχθεί μερικές νέες μη μπεϋζιανές προσεγγίσεις όσον αφορά την αβεβαιότητα, όπου αυτή η αποστροφή προς την ασάφεια θα μπορούσε να ληφθεί υπόψη στα διάφορα μοντέλα που υπάρχουν.

Στο άρθρο του ο Daniel Laskar (2012) χρησιμοποιεί ένα μοντέλο που είναι πλησιέστερο στο μοντέλο των Kawagoe και Ui (2010) το οποίο εμπνέεται από το μοντέλο των Morris και Shin (2004) όπου είναι ένα καθολικό παίγνιο (global game) μεταξύ δύο πιστωτών οι οποίοι χρηματοδοτούν ένα επενδυτικό πρόγραμμα. Στο ενδιάμεσο στάδιο κάθε παίκτης πρέπει να αποφασίσει εάν θα επανεπενδύσει τα χρήματά του ή όχι. Φαίνεται όσο μεγαλύτερη είναι η αβεβαιότητα τόσο μειώνεται ο βαθμός συντονισμού των παικτών. Αυτό θα κάνει κάθε παίκτη λιγότερο πρόθυμο να επενδύσει τα χρήματά του και επομένως σε μια μεγαλύτερη κλίμακα κάνει μια οικονομική κρίση πιο πιθανή. Έτσι η ανάλυση του θα τονίσει ότι η ασάφεια θα είναι πρόδρομος μιας οικονομικής κρίσης. Αυτό θα ενδυναμώσει το επιχείρημα που έχει παρατηρηθεί στα άρθρα ότι η ασάφεια παίζει επιζήμιο ρόλο στις οικονομικές κρίσεις, καθώς η διαφάνεια από τις δημόσιες αρχές μπορεί να μειώσει το ποσοστό ασάφειας που πρέπει να

αντιμετωπίσει κάθε παίκτης. Τα αποτελέσματά του στο έργο του υποστηρίζαν την περίπτωση διαφάνειας.

Συμπερασματικά από το άρθρο του Daniel Laskar (2012) λαμβάνουμε υπόψη ένα global game με δύο παίκτες που αφορά τον συντονισμό μεταξύ δύο πιστωτών οι οποίοι πρέπει να αποφασίσουν αν θα επανεπενδύσουν τα χρήματά τους ή όχι για να χρηματοδοτήσουν επενδυτικά έργα. Έχουμε εισάγει κάποια ασάφεια στο μοντέλο και οι παίκτες υποτίθεται ότι έχουν κάποια αποστροφή στην ασάφεια. Έχουμε δείξει ότι η ασάφεια τείνει να μειώσει τον συντονισμό των παικτών. Η περισσότερη ασάφεια οδηγεί κάθε παίκτη να ενεργήσει με την πεποίθηση ότι δεν υπάρχει ή υπάρχει λιγότερος συντονισμός μεταξύ των παικτών. Αυτό αυξάνει την πιθανότητα μιας οικονομικής κρίσης εξ' αιτίας μιας πρώιμης ρευστότητας από τους πιστωτές.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα που παίρνουμε από τα υπάρχοντα άρθρα που λαμβάνουν υπόψη το ίδιο μοντέλο (με μπεϋζιανη προσέγγιση αλλά επίσης και με μη μπεϋζιανη προσέγγιση -με αποστροφή προς την ασάφεια), ο πρώτος παίκτης πάντα πιστεύει ότι ο άλλος παίκτης έχει την ίδια πιθανότητα τόσο στο να επανεπενδύσει τα χρήματά του όσο και όχι. Η περισσότερη ή η λιγότερη αβεβαιότητα ή η ασάφεια δεν το επηρεάζει αυτό. Έτσι αν ο παίκτης αποφασίσει να επανεπενδύσει τα χρήματά του το κάνει με την πεποίθηση ότι υπάρχει πάντα μια πιθανότητα 50% ότι οι δύο παίκτες θα συντονιστούν στο να επανεπενδύσουν τα χρήματά τους. Στο μοντέλο μας εντούτοις δεν συμβαίνει αυτό. Η ασάφεια έχει ως αποτέλεσμα να γίνει αυτή η πιθανότητα λιγότερη από 50%. Και όσο μεγαλύτερη είναι η ασάφεια τόσο πιο μικρή είναι η πιθανότητα να επανεπενδύσουν τα χρήματά τους. Αν η ασάφεια φτάσει σε ένα 'κρίσιμο' σημείο αυτή η πιθανότητα γίνεται ακόμα και μηδενική.

Αυτό το αποτέλεσμα της ασάφειας που έχει κάθε πιστωτής όσον αφορά το συντονισμό των άλλων πιστωτών απουσίαζε, από την υπάρχουσα βιβλιογραφία, στις προηγούμενες αναλύσεις με παρόμοιο μοντέλο. Αυτό το αποτέλεσμα συνέβη είτε διότι αυτή η μελέτη χρησιμοποίησε μια μπεϋζιανη προσέγγιση στην αβεβαιότητα είτε διότι όταν χρησιμοποίησε μια μη μπεϋζιανη προσέγγιση με κάποια αποστροφή στην ασάφεια το έκανε με την λαθεμένη υπόθεση ότι οι κατανομές πιθανότητας των σημάτων που ελήφθησαν από τους

παίκτες ήταν οι ίδιες. Εάν αφήσουμε στην άκρη αυτή την τελευταία υπόθεση είμαστε σε θέση να δείξουμε ότι αυτή η ασάφεια μειώνει τον συντονισμό των παικτών στην επανεπένδυση των χρημάτων τους. Αυτό το αποτέλεσμα της ασάφειας στον τρόπο που αντιλαμβάνονται τον συντονισμό οι πιστωτές δίνει μια επιπλέον δίοδο μέσα από την οποία η περισσότερη ασάφεια τείνει να αυξήσει την πιθανότητα μιας οικονομικής κρίσης. Από την άποψη τακτικής τα αποτελέσματα που λάβαμε, υποστηρίζουν περισσότερη διαφάνεια. Έχουμε τονίσει ότι μειώνοντας την ασάφεια, η περισσότερη διαφάνεια θα αύξανε τον αντιλαμβανόμενο συντονισμό μεταξύ των πιστωτών. Αυτό συνέβαλε στο να μειωθεί η πιθανότητα μιας οικονομικής κρίσης. Αυτά τα αποτελέσματα υπονοούν ότι στην επικοινωνία τους οι δημόσιες αρχές θα πρέπει να προσπαθήσουν να κάνουν δηλώσεις οι οποίες δεν θα μπορούν να ερμηνευτούν με διαφορετικό τρόπο και θα πρέπει να παρέχουν πληροφορίες οι οποίες θα μειώσουν το ποσοστό ασάφειας σε θεμελιώδη μεγέθη. Σημειώστε εντούτοις ότι θα πρέπει να προσέχουμε στην ερμηνεία αυτών των αποτελεσμάτων διότι μπορεί να βασίζονται στο συγκεκριμένο μοντέλο ενός global game που χρησιμοποιήθηκε. Για την ακρίβεια το κύριο σημείο της ανάλυσης του είναι ότι η ασάφειά θα μπορούσε να αλλάξει τις πεποιθήσεις που έχει κάθε παίκτης όσον αφορά τον βαθμό του συντονισμού ανάμεσα στις πράξεις του και αναμεσα στις πράξεις των άλλων παικτών. Έχουμε δείξει ότι η ασάφεια θα μπορούσε να μειώσει τον αντιλαμβανόμενο συντονισμό των παικτών το οποίο είναι ένα μοντέλο συντονισμού ανάμεσα σε πιστωτές που επανεπενδύουν τα χρήματά τους. Ο συντονισμός των παικτών παίζει ένα ωφέλιμο ρόλο και γι' αυτό το αρνητικό αποτέλεσμα της ασάφειας όσον αφορά τον αντιλαμβανόμενο συντονισμό είναι επιζήμιο.

Αντίθετα, το ίδιο αποτέλεσμα στον αντιλαμβανόμενο συντονισμό θα μπορούσε να κάνει την ασάφεια ευεργετική εάν ο συντονισμός των παικτών έχει κάποιον επιβλαβή ρόλο και μπορεί να πυροδοτήσει μια κρίση.

Στο άρθρο του Farrell (1987) διαπιστώνεται ότι το cheap talk δεν μπορεί να επιτύχει πλήρη συντονισμό αν το παιχνίδι περιλαμβάνει ακόμα και ένα μικρό ποσοστό αντιπαλότητας. Όταν για παράδειγμα ένας αριθμός εταιρειών σκέφτεται να αρχίσει να δραστηριοποιείται σε ένα κλάδο, είναι εμφανές ότι η

κίνηση αυτή θα φέρει κέρδη μόνο σε μερικές από αυτές τις εταιρείες. Μόνο τόσες μπορούν να πάρουν μέρος ώσπου αν ακόμη μια προστεθεί το αποτέλεσμα θα είναι ότι όλες θα χάσουν χρήματα. Εκεί βρίσκεται το οριακό σημείο ισορροπίας. Και ίσως μερικές αγορές να τις συμφέρει, σε άλλες είναι πολύ πιο φυσικό να μπουν ταυτόχρονα πολλές. Σε ένα τέτοιο μοντέλο μπορεί κάποιος να αρχίσει να πιστεύει την καθιερωμένη απάντηση από την στιγμή που υπάρχει σε αυτό ισορροπία Nash και κατά την γνώμη του συγγραφέα αυτό θέλει περαιτέρω ανάλυση. Αυτή η ασύμμετρη ισορροπία Nash του συμμετρικού παιγνίου με ταυτόχρονες κινήσεις αποτελεί επίτευγμα συντονισμού. Πως μπορεί αυτός ο ασύμμετρος συντονισμός να επιτευχθεί; Οι Dixit και Shapiro (1985) απαντούν σε αυτό το πρόβλημα αναλύοντας το πρόβλημα της συμμετρικής ισορροπίας μεικτών στρατηγικών όπου οι εταιρείες μπορούν να αναθεωρήσουν την απόφασή τους και να μπουν στην αγορά ακόμα και αν έχει εισέλθει παραπάνω αριθμός εταιριών. Σε πολλές αγορές δεν φαίνεται να παρατηρείται τέτοια βραχυπρόθεσμη ανισορροπία και οι Dixit και Shapiro (1985) έχουν δίκιο να δίνουν έμφαση σε αυτό.

Σε άλλες αγορές εντούτοις τα μειωμένα κόστη εισόδου είναι τόσο σημαντικά που οι εταιρείες έχουν ισχυρά κίνητρα να μάθουν τα σχέδια των αντιπάλων τους και να αποκαλύψουν σε αυτούς τα δικά τους πριν δεσμευτούν για την εισαγωγή τους. Το μοντέλο αυτό των Dixit και Shapiro (1985) εισόδου και υπαναχώρησης δεν είναι πειστικό όταν τα κόστη είναι πολύ σημαντικά. Για παράδειγμα στην αγορά του λογισμικού των υπολογιστών ή στον εξοπλισμό των τηλεπικοινωνιών. Σε τέτοιες αγορές παρατηρούμε ότι οι εταιρείες ανακοινώνουν τα σχέδια τους να εισέλθουν πολύ πριν των αποφάσεών τους για τελική είσοδο. Σε αυτό το άρθρο αναλύεται ένα μοντέλο τέτοιων ανακοινώσεων με σκοπό να κατανοήσουμε πότε και σε ποιο βαθμό μπορεί να βοηθήσουν να επιτευχθεί ο συντονισμός. Ένας τρόπος να εξετάσουμε τα αποτελέσματα αυτών των ανακοινώσεων είναι να υποθέσουμε ότι μια ψεύτικη ανακοίνωση κοστίζει σε χρήματα (δηλαδή είναι δαπανηρή). Για παράδειγμα κάποιος μπορεί εύστοχα να ισχυριστεί ότι οι εταιρίες θα έχαναν την αξιοπιστία τους αν ανακοίνωναν ότι θα εισέλθουν αλλά μετά δεν το έκαναν. Εάν είναι έτσι, αυτές οι ανακοινώσεις θα σηματοδοτούσαν αληθείς προθέσεις. Κάποιος θα μπορούσε να δημιουργήσει ένα μοντέλο παρόμοιο με αυτό των Dixit και Shapiro (1985) με

βάση αυτόν τον ισχυρισμό. Μια εναλλακτική προσέγγιση είναι να επικεντρώσουμε την προσοχή μας σε έναν μηχανισμό ο οποίος δεν θα προϋποθέτει ότι μια ψευδή ανακοίνωση κοστίζει, ή πράγματι ότι οι ανακοινώσεις έχουν άμεσο κόστος ή όφελος. Για να είμαστε ξεκάθαροι υποθέτουμε ότι αυτές οι ανακοινώσεις είναι cheap talk (μη αξιόπιστη επικοινωνία) και δεν επηρεάζουν άμεσα τα οφέλη.

Αν οι ανακοινώσεις είναι τύπου μη αξιόπιστης επικοινωνίας (cheap talk) μπορεί να φανεί ότι δεν θα επηρεάσουν το αποτέλεσμα. Ασφαλώς υπάρχει μια ισορροπία όπου τα λόγια χωρίς ουσία δεν επηρεάζουν, όταν όλοι πιστέψουν ότι η μη αξιόπιστη επικοινωνία (cheap talk) θα αγνοηθεί. Τότε το πιο λογικό για κάθε παίκτη είναι να μην συσχετίσει αυτά που λέει με τις πράξεις του. Αλλά αυτή δεν είναι η μόνη ισορροπία. Επικεντρώνουμε την προσοχή μας σε μια άλλη που μοιάζει πιο ελκυστική και στην οποία η μη αξιόπιστη επικοινωνία (cheap talk) δεν αγνοείται.

Οι μελετητές υποθέτουν ότι τα σχέδια των παικτών που ανακοινώθηκαν αποτελούν εάν στην πραγματικότητα παίζονταν, μια ισορροπία Nash. Επιπλέον αν καθένας αναμένει ότι η ισορροπία θα ακολουθείται πάντα από την στιγμή που ανακοινώνεται, τότε η μη αξιόπιστη επικοινωνία (cheap talk) μπορεί να βοηθήσει να συντονίσουμε την συμπεριφορά των παικτών για να παράγουμε ασύμμετρη ισορροπία. Σε αυτό το άρθρο των Dixit και Sapiro (1985) οι μελετητές υποθέτουν ότι ακολουθείται η στρατηγική που έχει ανακοινωθεί από τους παίκτες, εάν αυτή αποτελεί ισορροπία Nash. Χρησιμοποιώντας αυτήν την εικασία δείχνουμε πως η μη αξιόπιστη επικοινωνία μπορεί να πετύχει συντονισμό ως ένα βαθμό.

Το συμπέρασμα είναι ότι οι μελετητές στο άρθρο τους έδειξαν πως η μη αξιόπιστη επικοινωνία (cheap talk) μπορεί να βοηθήσει να συντονιστούν οι επιλογές των εταιρειών σε ένα παίγνιο εισαγωγής στην αγορά όταν η συμπληρωματικότητα των εταιριών στην αγορά κάνει το παιχνίδι σαν το παίγνιο «η μάχη των φύλων» και οι δυο παίκτες προτιμούν όποια από τις δυο ισορροπίες καθαρής στρατηγικής παρά οποιοδήποτε άλλο αποτέλεσμα. Αλλά δεν είναι σίγουροι για το ποια να προτιμήσουν. Συμπεράναν, λοιπόν, ότι τέτοιου είδους επικοινωνία βοηθά να επιτευχθεί συντονισμός, αλλά ότι η διαμάχη που

είναι συνυφασμένη με το παίγνιο εμποδίζει, ακόμα και με την απεριόριστη επικοινωνία, να επιτευχθεί ο τέλειος συντονισμός.

Η εργασία των Josheph Farrell και Robert Gibbons (1989) περιγράφει πως η μη αξιόπιστη επικοινωνία μπορεί να έχει σημασία σε ένα παίγνιο διαπραγμάτευσης με δύο στάδια στο οποίο η κουβέντα μπορεί να ακολουθηθεί από σοβαρή διαπραγμάτευση. Σε μια δημοπρασία, για παράδειγμα, η διαίσθηση ότι όλοι θα δώσουν χαμηλές τιμές διακράτησης δεν είναι σωστή στο μοντέλο του Farrell. Αντίθετα τα δύο μέρη θα αξιοποιήσουν την μη αξιόπιστη επικοινωνία για να διαπραγματευτούν και να βρεθούν σύντομα σε συμφωνία (χωρίς να υπάρχει συνεχείς και ατελέσφορη διαπραγμάτευση) μόνο όταν υπάρχει συμμετοχή καλή τη πίστη. Η ισορροπία του cheap talk που μελετάει ο Farrell (1988) χαρακτηρίζεται από συμπεριφορά διαπραγμάτευσης η οποία δεν θα μπορούσε να είναι συμπεριφορά ισορροπίας χωρίς την επικοινωνία.

Φανταζόμαστε για παράδειγμα δύο αντιπρόσωπους δύο εταιριών. Η μια εταιρεία έχει ένα μερίδιο που η άλλη εταιρία ίσως να ήθελε να εξαγοράσει. Η σοβαρή διαπραγμάτευση θα λάβει χώρα την Δευτέρα με προσφορά κλειστών φακέλων και το Σάββατο το βράδυ πριν την διαπραγμάτευση, οι αντιπρόσωποι των δυο αυτών εταιριών θα βρεθούν για ποτό και χαλαρή κουβέντα (χαλαρό cheap talk). Αν καταλήξουν ότι υπάρχει επαρκή προοπτική για κέρδος από το εμπόριο, τότε θα στείλουν τους δικηγόρους τους την Δευτέρα το πρωί για να ολοκληρώσουν την συμφωνία, διαφορετικά το Σάββατο το βράδυ θα λήξει η κουβέντα. Κάθε αντιπρόσωπος έχει κίνητρο να μην υποτιμήσει πολύ τον άλλον γιατί ίσως η άλλη πλευρά υπαναχωρήσει. Αυτή η στρατηγική της υποτίμησης συνηθίζεται στις διαπραγματεύσεις και αν διαπιστωθεί ότι υπάρχει αξιόλογο συμφέρον για περαιτέρω συζήτηση περνάνε στο επόμενο στάδιο που είναι η σοβαρή διαπραγμάτευση. Αυτή η τακτική είναι λιγότερο ελκυστική στους αντιπροσώπους διότι μια σοβαρή υποτίμηση μπορεί να λήξει τις διαπραγματεύσεις.

Σε αυτό άρθρο στρεφόμαστε σε μια ακριβή δήλωση για την ισορροπία σε ένα συγκεκριμένο μοντέλο διαπραγμάτευσης. Αναλύεται ένα παίγνιο δυο σταδίων. Προηγείται η μη αξιόπιστη επικοινωνία (cheap talk) και έπεται η σοβαρή κουβέντα. Όχι μόνο δεν μεταδίδονται πληροφορίες από την μη αξιόπιστη

επικοινωνία στην ισορροπία, αλλά η ισορροπία χαρτογραφείται από τις δεσμευτικές προσφορές των αγοραστών και των πωλητών. Το άρθρο αυτό μελετά πώς έγινε η πώληση και σε τι τιμή και τι θα συνέβαινε αν δεν υπήρχε η μη αξιόπιστη επικοινωνία πριν την διαπραγμάτευση. Επιπλέον μερικά αποτελέσματα του σταδίου της μη αξιόπιστης επικοινωνίας οδηγούν σε στρατηγικές δεσμεύσεις δεύτερης φάσης που δεν μπορεί να είναι στρατηγικές ισορροπίας.

Οι μελετητές επίσης περιγράφουν τις διαφορές ανάμεσα στην ισορροπία του εξεταζόμενου cheap talk (μη αξιόπιστης επικοινωνίας) και την ισορροπία της βιβλιογραφίας πάνω στην διαπραγμάτευση (μηχανισμού σχεδίασης στρατηγικής). Όπως περιγράφηκε ανωτέρω στις περισσότερες αναλύσεις της θεωρίας παιγνίων όσον αφορά την διαπραγμάτευση, η επικοινωνία μέσω πράξεων που μπορούν να επηρεάσουν ευθέως τα οφέλη μπορεί να είναι ιδιαίτερα δαπανηρή. Τυπικά τέτοιες πράξεις είτε επιφέρουν κόστος καθυστέρησης είτε (άμεσα ή έμμεσα) επηρεάζουν τα οικονομικά οφέλη. Η μη αξιόπιστη επικοινωνία (cheap talk) δεν κάνει κανένα από αυτά τα δυο πράγματα. Στην ισορροπία τα διαφορετικά είδη διαπραγματευτών έχουν κίνητρα να διαλέξουν διαφορετικά μηνύματα μη αξιόπιστης επικοινωνίας. Αυτό διαφοροποιεί την μη αξιόπιστη επικοινωνία (cheap talk) από τα απλά μηνύματα. Επίσης διακρίνει την ανάλυσή μας από ένα παραδοσιακό παίγνιο ανάλυσης κατάστασης διαπραγμάτευσης.

Η μη αξιόπιστη επικοινωνία είναι διαφορετική από τον μηχανισμό επικοινωνίας. Με την έννοια της μη αξιόπιστης επικοινωνίας (cheap talk) που προδίδουν οι Myerson και Satterhwaite (1983), σε έναν μηχανισμό επικοινωνίας χρησιμοποιούνται μηνύματα χωρίς άμεσο κόστος αλλά ο διαμεσολαβητής ελέγχει την επικοινωνία και έχει ως στόχο να επιβάλει ένα δεδομένο αποτέλεσμα. Στην ισορροπία της μη αξιόπιστης επικοινωνίας αντιθέτως κανένα μέρος δεν μπορεί να δεσμευτεί όσον αφορά τις επιλογές που θα κάνει. Το αποτέλεσμα πρέπει να είναι μια τέλεια μπεϋζιανή ισορροπία και δεδομένου των πληροφοριών που εκπέμπουν τα μηνύματα αυτά γίνονται ευρέως γνωστά. Ενώ οι Myerson και Sattethwaite (1983) θεωρούν ότι μπορεί, και τυπικά γίνεται, να περιοριστούν οι πληροφορίες που δίνουν οι παίκτες. Φυσικά κάθε ισορροπία

μη αξιόπιστης επικοινωνίας (cheap talk) πρέπει να υλοποιείται σαν μηχανισμός επικοινωνίας αλλά η κουβέντα δεν είναι σίγουρα αληθή. Οι Mathew και Postlewaite (1987) εξερευνούν μέχρι ποια έκταση διεξάγεται αυτή η κουβέντα.

Το συμπέρασμα που φαίνεται από αυτή την μελέτη είναι ότι η οικονομική σημασία της φτηνής και ανεπίσημης επικοινωνίας είναι πολύ περισσότερη από τον ρόλο που διαφαίνεται να έχει αυτή από την υπάρχουσα βιβλιογραφία. Η εργασία των Crawford και Sobel (1982) είναι δικαίως διάσημη αλλά πρόσφατα έχει αρχίσει να διαφαίνεται πώς εφαρμόζεται η μη αξιόπιστη επικοινωνία στα πλαίσια μιας διαπραγμάτευσης. Τονίζουμε ότι η μη αξιόπιστη επικοινωνία είναι σημαντική στην διαπραγμάτευση όταν η συμμετοχή είναι ενδογενής και αυτό γιατί τα μέρη μπορούν μετά να χρησιμοποιήσουν αυτήν την επικοινωνία για να καταλάβουν αν θέλουν να υπαναχωρήσουν ή να συνεχίσουν την διαπραγμάτευση. Αυτή η επικοινωνία μπορεί να έχει σημασία με ουσιώδη τρόπο. Η ισορροπία της μη αξιόπιστης επικοινωνίας που αναλύουμε προσδιορίζει τα αποτελέσματα της διαπραγμάτευσης που όμως δεν θα μπορούσαν να είναι συμπεριφορά ισορροπίας χωρίς να υπάρχει μη αξιόπιστη επικοινωνία (cheap talk).

Αυτά που έχουν γραφεί πάνω στις οικονομικές κρίσεις υπογραμμίζουν ότι εκτός από την οικονομική κατάσταση η αλληλεξάρτηση ανάμεσα στις αποφάσεις αυτών που παίρνουν μέρος στις οικονομικές αγορές μπορεί να παίξει κρίσιμο ρόλο. Αυτές οι αποφάσεις μπορεί να επιδεικνύουν κάποια συμπληρωματικότητα όπως για παράδειγμα η πιθανότητα ενός bank run. Το bank run βασίζεται στο πόσοι κατέθετες θα αποσύρουν τα χρήματά τους από την τράπεζα ως προς τον συνολικό αριθμό των καταθετών. Με τον ίδιο τρόπο μια κρίση στο νόμισμα απαιτεί έναν μεγάλο αριθμό κερδοσκόπων οι οποίοι θα επιτεθούν στο νόμισμα και την συναλλαγματική ισοτιμία. Επίσης όταν μια ομάδα πιστωτών χρηματοδοτούν ένα επενδυτικό έργο εξαιτίας μιας πρώιμης ρευστότητας δημιουργείται μια οικονομική κρίση μόνο όταν ένας μη επαρκής αριθμός πιστωτών επανεπενδύσει τα χρήματά του.

Αυτή θα ήταν η περίπτωση ενός καθολικού παιγνίου (global game) με νομισματική επίθεση, γιατί σε ένα τέτοιο μοντέλο ένας παίκτης που είναι κερδοσκόπος είναι περισσότερο πρόθυμος να κάνει νομισματική επίθεση εάν

πιστεύει ότι υπάρχει μεγαλύτερος συντονισμός με τους άλλους παίκτες στην επίθεση του νομίσματος. Εάν η ασάφεια μείωνε το βαθμό του αντιλαμβανόμενου συντονισμού των παικτών τότε η περισσότερη ασάφεια θα μπορούσε αντιθέτως να μειώσει την πιθανότητα μιας κρίσης όπως συμβαίνει στο παράδειγμα μιας νομισματικής επίθεσης και τελικά κρίσης. Αυτό θα μπορούσε να κάνει την ασάφεια ωφέλιμη και κατά συνέπεια την διαφάνεια επιζήμια. Αυτά τα σχόλια προτείνουν ότι θα ήταν χρήσιμο μελλοντικά να επεκτείνουμε την ανάλυση της τωρινής μελέτης σε ένα πιο γενικευμένο παγκόσμιο μοντέλο παίγνιου, το οποίο να μπορεί να περικλείει εναλλακτικά μοντέλα οικονομικών κρίσεων.

Όπως έχει αναδειχθεί κατά καιρούς στη βιβλιογραφία η παρουσία αυτής της συμπληρωματικότητας μεταξύ των πλεονασματικών και ελλειμματικών οικονομικών μονάδων μπορεί να οδηγήσει σε πολλαπλές ισορροπίες. Έτσι εάν κάθε ένας αναμένει ότι άλλοι καταθέτες αποσύρουν τα χρήματά τους από το τραπεζικό σύστημα τότε θα συμβεί bank run αλλά ένα τέτοιο bank run δεν θα είχε συμβεί αν αντιθέτως κάθε καταθέτης δεν περίμενε ότι και οι υπόλοιποι θα έπαιρναν τα χρήματά τους. Όσον αφορά της νομισματικές κρίσεις μια νομισματική κρίση θα συνέβαινε εάν καθένας προσδοκούσε ότι και οι άλλοι θα επιτίθονταν στο νόμισμα. Αλλά αυτή η κρίση δεν θα συνέβαινε αν καθένας περίμενε ότι οι άλλοι συμμετέχοντες δεν θα επιτίθονταν στο νόμισμα. Παρομοίως σε μια επενδυτική αποτυχία εξαιτίας μιας πρώιμης ρευστότητας από τους πιστωτές. Σε κάθε περίπτωση το αντίστοιχο παίγνιο έχει μια ισορροπία με οικονομική κρίση και μια άλλη χωρίς οικονομική κρίση.

Αυτά τα μοντέλα τα οποία οδηγούν σε πολλαπλές ισορροπίες προϋποθέτουν ότι αυτοί που παίρνουν τις αποφάσεις γνωρίζουν την σχετική κατάσταση. Εντούτοις όταν οι συμμετέχοντες στις αγορές λαμβάνουν μη ακριβή σήματα για την σχετική κατάσταση αυτό που έχει κατά καιρούς γραφεί δείχνει ότι η πολυπλοκότητα του παίγνιου εξαφανίζεται και ότι προκύπτει μια μοναδική ισορροπία. Τέτοια παίγνια αποκαλούνται καθολικά παίγνια (global games) στα επιστημονικά συγγράμματα. Σε αυτά έχουμε μόνο μια ισορροπία και έχει νόημα να κάνουμε συγκριτικές στατιστικές μελέτες όπου να μελετούμε το αποτέλεσμα των αλλαγών σε μερικούς εξωγενείς παραμέτρους στο μοντέλο -πρότυπο.

Επιπλέον καθώς εισάγεται η αβεβαιότητα στο μοντέλο μέσα από τα μη ακριβή σήματα κάποιος μπορεί να προσπαθήσει να εξετάσει πως το μέγεθος της αβεβαιότητας επηρεάζει την ισορροπία. Έτσι γίνεται πιθανό να εξετάσουμε εάν περισσότερη αβεβαιότητα αυξάνει την πιθανότητα μιας οικονομικής κρίσης ή όχι. Σύμφωνα με ότι έχει γραφεί κατά καιρούς οι συγκριτικές στατιστικές μελέτες που έχουν διεξαχθεί με αυτά τα πρότυπα οδηγούν σε αμφισβητήσιμα αποτελέσματα. Βασιζόμενοι στις παραμέτρους του μοντέλου αυτού μεγαλύτερη αβεβαιότητα μπορεί είτε να αυξήσει είτε να μειώσει την πιθανότητα μιας κρίσης.

Μια τέτοια μη μπεύζιανή προσέγγιση έχει εφαρμοστεί σε μια μεγάλη ποικιλία ζητημάτων στην επιστήμη των οικονομικών. Έχει αποδειχθεί ότι αυτή η προσέγγιση θα μπορούσε να βοηθήσει στην εξήγηση κάποιων γεγονότων και θα μπορούσε να μας επιτρέψει να κατανοήσουμε καλύτερα κάποια αποτελέσματα τα οποία σε άλλες περιπτώσεις θα φαίνονταν παράδοξα. Επομένως θα άξιζε να προσπαθήσουμε να εφαρμόσουμε αυτήν την προσέγγιση στην περίπτωση των οικονομικών κρίσεων και πιο συγκεκριμένα στις οικονομικές κρίσεις που συμβαίνουν σε παγκόσμιο επίπεδο. Για την ακρίβεια πρόσφατα ο Ui (2009) έχει εισάγει μια τέτοια μη μπεύζιανη ανάλυση στη βιβλιογραφία που αφορά τα καθολικά παίγνια (global games). Όταν εφαρμόστηκε η θεωρία του Ui (2009) σε καθολικά παίγνια (global games) στα μοντέλα παγκόσμιων κρίσεων υπογραμμίστηκε ότι το αποτέλεσμα της ασάφειας μπορεί να εξαρτάται από το είδος του μοντέλου που λαμβάνουμε υπόψη. Έτσι σε ένα καθολικό παίγνιο μιας νομισματικής κρίσης (όπως στο μοντέλο των Morris και Shin (1998) η περισσότερη ασάφεια φαίνεται να έχει θετικό αποτέλεσμα. Η περισσότερη ασάφεια τείνει να προλάβει την νομισματική επίθεση. Αντιθέτως στο παγκόσμιο μοντέλο παίγνιου των bunk runs των Goldstain και Pauzner (2005) η ασάφεια είχε ένα επιζήμιο αποτέλεσμα. Η περισσότερη ασάφεια αύξησε την πιθανότητα ενός bunk run. Οι Ui και Kawagoe (2010) έχουν λάβει υπόψη τους δυο παίκτες σε ένα μοντέλου παγκοσμίου παιγνίου με ασάφεια, όπου κάποιοι πιστωτές πρέπει να αποφασίσουν εάν θα επανεπενδύσουν τα χρήματά τους ή όχι για κάποιο επενδυτικό έργο. Οι Morris και Shin (2004) δείχνουν ότι η περισσότερη ασάφεια έχει περισσότερο επιζήμιο αποτέλεσμα. Το αποτέλεσμα έδειξε ότι η ασάφεια αυξάνει την πιθανότητα οι παίκτες να μην επανεπενδύσουν τα χρήματά τους.

Σε αυτή την μελέτη θα συνεχίσουμε αυτό το είδος της ανάλυσης και θα τονίσουμε ότι οι αναλύσεις των Ui (2009) και των Kawagoe και Ui (2010) για την ακρίβεια δεν δίνουν μεγάλη σημασία στην ασάφεια σε παγκόσμια μοντέλα οικονομικής κρίσης. Τα μοντέλα αυτά δεν τονίζουν τον ρόλο που μπορεί να έχει η ασάφεια όσον αφορά το ζήτημα του συντονισμού των παικτών αλλά αυτός είναι κρίσιμος εξαιτίας της συμπληρωματικότητας των πλεονασματικών και ελλειμματικών οικονομικών μονάδων. Όπως θα τονίσουμε η ασάφεια δημιουργεί χάσμα μεταξύ των πεποιθήσεων που έχει κάθε παίκτης αφενός όσον αφορά την πιθανότητα κατανομής του σήματος που λαμβάνει και αφετέρου των πεποιθήσεων που λαμβάνει και ο άλλος παίκτης για τον πρώτο. Η διαφορά αυτή δεν επιτράπηκε στην ανάλυση του Ui (2009) και των Ui και Kawagoe (2010) γιατί είχαν υποθέσει εκ των προτέρων ότι οι κατανομές των πιθανοτήτων των σημάτων που λαμβάνονταν από όλους τους παίκτες ήταν πανομοιότυπες. Στην τωρινή μελέτη είμαστε σε θέση να υπογραμμίσουμε ότι η ασάφεια μπορεί να επιφέρει ένα αντίθετο αποτέλεσμα στον βαθμό συντονισμού που αντιλαμβάνονται οι παίκτες.

Ένα άλλο πολύ σημαντικό κομμάτι της θεωρίας παιγνίων όσον αφορά την μη αξιόπιστη επικοινωνία χρησιμοποιείται από τους πολιτικούς αρχηγούς κρατών γιατί μπορούν να αφουγκραστούν τις σκέψεις και τα συναισθήματα του κοινού τους μέσω της άτυπης επικοινωνίας που μπορεί να έχουν. Αυτό ακριβώς το θέμα πραγματεύεται στο άρθρο του ο James D. Fearon το 1994.

Τα λόγια και οι πράξεις των πολιτικών αρχηγών έχουν επίπτωση στο ακροατήριό τους και το πώς θα φερθούν έχει μεγάλη επίδραση σε μια τυχόν κλιμάκωση των διεθνών διαταραχών. Οι διεθνείς κρίσεις είναι ένα μοντέλο πολιτικού πολέμου φθοράς και προστριβών όπου οι αρχηγοί των κρατών διαλέγουν την κάθε στιγμή εάν θα επιτεθούν και θα κλιμακώσουν την ένταση ή εάν θα οπισθοχωρήσουν. Ένας ηγέτης ο οποίος οπισθοχωρεί θα χάσει σε δημοτικότητα και αυτό το κόστος της δημοτικότητας θα αυξηθεί καθώς θα συνεχίζουν οι δημόσιες αντιπαραθέσεις. Η ανάλυση της ισορροπίας δείχνει πώς το κόστος όσον αφορά την δημοτικότητα δίνει την δυνατότητα στους ηγέτες να μάθουν τις πραγματικές προτιμήσεις του αντιπάλου όσον αφορά τον διακανονισμό σε αντίθεση με τον πόλεμο και έτσι εάν και πότε η επίθεση είναι

λογική. Παίρνουμε από το μοντέλο ισχυρά και συγκρίσιμα αποτελέσματα κυρίως όσον αφορά το ερώτημα ποια πλευρά είναι το πιο πιθανό να οπισθοχωρήσει. Οι μετρήσεις που διαφαίνονται δημοσίως όσον αφορά την στρατιωτική δυνατότητα και τα σχετικά συμφέροντα δείχνουν να μην έχουν άμεσο αποτέλεσμα από την στιγμή που θα ξεκινήσει μια κρίση. Αυτό που κοστίζει είναι η μείωση της δημοτικότητας. Η πλευρά με το πιο δυνατό εγχώριο ακροατήριο όπως για παράδειγμα σε ένα δημοκρατικό καθεστώς είναι λιγότερο πιθανό να οπισθοχωρήσει. Πιο γενικά η ανάλυση αυτή δείχνει ότι οι δημοκρατίες πρέπει να είναι σε θέση να κάνουν γνωστές τις προθέσεις τους σε άλλα κράτη με αξιόπιστο και ξεκάθαρο τρόπο συγκριτικά με τα απολυταρχικά κράτη.

Ο Seidmann (2006) σε αντίθεση δείχνει στην έρευνά του ότι τα παίγνια που εμπειρεύουν μη αξιόπιστη επικοινωνία μπορεί να έχουν μοναδικά μπεύζιανά αποτελέσματα ισορροπίας. Αυτά τα παίγνια εν απουσία του cheap talk δεν διακατέχονται από ισορροπία. Δυστυχώς η παραδοσιακή θεωρία παιγνίων δεν μπορεί ποτέ να εγγυηθεί σοβαρή επικοινωνία ακόμα και σε παίγνια ξεκάθαρα συντονισμού. Όταν χρησιμοποιηθεί οποιαδήποτε παραδοσιακή συλλογιστική μέθοδος επίλυσης για να αναλύσουμε ένα παίγνιο με βάση την μη αξιόπιστη επικοινωνία πάντα υπάρχει ισορροπία αλλά σε αυτήν δεν επιτυγχάνεται πάντα επικοινωνία και συντονισμός.

Η μελέτη του Seidmann (2006) δείχνει ότι μια μη αξιόπιστη επικοινωνία γεμάτη πληροφορίες μπορεί να είναι κοινωνικά αναγκαία με αυτήν την έννοια.

Μπορεί όμως να χειροτερεύσει το αποτέλεσμα σε ένα παίγνιο όταν σε αυτό υπάρχει μη αξιόπιστη επικοινωνία; Οι Barbara F. Walter και Dustin H. Tingley (2011) το δείχνουν αυτό μέσα από μια πειραματική ανάλυση. Δείχνουν τι αποτέλεσμα έχει η μη αξιόπιστη επικοινωνία στην συμπεριφορά. Σύμφωνα με τα αποτελέσματά τους συμπεραίνουν γενικά ότι η μη αξιόπιστη επικοινωνία (cheap talk) μπορεί να επηρεάσει την συμπεριφορά του προσώπου στο οποίο στοχεύει, αλλά και στον ομιλητή. Πως; Εξαπολύοντας «φτηνές» απειλές σε εν δυνάμει παίκτες. Οι παίκτες που αμύνονται, είναι σε θέση να χειροτερεύσουν τις αποφάσεις των αντιπάλων τους στα αρχικά κίολας στάδια του παιχνιδιού. Αφού πρώτα χρησιμοποιήσουν απειλές, αυτοί που αμύνονται είναι πιο

πρόθυμοι να πολεμήσουν - αντιπαρατεθούν. Οι Barbara F. Walter και Dustin H. Tingley (2011) προσφέρουν σε αυτή την μελέτη έναν αριθμό διαφορετικών επεξηγήσεων για αυτήν την συμπεριφορά. Τα αποτελέσματα φέρνουν στο φως καινούρια αποδεικτικά στοιχεία για την σημασία που μπορεί να έχει η φτηνή λεκτική επικοινωνία στον τομέα των διεθνών σχέσεων.

Οι απειλές είναι συνήθως προς κάποιο πρόσωπο και δεν κοστίζουν. Το πείραμα αποκάλυψε ακριβώς τα αντίθετα αποτελέσματα από αυτά που περιμέναν οι μελετητές. Οι αρχηγοί των κρατών συνηθίζουν να εξαπολύουν απειλές αλλά και να δίνουν υποσχέσεις σε δημόσιους ή ιδιωτικούς χώρους και μερικές φορές αυτές οι απειλές επηρεάζαν την συμπεριφορά των ανθρώπων. Όσοι δεν κατανόησαν ότι αυτό ήταν μέρος του παιχνιδιού επηρεάστηκαν και οι επιλογές τους κατευθύνθηκαν σύμφωνα με αυτά που άκουσαν από τον ομιλητή. Η ύπαρξη των παικτών με λιγότερο ταλέντο μπορεί να κάνει την μη αξιόπιστη επικοινωνία σε περιβάλλον με λίγες πληροφορίες πολύ σημαντικό εργαλείο για αυτούς που μπορούν να το χειρίζονται. Σε περιπτώσεις που αυτοί συνδιαλέγονται και αμφισβητούν τον ομιλητή αλλά δεν έχουν καμία πληροφορία για τον άλλο παίκτη, η μη αξιόπιστη επικοινωνία είναι πολύ χρήσιμη. Οι απειλές μέσω της μη αξιόπιστης επικοινωνίας παρέχουν πληροφορίες για τον παίκτη που τις χρησιμοποιεί, όπως για τον τύπο του ή την μελλοντική του συμπεριφορά. Είναι ιδιαίτερα σημαντικό στους πρώτους γύρους του παιχνιδιού και ιδίως όταν δεν γνωρίζονται καθόλου. Αλλά δεν σημαίνει ότι σε περιβάλλοντα με λίγες πληροφορίες η μη αξιόπιστη επικοινωνία θα είναι βασική για το αποτέλεσμα του παιχνιδιού. Οι απειλές σε αρχικό στάδιο θα παρείχαν λιγότερες πληροφορίες από την στιγμή που όλοι οι παίκτες θα έπαιζαν εξαιρετικά από τον αρχή. Παρόλα αυτά οι μελετητές υποπτεύονταν ότι η ετερογένεια όσον αφορά τις δεξιότητες των παικτών, που παρατηρήσαν στο εργαστήριο, δεν διαφέρουν σημαντικά από αυτό που είναι πιθανό να παρατηρήσουμε στους ηγέτες οι οποίοι παίζουν παρόμοια παιχνίδια στον πραγματικό κόσμο. Μερικοί ηγέτες θα είναι αρκετά ικανοί, άλλοι δεν θα είναι και αυτό θα δημιουργήσει παρόμοια ευκαιρία για την μη αξιόπιστη επικοινωνία να είναι ιδιαίτερα χρήσιμη, ιδίως όταν αντιμετωπίζουν τον αντίπαλο για πρώτη φορά. Παρόλα αυτά όσον αφορά την μελέτη, είμαστε ακόμα στην αρχή σε αυτό τον τομέα. Δεν γνωρίζουμε τι χαρακτήρες είχαν όλοι αυτοί που μετείχαν στο

πείραμα, τι πιστεύω, και τι προκαταλήψεις είχαν και αυτό χρήζει περαιτέρω ανάλυσης. Θα μπορούσαν να γίνουν ψυχολογικά τεστ πριν και μετά από τα πειράματα που θα μπορούσαν να αποκαλύψουν συσχετισμούς σε διάφορα είδη συμπεριφοράς. Οι αναλύσεις μας θα μπορούσαν να στοχεύουν στρατιωτικούς ή και διπλωμάτες. Τέλος η οικονομική αξιοπιστία του πειράματος θα μπορούσε να έχει αυξηθεί εάν γινόμασταν περισσότεροι συγκεκριμένοι στις επιλογές που θα μπορούσαν να είχαν οι παίκτες. Εδώ βρίσκονται ευκαιρίες για περαιτέρω μελέτη σε επόμενα άρθρα.

Η μη αξιόπιστη επικοινωνία έχει επηρεάσει την σύγχρονη οικονομική θεωρία, σε πολλούς τομείς από την παιδεία μέχρι την εύρεση του οριακού σημείου ισορροπίας σε μια επιχείρηση. Από την εργασία του Spence (1973) οι οικονομολόγοι έχουν κατανοήσει πως οι επιλογές ενός καλά ενημέρου παίκτη μπορούν να αποκαλύψουν προσωπικές πληροφορίες. Αλλά η κυριότερη επιρροή είναι στην θεωρία της διαπραγμάτευσης που είναι χωρίς συνεργασία. Ξεκίνησαν να ασχολούνται με αυτό οι Fudenberg, Tirole, Sobel και Takahashi (1983). Ότι έχει γραφεί αναλύει πώς οι διαπραγματευτές μπορούν να βελτιώσουν τους όρους του εμπορίου εάν κινηθούν με τρόπο που να κοστίζει (για παράδειγμα με αξιοσημείωτη καθυστέρηση). Αυτό το κάνουν για να πείσουν τον αντίπαλο ότι το ενδιαφέρον τους στο εμπόριο είναι στην καλύτερη, μέτριο. Αυτή η επικοινωνία δια μέσου σινιάλων (μηνυμάτων) που κοστίζουν είναι αναμφίβολα σημαντική. Συνεννόηση επίσης επιτυγχάνεται δια μέσου λέξεων που δεν κοστίζουν ή μέσω της μη αξιόπιστης επικοινωνίας. Συνήθως οι άνθρωποι ακούνε προσεκτικά την μη αξιόπιστη επικοινωνία (cheap talk) ακόμα και όπου δεν επιφέρει πραγματική τιμωρία σε περίπτωση ψεύδους ή όπου οι ισχυρισμοί δεν επηρεάζουν τα οφέλη. Οι Crawford και Sobel (1982) έδειξαν με επίσημο τρόπο ότι τέτοιου είδους cheap talk μπορεί να γίνει βάσιμη (αξιόπιστη) όσον αφορά την ισορροπία εάν τα δύο μέρη έχουν τουλάχιστον κάποια κοινά συμφέροντα. Ανεξάρτητα με το αποτέλεσμα της δουλειάς του Crawford και Sobel (1982), κάποιος θα μπορούσε να αναμένει ότι το cheap talk δεν θα επηρέαζε την διαπραγμάτευση διότι κάθε πλευρά έχει κάποιο κίνητρο να δείχνει ότι δεν ενθουσιάζεται. Σκεφτόμαστε μια αγορά που ο αγοραστής κοροϊδεύει και υποτιμά τα αγαθά που πουλάει ο πωλητής και τα οποία αγαθά ο πωλητής τα διατυμπανίζει ως τόσο πολύτιμα που σπάνια κάποιος θα τα πουλούσε. Παρόλα

αυτά μια καθημερινή παρατήρηση θα αποκάλυπτε σε μεγάλο βαθμό μη αξιόπιστη επικοινωνία του αντίθετου είδους. Οι άνθρωποι συχνά ισχυρίζονται ότι ενδιαφέρονται σοβαρά για το εμπόριο εκτός και αν αυτό είναι λόγια του αέρα. Εδώ φαίνεται ότι κάτι λείπει στην θεωρία και χρήζει περαιτέρω μελέτης.

Μια πιθανότητα σε αυτούς τους ισχυρισμούς ή εξομολογήσεις τις άμεσης επιθυμίας να κάνουν εμπόριο γίνεται με σκοπό να ενθαρρυνθεί η άλλη πλευρά και να συμμετέχει σε μια διαπραγμάτευση με περισσότερες λεπτομέρειες. Όπως δείχνουμε παρακάτω εάν λέμε ότι κάποιος είναι «πρόθυμος», κάνει την πλευρά των άλλων πιο πιθανό να διαπραγματευτεί.

Η μη αξιόπιστη επικοινωνία είναι σημαντική σε πολλές άλλες οικονομικές περιπτώσεις. Ο Farrell (1988) για παράδειγμα μελετά τη μη αξιόπιστη επικοινωνία σε ένα μονοπώλιο ανάμεσα σε δυνητικούς συμμετέχοντες. Οι Farrell και Saloner (1985) μελετούν τη μη αξιόπιστη επικοινωνία αναμεσα σε αυτούς που μπορούν να υιοθετήσουν καινούρια τεχνολογία. Ο Forges (1986) αναλύει την μη αξιόπιστη επικοινωνία σε ένα παίγνιο πρόσληψης και ανάθεσης εργασίας. Τα μοντέλα του Gibbons (1992) ενδιαφέρουν τη διαιτησία ως παίγνιο μη αξιόπιστης επικοινωνίας. Ο Matthews (1989) περιγράφει προεδρικό ρητορικό λόγο σαν απειλή για βέτο σε μια διαδικασία προϋπολογισμού και ο Sobel (1985), αναπτύσσει μια θεωρία αξιοπιστίας σε επαναλαμβανόμενα παίγνια με τέλος.

4 ΜΙΑ ΆΣΚΗΣΗ

4.1 ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΓΟΡΑ ΠΑΡΑΓΩΓΩΝ

Οι Martijin Cremers και David Weinbaum το 2010 δείχνουν με το άρθρο τους ότι η προβλεψιμότητα φαίνεται να αντικατοπτρίζει τις εμπορικές κινήσεις των επενδυτών που έχουν ενημέρωση, με τους ενημερωμένους επενδυτές να διαπραγματεύονται πρώτοι στις αγορές παραγώγων (options). Τρία σετ αποτελεσμάτων δείχνουν ότι έτσι συμβαίνει. Πρώτων σε συμφωνία με το μοντέλο Easley και των συνεργατών του (1988) διαφαίνεται πως ο βαθμός προβλεψιμότητας είναι αρκετά μεγαλύτερος όταν η ρευστότητα στα option είναι σχετικά μεγάλη και η ρευστότητα στις μετοχές σχετικά μικρή, ενώ υπάρχει μικρή προβλεψιμότητα όταν ισχύει το αντίθετο. Δεύτερον οι Easley, Kiefer και O' Hara (1997) και Easley, Hvidkjaer, και O' Hara (2002) ελέγχοντας το δείγμα τους έδειξαν ότι η απόκλιση από το put call parity είναι πιο πιθανό να συμβεί όταν η υποκείμενη μετοχή (περιουσιακό στοιχείο) αντιμετωπίζει ένα πιο ασύμμετρο περιβάλλον πληροφόρησης. Τρίτον η απόκλιση από το put call parity σχετίζεται σε μεγάλο βαθμό από τον όγκο συναλλαγών στα puts και calls. (για παράδειγμα στις αναλογίες ανοίγματος θέσεων αγοράς και πώλησης).

Σε αγορές που λειτουργούν καλά, οι τιμές θα μπορούσαν να προσαρμοστούν με αργό ρυθμό στην ιδιωτική πληροφόρηση που κατέχουν ενήμεροι έμποροι αλλά θα πρέπει να προσαρμοστούν αμέσως στην δημόσια πληροφόρηση συμπεριλαμβανομένου των τιμών των άλλων περιουσιακών στοιχείων όπως τα options. Πώς τότε οι ενορατικοί - καλοί επενδυτές - δεν θα μπορούσαν να μην εκμεταλλευτούν τις πληροφορίες που εμπεριέχονται στις τιμές των παραγώγων (put και call options);

Αυτή η εργασία συνεισφέρει στην συγκεκριμένη μελέτη με πολλούς τρόπους. Πρώτα οι ερευνητές δείχνουν ότι οι αποκλίσεις από το put call parity μπορούν να προβλέψουν και αρνητικές και θετικές μη ομαλές αποδόσεις.

Δείχνουν ότι υπάρχουν σημαντικές αποδόσεις στις υποκείμενες μετοχές και από πλευράς θέσεως short και από πλευράς θέσεως long των επενδυτών. Χρησιμοποιούμε τον όρο «απόκλιση» από το put call parity παρά τον όρο

«violation του put call parity» (παραβίαση της σχέσης put call parity για να δώσουμε έμφαση στο ότι δεν ισχυριζόμαστε ότι το εύρος μεταβλητότητας (volatility spread) αντιπροσωπεύει μη εκμεταλλεύσιμες ευκαιρίες για arbitrage.

Τα αποτελέσματα τους σχετίζονται με μια πρόσφατη τάση στις μελέτες, που δείχνει ότι η ζήτηση για ένα option μπορεί να επηρεάσει την τιμή του. Τα αποτελέσματα σχετίζονται με τις μελέτες που ερευνούν κρυμμένες πληροφορίες για τα δικαιώματα προαίρεσης (options). Bollen και Whaley (2004), Garleanu et al. (2009).

Οι Chakravarty et al. (2004) περιλαμβάνουν μόνο τα call options στην ανάλυση τους ενώ συνδυάζοντας και τα put και τα call είμαστε σε θέση να βρούμε σημαντικά στοιχεία για την προβλεψιμότητα των αποδόσεων των μετοχών.

Οι έρευνες δείχνουν ότι οι αποκλίσεις από τις τιμές του μοντέλου που σχετίζονται με το put call parity περιλαμβάνουν πληροφορίες για τις μελλοντικές τιμές των μετοχών.

Αυτό το άρθρο ασχολείται με το ενημερωτικό περιεχόμενο της αγοράς και επικεντρώνεται σε μελέτες που πρώτιστα ασχολούνται με την χρήση πληροφοριών που βρίσκονται μέσα στα δικαιώματα προαίρεσης (options) και στο περιεχόμενο της διαχείρισης ποσοτικοποιημένων περιουσιακών στοιχείων. Μια μελέτη που έγινε από τους Xing, Zhang και Zhao (2010) εστιάζει την προσοχή της στην προβλεψιμότητα των διακυμάνσεων. Οι έλεγχοι για την σταθερότητα δείχνουν ότι μετά από τον έλεγχο της ικανότητας να προβλέψουμε τις γνωστές παραλλαγές όπως την διαφορά ανάμεσα στην ιστορική και τεκμαρτή μεταβλητότητα (volatility), η ιστορική μεταβλητότητα των μετοχών και η αναλογία του δείκτη μεταξύ put call και call και η δύναμη για πρόβλεψη της στρέβλωσης είναι οικονομικά μεγάλη και στατιστικά σημαντική. Μια μελέτη των Rehman και Vilkon (2012) χρησιμοποιεί την μέτρηση που δεν περιλαμβάνει μοντέλο για να εξερευνήσει το περιεχόμενο για συγκεκριμένες πληροφορίες των μετοχών των τιμών των δικαιωμάτων προαίρεσεως (options) που διασταυρώνονται. Αυτή η μέτρηση περικλείει την στρεβλότητα της κατανομής των αποδόσεων των μετοχών που δεν περιέχουν ρίσκο. Οι Cremer και Weinbaum (2010) υποθέτουν ότι οι αποκλίσεις από το put call parity στα options σε μεμονωμένες μετοχές μπορεί να αντικατοπτρίζουν την εμπορική

δραστηριότητα ενήμερων επενδυτών οι οποίοι διαπραγματεύονται πρώτοι στην αγορά παραγώγων και ακολούθως στο χρηματιστήριο αξιών. Η άποψη ότι οι ενήμεροι επενδυτές θα μπορούσαν να διαλέξουν να διαπραγματευτούν στα παράγωγα έχει ασπαστεί και από τους ακαδημαϊκούς και από τους εμπειρικούς από τόσο παλιά όσο η εισαγωγή των δικαιωμάτων προαίρεσης (options) στις αρχές του 1970. Ο Black το 1975 ισχυρίζεται ότι «...από την στιγμή που ένας επενδυτής μπορεί να έχει περισσότερη δράση για μια δεδομένη επένδυση στα options από όσο μπορεί, επενδύοντας ευθέως στον υποκείμενο τίτλο, μπορεί να διαλέξει να ασχοληθεί με τα options όταν αισθανθεί ότι έχει μια σημαντική πληροφορία...». Στο ίδιο πνεύμα οι Manaster και Rendleman το 1982 ισχυρίζονται ότι οι επενδυτές μπορούν να θεωρούν τα δικαιώματα προαίρεσεως (options) ως ένα όχημα ανώτερης επένδυσης από ότι τα υποκείμενα περιουσιακά στοιχεία, με σκοπό την αποκάλυψη πληροφοριών που αφορούν τιμές ισορροπίας των μετοχών. Βασίζουν την επιχειρηματολογία τους πάνω σε μια σειρά από πρακτικά ζητήματα συμπεριλαμβανομένου του χαμηλού διαπραγματευτικού τους κόστους στην αγορά των παραγώγων (options) που έχει σχέση με την αγορά των μετοχών και την ευχέρεια της λήψης θέσεως πώλησης (going short).

Επιπλέον ένας θεωρητικός συλλογισμός γιατί οι τιμές option μπορεί να περιέχουν χρήσιμες πληροφορίες παρουσιάζεται από τον Black το 1993 ο οποίος αναπτύσσει ένα μοντέλο μιας παρατεταμένης εσωτερικής διαπραγμάτευσης η οποία επίσης περιλαμβάνει παράγωγα (call options). Ο Black το 1993 συμπεραίνει ότι οι συναλλαγές στα παράγωγα (options) και στα υποκείμενα περιουσιακά στοιχεία μας μεταδίδουν διαφορετικούς τύπους πληροφορίας και έτσι η ύπαρξη του option υπονοεί ότι μπορούμε να πάρουμε πιο πλούσια μηνύματα από την αγορά.

Επιχειρήματα όπως αυτά που παρουσιάστηκαν ανωτέρω έχουν κεντρίσει μια αξιόλογη ποσότητα εμπειρικής και λιγότερο θεωρητικής έρευνας. Κύριο κίνητρο των ερευνών είναι ότι τα συμβόλαια σε option είναι συμβόλαια που «κοιτάνε μπροστά» από την στιγμή που έχουν λειτουργίες αποπληρωμής οι οποίες βασίζονται στην μελλοντική αξία του υποκείμενου περιουσιακού στοιχείου. Με αυτήν την έννοια οι τιμές των παραγώγων μπορεί να περιέχουν περισσότερες

πληροφορίες από τα ιστορικά δεδομένα από την στιγμή που τα μελλοντικά πρότυπα μπορεί να διαφέρουν από τα παρελθοντικά. Μια γενίκευση αυτής της ιδέας δηλώνει ότι όλη η κατανομή των τιμών του υποκείμενου τίτλου μπορεί να αποσπαστεί από τις τιμές αγορών του option. Βλέπε Breeden και Litzenberger (1978).

Η χρήση των ωφελειών της χρήσης πληροφοριών από τα option για την διαχείριση χαρτοφυλακίου περιουσιακών στοιχείων μπορεί να πάει πιο πέρα από την πρώτη επίδραση. Πιο συγκεκριμένα αποδεικνύεται ότι μια σημαντική πλευρά της επιλογής σε μετοχές που βασίζεται σε «μυστική» πληροφορία από τα option είναι ότι παράγει ιδέες διαπραγματευτικού περιεχομένου όπου οι διαχειριστές χαρτοφυλακίων πασχίζουν να βρουν καινοτόμες ιδέες.

4.2 Άσκηση

Στην παρούσα εργασία θα μελετήσουμε την παρακάτω άσκηση. Το ίδιο παράδειγμα μπορεί να αναλυθεί για δύο ή περισσότερους παίκτες. Στην παρούσα εργασία χάριν ευκολίας αποτυπώσεως του παιγνίου θα χρησιμοποιήσουμε δυο επενδυτές. Έστω λοιπόν ότι αυτοί είναι δύο μεγάλοι θεσμικοί επενδυτές. Αυτοί οι δύο παίκτες θα πρέπει να αποφασίσουν εάν θα επενδύσουν ή δεν θα επενδύσουν. Οι δύο παίκτες θα μπορούσαν να επενδύσουν στη αγορά παραγώγων αγοράζοντας δικαιώματα προαίρεσης (option) για κάποια υποτιμημένη μετοχή θέλοντας να επηρεάσουν την τιμή της υποκείμενης μετοχής στην αγορά Αξιών. Οι δυο θεσμικοί επενδυτές μπορούν με τις στρατηγικές κινήσεις τους να επηρεάσουν την τιμή της μετοχής όμως κανείς δεν μπορεί να το κάνει αυτό από μόνος του. Για να συμβεί αυτή η χειραγώγηση των τιμών των μετοχών πρέπει οι επενδυτές να έχουν συνεννοηθεί για τις επενδυτικές κινήσεις τους πριν από την αγορά των δικαιωμάτων προαίρεσης ώστε να δράσουν ταυτόχρονα και τελικά να έχουν και οι δύο την μέγιστη δυνατή απόδοση της επιλογής τους. Υπάρχει ένα κόστος της τάξεως c της επένδυσης και οι δυο θεσμικοί επενδυτές θα έχουν όφελος από την επένδυση τους, μόνο εάν και οι δύο επενδύσουν. Το όλο παιχνίδι έγκειται στο εάν ο ένας παίκτης πιστέψει τον άλλον ώστε να ενεργήσουν και οι δύο με την ίδια στρατηγική. Υπάρχει μια στρατηγική συμπληρωματικότητα (κάθε θεσμικός επενδυτής έχει ένα επιπλέον κίνητρο να επενδύσει, αν και ο άλλος

θεσμικός επενδυτής επενδύσει). Επιπλέον υπάρχει μια εξωτερικότητα (spillover) που ο ένας λαμβάνει εάν ο άλλος επενδύσει, ανεξαρτήτως αν έχει επενδύσει ο πρώτος ή ο δεύτερος. Έτσι στη γενικευμένη μορφή του παιγνίου τα οικονομικά οφέλη δίνονται με τον ακόλουθο τύπο:

Πίνακας 6: Γενική μορφή παιγνίου - Παράδειγμα

		Στρατηγική 2 ^{ου} θεσμικού επενδυτή	
Στρατηγική 1 ^{ου} θεσμικού επενδυτή		Επένδυση	Όχι επένδυση
	Επένδυση	$\Delta P-c+x, \Delta P-c+x$	$-c, x$
	Όχι επένδυση	$x, -c$	$0,0$

Όταν οι δύο θεσμικοί επενδυτές ενεργήσουν ταυτόχρονα επενδύοντας στην αγορά παραγώγων επηρεάζοντας την ζήτηση για την μετοχή θα υπάρχει ένα θετικό αποτέλεσμα ($x>0$) και για τους δύο. Εάν τελικά επενδύσει μόνο ο ένας από τους δύο θεσμικούς επενδυτές, τότε αυτός που επένδυσε θα έχει ένα αρνητικό αποτέλεσμα ($x<0$).

Εάν για παράδειγμα έστω ότι 100 μονάδες είναι το όφελος και εάν το κόστος της επένδυσης είναι σχετικά χαμηλό ($c<100$) (έστω $c=90$) και για τους δυο παίκτες, τα οικονομικά οφέλη δίνονται από τον ακόλουθο τύπο.

Εάν το παίγνιο έχει ποσοστά στρατηγικής συμπληρωματικότητας και ποσοστά θετικής διάχυσης και για τους 2 παίκτες τότε υπάρχει η μεγαλύτερη δυνατή κατά Pareto ισορροπία που προτιμάται από όλους τους παίκτες. Οι Milgrom και Roberts (1995) δείχνουν ότι αυτή η μεγαλύτερη και κατά Pareto προτιμητέα ισορροπία είναι δυνατή ισορροπία κατά Nash. Αυτό προτείνει ότι το cheap talk μπορεί να είναι ιδιαιτέρως αποδοτικό και πετυχημένο για την επίτευξη μιας αποδοτικής ισορροπίας σε αυτήν την κατάσταση .

Παρόλα αυτά έχει άμεσο αντίκτυπο ότι ένα παίγνιο με θετική εξωτερικότητα (positive spillover) μειώνει μια δηλούμενη κατάσταση. Σε ένα παίγνιο με ποσοστά θετικής διάχυσης ένας παίκτης έχει πάντα κίνητρο να κάνει τον αντίπαλό του να διαλέξει μια αυστηρή πράξη ανεξάρτητα του τι σχεδιάζει να κάνει. Έτσι εάν η κριτική Aumann είναι κάπως σχετική, σίγουρα εφαρμόζεται στα παίγνια με ποσοστά θετικής διάχυσης.

Πίνακας 7: Παράδειγμα για $\Delta P= 100$, $c= 90$, $x= 6$

		Παίκτης 2	
Παίκτης 1		Επένδυση	Όχι επένδυση
	Επένδυση	16, 16	-90, 6
	Όχι επένδυση	6, -90	0, 0

Αυτό το παίγνιο έχει δυο αυστηρές Nash ισορροπίες: και οι δύο επενδύουν ή και οι δύο δεν επενδύουν. Εάν το $x > -10$ (έστω $x= 6$) η ισορροπία και για τους δυο (όπου η ισορροπία είναι η απόφαση να επενδύσουν και οι δύο) είναι μια αποδοτική έκβαση. Η κοινή λογική λέει ότι εάν ένας παίκτης (ας πούμε ο παίκτης 1) είναι σε θέση να μεταδώσει τις προθέσεις του στο παιχνίδι, η αποδοτική ισορροπία θα λειτουργήσει. Ο Farrell ισχυρίστηκε ότι η υπόσχεση «θα επενδύσω» από τον παίκτη 1 θα είναι αξιόπιστη και πιστευτή στον παίκτη 2 διότι εάν ο παίκτης 1 ανέμενε η δήλωσή του να γίνει πιστευτή, θα είχε ένα κίνητρο να εκπληρώσει την υπόσχεσή του. Οι Farrell και Rabin ονομάζουν αυτόν τον τρόπο σκέψης αξιοπιστίας ως «αυτοδέσμευση» ή «δέσμευση». Η υπόσχεση «θα επενδύσω» θα είναι πάντα αξιόπιστη στο παραπάνω παίγνιο για $x > -10$ και από την στιγμή που οδηγεί στο καλύτερο οικονομικό αποτέλεσμα και για τον άλλο παίκτη πάντα θα διαλέγει να το κάνει.

Ο Aumann έχει ισχυριστεί ότι αυτό το κριτήριο της αξιοπιστίας είναι ανεπαρκή, τουλάχιστον, σε ορισμένες περιπτώσεις. Σκεφτείτε για παράδειγμα το παραπάνω παίγνιο στην περίπτωση όπου ο $x=6$, έτσι τα αποτελέσματα έχουν ως εξής:

Πίνακας 8: Παράδειγμα για $\Delta P= 100$, $c= 90$, $x= -12$

		Παίκτης 2	
Παίκτης 1		Επένδυση	Όχι επένδυση
	Επένδυση	-2, -2	-90, -12
	Όχι επένδυση	-12, -90	0, 0

Σε αυτήν την περίπτωση, ο παίκτης 1 θα ήθελε ο παίκτης 2 να επενδύσει, ανεξάρτητα από τις κινήσεις που ο παίκτης 1 σχεδιάζει να κάνει. Από την στιγμή που ισχύει αυτό, μια υπόσχεση για επένδυση από τον παίκτη 1, δεν μεταδίδει καμία πληροφορία για την ακριβή πρόθεση του παίκτη 1. Πιο συγκεκριμένα: Ας υποθέσουμε ότι ο παίκτης 1 σκέφτηκε ότι ήταν πιθανό ότι ο παίκτης 2 θα αγνοούσε οποιαδήποτε δήλωση που γίνεται μέσω μη αξιόπιστης επικοινωνίας (cheap talk). Τότε θα επέλεγε την ασφαλή οδό, μη επενδύοντας. Πάρα ταύτα υπήρχε μια θετική πιθανότητα ότι ο παίκτης 2 θα πίστευε την δήλωση του, που ήταν μη αξιόπιστη (cheap talk) και τότε θα είχε ένα κίνητρο να ανακοινώσει «θα επενδύσω» και να μην το πράξει. Μπορούμε να πούμε το εξής: Όταν έχουμε αρνητική εξωτερικότητα (spillover) η πρότασή μου ότι θα επενδύσω δεν είναι αξιόπιστη γιατί δεν είναι «αυτοδέσμευτική».

Η κριτική του Aumann προϋποθέτει μια ισχυρή αξιοπιστία (και στην παρούσα φάση η ορολογία είναι παρμένη από τους Farrell και Rabin). Μια δήλωση έχει κάτι να δηλώσει από μόνη της εάν ο ομιλητής θα ήθελε να γίνει πιστευτή μόνο εάν είναι αληθής. Η δήλωση «θα επενδύσω» λέει κάτι από μόνη της για τον παίκτη 1 στο παίγνιο του σχ.2 μόνο εάν το $x \leq 0$. Αν το $x > 0$, η δήλωση «θα επενδύσω» δεν λέει κάτι από μόνη της διότι ο παίκτης 1 θα ήθελε αυτή η δήλωση να γίνει πιστευτή ακόμα και αν σκόπευε να μην επενδύσει.

Η περισσότερη από την υπάρχουσα βιβλιογραφία πάνω στο cheap talk και για τις πράξεις που έχουμε πρόθεση να κάνουμε, σε ολοκληρωμένα παίγνια πληροφόρησης έχουν ακολουθήσει το παράδειγμα του Farrell που εστιάζει στις παραλλαγές της αξιόπιστης σκέψης της αυτοδέσμευσης, της αξιοπιστίας τη στιγμή που αγνοείται το ζήτημα, του να έχει η δήλωση κάτι να πει από μόνη της. Και τα δύο εξελισσόμενα μοντέλα της επιλογής ισορροπίας με το cheap talk (Kim και Sobel) και η πειραματική εργασία του Charness (2002) δείχνουν να επιβεβαιώνουν την άποψη του Farrell ότι η «αυτοδέσμευση» και όχι το μήνυμα που δίνει από μόνη της η πρόταση είναι το κλειδί για το να υπάρξει αξιοπιστία κάτω από συνθήκες πλήρους πληροφόρησης.

5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε ότι η θεωρία παιγνίων μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εργαλείο σε πολλούς επιστημονικούς τομείς. Στην παρούσα διπλωματική εργασία έγινε προσπάθεια εφαρμογής της θεωρίας παιγνίων στην μη αξιόπιστη επικοινωνία με σκοπό την επεξήγηση κινήσεων και στρατηγικών που ακολουθούνται από τα ενδιαφερόμενα μέρη. Υπάρχει μεγάλη δυνατότητα εξέλιξης και εφαρμογής της θεωρίας παιγνίων πάνω στο συγκεκριμένο θέμα, το οποίο όταν συμβαίνει κάτω από σύννομες καταστάσεις είναι ιδιαίτερα ευεργετικό και για τις δύο ή όλες τις πλευρές. Για να έχουμε ορθά αποτελέσματα από την μελέτη μας πάντα θεωρούμε ότι οι παίκτες σκέφτονται ορθολογικά και επιδιώκουν το καλύτερο για αυτούς αποτέλεσμα.

Παραθέσαμε όλη τη σχετική βιβλιογραφία και αρθρογραφία που μελετά την μη αξιόπιστη επικοινωνία (cheap talk) στη θεωρία παιγνίων. Ακόμη μελετήσαμε τις στρατηγικές που ακολουθούνται από τους παίκτες και αναλύσαμε πολύ ενδιαφέρουσες περιπτώσεις όπως συμβαίνει στις λήψεις επιχειρηματικών αποφάσεων ή στην λήψη αποφάσεων από αρχηγούς κρατών που καλούνται να πάρουν στρατηγικής σημασίας αποφάσεις. Το cheap talk (μη αξιόπιστη επικοινωνία) είναι μια πολύ χρήσιμη θεωρία γιατί μας φανερώνει πώς μέσα από την απλή συζήτηση που ούτε κοστίζει ούτε είναι δεσμευτική για κανέναν, μπορούμε να αντλήσουμε χρήσιμα στοιχεία για τον τύπο των παικτών ή για την στρατηγική που θα ακολουθήσουν. Είδαμε πως η απλή συζήτηση των παικτών είναι ανεξάρτητη με τα οφέλη τους και δεν κοστίζει σε αξιοπιστία. Έτσι αυτοί, μπορεί να λένε ή να μην λένε την αλήθεια και μπορεί να πιστεύουν ή να μην πιστεύουν τον συνομιλητή τους. Διαπιστώσαμε ότι το γεγονός του να μην υπάρχει κόστος αξιοπιστίας σε αυτή την «φθηνή» συνομιλία δεν σημαίνει ότι δεν υπάρχει αξιοπιστία. Αναλύσαμε ακόμα ποια στρατηγική λύση πρέπει να χρησιμοποιηθεί όταν υπάρχει ένα μακροσκελές παιχνίδι συνομιλίας. Καταλήξαμε ότι οι μακροσκελές συζητήσεις μπορούν να οδηγήσουν σε καλύτερα αποτελέσματα από ότι τα σύντομα και μονομερή μηνύματα.

Είδαμε επίσης, πώς η αβεβαιότητα και η ασάφεια επηρεάζουν τις αποφάσεις των παικτών και ειδικά πώς τις αποφάσεις των επενδυτών ή των αρχηγών κρατών. Είδαμε ακόμα πώς το cheap talk επηρεάζει ένα bank run ή μια νομισματική κρίση. Είναι εντυπωσιακό το πώς η θεωρία της μη αξιόπιστης επικοινωνίας μπορεί να μας δώσει απαντήσεις για πολλά θέματα όπως είναι και οι οικονομικές κρίσεις. Μελετήσαμε τότε η μη αξιόπιστη επικοινωνία μπορεί να λειτουργήσει θετικά αποτρέποντας ένα bank run ή μια νομισματική κρίση και τότε μπορεί να λειτουργήσει αρνητικά, εντείνοντάς την. Διαπιστώσαμε ότι η μη αξιόπιστη επικοινωνία μπορεί όντως να επηρεάσει ή να διαμορφώσει μια κατάσταση όσον αφορά μια οικονομική κρίση. Συμπεραίνουμε πως η μη αξιόπιστη επικοινωνία έχει επηρεάσει την σύγχρονη οικονομική θεωρία σε πολλούς τομείς από την εύρεση του οριακού σημείου ισορροπίας σε μια επιχείρηση έως την επίδραση της θετικά ή αρνητικά σε μια οικονομική κρίση.

Τέλος παρατηρήσαμε ότι ένας πληροφορημένος παίκτης κάνει κάποιες κινήσεις οι οποίες σύμφωνα με μια κάπως πολύπλοκη αλλά ανεξήγητη λογική αποκαλύπτουν πληροφορίες που έχει ο παίκτης. Είδαμε πως οι ενημερωμένοι επενδυτές διαπραγματεύονται πρώτοι στο χρηματιστήριο παραγωγών. Θεωρούμε εύλογα ότι τα παράγωγα «κρύβουν» μηνύματα για τις μελλοντικές τιμές των αποδόσεων των τιμών των υποκείμενων μετοχών στην αγορά αξιών. Μέσα από την αρθρογραφία έγινε εμπειριστατωμένη ανάλυση σχετικά με αυτή την πεποίθηση και υπάρχουν αρκετοί μελετητές που έχουν αναδείξει πως η μη αξιόπιστη επικοινωνία σχετίζεται με την αγορά παραγωγών και κατά συνέπεια το χρηματιστήριο αξιών. Ακόμη γίνεται εμφανές ότι υπάρχουν περιθώρια για περαιτέρω μελέτη επί του θέματος όσον αφορά την μη αξιόπιστη επικοινωνία, την ψυχολογία των επενδυτών και πως τελικά επηρεάζονται οι αποφάσεις τους. Αξίζει να τονίσουμε ότι πρόσφατα άρχισε να διαφαίνεται η σημασία της μη αξιόπιστης επικοινωνίας στη διαπραγμάτευση. Η μη αξιόπιστη επικοινωνία είναι σημαντική στην διαπραγμάτευση όταν τα μέρη θέλουν να χρησιμοποιήσουν αυτήν την επικοινωνία για να καταλάβουν αν θέλουν να υπαναχωρήσουν ή να συνεχίσουν την διαπραγμάτευση.

Εν κατακλείδι μελετήσαμε μια άσκηση όπου δύο θεσμικοί επενδυτές πρέπει μέσα από την μη αξιόπιστη επικοινωνία να συντονίσουν την στρατηγική που θα

ακολουθήσουν ώστε να επιλέξουν αν θα επενδύσουν ή όχι. Υποθέσαμε ότι οι δύο θεσμικοί επενδυτές έχουν την οικονομική δύναμη να επηρεάσουν τις τιμές των μετοχών. Θεωρήσαμε ότι μόνος του κανείς δεν μπορεί να τις επηρεάσει και για αυτό είναι ωφέλιμο και για τους δυο να συνεννοηθούν πριν ενεργήσουν ώστε να αποκομίσουν το βέλτιστο αποτέλεσμα. Μέσα από αυτό το παράδειγμα δείξαμε πως μια μη αξιόπιστη επικοινωνία μπορεί να φανεί ωφέλιμη και για τους δυο επενδυτές. Στην πραγματική ζωή υπάρχουν πολλές λεπτομέρειες που μπορούν να διαφοροποιήσουν το τελικό αποτέλεσμα αλλά σε γενικές γραμμές το παράδειγμά που έχουμε δομήσει στην εργασία είναι αντιπροσωπευτικό και μπορεί όντως να συμβεί και στην πραγματικότητα. Στην άσκηση μας οι δυο επενδυτές λαμβάνουν μέρος στην αγορά παραγώγων αγοράζοντας δικαιώματα προαίρεσης (options) για κάποια υποτιμημένη μετοχή θέλοντας να επηρεάσουν την τιμή της στην αγορά αξιών. Τα αποτελέσματά μας είναι εντυπωσιακά διότι γνωρίζοντας σε ένα βαθμό ποιο θα είναι το όφελος της επένδυσης μπορούμε με μαθηματικό τρόπο να δείξουμε πότε τα λόγια κάποιου μπορεί να είναι πιστευτά και πότε όχι. Πότε κάποιος μπορεί να επικοινωνήσει την στρατηγική που θέλει να ακολουθήσει και πότε θα γίνει πιστευτός ή πότε τον συμφέρει να μην πει την αλήθεια για να καρπωθεί το όφελος της θετικής διάχυσης από την επένδυση του άλλου παίκτη. Συμπερασματικά καταλαβαίνουμε ότι διαφαίνεται η μεγάλη επίδραση της μη αξιόπιστης επικοινωνίας μεταξύ των παικτών για την επιλογή στρατηγικής που είναι και η ουσία που θέλαμε να αναδείξουμε μέσα από αυτήν την εργασία.

6 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Arvan Lanny, Luis Cabral, Vasco Santos (1999), "Meaningful cheap talk must improve equilibrium payoffs, *Mathematical Social Sciences*, Vol. 37, pp. 97-106

Arvan Lanny, Luis Cabral και Vasco Santos (1999) στο άρθρο τους "Meaningful cheap talk must improve equilibrium payoffs

Aumann Robert (1983) "Personal Communication" *Journal of Mathematical Economics* Vol.1 pp. 67-96

Aumann Robert J. and Sergiu Hart (2003), "Long Cheap Talk", *Econometrica*, Vol.71, pp.1619-1660

Bargaining" *Journal of Economic Theory*, Vol.48 pp. 221-237

Crawford V. and Sobel J. (1982) "Strategic Information Transmission" *Econometrica* Vol.50 pp.1431-1452

Crawford Vincent P. and Joel Sobel (1982), "Strategic Information Transmission" Vol.50 pp.1431-1451

Dixit A. and Shapiro C. (1985) "Entry Dynamics with Mixed Strategies" *The Economics of Strategic Planning*, Lexington Books.

Douglas B. Bernheim and Debaj Ray, (1989), "Collective Dynamic Consistency in Repeated Games" *Games and Economic Behavior* Vol.1 pp.295-326

Ellsberg D. (1961), "Risk, Ambiquity and the Savage Axioms" *Quarterly Journal of Economics*, Vol.75 pp.643-669

Farrell J. and Saloner G. (1985), "Standardization, compatibility, and innovation" *Journal of Economics* Vol.16 pp.70-83

Farrell Joseph (1988), "Communication, coordination and Nash Equilibrium" *Ecomonetris Letters*, Vol.27, pp. 209-214

Farrell Joseph and Eric Maskin (1987), "Renegotiation in repeated games" Working paper No.8759

Farrell Joseph and Matthew Rabin (1996), "Cheap Talk" *The Journal of Economic Perspectives*, Vol.10 pp.103-118

- Farrell Joseph and Robert Gibbons (1989), "Cheap Talk can Matter in Forges F. (1986), "Negotiation without a Deadline: A Job Market Example" CORE Discussion Paper No.8639
- Gibbons Robert (1992) "Cheap Talk" Princeton University Press.
- Gibbons Robert (1992), "A Primer in Game Theory", Pearson Education Limited
- Harsanyi (1988), "A general theory of equilibrium selection in games" MIT Press
- Hayek F.A. (1945), "The Use of Knowledge in Society", The American Economic Review, Vol.35, pp.519-530
- Hurwicz Leonid (1973), "The Design of Mechanisms for Resource Allocation", Vol. 63, pp.1-30
- Kawagoe T. and T. Ui (2010) "Global Games and Ambiguous Information: An experimental Study.
- Knight Hyneman (1944) "Economics, Political Science and Education", Journal of Economic Theory, Vol.3, pp 214–276.
- Laskar Daniel (2012) "Ambiguity and Coordination in a Global Game model of Financial Crises"
- Matsui A. (1991), "Cheap talk and cooperation in a society", Journal of Economic Theory, Vol.54 pp.245-258
- Matthews S. (1989) "Veto threats: Rhetoric in a bargaining game" Journal of Economics Vol.104 pp.88-124
- Matthews Steven A. (1989), "Veto Threats: Rhetoric in a Bargaining Game", Vol.2, pp.347-369
- Matthews Steven and Andrew Postlewaite (1987) "Pre-play communication in two-person sealed-bid double auctions" Caress Working paper No.87-12R (University of Pennsylvania, PA.)
- Morris S. and H.Y. Shin (1998) "Unique Equilibrium in a Model of self-fulfilling currency attacks" American Economic Review Vol.88 pp.587-597

Myerson R. (1978) "Refinements of the Nash equilibrium concept. International Journal of Game Theory, Vol.7 pp.73-80

Myerson, Roger B.; Mark A. Satterthwaite (1983). "Efficient Mechanisms for Bilateral Trading". Journal of Economic Theory 29 (2): 265–281.

Pearse David G. (1984) "Rationalizable Strategic Behavior and the Problem of Perfection", Econometrica, Vol.52 pp.1029-1050

Porath Ben and Eddie Dekel, (1987) "Coordination and the potential for self-sacrifice" Mimeo (University of California, Berkley and Stanford University, CA)

Rabin Matthew (1993) "Incorporating Fairness into Game Theory and Economics" Vol.83 pp.1281-1302

Seidmann D. (1992) "Cheap talk games may have unique informative equilibrium outcomes", Games of Economic Behavior, Vol.4, pp 422-425

Seidmann Daniel (2006) "Preferential Trading Arrangements as Strategic Positioning," Discussion Papers 2006-09, The Centre for Decision Research and Experimental Economics, School of Economics, University of Nottingham.

Watson J. (1991) "Communication and superior cooperation in two-player normal form games", Economics Letters Vol.35 pp.267-271

Internet:

https://en.wikipedia.org/wiki/Game_theory

<ftp://cramton.umd.edu/econ414/osborne-public-solutions.pdf>

http://www.academia.edu/6033472/%CE%98%CE%B5%CF%89%CF%81%CE%AF%CE%B1_%CE%A0%CE%B1%CE%B9%CE%B3%CE%BD%CE%AF%CF%89%CE%BD_%CE%98%CE%B5%CF%89%CF%81%CE%B7%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE_%CF%80%CF%81%CE%BF%CF%83%CE%AD%CE%B3%CE%B3%CE%B9%CF%83%CE%B7_%CE%BA%CE%B1%CE%B9_%CE%BC%CE%B9%CE%B1_%CE%B5%CF%86%CE%B1%CF%81%CE%BC%CE%BF%CE%B3%CE%AE

https://en.wikipedia.org/wiki/Nash_equilibrium

<https://en.wikipedia.org/wiki/Minimax>