



***“Union Structure and
Quality Improvement-R&D”***

Master Thesis

***Επιμέλεια: Βαρβατάκη Μαρία
Επιβλέπων Καθηγητής: Βλάσσης Μίνωας***

***Τμήμα Οικονομικών Επιστημών
Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα
“Οικονομική Θεωρία και Πολιτική”
Ρέθυμνο
2007***

Αφιερώνω την εργασία αυτή, κυρίως στον πατέρα μου Μιχάλη, ο οποίος ήταν ο πρώτος που πίστεψε σε μένα, με καθοδήγησε στα πιο ουσιαστικά χρόνια και μου δίδαξε ότι η καλύτερη εκπαιδευτική και κοινωνική μόρφωση είναι η βάση για να γίνω πιο δυνατή ως άνθρωπος, και κυρίως ως γυναίκα. Στην μητέρα μου Χαίτη και τα αδέρφια μου Νίκο και Ελένη για την ηθική στήριξη, βοήθεια και υπομονή που έδειξαν όλα αυτά τα χρόνια. Στους Μαρία Α., Στέφανο, Νάντια, Μαρία Ε., Μάρθα, Φωτεινή, Εμμανουέλλα, Φανή, Κωνσταντίνα, Χρυσή, Στέλλα, Ανθούλα και Ανακρέων για τη χρονιά που διανύσαμε με πολλές κοινές ανησυχίες, μοναδικές στιγμές και στήριξη, προκειμένου να συνεχίσουμε ακάθεκτοι την προσπάθεια να εκπληρώσουμε τον κοινό μας στόχο. Τέλος, στους καθηγητές μου, κ. Πετράκη, κ. Ξεπαπαδέα, κα. Τζίνιους, κ. Μυλωνάκη, κ. Κανά και κ. Καρατζιδάκη, για την εκπαιδευτική, και όχι μόνο, γνώση που μας προσέφεραν καθ' όλη την διάρκεια του Μεταπτυχιακού Προγράμματος. Ιδιαίτερα στον καθηγητή μου κ. Βλάσση που πίστεψε στις δυνατότητες μου και έτσι μου προσέφερε την ευκαιρία και τα κατάλληλα εφόδια να χτίσω την προσωπική μου αυτή έρευνα.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<u>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ</u>	2
<u>ABSTRACT</u>	4
1. <u>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</u>	5
2. <u>ΑΝΑΛΥΣΗ ΒΑΣΙΚΩΝ ΜΕΡΩΝ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ</u>	13
2.1 ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ (FIRMS)	13
2.2 ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΕΣ (CONSUMERS)	15
2.3 ΕΡΓΑΤΙΚΑ ΣΥΝΔΙΚΑΤΑ (UNIONS)	18
3. <u>ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ</u>	20
3.1 4^ο ΣΤΑΔΙΟ: A LA COURNOT ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ	21
3.2 3^ο ΣΤΑΔΙΟ: ΠΡΟΞΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΜΙΣΘΩΝ	24
1 ^η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ: ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΚΑΜΙΑ ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΤΙΚΩΝ ΣΥΝΔΙΚΑΤΩΝ	29
2 ^η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ: ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΤΟΥ ΕΝΟΣ ΕΡΓΑΤΙΚΟΥ ΣΥΝΔΙΚΑΤΟΥ	29
3 ^η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ: ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΚΑΙ ΤΩΝ ΔΥΟ ΕΡΓΑΤΙΚΩΝ ΣΥΝΔΙΚΑΤΩΝ	30
3.3 2^ο ΣΤΑΔΙΟ: ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΣΕ R&D	32
1 ^η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ: ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΚΑΜΙΑ ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΤΙΚΩΝ ΣΥΝΔΙΚΑΤΩΝ	32
2 ^η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ: ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΤΟΥ ΕΝΟΣ ΕΡΓΑΤΙΚΟΥ ΣΥΝΔΙΚΑΤΟΥ	34
3 ^η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ: ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΚΑΙ ΤΩΝ ΔΥΟ ΕΡΓΑΤΙΚΩΝ ΣΥΝΔΙΚΑΤΩΝ	38
3.4 1^ο ΣΤΑΔΙΟ: ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΕΡΓΑΤΙΚΩΝ ΣΥΝΔΙΚΑΤΩΝ	41
3.5 ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΚΑΤΑ NASH ΠΑΙΓΝΙΟΥ	43
4. <u>ΕΠΙΛΟΓΟΣ</u>	60

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

5. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	61
5.1 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1.	61
5.1.1 ΠΡΟΣΟΔΟΣ ΕΡΓΑΤΙΚΩΝ ΣΥΝΔΙΚΑΤΩΝ	61
5.1.2 ΠΛΕΟΝΑΣΜΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ	61
5.1.3 ΠΛΕΟΝΑΣΜΑ ΠΑΡΑΓΩΓΩΝ	63
5.1.4 ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΕΥΗΜΕΡΙΑ	64
5.2 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2.	65
5.2.1 ΠΙΝΑΚΑΣ 1. (ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ)	65
5.2.2 ΠΙΝΑΚΑΣ 2.1 ΚΑΜΙΑ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	66
5.2.3 ΠΙΝΑΚΑΣ 2.2 ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΕΡΓΑΤΙΚΟΥ ΣΥΝΔΙΚΑΤΟΥ Ι	67
5.2.4 ΠΙΝΑΚΑΣ 2.3 ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΕΡΓΑΤΙΚΟΥ ΣΥΝΔΙΚΑΤΟΥ J	68
5.2.5 ΠΙΝΑΚΑΣ 2.4 ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΚΑΙ ΤΩΝ ΔΥΟ ΕΡΓΑΤΙΚΩΝ ΣΥΝΔΙΚΑΤΩΝ	69
5.3 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3.	70
6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	71

“Union Structure and Quality Improvement – R&D”

Abstract

Στην παρούσα εργασία εξετάζονται οι συνέπειες των αποφάσεων των εργατικών συνδικάτων σε μία ενδεχόμενη συνεργασία τους, καθώς επίσης και ο έλεγχος της βιωσιμότητας της. Πιο συγκεκριμένα, εξετάζεται ο αντίκτυπος των αποφάσεων αυτών στην πρόσοδο/πλεόνασμα που απολαμβάνουν οι συμβαλλόμενοι της υπό εξέταση αγοράς υπό το ενδεχόμενο επενδύσεων R&D – βελτίωσης ποιότητας, αλλά και η οικονομία στο σύνολο της (κοινωνική ευημερία). Εν συνεχεία, παρουσιάζεται ότι σε μία τέτοια οικονομία με απουσία της κρατικής παρέμβασης, αν και εφικτή δεν είναι βιώσιμη μία συνεργασία μεταξύ των εργατικών συνδικάτων, παρ' ότι αυτή θα βελτίωνε τη πρόσοδο όπου αυτοί θα απολάμβαναν. Παρόλ' αυτά, η μη επίτευξη συνεργασίας αν και μη άριστη κατά Pareto για τα εργατικά συνδικάτα, είναι κοινωνικά επιθυμητή. Η μη συνεργασία έχει ως αποτέλεσμα την τόνωση των επενδύσεων σε R&D, άρα και την ώθηση σε περαιτέρω βελτίωση της ποιότητας του παραγόμενου προϊόντος της αγοράς. Επιπλέον, αυξάνονται τα κέρδη των επιχειρήσεων, βελτιώνεται η θέση των καταναλωτών, ενώ το πιο αξιοσημείωτο είναι ότι προάγεται η κοινωνική ευημερία. Συμπερασματικά, η κρατική ή οποιαδήποτε άλλη παρέμβαση, προκειμένου να επιτευχθεί συνεργασία μεταξύ των εργατικών συνδικάτων, δεν είναι κοινωνικά επιθυμητή.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Μία προφανή προσπάθεια ανάλυσης της αγοράς εργασίας πέρα του τέλειου ανταγωνιστικού κανόνα, είναι η ύπαρξη των εργατικών συνδικάτων ως μέσο να εξασφαλιστούν αμοιβές υψηλότερες για τα μέλη της από αυτές που καθορίζονταν από την αγορά εργασίας (δηλαδή όταν οι εργαζόμενοι λειτουργούν μεμονωμένα).

Ο θεσμός των εργατικών συνδικάτων είναι κάτι που δεν εκπλήσσει, λαμβάνοντας υπόψη την υπεροχή των εργατικών συνδικάτων στις περισσότερες προηγμένες βιομηχανικές οικονομίες (ειδικά στη βόρεια Ευρώπη). Υπάρχει πληθώρα άρθρων, θεωρητικών και εμπειρικών, που σκοπεύουν στην κατανόηση των αποτελεσμάτων της αγοράς εργασίας όταν υπάρχουν εργατικά συνδικάτα. Η ανάλυση κυρίως περιπλέκεται τόσο με την μορφή αυτών (*centralized/decentralized*) και τις συνιστώσες της αντικειμενικής τους συνάρτησης (αμοιβές/*wages*, απασχόληση/*employment*), όσο και με το στρατηγικό τους περιβάλλον (*monopoly unions, efficient bargain, Nash equilibrium*), στα πλαίσια της κλειστής ή ανοιχτής οικονομίας με ποικίλες θεσμικές λεπτομέρειες.

Η πιο βασική προσέγγιση υιοθετεί μια ανταγωνιστική μέθοδο ανάλυσης, όσον αφορά τα περισσότερα από αυτά τα ζητήματα, και απλά υποθέτει ότι η ύπαρξη των εργατικών συνδικάτων και γενικότερα του συνδικαλισμού οφείλεται στην δυνατότητα να αυξηθεί η αμοιβή που απολαμβάνουν στην ισορροπία. Οι περισσότερες έρευνες αντιμετωπίζουν τα εργατικά συνδικάτα ως διέξοδο των εργαζομένων για να αυξήσουν τους μισθούς τους μέσω της αγοράς εργασίας και αξιολογούν τον αντίκτυπο στην οικονομία σε σύγκριση με μία κατάσταση όπου απουσιάζει κάθε συνδικαλιστική δράση, σε διάφορες συνθήκες και περιπτώσεις.

Ο θεσμός των εργατικών συνδικάτων εισάχθηκε σχετικά πρόσφατα στην ατζέντα των υπό εξέταση αντικειμένων της ορθόδοξης οικονομικής. Παρόλα αυτά ο θεσμός αυτός και ο αντίκτυπος των αποφάσεων τους έχει ερευνηθεί εκτενώς από διάφορες σκοπιές, όπως προαναφέρθηκε.

Στο άρθρο τους, οι Petrakis και Vlassis (2000) εστιάζουν στην διαπραγματευτική δύναμη των εργατικών συνδικάτων έναντι των επιχειρήσεων, με σκοπό τον προσδιορισμό του αντικειμένου των διαπραγματεύσεων. Τα υποψήφια υπό διαπραγμάτευση αντικείμενα είναι ο καθορισμός των μισθών (*right-to-manage* ή *w-bargaining*) ή ο συνδυασμός μισθών και απασχόλησης (*efficient bargaining*). Πιο

συγκεκριμένα, συμπέραναν ότι αν η διαπραγματευτική δύναμη των εργατικών συνδικάτων είναι αρκετά υψηλή ($b > 0,5$), τότε οι συμβαλλόμενοι των διαπραγματεύσεων προτιμούν το αντικείμενο τους να είναι μόνο ο προσδιορισμός των μισθών. Διαφορετικά, στον κλάδο συνυπάρχουν, τόσο οι διαπραγματεύσεις με αντικείμενο τον προσδιορισμό μόνο των μισθών, όσο και οι διαπραγματεύσεις με αντικείμενο τον προσδιορισμό του συνδυασμού μισθών και απασχόλησης.

Η εργασία αυτή εστιάζει κυρίως στην εξερεύνηση του αντίκτυπου των αποφάσεων των εργατικών συνδικάτων, για συνεργασία ή μη, καθώς επίσης και αν είναι βιώσιμη μία τέτοια συνεργασία. Όλη η ανάλυση πραγματοποιείται υπό το ενδεχόμενο επενδύσεων R&D – βελτίωση ποιότητας – προκειμένου να ενδογενοποιηθεί η ποιότητα του προϊόντος στην προσέγγιση αυτή.

Μία προσπάθεια ενδογενοποίησης της ποιότητας του προϊόντος πραγματοποιήθηκε από τον Emmanuelle Bacchiega (2002). Η ποιότητα του προϊόντος εξαρτάται από την απασχόληση εργαζομένων με υψηλό βαθμό δεξιοτήτων, από μέρους των επιχειρήσεων. Με την υπόθεση ότι οι επιχειρήσεις διαπραγματεύονται μόνο με τους εργαζομένους αυτούς, κατέληξε μέσω της ερευνάς του στο εξής συμπέρασμα: ότι αν η διαπραγματευτική δύναμη αυτών των εργαζομένων είναι σχετικά υψηλή ($b > 0,5$), τότε οι επιχειρήσεις προτιμούν την παραγωγή χαμηλής ποιότητας προϊόντων. Ενώ, αν η διαπραγματευτική δύναμη αυτών των εργαζομένων είναι σχετικά χαμηλή, τότε οι επιχειρήσεις προτιμούν την παραγωγή υψηλής ποιότητας προϊόντων. Όσον αφορά την κοινωνική ευημερία, προάγεται όσο μειώνεται η διαπραγματευτική δύναμη των εργαζομένων με υψηλό βαθμό δεξιοτήτων.

Μία ακόμα προσπάθεια για ανάλυση μίας δυοπωλιακής αγοράς με διαφοροποιημένα προϊόντα με παρουσία επενδύσεων σε R&D – βελτίωσης της ποιότητας, πραγματοποιήθηκε από τον George Symeonidi. Παρόλα αυτά δεν πραγματοποιήθηκε περαιτέρω ανάλυση σχετικά με το κόστος των εισροών των επιχειρήσεων και τον τρόπο που επιδρούν στις αποφάσεις αυτών και τελικά στην ευρύτερη κοινωνία. Ο Symeonidi κυρίως περιορίστηκε στην σύγκριση αποτελεσμάτων μεταξύ ανταγωνισμού τύπου Bertrand και Cournot.

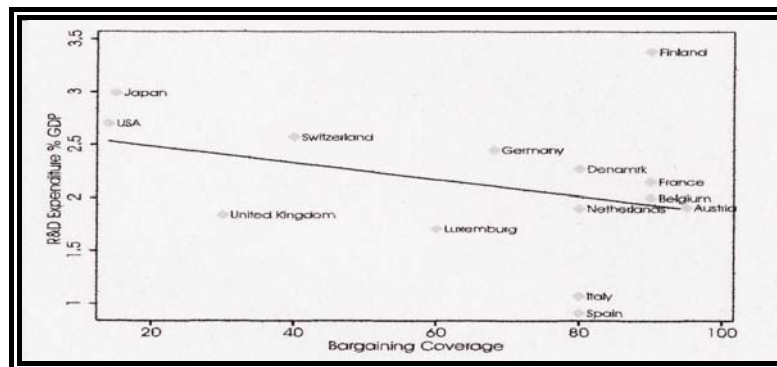
Από την άλλη, οι Manasakis και Petrakis με το άρθρο τους (2004), εξετάζουν τον αντίκτυπο των εναλλακτικών μορφών των εργατικών συνδικάτων, στα κίνητρα των επιχειρήσεων για επενδύσεις σε R&D – μείωσης κόστους παραγωγής υπό το ενδεχόμενο συνεργασίας στον τομέα του R&D (*Research Joint Venture*). Μέσω του RJV γίνεται προσπάθεια να εσωτερικεύσουν τις εξωτερικότητες που αντιμετωπίζουν λόγω της διάχυσης της γνώσεως που αποκομείται στα πλαίσια του R&D. Ένα από τα αξιοσημείωτα συμπεράσματα που άντλησαν από την έρευνά τους αυτή είναι, ότι όταν οι επιχειρήσεις δεν συνεργάζονται στο τομέα του R&D και η διάχυση γνώσεως είναι περιορισμένη ($\delta < 0,565$), οι επενδύσεις για R&D είναι χαμηλότερες όταν τα εργατικά συνδικάτα διακρίνονται ανά επιχείρηση (*firm-level unions*) σε σύγκριση με αυτές που θα πραγματοποιούνταν αν υπήρχε ένα εργατικό συνδικάτο που αντιστοιχούσε σε όλο τον κλάδο (*industry-wide union*). Το αποτέλεσμα αυτό έρχεται σε αντίθεση με την παρούσα έρευνα, στην οποία οι επιχειρήσεις δεν συνεργάζονται στον τομέα του R&D, δεν υπάρχει διάχυση της γνώσεως, αλλά η υπόθεση που διαφοροποιείται είναι ότι το αποτέλεσμα του R&D δεν είναι η μείωση του κόστους παραγωγής, αλλά η βελτίωση της ποιότητας του παραγόμενου προϊόντος. Η αντίθεση των συμπερασμάτων εντοπίζεται στο ότι η παρούσα εργασία δείχνει ότι οι επενδύσεις σε R&D τονώνονται όταν τα εργατικά συνδικάτα διακρίνονται ανά επιχείρηση (*firm-level unions*) και δεν υφίσταται καμία συνεργασία μεταξύ αυτών (*decentralized unionization structure*).

Παρόλα αυτά, τα συμπεράσματα της παρούσας εργασίας έρχονται, εν μέρει, σε συμφωνία με τους Menezes-Fillo και Van Reenen (2003), όπου με την εμπειρική τους έρευνα συμπέραναν ότι υπάρχει ισχυρός και αρνητικός αντίκτυπος των εργατικών συνδικάτων στις επενδύσεις για R&D στην Νότια Αφρική, αν και δεν υπάρχει κάποιο ανάλογο και σαφές συμπέρασμα για τη Ευρώπη.

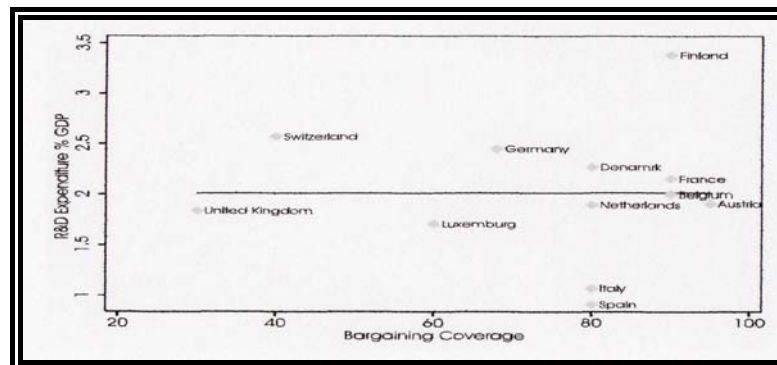
Τα παραπάνω συμπεράσματα ενισχύονται περαιτέρω και από μία σύντομη έρευνα του Jorg Lingens (2006). Η έρευνα αυτή χρησιμοποιεί πραγματικά δεδομένα και εστιάζει στον τρόπο που συσχετίζεται η συνδικαλιστική δράση μίας χώρας με το ύψος των επενδύσεων σε R&D. Στην έρευνα συμπεριλαμβάνονται 15 ευρωπαϊκές χώρες, οι Ηνωμένες Πολιτείες και η Ιαπωνία. Ο Jorg Lingens προσπάθησε να παρουσιάσει διαγραμματικά το σύνολο των επενδύσεων σε R&D (ως ποσοστό % του ΑΕΠ) και τους μισθούς κάλυψης των εργατικών συνδικάτων τόσο για τις EU15, όσο και σε σύγκριση αυτών με τις US και την Ιαπωνία. Στο σύνολο των χωρών αυτών

φαίνεται ότι υπάρχει σαφή αρνητική συσχέτιση μεταξύ των επενδύσεων σε R&D και των διαπραγματεύσεων, στους μισθούς μόνο, των εργατικών συνδικάτων (*w-bargaining*).

Στο σημείο αυτό παρατίθεται το σχετικό διάγραμμα που παρουσιάζει ο Lingens στο άρθρο του.



Εν τούτοις αυτός συμφωνεί με τους Menezes-Fillo και Van Reenen (2003) σχετικά με το γεγονός ότι η συσχέτιση των επενδύσεων σε R&D και του βαθμού συνδικαλισμού των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι σαφής και το παρουσιάζει στο παρακάτω σχετικό διάγραμμα.



Αυτό που επιθυμείται μέσω αυτής της εργασίας είναι η ανάλυση μίας αγοράς στην οποία οι επιχειρήσεις πραγματοποιούν επενδύσεις R&D – βελτίωσης της ποιότητας, αναγνωρίζοντας την ύπαρξη εργατικών συνδικάτων και στα οποία ξεδιπλώνεται η επιλογή να συνεργαστούν ή όχι. Έχουν πραγματοποιηθεί έρευνες εξετάζοντας τα παραπάνω, όμως μεμονωμένα και κάτω από διαφορετική σκοπιά σε κάθε μία από αυτές. Η προσπάθεια να συνδυαστούν όλα αυτά είχε ως αποτέλεσμα την παρούσα έρευνα, η οποία έχει σκοπό να γεφυρώσει το κενό της βιβλιογραφίας.

Κυρίαρχο ερώτημα: Είναι επιθυμητή μία συνεργασία μεταξύ των εργατικών συνδικάτων; Η απάντηση εξαρτάται από το ποιος ερωτάτε και τι λαμβάνει τελικά από την απόφαση αυτή. Τις προτιμήσεις τους καλούνται να αποκαλύψουν, στην προκειμένη περίπτωση, τόσο τα ίδια τα εργατικά συνδικάτα, όσο οι επιχειρήσεις, οι καταναλωτές και ο κοινωνικός σχεδιαστής (*Social Planner*).

Σύμφωνα με την παρούσα εργασία, τα εργατικά συνδικάτα επιθυμούν μία συνεργασία μεταξύ τους, καθώς αυξάνει την δύναμη τους έναντι της αγοράς και τους δίνεται η δυνατότητα να θέσουν υψηλότερους μισθούς, αυξάνοντας έτσι την πρόσοδο που απολαμβάνουν.

Όσον αφορά τους καταναλωτές, τις επιχειρήσεις και το κοινωνικό σχεδιαστή η απάντηση είναι η ίδια, δηλαδή ότι μια συνεργασία δεν είναι επιθυμητή για διαφορετικούς λόγους. Οι καταναλωτές δεν επιθυμούν μία συνεργασία των εργατικών συνδικάτων καθώς αυτό συνεπάγεται υψηλότερες τιμές και χαμηλότερη ποιότητα για το προϊόν, έτσι μειώνεται το πλεόνασμα που απολαμβάνουν. Οι επιχειρήσεις, από την άλλη μεριά, με την συνεργασία αναγκάζονται να πληρώσουν σε υψηλότερη τιμή την εργασία μετακυλίνοντας μέρος της διαφοράς στους καταναλωτές μέσω της τιμής του προϊόντος και περιορίζουν τις επενδύσεις σε R&D, όλα αυτά οδηγούν σε μείωση των κερδών τους.

Εν κατακλείδι ως αμερόληπτος κριτής, ο κοινωνικός σχεδιαστής δεν επιθυμεί την συνεργασία, καθώς αυτή θα επιφέρει κατά μεγαλύτερο βαθμό αρνητικές επιπτώσεις παρά θετικές. Μία από τις αρνητικές επιπτώσεις είναι η μείωση του ύψους των επενδύσεων σε R&D και κατά συνέπεια η μείωση της ποιότητας του παραγόμενου προϊόντος. Η συνεργασία αυτή, εν τέλει, θα οδηγούσε σε μείωση της κοινωνικής ευημερίας (*Social Welfare*).

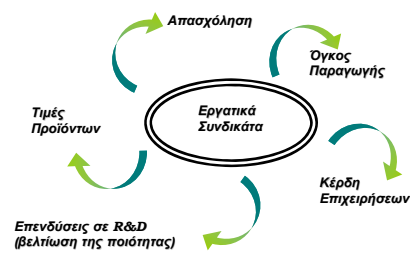
Γενικότερα παρατηρείται ότι οι απόψεις δίστανται ανάλογα με το ποια θέση κατέχει αυτός όπου ερωτάτε. Η θέση του κοινωνικού σχεδιαστή είναι η κυρίαρχη από την πλευρά του αμερόληπτου κριτή και αυτού που συνυπολογίζει όλους τους συμβαλλόμενους της οικονομίας.

Στην ερευνά αυτή προσπαθούμε να δώσουμε απαντήσεις στα εξής τρία αξιοσημείωτα ερωτήματα. Πρώτο, αυτό που συνήθως εξετάζεται στην βιβλιογραφία κατά πόσο μία συνεργασία είναι επιθυμητή ή όχι για την κοινωνία, παρόλα αυτά είναι εφικτή και βιώσιμη; Δεύτερο, πώς οι αποφάσεις των εργατικών συνδικάτων τόσο ως προς τους μισθούς, όσο και μίας ενδεχόμενης συνεργασίας μεταξύ τους επηρεάζουν το ύψος των επενδύσεων σε R&D, τις τιμές και τον όγκο παραγωγής που διαμορφώνονται στην αγορά και τέλος την ίδια την πρόσοδο τους, το πλεόνασμα των καταναλωτών, τα κέρδη των επιχειρήσεων και γενικότερα την κοινωνική ευημερία; Τρίτο και τελευταίο, αν μία συνεργασία μεταξύ των εργατικών συνδικάτων είναι κοινωνικά επιθυμητή, και επομένως, αν δεν είναι βιώσιμη, επιθυμείται η κρατική ή οποιαδήποτε άλλη παρέμβαση προκειμένου να επιτευχθεί και να εξασφαλιστεί μία τέτοια συνεργασία;

Όσο αφορά το πρώτο ερώτημα, μία συνεργασία μεταξύ των εργατικών συνδικάτων, παρόλο που είναι εφικτή, δεν είναι βιώσιμη καθώς κάθε εργατικό συνδικάτο έχει κίνητρο να αποκλίνει από μία συνεργασία προκειμένου να αυξήσει την πρόσοδο που απολαμβάνει. Μία συνεργασία είναι η άριστη κατά Pareto επιλογή αυτών, γιατί με αυτόν τον τρόπο στην ουσία απαλείφουν ένα μέρος των επιπτώσεων της ανταγωνιστικότητας των επιχειρήσεων που μετακυλιέται σε αυτά. Πιο συγκεκριμένα, τα εργατικά συνδικάτα αποσκοπούν να θέσουν τέτοιους μισθούς όπου ο συνδυασμός μισθός και απασχόλησης να τους μεγιστοποιεί την πρόσοδο τους. Όμως οι μισθοί, όντας και κόστος εισροής για την επιχείρηση, επηρεάζει τον βαθμό ανταγωνιστικότητας της σχετικά με την άλλη επιχείρηση του κλάδου, και σαν φαύλος κύκλος, αυτό επηρεάζει την απασχόληση και συνεπάγεται αρνητικές επιπτώσεις στην πρόσοδο των εργατικών συνδικάτων. Μία συνεργασία δίνει το περιθώριο στα εργατικά συνδικάτα να θέτουν υψηλότερους μισθούς στο σημείο όπου η ανταγωνιστικότητα των επιχειρήσεων να μειώνει την απασχόληση, αλλά συνδυαστικά να αυξάνει την πρόσοδο τους. Το αγκάθι και συνεπώς πρόβλημα, της συνεργασίας αυτής είναι ότι κάθε εργατικό συνδικάτο έχει κίνητρο να αποκλίνει. Κάθε ένα από αυτά έχει ως κίνητρο να θέσει λίγο χαμηλότερους μισθούς στην

επιχείρηση στην οποία αντιστοιχεί, δεδομένου ότι το άλλο εργατικό συνδικάτο τηρεί την συνεργασία, έτσι με αυτή του την κίνηση αυξάνει το βαθμό ανταγωνιστικότητας της επιχείρησης και συνεπώς την ζητούμενη ποσότητα της για απασχόληση σε τέτοιο βαθμό που αυξάνεται η πρόσδοδος του εργατικού συνδικάτου που αποκλίνει, ενώ συγχρόνως και εμμέσως, μειώνει την ανταγωνιστικότητα της άλλης επιχείρησης του κλάδου και επομένως την πρόσδοδο του άλλου εργατικού συνδικάτου. Αυτό οδηγεί σε απόκλιση και του δεύτερου εργατικού συνδικάτου και αυτό συνεπάγεται χαμηλότερους μισθούς και πρόσδοδος και για τα δύο εργατικά συνδικάτα σε σχέση με αυτή που θα επιτυγχάνονταν στα πλαίσια μίας συνεργασίας.

Όσο αφορά το δεύτερο ερώτημα, η εργασία αυτή δίνει απάντηση μέσω της ανάλυσης του τρόπου όπου το ύψος των μισθών επηρεάζει τα οικονομικά μεγέθη στα οποία εστιάζουμε το ενδιαφέρον μας. Πιο συγκεκριμένα, η έρευνα έδειξε



ότι όσο υψηλότεροι είναι οι μισθοί που θέτουν τα εργατικά συνδικάτα στις επιχειρήσεις στις οποίες αντιστοιχούν, τόσο μειώνεται το ύψος των επενδύσεων σε R&D και κατά συνέπεια η ποιότητα των προϊόντων. Επιπλέον, έχει ως επίπτωση την συρρίκνωση του όγκου παραγωγής (απασχόλησης) και σε αύξηση των τιμών που



καθορίζονται στην αγορά για τα συγκεκριμένα προϊόντα. Τέλος, έχουμε ότι όσο αυξάνονται οι μισθοί αυξάνεται μεν η πρόσδοδος των εργατικών συνδικάτων, αλλά δε, μειώνεται το πλεόνασμα των καταναλωτών και τα κέρδη των επιχειρήσεων και αυτό οδηγεί σε μείωση της κοινωνικής ευημερίας.

Τέλος όσο αφορά το τρίτο ερώτημα, μία συνεργασία μεταξύ των εργατικών συνδικάτων δεν είναι κοινωνικά επιθυμητή. Σύμφωνα με τα προαναφερθέντα μία συνεργασία μεταξύ των εργατικών συνδικάτων αν και εφικτή δεν είναι βιώσιμη και επιπλέον οι υψηλότεροι μισθοί οδηγούν σε συρρίκνωση των επενδύσεων σε R&D και σε μείωση της κοινωνικής ευημερίας. Γενικότερα, μία συνεργασία προσφέρει προσοδοφόρο έδαφος στα εργατικά συνδικάτα ώστε να θέσουν υψηλότερους μισθούς που τελικά αυτό οδηγεί σε αύξηση της προσόδου που απολαμβάνουν. Όμως το πιο ενδιαφέρον είναι η εξέταση του αντίκτυπου μίας τέτοιας συνεργασίας, και σύμφωνα με τα παραπάνω, οδηγεί σε συρρίκνωση των επενδύσεων σε R&D και σε μείωση της

κοινωνικής ευημερίας. Συμπερασματικά, δεν είναι επιθυμητή μία συνεργασία μεταξύ των εργατικών συνδικάτων, και εφόσον δεν είναι βιώσιμη, δεν είναι επιθυμητή οποιαδήποτε κρατική ή μη παρέμβαση προκειμένου να εξασφαλίσει την βιωσιμότητα της. Το συμπέρασμα αυτό δικαιολογεί την απουσία της ανάπτυξης διάφορων πιθανών πολιτικών με σκοπό την επίτευξη συνεργασίας μεταξύ των εργατικών συνδικάτων στην παρούσα εργασία.

Εν συντομία, η υπόλοιπη εργασία οργανώνεται με τον εξής τρόπο:

Στο 2ο Κεφάλαιο πραγματοποιείται μία αναλυτική παρουσίαση των οικονομικών μερών που απαρτίζουν την μελέτη αυτή.

Στο 3ο Κεφάλαιο πραγματοποιείται ανάλυση μέσω της θεωρίας παιγνίων προκειμένου να βρεθεί η ισορροπία κατά Nash.

Στο 4ο Κεφάλαιο πραγματοποιείται μία σύντομη επισκόπηση της εργασίας αυτής.

Τέλος, στο 5ο Κεφάλαιο παρατίθενται διάφοροι πίνακες με αποτελέσματα και χρήσιμες αποδείξεις οικονομικών μεγεθών που χρησιμοποιήθηκαν.

2. ΑΝΑΛΥΣΗ ΒΑΣΙΚΩΝ ΜΕΡΩΝ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ

Η πρώτη μας ενέργεια είναι η σκιαγράφηση μίας αγοράς κάτω από την οποία θα προσπαθήσουμε να αναλύσουμε, να ερμηνεύσουμε και να κατανοήσουμε τον τρόπο που δρουν οι καταναλωτές, οι επιχειρήσεις και τα εργατικά συνδικάτα κάτω από ορισμένες συνθήκες, καθώς επίσης και τον τρόπο που οι αποφάσεις αυτών αλληλοεπηρεάζονται μεταξύ τους ως ότου επιτευχθεί ισορροπία στην αγορά.

Υποθέτουμε ότι έχουμε μία αγορά που αποτελείται από τρία μέρη, τους καταναλωτές, τις επιχειρήσεις και τα εργατικά συνδικάτα. Υποθέτουμε επίσης ότι τόσο οι καταναλωτές, όσο και τα εργατικά συνδικάτα, χαρακτηρίζονται από ομοιογένεια ως προς τις προτιμήσεις τους. Από την άλλη, στην αγορά προϊόντος υπάρχουν δύο επιχειρήσεις ($i, j = 1, 2$, όπου $i \neq j$), οι οποίες είναι ίσου μεγέθους και παράγουν αγαθά τα οποία είναι οριζοντίως διαφοροποιημένα και επομένως χαρακτηρίζονται από κάποιο βαθμό υποκατάστασης (s) από τους καταναλωτές.

2.1 Επιχειρήσεις (Firms)

Σκοπός κάθε επιχείρηση είναι η μεγιστοποίηση των κερδών της ($pr_{i(j)}$), κάτω από τους περιορισμούς που αντιμετωπίζει. Το κέρδος της επιχείρησης εξαρτάται από τα έσοδα από τις πωλήσεις των παραγόμενων αγαθών της μειωμένο από το κόστος παραγωγής των αγαθών αυτών. Στην περίπτωση που εξετάζουμε, η επιχείρηση επωμίζεται ένα επιπλέον κόστος, το κόστος για Έρευνα και Ανάπτυξη (R&D), προκειμένου να αυξήσει την ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων της.

Αναλυτικότερα, τα έσοδα των πωλήσεων εξαρτώνται από την τιμή και την ζητούμενη ποσότητα που ορίζεται από τους καταναλωτές, μέσω της συνάρτησης ζήτησης που διαμορφώνουν για το προϊόν της επιχείρησης αυτής ($TR_{i(j)} = p_{i(j)} \cdot q_{i(j)}$), στα πλαίσια της ελεύθερης αγοράς καθώς επίσης και από την συμπεριφορά της δεύτερης επιχείρησης.

Υποθέτοντας ότι η μόνη εισροή της επιχείρησης είναι η εργασία, τότε το κόστος παραγωγής εξαρτάται από την ποσότητα της εργασίας που θα μισθώσει η επιχείρηση προκειμένου να θέσει σε λειτουργία την παραγωγική της διαδικασία, καθώς επίσης

και την τιμή που αυτή θα μισθωθεί ($TC_{i(j)}^L = L_{i(j)} \cdot w_{i(j)}$), δηλαδή τους μισθούς που συνολικά θα πληρώσει η επιχείρηση. Υποθέτουμε ότι οι επιχειρήσεις αντιμετωπίζουν σταθερές αποδόσεις κλίμακας και το κόστος παραγωγής είναι αύξων ως προς τους μισθούς που πληρώνει, καθώς $\frac{\partial TC_{i(j)}^L}{\partial w_{i(j)}} = L_{i(j)} > 0$. Λόγω του ανωτέρω, σε συνδυασμό με την επιδίωξη της επιχείρησης για μεγιστοποίηση των κερδών της, διαμορφώνεται η συνάρτηση ζήτησης της για εργασία στην αγορά εργασίας.

Επιπρόσθετα, η επιχείρηση λαμβάνει υπόψη της την παραγωγικότητα της εργασίας, η οποία αποκαλύπτει την σχέση μετασχηματισμού της εισροής σε εκροή κατά την παραγωγική διαδικασία. Η παραγωγικότητα της εργασίας είναι ο λόγος της ποσότητας της εισροής που καταναλώθηκε προκειμένου να παραχθεί ένας όγκος εκροής προς τον όγκο αυτό, δηλαδή $k_{i(j)} = \frac{L_{i(j)}}{q_{i(j)}}$, όπου $q_{i(j)}$. Για λόγους απλοποίησης θεωρούμε ότι η παραγωγικότητα της εργασίας είναι ίση με την μονάδα, δηλαδή ότι για την παραγωγή μίας μονάδας προϊόντος απαιτείται μία μονάδα εργασίας:

$$k = 1 \Rightarrow L_{i(j)} = q_{i(j)} \quad (1)$$

Τέλος, το κόστος για Έρευνα και Ανάπτυξη (R&D) δεν επηρεάζει την παραγωγική διαδικασία της επιχείρησης, ούτε στο πλαίσιο της παραγωγικότητας της εργασίας, ούτε του κόστους παραγωγής που επιβαρύνεται η επιχείρηση. Το ύψος των χρημάτων που θα επενδυθούν για R&D επηρεάζει την ποιότητα του τελικού προϊόντος, και κατά αυτόν τον τρόπο διαφοροποιεί το προϊόν της οριζοντίως. Το κόστος για R&D αποτελεί μία μορφή επένδυσής για την επιχείρηση, επενδύοντας $TC_{i(j)}^{R\&D} = \frac{x_{i(j)}^2}{2}$ αυξάνει την ποιότητα του προϊόντος της στα μάτια των καταναλωτών κατά $hx_{i(j)}$, η οποία χαρακτηρίζεται αύξουσα $\left(\frac{\partial TC_{i(j)}^{R\&D}}{\partial x_{i(j)}} = x_{i(j)} > 0\right)$ και από αύξουσες απόδοσης $\left(\frac{\partial^2 TC_{i(j)}^{R\&D}}{\partial x_{i(j)}^2} = 1 > 0\right)$. Επιπλέον, υποθέτουμε ότι δεν υφίσταται διάχυση της τεχνογνωσίας που αποκτάται μέσω του R&D μεταξύ των επιχειρήσεων, συνεπώς η

επένδυση αυτή των επιχειρήσεων δεν επιφέρει θετικές εξωτερικότητες στην άλλη επιχείρηση της αγοράς.

Συνεπώς και επομένως, τα συνολικά έσοδα που εισπράττει η επιχείρηση από την πώληση του τελικού της προϊόντος είναι:

$$TR_{i(j)} = p_{i(j)} \cdot q_{i(j)}$$

Ενώ το συνολικό κόστος που επωμίζεται η επιχείρηση για την παραγωγή του προϊόντος αυτού είναι:

$$TC_{i(j)} = TC_{i(j)}^L + TC_{i(j)}^{R\&D}$$

Τα κέρδη που τελικά απολαμβάνει κάθε επιχείρηση είναι το μέρος των εσόδων που απομένει μετά την αφαίρεση του κόστους παραγωγής και του κόστους για R&D, δηλαδή τα καθαρά κέρδη κάθε επιχείρησης είναι:

$$pr_{i(j)} = TR_{i(j)} - TC_{i(j)}^L - TC_{i(j)}^{R\&D} = p_{i(j)} \cdot q_{i(j)} - L_{i(j)} \cdot w_{i(j)} - \frac{x_{i(j)}^2}{2}$$

Αξιοποιώντας και την υπόθεση που υιοθετήσαμε παραπάνω σχετικά με την μοναδιαία παραγωγικότητα της εργασίας ($L_{i(j)} = q_{i(j)}$), τότε τα καθαρά κέρδη κάθε επιχείρησης δίνονται από την σχέση:

$$pr_{i(j)} = p_{i(j)} \cdot q_{i(j)} - q_{i(j)} \cdot w_{i(j)} - \frac{x_{i(j)}^2}{2} \Rightarrow$$

$$pr_{i(j)} = (p_{i(j)} - w_{i(j)}) \cdot q_{i(j)} - \frac{x_{i(j)}^2}{2} \quad (2)$$

2.2 Καταναλωτές (Consumers)

Σκοπό των καταναλωτών είναι η μεγιστοποίηση της χρησιμότητας του από την κατανάλωση προϊόντων, κάτω από το περιορισμό που αντιμετωπίζει μέσω του εισοδήματος που απολαμβάνει. Υποθέτουμε ότι έχουμε k καταναλωτές στην αγορά προϊόντος.

Η χρησιμότητα που λαμβάνει κάθε καταναλωτής u_c , όπου $c = 1, 2, \dots, k$, εξαρτάται από την ποσότητα των εμπορεύσιμων προϊόντων που καταναλώνουν, καθώς επίσης και την ποιότητα που εμπεριέχουν (μέσω των επενδύσεων των επιχειρήσεων σε R&D). Τα προϊόντα αυτά είναι οι εκροές κάθε επιχείρησης που

εξετάζουμε (q_i, q_j) και ένα τρίτο αγαθό, το αγαθό m , το οποίο υποθέτουμε ότι περιλαμβάνει όλα τα υπόλοιπα αγαθά της αγοράς και ότι η συνάρτηση χρησιμότητας είναι quasilinear ως προς το αγαθό αυτό. Επιπλέον, υποθέσαμε ότι τα δύο προϊόντα των υπό ανάλυση επιχειρήσεων είναι κατά ένα βαθμό υποκατάστατα, συνεπώς οι καταναλωτές τα αντιμετωπίζουν με ένα συντελεστή υποκατάστασης έστω s , όπου $s \in (0,1)$. Τέλος, οι καταναλωτές, ως τελικοί αγοραστές του προϊόντος και λόγω της ιδιαίτερης ιδιότητας τους, αξιολογούν την ποιότητα που εμπεριέχεται στο προϊόν κάθε επιχείρησης προερχόμενη από το R&D σε όρους χρησιμότητας, έστω ότι ο συντελεστής αυτός είναι h , όπου $h \in (0,1)$. Επομένως υιοθετούμε την κατά Hackner (2000) συνάρτηση χρησιμότητας κάθε καταναλωτή, η οποία προσαρμόζεται και διαμορφώνεται ως εξής:

$$u_c = (a + h \cdot x_i)q_{ic} + (a + h \cdot x_j)q_{jc} - \frac{b}{2}(q_{ic}^2 + q_{jc}^2 + 2s \cdot q_{ic} \cdot q_{jc}) + m$$

Για λόγους απλοποίησης υποθέτουμε ότι $(a,b) = (1,1)$ συνεπώς η συνάρτηση χρησιμότητας τους διαμορφώνεται σύμφωνα με την παραπάνω σχέση:

$$u_c = (1 + h \cdot x_i)q_{ic} + (1 + h \cdot x_j)q_{jc} - \frac{1}{2}(q_{ic}^2 + q_{jc}^2 + 2s \cdot q_{ic} \cdot q_{jc}) + m$$

Παρόλα αυτά όμως οι καταναλωτές αντιμετωπίζουν έναν φυσικό και οικονομικό περιορισμό που είναι αυτός που αντλείται από το περιορισμένο εισόδημα που απολαμβάνουν (I). Επομένως, ο πλούτος που απαιτείται για την απόκτηση και εν συνεχεία κατανάλωση των προϊόντων της αγοράς δεν μπορεί να ξεπερνά το εισόδημα που κατέχουν. Ο εισοδηματικός περιορισμός αυτός που αντιμετωπίζουν οι καταναλωτές είναι της μορφής:

$$I_c \geq p_i \cdot q_{ic} + p_j \cdot q_{jc} + p_m \cdot m$$

Στο σημείο αυτό πρέπει να προσθέσουμε ότι θεωρείται ότι οι καταναλωτές δεν έχουν την δυνατότητα της αποταμίευσης έτσι ώστε να χρησιμοποιήσουν μέρος του εισοδήματος για μελλοντική κατανάλωση λόγω της στατικότητας της ανάλυσης αυτής. Συμπεραίνοντας έτσι ότι οι καταναλωτές θα αξιοποιήσουν πλήρως το εισόδημά τους προκειμένου να αποκτήσουν αγαθά για κατανάλωση, στα πλαίσια της μεγιστοποίησης της χρησιμότητας του. Επιπρόσθετα, υποθέτουμε για λόγους απλοποίησης ότι η τιμή του τρίτου αγαθού της αγοράς είναι μοναδιαίο, δηλαδή

$p_m = 1$. Συνεπώς και σύμφωνα με τα παραπάνω ο εισοδηματικός περιορισμός των καταναλωτών είναι:

$$I_c = p_i \cdot q_{ic} + p_j \cdot q_{jc} + m$$

Σκοπός κάθε καταναλωτή, όπως προαναφέρθηκε, είναι η μεγιστοποίηση της χρησιμότητας του κάτω από τους περιορισμούς που αντιμετωπίζει, δηλαδή το πρόβλημα που αντιμετωπίζει κάθε καταναλωτής είναι:

$$\left. \begin{array}{l} \max_{q_{ic}, q_{jc}} u_c \\ \text{s.t.} \quad I_c = p_i \cdot q_{ic} + p_j \cdot q_{jc} + m \end{array} \right\} \Rightarrow$$

$$\left. \begin{array}{l} \max_{q_{ic}, q_{jc}} (1 + h \cdot x_i)q_{ic} + (1 + h \cdot x_j)q_{jc} - \frac{1}{2}(q_{ic}^2 + q_{jc}^2 + 2s \cdot q_{ic} \cdot q_{jc}) + m \\ \text{s.t.} \quad I_c = p_i \cdot q_{ic} + p_j \cdot q_{jc} + m \end{array} \right\}$$

Από τις συνθήκες α' τάξης του προβλήματος μεγιστοποίησης της χρησιμότητας του καταναλωτή έχουμε ότι:

$$\left. \begin{array}{l} \frac{\partial u_c}{\partial q_{ic}} = 0 \\ \frac{\partial u_c}{\partial q_{jc}} = 0 \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} 1 - p_i - q_{ic} - s \cdot q_{jc} + h \cdot x_i = 0 \\ 1 - p_j - q_{jc} - s \cdot q_{ic} + h \cdot x_j = 0 \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{array}{l} p_i = 1 - q_{ic} - s \cdot q_{jc} + h \cdot x_i \\ p_j = 1 - q_{jc} - s \cdot q_{ic} + h \cdot x_j \end{array}$$

Από την λύση του προβλήματος του καταναλωτή αντλούμε τις αντίστροφες ατομικές καμπύλες ζήτησης για το προϊόν i και j της αγοράς, οι οποίες δείχνουν τον τρόπο που αντιδρούν οι καταναλωτές στις διάφορες μεταβολές της τιμής, *ceteris paribus*. Δηλαδή:

$$\begin{aligned} d_c^{-1}(q_{ic}) &= p_i = 1 - q_{ic} - s \cdot q_{jc} + h \cdot x_i \\ d_c^{-1}(q_{jc}) &= p_j = 1 - q_{jc} - s \cdot q_{ic} + h \cdot x_j \end{aligned}$$

Η συνολική συνάρτηση ζήτησης για το σύνολο των καταναλωτών είναι το οριζόντιο άθροισμα των ατομικών συναρτήσεων ζήτησης του κάθε καταναλωτή ως προς τις ποσότητες. Εφόσον έχουμε υποθέσει ότι οι καταναλωτές είναι ομοιογενείς, η αθροιστική συνάρτηση ζήτησης είναι η εξής:

$$\left. \begin{aligned} p_i &= 1 - \sum_{c=1}^k q_{ic} - s \cdot \sum_{c=1}^k q_{jc} + h \cdot x_i \\ p_j &= 1 - \sum_{c=1}^k q_{jc} - s \cdot \sum_{c=1}^k q_{ic} + h \cdot x_j \end{aligned} \right\} \Rightarrow \left. \begin{aligned} p_i &= 1 - k \cdot q_{ic} - s \cdot k \cdot q_{jc} + h \cdot x_i \\ p_j &= 1 - k \cdot q_{jc} - s \cdot k \cdot q_{ic} + h \cdot x_j \end{aligned} \right\} \begin{matrix} \xrightarrow{k \cdot q_{ic} = q_i} \\ \xrightarrow{k \cdot q_{jc} = q_j} \end{matrix}$$

$$\left. \begin{aligned} p_i &= 1 - q_i - s \cdot q_j + h \cdot x_i \\ p_j &= 1 - q_j - s \cdot q_i + h \cdot x_j \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

$$d^{-1}(q_i) = p_i = 1 - q_i - s \cdot q_j + h \cdot x_i$$

(3)

$$d^{-1}(q_j) = p_j = 1 - q_j - s \cdot q_i + h \cdot x_j$$

Σύμφωνα με τα παραπάνω ανάλυση, αντλήσαμε τις αθροιστικές συναρτήσεις ζήτησης των δύο υπό ανάλυση προϊόντων διαμέσου των προτιμήσεων των καταναλωτών που αντικατοπτρίζονται από τις συναρτήσεις χρησιμότητας τους και σε συνδυασμό με τον εισοδηματικό περιορισμό που αντιμετωπίζουν οι ανωτέρω.

2.3 Εργατικά Συνδικάτα (Unions)

Σκοπός των εργατικών συνδικάτων είναι η μεγιστοποίηση της χρησιμότητας τους από των μισθό που λαμβάνουν ως αντάλλαγμα της εργασίας που προσφέρουν στις επιχειρήσεις. Υποθέτουμε ότι αντιμετωπίζουμε δύο εργατικά συνδικάτα i και j , $i, j = 1, 2$ όπου $i \neq j$, όπου το εργατικό συνδικάτο i αντιστοιχεί στην επιχείρηση i , ενώ το εργατικό συνδικάτο j αντιστοιχεί στην επιχείρηση j .

Επιπλέον, υποθέτουμε ότι όλο το εργατικό δυναμικό της χώρας είναι ενταγμένο σε εργατικά συνδικάτα, επομένως η επιχείρηση δεν μπορεί να αναζητήσει εργασία εκτός του εργατικού συνδικάτου με το οποίο συνδέεται.

Υποθέτουμε επίσης ότι οι εργαζόμενοι χαρακτηρίζονται από υψηλή εξειδίκευση, όπου εργαζόμενοι με ίδια εξειδίκευση συνεργάζονται στα πλαίσια ενός εργατικού συνδικάτου και επομένως συνδέονται με μία μόνο επιχείρηση η οποία μπορεί να αξιοποιήσει την εξειδίκευση τους αυτή. Συνεπώς, κανένας εργαζόμενος δεν μπορεί να αναζητήσει εργασία σε άλλη επιχείρηση ή κλάδο. Τέλος, υποθέτουμε ότι το

κόστος ευκαιρίας των εργαζομένων στην εργασία είναι μηδενικό εφόσον δεν μπορούν και να εργαστούν εκτός της επιχείρησης.

Σύμφωνα με των ανωτέρω υποθέσεων, δηλαδή του πλήρως ενταγμένου εργατικού δυναμικού της οικονομίας σε εργατικά συνδικάτα και της υψηλής εξειδίκευση των εργαζομένων, δικαιολογείται η αποκλειστική συνεργασία μεταξύ επιχείρησης και ενός συγκεκριμένου εργατικού συνδικάτου.

Συνεπάγεται από τα παραπάνω ότι η χρησιμότητα των εργατικών συνδικάτων διαμορφώνεται ως εξής:

$$u_i^u = w_i^\phi \cdot L_i$$

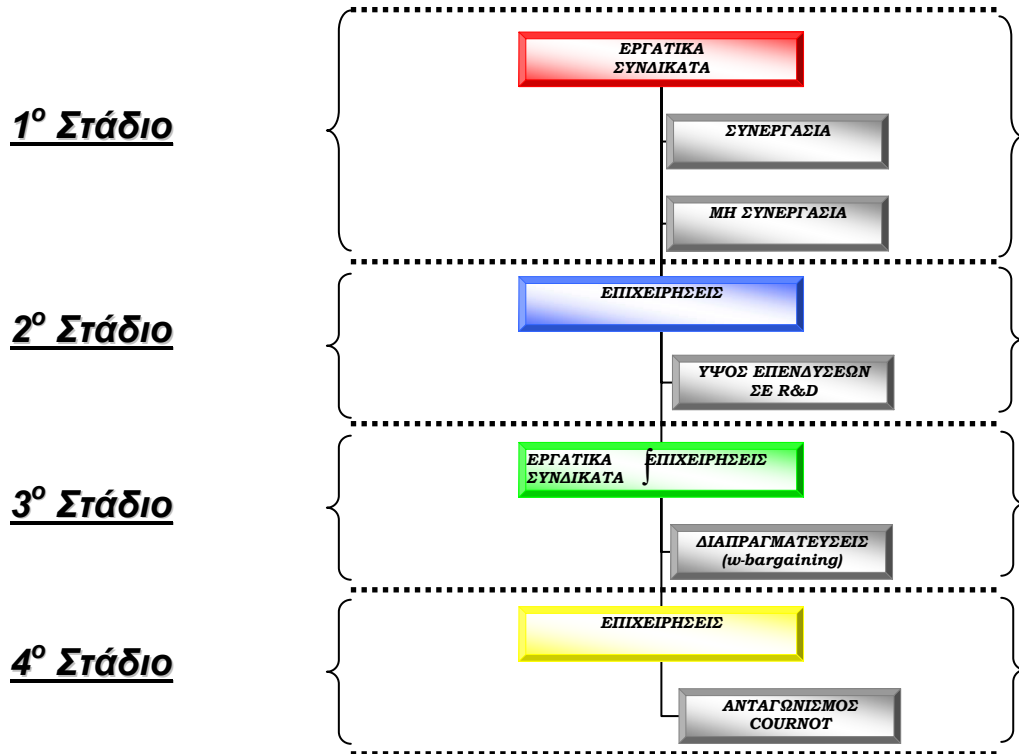
Όπου L_i είναι ο αριθμός των εργαζομένων που θα προσληφθούν από την επιχείρηση, ενώ ϕ είναι ο δείκτης αποστροφής κινδύνου των εργαζομένων. Υποθέτουμε στο σημείο αυτό ότι οι εργαζόμενοι είναι ουδέτερη ως προς τον κίνδυνο, δηλαδή $\phi = 1$. Τότε η συνάρτηση χρησιμότητας των εργατικών συνδικάτων έχει την εξής μορφή:

$$u_i^u = w_i \cdot L_i \tag{4}$$

Τέλος, υποθέτουμε ότι τα εργατικά συνδικάτα κατέχουν μονοπωλιακή δύναμη στα πλαίσια των διαπραγματεύσεων της πάνω στον καθορισμό των μισθών τους με τις επιχειρήσεις.

3. ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ

Υποθέτουμε το ακόλουθο παίγνιο τεσσάρων σταδίων:



1. Στο 1^ο Στάδιο τα εργατικά συνδικάτα αποφασίζουν αν θα συνεργαστούν μεταξύ τους ή θα ανταγωνιστούν στα πλαίσια του καθορισμού των μισθών στις αντίστοιχες επιχειρήσεις.
2. Στο 2^ο Στάδιο οι επιχειρήσεις αποφασίζουν πόσο θα επενδύσουν σε R&D προκειμένου να αυξήσουν την ποιότητα του προϊόντος.
3. Στο 3^ο Στάδιο επιχειρήσεις και εργατικά συνδικάτα διαπραγματεύονται πάνω στους μισθούς, Δηλαδή:

$$NBSH = (u_i^u)^B \cdot (pr_i)^{1-B}$$

όπου $B \in [0,1]$ είναι ο βαθμός διαπραγματευτικής δύναμης των εργατικών συνδικάτων. Παρόλα αυτά έχουμε υποθέσει παραπάνω ότι τα εργατικά συνδικάτα κατέχουν μονοπωλιακή δύναμη και συνεπώς $B=1$.

4. Στο 4^ο Στάδιο και τελευταίο οι επιχειρήσεις ανταγωνίζονται μεταξύ τους στην αγορά προϊόντος ως προς τις ποσότητες (*a la Cournot Competition*).

Το παίγνιο θα το αναλύσουμε backwards προκειμένου να αναζητήσουμε μία πιθανή ισορροπία κατά Nash του παιγνίου αυτού.

Επιπρόσθετα, λόγω τις άμεσες σχέσεις μεταξύ 1^{ου} και 3^{ου} Σταδίου θα πάρουμε τρεις περιπτώσεις δεδομένου ότι τα εργατικά συνδικάτα αποφασίζουν στο 1^ο Στάδιο να συνεργαστούν. Στην 1^η περίπτωση, την οποία θεωρούμε ως *Benchmark*, τα εργατικά συνδικάτα δεν αποκλίνουν στο 3^ο Στάδιο, στην 2^η η μία αποκλίνει στο 3^ο Στάδιο, και στην 3^η και τελευταία όπου παρόλο που στο 1^ο Στάδιο αποφασίζουν να συνεργαστούν στο 3^ο Στάδιο και οι δύο επιχειρήσεις αποκλίνουν.

3.1 4^ο Στάδιο: *a la Cournot* Ανταγωνισμός

Στο υπόδειγμα Cournot οι επιχειρήσεις ανταγωνίζονται θέτοντας ταυτόχρονα τις ποσότητες τους. Οι επιχειρήσεις καλούνται να θέσουν τις ποσότητες αυτές που μεγιστοποιούν τα κέρδη τους λαμβάνοντας υπόψη και τις αποφάσεις των υπόλοιπων επιχειρήσεων του κλάδου όπου δραστηριοποιείται, στην περίπτωση μας της δεύτερης επιχείρησης του κλάδου. Οπότε:

Επιχείρηση_i

Η τιμή του προϊόντος διαμορφώνεται από την συνολικά παραγόμενη ποσότητα του κλάδου. Οπότε το πρόβλημα μεγιστοποίησης των κερδών της επιχείρησης_i δεδομένου της ποσότητας που παράγει η άλλη επιχείρηση, καθώς επίσης και των αποφάσεων των προγενέστερων σταδίων, είναι σύμφωνα με τις σχέσεις (1), (2) και (3) η εξής:

$$\left. \begin{array}{l} \max_{q_i} pr_i \\ s.t \quad p_i = 1 - q_i - s \cdot q_j + h \cdot x_i \\ \quad q_i = L_i \\ \quad q_j = L_j \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} \max_{q_i} \left[(p_i - w_i) \cdot q_i - \frac{x_i^2}{2} \right] \\ s.t \quad p_i = 1 - q_i - s \cdot q_j + h \cdot x_i \\ \quad q_i = L_i \\ \quad q_j = L_j \end{array} \right\} \Rightarrow$$

$$\max_{q_i} \left[(1 - q_i - s \cdot q_j + h \cdot x_i - w_i) \cdot q_i - \frac{x_i^2}{2} \right]$$

Από τις συνθήκες α' τάξης του προβλήματος μεγιστοποίησης των κερδών έχουμε ότι:

$$\frac{\partial \pi_i}{\partial q_i} = 0 \Rightarrow \frac{\partial \left[(1 - q_i - s \cdot q_j + h \cdot x_i - w_i) \cdot q_i - \frac{x_i^2}{2} \right]}{\partial q_i} = 0 \Rightarrow$$

$$R_i^F(q_j) = q_i = \frac{1}{2}(1 - s \cdot q_j - w_i + h \cdot x_i) \quad (5)$$

Η σχέση (5) αποτελεί την συνάρτηση αντίδρασης της επιχείρησης i , η οποία αποκαλύπτει την βέλτιστη απόφαση της επιχείρησης i δεδομένου της απόφασης της επιχείρησης j .

Επιχείρηση j

Έχοντας υποθέσει συμμετρία μεταξύ των δύο υπό ανάλυση επιχειρήσεων, εύκολα συμπεραίνουμε ότι η αντίστοιχη συνάρτηση αντίδρασης της επιχείρησης j είναι η ακόλουθη:

$$R_j^F(q_i) = q_j = \frac{1}{2}(1 - s \cdot q_i - w_j + h \cdot x_j) \quad (6)$$

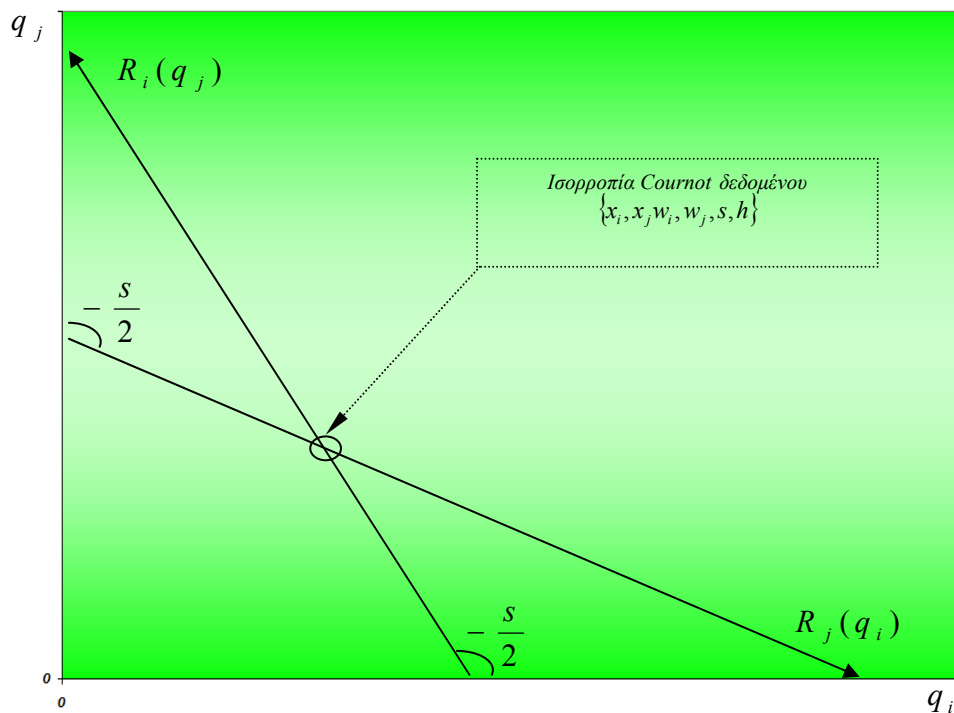
Lemma 1: Κάθε επιχείρηση αντιδρά με μείωση (αύξηση) του παραγόμενου προϊόντος της, ως απάντηση σε μία αύξηση (μείωση) του όγκου παραγωγής της άλλης επιχείρησης. Ο βαθμός αντίδρασης τους εξαρτάται από το βαθμό υποκατάστασης των προϊόντων.

Proof: Από τις σχέσεις (5) και (6) έχουμε ότι οι συναρτήσεις αντίδρασης των δύο επιχειρήσεων είναι:

$$R_{i(j)}^F(q_{j(i)}) = q_{i(j)} = \frac{1}{2}(1 - s \cdot q_{j(i)} - w_{i(j)} + h \cdot x_{i(j)}) \Rightarrow$$

$$\frac{\partial R_{i(j)}^F(q_{j(i)})}{\partial q_{j(i)}} = \frac{\partial q_{i(j)}}{\partial q_{j(i)}} = -\frac{s}{2} < 0, \quad \forall s \in (0,1)$$

Διαγραμματικά φαίνεται στο παρακάτω, όπου παρουσιάζονται οι συναρτήσεις αντίδρασης κάθε επιχείρησης για δεδομένα x_i, x_j, w_i, w_j, s, h .



Αν τα προϊόντα είναι τέλεια υποκατάστατα, (δηλαδή $s = 1$) τότε η κλίση των συναρτήσεων αντίδρασης είναι ίση με $-\frac{1}{2}$. Αυτό σημαίνει ότι κάθε επιχείρηση απαντά με μείωση κατά μία μονάδα προϊόντος κάθε φορά που η ανταγωνιστική επιχείρηση επιχειρεί αύξηση κατά δύο μονάδες προϊόντος.

Ισορροπία 4^ο Σταδίου

Ισορροπία κατά Nash στο 4^ο Στάδιο όπου οι επιχειρήσεις ανταγωνίζονται στις ποσότητες έχουμε στο σημείο εκείνο όπου κάθε επιχείρηση υιοθετεί την βέλτιστη δυνατή επιλογή μέσω της συνάρτησης αντίδρασης της δεδομένου την επιλογή της άλλης επιχείρησης. Σύμφωνα με τις σχέσεις (5) και (6) ισορροπία κατά Nash είναι:

$$\left. \begin{aligned} R_i(q_j) = q_i &= \frac{1}{2}(1 - s \cdot q_j - w_i + h \cdot x_i) \\ R_j(q_i) = q_j &= \frac{1}{2}(1 - s \cdot q_i - w_j + h \cdot x_j) \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

$$\begin{aligned} q_i^* &= \frac{2 - s - 2w_i + s \cdot w_j + 2h \cdot x_i - h \cdot s \cdot x_j}{(2 - s)(2 + s)} \\ q_j^* &= \frac{2 - s - 2w_j + s \cdot w_i + 2h \cdot x_j - h \cdot s \cdot x_i}{(2 - s)(2 + s)} \end{aligned} \quad (7)$$

3.2 3^ο Στάδιο: Προσδιορισμός μισθών

Λόγω της μονοπωλιακής δύναμης των εργατικών συνδικάτων, ο προσδιορισμός των μισθών είναι ένα θέμα το οποίο θα διευθετήσουν τα εργατικά συνδικάτα, με απουσία της επιχείρησης.

Σκοπός των εργατικών συνδικάτων είναι η μεγιστοποίηση της χρησιμότητας τους μέσω του προσδιορισμού των μισθών τους, λαμβάνοντας υπόψη των τρόπο με τον οποίο αντιδρούν οι επιχειρήσεις στο 4^ο Στάδιο.

Γνωρίζοντας ότι η απόφαση των εργατικών συνδικάτων στο 1^ο Στάδιο επηρεάζει άμεσα τις επιλογές αυτών στο Στάδιο αυτό, θα έπρεπε να ληφθούν υπόψη όλες οι πιθανές συμπεριφορές των εργατικών συνδικάτων ανάλογα με την επιλογή τους στο 1^ο Στάδιο. Πιο αναλυτικά θα πρέπει να εξετάσουμε την περίπτωση που τα εργατικά συνδικάτα αποφασίσουν να συνεργαστούν και την περίπτωση που αυτά δεν συνεργαστούν στο 1^ο Στάδιο, ενώ στο 3^ο Στάδιο την περίπτωση που δεν αποκλίνουν, την περίπτωση που μονάχα το ένα αποκλίνει και τέλος την περίπτωση που και τα δύο αποκλίνουν από την αρχική τους απόφαση συνεργασίας, ή όχι αντίστοιχα. Παρόλα αυτά υπάρχει μία μορφή συμμετρίας μεταξύ των αναλύσεων όταν τα εργατικά

συνδικάτα αποφασίζουν συνεργασία ή όχι στο 1^ο Στάδιο. Αυτή η συμμετρία παρουσιάζεται ως ένα φαινόμενο του *mirror image*. Δηλαδή:

1^ο Στάδιο: Συνεργασία		
3^ο Στάδιο		
F_i / F_j	Όχι Απόκλιση	Απόκλιση
Όχι Απόκλιση	(u_i, u_j)	$(u_i^{d_j}, u_j^{d_j})$
Απόκλιση	$(u_i^{d_i}, u_j^{d_i})$	$(u_i^{d_{i,j}}, u_j^{d_{i,j}})$

1^ο Στάδιο: Μη Συνεργασία		
3^ο Στάδιο		
F_i / F_j	Όχι Απόκλιση	Απόκλιση
Όχι Απόκλιση	$(u_i^{d_{i,j}}, u_j^{d_{i,j}})$	$(u_i^{d_i}, u_j^{d_i})$
Απόκλιση	$(u_i^{d_j}, u_j^{d_j})$	(u_i, u_j)

1^ο Στάδιο		
F_i / F_j	Συνεργασία	Μη Συνεργασία
Συνεργασία	(u_i, u_j)	$(u_i^{d_j}, u_j^{d_j})$
Μη Συνεργασία	$(u_i^{d_i}, u_j^{d_i})$	$(u_i^{d_{i,j}}, u_j^{d_{i,j}})$

Παρατηρούμε ότι αν υποθέσουμε ότι στο 1^ο Στάδιο οι επιχειρήσεις αποφασίζουν να ενωθούν στα πλαίσια μίας συνεργασίας προκειμένου να προωθήσουν από κοινού τα συμφέροντα τους και αφετέρου να ελέγχουμε την περίπτωση απόκλισης τους, δεν αλλάζει τα αποτελέσματα της ανάλυσης μας. Επομένως, για λόγους ευκολίας ως προς την ανάλυση μας, υποθέτουμε ότι στο 1^ο Στάδιο τα εργατικά συνδικάτα αποφασίζουν να συνεργαστούν την οποία μπορούμε να εξετάσουμε την ευστάθεια της στο προκείμενο Στάδιο.

• **Όχι Απόκλιση**

Το πρόβλημα του εργατικού συνδικάτου i δεδομένου ότι δεν αποκλίνει είναι:

$$\left. \begin{array}{l} \max_{w_i} [U^u = u_i^u + u_j^u = w_i \cdot L_i + w_j \cdot L_j] \\ s.t. \quad L_i = q_i \\ \quad \quad L_j = q_j \\ \quad \quad q_i^* = \frac{2-s-2w_i+s \cdot w_j+2h \cdot x_i-h \cdot s \cdot x_j}{(2-s)(2+s)} \\ \quad \quad q_j^* = \frac{2-s-2w_j+s \cdot w_i+2h \cdot x_j-h \cdot s \cdot x_i}{(2-s)(2+s)} \end{array} \right\} \Rightarrow$$

$$\max_{w_i} \left[\frac{w_i(2-s-2w_i+sw_j+2hx_i-hsx_j) + w_j(2-s-2w_j+sw_i+2hx_j-hsx_i)}{(2-s)(2+s)} \right]$$

Από τις συνθήκες α' τάξης του προβλήματος έχουμε ότι:

$$\frac{\partial U^u}{\partial w_i} = 0 \Rightarrow$$

$$R_i^u(w_j) = w_i = \frac{1}{4}(2-s+2sw_j+2hx_i-hsx_j) \quad (8)$$

Η σχέση (8) αποτελεί την συνάρτηση αντίδρασης του εργατικού συνδικάτου i όταν δεν αποκλίνει, η οποία αποκαλύπτει την βέλτιστη απόφαση του δεδομένου της απόφασης του εργατικού συνδικάτου j .

Λόγω συμμετρίας των προβλημάτων των δύο εργατικών συνδικάτων γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι η συνάρτηση αντίδρασης του εργατικού συνδικάτου j όταν δεν αποκλίνει είναι η εξής:

$$R_j^u(w_i) = w_j = \frac{1}{4}(2-s+2sw_i+2hx_j-hsx_i) \quad (9)$$

• **Απόκλιση**

Το πρόβλημα του εργατικού συνδικάτου i δεδομένου ότι αποκλίνει είναι:

$$\left. \begin{array}{l} \max_{w_i} [u_i^u = w_i \cdot L_i] \\ s.t. \quad L_i = q_i \\ \quad \quad L_j = q_j \\ \quad \quad q_i^* = \frac{2-s-2w_i+s \cdot w_j+2h \cdot x_i-h \cdot s \cdot x_j}{(2-s)(2+s)} \\ \quad \quad q_j^* = \frac{2-s-2w_j+s \cdot w_i+2h \cdot x_j-h \cdot s \cdot x_i}{(2-s)(2+s)} \end{array} \right\} \Rightarrow$$

$$\max_{w_i} \left[\frac{w_i(2-s-2w_i+sw_j+2hx_i-hsx_j)}{(2-s)(2+s)} \right]$$

Από τις συνθήκες α' τάξης του προβλήματος έχουμε ότι:

$$\frac{\partial u_i^u}{\partial w_i} = 0 \Rightarrow$$

$$R_{di}^u(w_j) = w_i^d = \frac{1}{4}(2-s+sw_j+2hx_i-hsx_j) \quad (10)$$

Η σχέση (10) αποτελεί την συνάρτηση αντίδρασης του εργατικού συνδικάτου i όταν δεν αποκλίνει, η οποία αποκαλύπτει την βέλτιστη απόφαση του δεδομένου της απόφασης του εργατικού συνδικάτου j .

Λόγω συμμετρίας των προβλημάτων των δύο εργατικών συνδικάτων γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι η συνάρτηση αντίδρασης του εργατικού συνδικάτου j όταν αποκλίνει είναι η εξής:

$$R_{dj}^u(w_i) = w_j = \frac{1}{4}(2-s+sw_i+2hx_j-hsx_i) \quad (11)$$

Lemma 2: Κάθε εργατικό συνδικάτο αντιδρά με μείωση (αύξηση) των μισθών του, ως απάντηση σε μία μείωση (αύξηση) των μισθών του άλλου εργατικού συνδικάτου, ανεξαρτήτου της απόφασης που θα υιοθετήσει για απόκλιση ή μη από μία τυχόν συνεργασία μεταξύ τους. Ο βαθμός αντίδρασης τους εξαρτάται από το βαθμό υποκατάστασης των προϊόντων.

Proof: Από τις σχέσεις (8), (9), (10) και (11) έχουμε ότι οι συναρτήσεις αντίδρασης των δύο εργατικών συνδικάτων σε περίπτωση απόκλισης ή μη είναι:

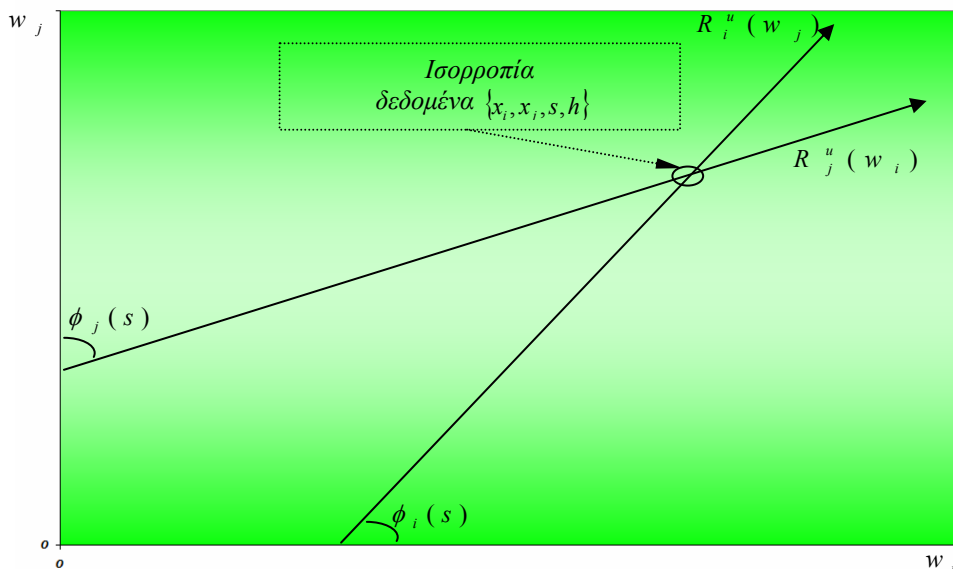
$$R_{i(j)}^u(w_{j(i)}) = w_{i(j)} = \frac{1}{4}(2 - s + 2sw_{j(i)} + 2hx_{i(j)} - hsx_{j(i)}) \Rightarrow$$

$$\frac{\partial R_{i(j)}^u(w_{j(i)})}{\partial w_{j(i)}} = \frac{\partial w_{i(j)}}{\partial w_{j(i)}} = \frac{s}{2} > 0, \quad \forall s \in (0,1)$$

$$R_{di(j)}^u(w_{j(i)}) = w_{i(j)}^d = \frac{1}{4}(2 - s + sw_{j(i)} + 2hx_{i(j)} - hsx_{j(i)}) \Rightarrow$$

$$\frac{\partial R_{di(j)}^u(w_{j(i)})}{\partial w_{j(i)}} = \frac{\partial w_{i(j)}^d}{\partial w_{j(i)}} = \frac{s}{4} > 0, \quad \forall s \in (0,1)$$

Διαγραμματικά φαίνεται στο παρακάτω, όπου παρουσιάζονται οι συναρτήσεις αντίδρασης των εργατικών συνδικάτων για δεδομένα x_i, x_j, s, h .



$$\text{Όπου } \phi_{i(j)} = \begin{cases} \frac{s}{2}, & \text{αποκλιση} \\ \frac{s}{4}, & \text{οχι_αποκλιση} \end{cases}$$

1^η Περίπτωση: Συνεργασία με καμία απόκλιση των εργατικών συνδικάτων

Εφόσον τα εργατικά συνδικάτα δεν αποκλίνουν από την συνεργασία τότε σκοπός κάθε εργατικού συνδικάτου είναι ο προσδιορισμός τέτοιων μισθών οι οποίοι να μεγιστοποιούν την συνολική χρησιμότητα των εργατικών συνδικάτων, δηλαδή ισορροπία κατά Nash στο Στάδιο αυτό σύμφωνα με τις σχέσεις (8) και (9) έχουμε για:

$$\left. \begin{aligned} R_i^u(w_j) = w_i &= \frac{1}{4}(2 - s + 2sw_j + 2hx_i - hsx_j) \\ R_j^u(w_i) = w_j &= \frac{1}{4}(2 - s + 2sw_i + 2hx_j - hsx_i) \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

$$w_i^* = \frac{1}{2}(1 + hx_i)$$

(12)

$$w_j^* = \frac{1}{2}(1 + hx_j)$$

2^η Περίπτωση: Συνεργασία με απόκλιση του ενός εργατικού συνδικάτου

Στην περίπτωση που αποκλίνει μόνο το εργατικό συνδικάτο i τότε σύμφωνα με τις σχέσεις (9) και (10) ισορροπία κατά Nash έχουμε για:

$$\left. \begin{aligned} R_{di}^u(w_j) = w_i^d &= \frac{1}{4}(2 - s + sw_j + 2hx_i - hsx_j) \\ R_j^u(w_i) = w_j &= \frac{1}{4}(2 - s + 2sw_i + 2hx_j - hsx_i) \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

$$w_{i(d_i)}^* = \frac{1}{2} \left(\frac{(2-s)(4+s) - 2hsx_j}{8-s^2} + hx_i \right)$$

(13)

$$w_{j(d_i)}^* = \frac{(2-s)(2+s)(1+hx_j)}{8-s^2}$$

Στην περίπτωση που αποκλίνει μόνο η επιχείρηση j τότε σύμφωνα με τις σχέσεις (9) και (10) ισορροπία κατά Nash έχουμε για:

$$\left. \begin{aligned} R_i^u(w_j) = w_i &= \frac{1}{4}(2-s+2sw_j+2hx_i-hsx_j) \\ R_{dj}^u(w_i) = w_j^d &= \frac{1}{4}(2-s+sw_i+2hx_j-hsx_i) \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

$$w_{i(d_j)}^* = \frac{(2-s)(2+s)(1+hx_i)}{8-s^2} \quad (14)$$

$$w_{j(d_j)}^* = \frac{1}{2} \left(\frac{(2-s)(4+s)-2hsx_i}{8-s^2} + hx_j \right)$$

3η Περίπτωση: Συνεργασία με απόκλιση και των δύο εργατικών συνδικάτων

Στην περίπτωση που αποκλίνουν και τα δύο εργατικά συνδικάτα τότε σύμφωνα με τις σχέσεις (10) και (11) ισορροπία κατά Nash έχουμε για:

$$\left. \begin{aligned} R_{di}^u(w_j) = w_i^d &= \frac{1}{4}(2-s+sw_j+2hx_i-hsx_j) \\ R_{dj}^u(w_i) = w_j &= \frac{1}{4}(2-s+sw_i+2hx_j-hsx_i) \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

$$w_{i(d_i,j)}^* = \frac{(2-s)(4+s)+h(8-s^2)x_i-2hsx_j}{(8-s)(8+s)} \quad (15)$$

$$w_{j(d_i,j)}^* = \frac{(2-s)(4+s)+h(8-s^2)x_j-2hsx_i}{(8-s)(8+s)}$$

Lemma 3: Μία απόκλιση από την συνεργασία κάθε εργατικού συνδικάτου, ανεξαρτήτου της ενέργειας του άλλου εργατικού συνδικάτου, συνεπάγεται ότι οι αποφάσεις του γίνονται επιρρεπείς, εκτός του επιπέδου επένδυσης σε R&D της επιχείρησης που αντιστοιχεί, αλλά και του επιπέδου επένδυσης σε R&D της ανταγωνιστικής επιχείρησης.

Proof: Από τις σχέσεις (12), (13), (14) και (15) έχουμε ότι οι άριστοι μισθοί που μεγιστοποιούν την χρησιμότητα κάθε εργατικού συνδικάτου, δεδομένου των μισθών που θέτει το άλλο εργατικό συνδικάτο είναι:

Αν δεν αποκλίνει από τυχόν συνεργασία, ανεξαρτήτου της ενέργειας του άλλου εργατικού συνδικάτου:

$$w_{i(j)}^* = \frac{1}{2}(1 + hx_{i(j)}) \Rightarrow \frac{\partial w_{i(j)}^*}{\partial x_{j(i)}} = 0$$

$$w_{i(d_j)(j(d_i))}^* = \frac{(2-s)(2+s)(1 + hx_{i(j)})}{8-s^2} \Rightarrow \frac{\partial w_{i(d_j)(j(d_i))}^*}{\partial x_{j(i)}} = 0$$

Αν αποκλίνει από τυχόν συνεργασία, ανεξαρτήτου της ενέργειας του άλλου εργατικού συνδικάτου:

$$w_{i(d_i)(j(d_j))}^* = \frac{1}{2} \left(\frac{(2-s)(4+s) - 2hsx_{j(i)}}{8-s^2} + hx_{i(j)} \right) \Rightarrow$$

$$\frac{\partial w_{i(d_i)(j(d_j))}^*}{\partial x_{j(i)}} = -\frac{2hs}{8-s^2} < 0, \quad \forall s \in (0,1), \quad h \in (0,1)$$

$$w_{i(d_{i,j})(j(d_{i,j}))}^* = \frac{(2-s)(4+s) + h(8-s^2)x_{i(j)} - 2hsx_{j(i)}}{(8-s)(8+s)} \Rightarrow$$

$$\frac{\partial w_{i(d_{i,j})(j(d_{i,j}))}^*}{\partial x_{j(i)}} = -\frac{2hs}{(8-s)(8+s)} < 0, \quad \forall s \in (0,1), \quad h \in (0,1)$$

Μία ερμηνεία του φαινομένου αυτού είναι ότι όταν τα εργατικά συνδικάτα αποφασίζουν να συνεργαστούν, δρουν με τέτοιο τρόπο ώστε να εσωτερικοποιήσουν τις αρνητικές εξωτερικότητες που έχουν αντίκτυπο στους μισθούς τους και να προωθήσουν από κοινού την χρησιμότητά τους.

3.3 2^ο Στάδιο: Επενδύσεις σε R&D

Στο Στάδιο αυτό οι επιχειρήσεις καλούνται να ορίσουν το ύψος των επενδύσεων τους σε R&D προκειμένου να μεγιστοποιήσουν τα κέρδη τους λαμβάνοντας υπόψη το τρόπο που οι αποφάσεις τους στο Στάδιο αυτό επηρεάζει τα μεταγενέστερα Στάδια του παιχνιδιού αυτού. Γνωρίζοντας όμως ότι στο 3^ο Στάδιο επικρατούν τρία πιθανά ενδεχόμενα, θα πρέπει και η ανάλυση του Σταδίου αυτού να λάβει χώρα στο κάθε ένα από αυτά ξεχωριστά.

1^η Περίπτωση: Συνεργασία με καμία απόκλιση των εργατικών συνδικάτων

Στην περίπτωση αυτή και σύμφωνα με την σχέση (12) κάθε επιχείρηση αντιμετωπίζει το εξής πρόβλημα μεγιστοποίησης των κερδών της:

Το πρόβλημα μεγιστοποίησης των κερδών της επιχείρησης i , λαμβάνοντας υπόψη τις αποφάσεις των επόμενων Σταδίων είναι:

$$\left. \begin{array}{l} \max_{x_i} \left[pr_i = (1 - q_i - s \cdot q_j + h \cdot x_i - w_i) \cdot q_i - \frac{x_i^2}{2} \right] \\ s.t \quad q_i^* = \frac{2 - s - 2w_i + s \cdot w_j + 2h \cdot x_i - h \cdot s \cdot x_j}{(2 - s)(2 + s)} \\ q_j^* = \frac{2 - s - 2w_j + s \cdot w_i + 2h \cdot x_j - h \cdot s \cdot x_i}{(2 - s)(2 + s)} \\ w_i^* = \frac{1}{2}(1 + hx_i) \\ w_j^* = \frac{1}{2}(1 + hx_j) \end{array} \right\} \Rightarrow$$

$$\max_{x_i} \left[\frac{2x_i^2(2h^2 - (4 - s^2)^2) + (2 - s - hsx_j)^2 + 4h(2 - s - hsx_j)}{4(4 - s^2)^2} \right]$$

Από τις συνθήκες α' τάξης έχουμε ότι:

$$\frac{\partial pr_i}{\partial x_i} = 0 \Rightarrow$$

$$R_i^{F_{R\&D}}(x_j) = x_i = \frac{h(2-s-hsx_j)}{(4-s^2)^2 - 2h^2} \quad (16)$$

Η σχέση (16) αποτελεί την συνάρτηση αντίδρασης της επιχείρησης i , η οποία αποκαλύπτει την βέλτιστη απόφαση του δεδομένου της απόφασης της επιχείρησης j .

Λόγω συμμετρίας των προβλημάτων των δύο επιχειρήσεων γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι η συνάρτηση αντίδρασης της επιχείρησης j είναι η εξής:

$$R_j^{F_{R\&D}}(x_i) = x_j = \frac{h(2-s-hsx_i)}{(4-s^2)^2 - 2h^2} \quad (17)$$

Στην περίπτωση αυτή και σύμφωνα με τις σχέσεις (16) και (17) ισορροπία κατά Nash έχουμε για:

$$\left. \begin{aligned} R_i^{F_{R\&D}}(x_j) = x_i &= \frac{h(2-s-hsx_j)}{(4-s^2)^2 - 2h^2} \\ R_j^{F_{R\&D}}(x_i) = x_j &= \frac{h(2-s-hsx_i)}{(4-s^2)^2 - 2h^2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

$$x_i^* = x_j^* = \frac{h}{(2-s)(2+s)^2 - h^2} \quad (18)$$

2^η Περίπτωση: Συνεργασία με απόκλιση του ενός εργατικού συνδικάτου

Στην περίπτωση αυτή και σύμφωνα με την σχέση (13) κάθε επιχείρηση αντιμετωπίζει το εξής πρόβλημα μεγιστοποίησης των κερδών της:

Το πρόβλημα μεγιστοποίησης των κερδών της επιχείρησης i , λαμβάνοντας υπόψη τις αποφάσεις των επόμενων Σταδίων είναι:

$$\begin{aligned} & \max_{x_i} \left[pr_i = (1 - q_i - s \cdot q_j + h \cdot x_i - w_i) \cdot q_i - \frac{x_i^2}{2} \right] \\ & s.t \quad \left. \begin{aligned} q_i^* &= \frac{2 - s - 2w_i + s \cdot w_j + 2h \cdot x_i - h \cdot s \cdot x_j}{(2 - s)(2 + s)} \\ q_j^* &= \frac{2 - s - 2w_j + s \cdot w_i + 2h \cdot x_j - h \cdot s \cdot x_i}{(2 - s)(2 + s)} \\ w_{i(d_i)}^* &= \frac{1}{2} \left(\frac{(2 - s)(4 + s) - 2hsx_j}{8 - s^2} + hx_i \right) \\ w_{j(d_i)}^* &= \frac{(2 - s)(2 + s)(1 + hx_j)}{8 - s^2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \\ & \max_{x_i} \left[\frac{2((2 - s)(4 + s) - 2hsx_j)^2 + 4h(8 - s^2)((2 - s)(4 + s) - 2hsx_j)x_i + (8 - s^2)^2(2h^2 - (4 - s^2)^2)x_i^2}{2(32 - 12s^2 + s^4)^2} \right] \end{aligned}$$

Από τις συνθήκες α' τάξης έχουμε ότι:

$$\frac{\partial pr_i}{\partial x_i} = 0 \Rightarrow$$

$$R_{i(d_i)}^{F_{R\&D}}(x_j) = x_i = \frac{2h(2 - s)(4 + s) - 4h^2sx_j}{(8 - s^2)((4 - s^2)^2 - 2h^2)} \quad (19)$$

Η σχέση (19) αποτελεί την συνάρτηση αντίδρασης της επιχείρησης i , η οποία αποκαλύπτει την βέλτιστη απόφαση του δεδομένου της απόφασης της επιχείρησης j .

Αντίστοιχα για την επιχείρηση j το πρόβλημα μεγιστοποίησης των κερδών της είναι:

$$\left. \begin{aligned} \max_{x_i} & \left[pr_j = (1 - q_j - s \cdot q_i + h \cdot x_j - w_j) \cdot q_j - \frac{x_j^2}{2} \right] \\ \text{s.t} & \quad q_i^* = \frac{2 - s - 2w_i + s \cdot w_j + 2h \cdot x_i - h \cdot s \cdot x_j}{(2 - s)(2 + s)} \\ & \quad q_j^* = \frac{2 - s - 2w_j + s \cdot w_i + 2h \cdot x_j - h \cdot s \cdot x_i}{(2 - s)(2 + s)} \\ & \quad w_{i(d_i)}^* = \frac{1}{2} \left(\frac{(2 - s)(4 + s) - 2hsx_j}{8 - s^2} + hx_i \right) \\ & \quad w_{j(d_i)}^* = \frac{(2 - s)(2 + s)(1 + hx_j)}{8 - s^2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

$$\max_{x_i} \left[\frac{(2 - s - hsx_i)^2 + 4hx_j(2 - s - hsx_i) + (4h^2 - 2(4 - s^2)^2)x_j^2}{4(4 - s^2)^2} \right]$$

Από τις συνθήκες α' τάξης έχουμε ότι:

$$\frac{\partial pr_j}{\partial x_j} = 0 \Rightarrow$$

$$R_{j(d_i)}^{F_{R\&D}}(x_i) = x_j = \frac{h(2 - s - hsx_i)}{(4 - s^2)^2 - 2h^2} \quad (20)$$

Η σχέση (20) αποτελεί την συνάρτηση αντίδρασης της επιχείρησης j , η οποία αποκαλύπτει την βέλτιστη απόφαση του δεδομένου της απόφασης της επιχείρησης i .

Στην περίπτωση αυτή και σύμφωνα με τις σχέσεις (19) και (20) ισορροπία κατά Nash έχουμε για:

$$\left. \begin{aligned} R_{i(d_i)}^{F_{R\&D}}(x_j) = x_i &= \frac{2h(2 - s)(4 + s) - 4h^2sx_j}{(8 - s^2)((4 - s^2)^2 - 2h^2)} \\ R_{j(d_i)}^{F_{R\&D}}(x_i) = x_j &= \frac{h(2 - s - hsx_i)}{(4 - s^2)^2 - 2h^2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

$$x_{i(d_i)}^* = \frac{2h((2-s)^2(2+s)(4+s) - 4h^2)}{8h^4 + (8-s^2)(4-s^2)^3 - 4h^2(32-12s^2+s^4)} \quad (21)$$

$$x_{j(d_i)}^* = \frac{h((2-s)^2(2+s)(8-s^2) - 8h^2)}{8h^4 + (8-s^2)(4-s^2)^3 - 4h^2(32-12s^2+s^4)}$$

Στην περίπτωση που το εργατικό συνδικάτο j αποκλίνει και σύμφωνα με την σχέση (14) κάθε επιχείρηση αντιμετωπίζει το εξής πρόβλημα μεγιστοποίησης των κερδών της:

Το πρόβλημα μεγιστοποίησης των κερδών της επιχείρησης i , λαμβάνοντας υπόψη τις αποφάσεις των επόμενων Σταδίων είναι:

$$\max_{x_i} \left[pr_i = (1 - q_i - s \cdot q_j + h \cdot x_i - w_i) \cdot q_i - \frac{x_i^2}{2} \right]$$

$$s.t \quad \left. \begin{aligned} q_i^* &= \frac{2-s-2w_i+s \cdot w_j+2h \cdot x_i-h \cdot s \cdot x_j}{(2-s)(2+s)} \\ q_j^* &= \frac{2-s-2w_j+s \cdot w_i+2h \cdot x_j-h \cdot s \cdot x_i}{(2-s)(2+s)} \\ w_{i(d_j)}^* &= \frac{(2-s)(2+s)(1+hx_i)}{8-s^2} \\ w_{j(d_j)}^* &= \frac{1}{2} \left(\frac{(2-s)(4+s)-2hsx_i}{8-s^2} + hx_j \right) \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

$$\max_{x_i} \left[\frac{(2-s-hsx_j)^2 + 4hx_i(2-s-hsx_j) + (4h^2 - 2(4-s^2)^2)x_i^2}{4(4-s^2)^2} \right]$$

Από τις συνθήκες α' τάξης έχουμε ότι:

$$\frac{\partial pr_i}{\partial x_i} = 0 \Rightarrow$$

$$R_{i(d_j)}^{F_{R\&D}}(x_j) = x_i = \frac{h(2-s-hsx_j)}{(4-s^2)^2 - 2h^2} \quad (22)$$

Η σχέση (22) αποτελεί την συνάρτηση αντίδρασης της επιχείρησης i , η οποία αποκαλύπτει την βέλτιστη απόφαση του δεδομένου της απόφασης της επιχείρησης j .

Αντίστοιχα για την επιχείρηση j το πρόβλημα μεγιστοποίησης των κερδών της είναι:

$$\left. \begin{array}{l} \max_{x_i} \left[pr_j = (1 - q_j - s \cdot q_i + h \cdot x_j - w_j) \cdot q_j - \frac{x_j^2}{2} \right] \\ s.t \quad q_i^* = \frac{2 - s - 2w_i + s \cdot w_j + 2h \cdot x_i - h \cdot s \cdot x_j}{(2 - s)(2 + s)} \\ q_j^* = \frac{2 - s - 2w_j + s \cdot w_i + 2h \cdot x_j - h \cdot s \cdot x_i}{(2 - s)(2 + s)} \\ w_{i(d_j)}^* = \frac{(2 - s)(2 + s)(1 + hx_i)}{8 - s^2} \\ w_{j(d_j)}^* = \frac{1}{2} \left(\frac{(2 - s)(4 + s) - 2hsx_i}{8 - s^2} + hx_j \right) \end{array} \right\} \Rightarrow$$

$$\max_{x_i} \left[\frac{2((2 - s)(4 + s) - 2hsx_i)^2 + 4h(8 - s^2)((2 - s)(4 + s) - 2hsx_i)x_j + (8 - s^2)^2(2h^2 - (4 - s^2)^2)x_j^2}{2(32 - 12s^2 + s^4)^2} \right]$$

Από τις συνθήκες α' τάξης έχουμε ότι:

$$\frac{\partial pr_j}{\partial x_j} = 0 \Rightarrow$$

$$R_{j(d_j)}^{F_{R\&D}}(x_i) = x_j = \frac{2h(2 - s)(4 + s) - 4h^2sx_i}{(8 - s^2)((4 - s^2)^2 - 2h^2)} \quad (23)$$

Η σχέση (23) αποτελεί την συνάρτηση αντίδρασης της επιχείρησης j , η οποία αποκαλύπτει την βέλτιστη απόφαση του δεδομένου της απόφασης της επιχείρησης i .

Στην περίπτωση αυτή και σύμφωνα με τις σχέσεις (19) και (20) ισορροπία κατά Nash έχουμε για:

$$\left. \begin{aligned} R_{i(d_j)}^{F_{R\&D}}(x_j) = x_i &= \frac{h(2-s-hsx_j)}{(4-s^2)^2-2h^2} \\ R_{j(d_j)}^{F_{R\&D}}(x_i) = x_j &= \frac{2h(2-s)(4+s)-4h^2sx_i}{(8-s^2)((4-s^2)^2-2h^2)} \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

$$\begin{aligned} x_{i(d_j)}^* &= \frac{h((2-s)^2(2+s)(8-s^2)-8h^2)}{8h^4+(8-s^2)(4-s^2)^3-4h^2(32-12s^2+s^4)} \\ x_{j(d_j)}^* &= \frac{2h((2-s)^2(2+s)(4+s)-4h^2)}{8h^4+(8-s^2)(4-s^2)^3-4h^2(32-12s^2+s^4)} \end{aligned} \quad (24)$$

3η Περίπτωση: Συνεργασία με απόκλιση και των δύο εργατικών συνδικάτων

Στην περίπτωση αυτή και σύμφωνα με την σχέση (15) κάθε επιχείρηση αντιμετωπίζει το εξής πρόβλημα μεγιστοποίησης των κερδών της:

Το πρόβλημα μεγιστοποίησης των κερδών της επιχείρησης i , λαμβάνοντας υπόψη τις αποφάσεις των επόμενων Σταδίων είναι:

$$\left. \begin{aligned} \max_{x_i} & \left[pr_i = (1-q_i-s \cdot q_j + h \cdot x_i - w_i) \cdot q_i - \frac{x_i^2}{2} \right] \\ s.t & \quad q_i^* = \frac{2-s-2w_i+s \cdot w_j+2h \cdot x_i-h \cdot s \cdot x_j}{(2-s)(2+s)} \\ & \quad q_j^* = \frac{2-s-2w_j+s \cdot w_i+2h \cdot x_j-h \cdot s \cdot x_i}{(2-s)(2+s)} \\ & \quad w_{i(d_i,j)}^* = \frac{(2-s)(4+s)+h(8-s^2)x_i-2hsx_j}{(8-s)(8+s)} \\ & \quad w_{j(d_i,j)}^* = \frac{(2-s)(4+s)+h(8-s^2)x_j-2hsx_i}{(8-s)(8+s)} \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

$$\max_{x_i} \left[\frac{x_i^2 \left(8h^2(8-s^2)^2 - (64-20s^2+s^4) \right) + 16hx_i(8-s^2)((2-s)(4+s) - 2hsx_j)}{2(16-s^2)^2(4-s^2)^2} + \frac{8((2-s)(4+s) - 2hsx_j)^2}{2(16-s^2)^2(4-s^2)^2} \right]$$

Από τις συνθήκες α' τάξης έχουμε ότι:

$$\frac{\partial pr_i}{\partial x_i} = 0 \Rightarrow$$

$$R_{i(d_{i,j})}^{F_{R\&D}}(x_j) = x_i = \frac{8h(8-s^2)^2((2-s)(4+s) - 2hsx_j)}{(64-20s^2+s^4)^2 - 8h^2(8-s^2)^2} \quad (25)$$

Η σχέση (25) αποτελεί την συνάρτηση αντίδρασης της επιχείρησης i, η οποία αποκαλύπτει την βέλτιστη απόφαση του δεδομένου της απόφασης της επιχείρησης j.

Λόγω συμμετρίας των προβλημάτων των δύο επιχειρήσεων γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι η συνάρτηση αντίδρασης της επιχείρησης j είναι η εξής:

$$R_{j(d_{i,j})}^{F_{R\&D}}(x_i) = x_j = \frac{8h(8-s^2)^2((2-s)(4+s) - 2hsx_i)}{(64-20s^2+s^4)^2 - 8h^2(8-s^2)^2} \quad (26)$$

Στην περίπτωση αυτή και σύμφωνα με τις σχέσεις (25) και (26) ισορροπία κατά Nash έχουμε για:

$$\left. \begin{aligned} R_{i(d_{i,j})}^{F_{R\&D}}(x_j) = x_i &= \frac{8h(8-s^2)^2((2-s)(4+s) - 2hsx_j)}{(64-20s^2+s^4)^2 - 8h^2(8-s^2)^2} \\ R_{j(d_{i,j})}^{F_{R\&D}}(x_i) = x_j &= \frac{8h(8-s^2)^2((2-s)(4+s) - 2hsx_i)}{(64-20s^2+s^4)^2 - 8h^2(8-s^2)^2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

$$x_{i(d_{i,j})}^* = x_{j(d_{i,j})}^* = \frac{8h(8-s^2)}{(4-s)^2(2+s)^2(4+s)(2-s) - 8h^2(8-s^2)} \quad (27)$$

Lemma 4: Κάθε επιχείρηση αντιδρά με μείωση (αύξηση) του ύψους των επενδύσεων της σε R&D, ως απάντηση σε μία αύξηση (μείωση) του ύψους των επενδύσεων της σε R&D της ανταγωνιστικής επιχείρησης, ανεξαρτήτου των αποφάσεων των εργατικών συνδικάτων περί συνεργασίας ή μη.

Proof: Από τις σχέσεις (16), (17), (19), (20), (22), (23), (25) και (26) έχουμε ότι οι συναρτήσεις αντίδρασης των δύο επιχειρήσεων σχετικά με το ύψος των επενδύσεων που θα προβούν σε R&D είναι:

$$R_{i(j)}^{F_{R\&D}}(x_{j(i)}) = x_{i(j)} = \frac{h(2-s-hsx_{j(i)})}{(4-s^2)^2-2h^2} \Rightarrow$$

$$\frac{\partial R_{i(j)}^{F_{R\&D}}(x_{j(i)})}{\partial x_{j(i)}} = -\frac{sh^2}{(4-s^2)^2-2h^2} < 0, \quad \forall s \in (0,1), \quad h \in (0,1)$$

$$R_{i(d_j)(j(d_j))}^{F_{R\&D}}(x_{j(i)}) = x_{i(j)} = \frac{2h(2-s)(4+s)-4h^2sx_{j(i)}}{(8-s^2)((4-s^2)^2-2h^2)} \Rightarrow$$

$$\frac{\partial R_{i(d_j)(j(d_j))}^{F_{R\&D}}(x_{j(i)})}{\partial x_{j(i)}} = -\frac{4h^2}{(8-s^2)((4-s^2)^2-2h^2)} < 0, \quad \forall s \in (0,1), \quad h \in (0,1)$$

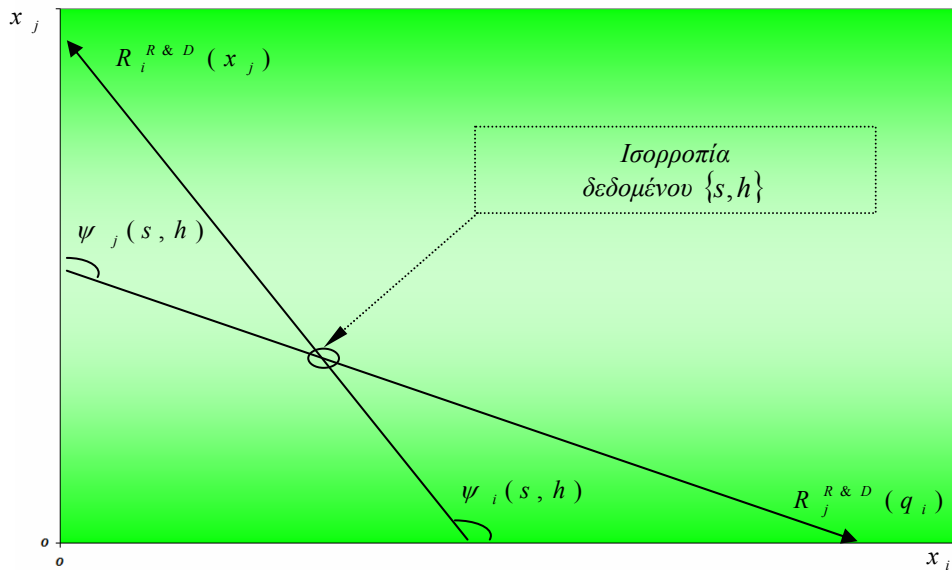
$$R_{i(d_j)(j(d_i))}^{F_{R\&D}}(x_{j(i)}) = x_{i(j)} = \frac{h(2-s-hsx_{j(i)})}{(4-s^2)^2-2h^2} \Rightarrow$$

$$\frac{\partial R_{i(d_j)(j(d_i))}^{F_{R\&D}}(x_{j(i)})}{\partial x_{j(i)}} = -\frac{sh^2}{(4-s^2)^2-2h^2} < 0, \quad \forall s \in (0,1), \quad h \in (0,1)$$

$$R_{i(d_{i,j})(j(d_{i,j}))}^{F_{R\&D}}(x_{j(i)}) = x_{i(j)} = \frac{8h(8-s^2)^2((2-s)(4+s)-2hsx_{j(i)})}{(64-20s^2+s^4)^2-8h^2(8-s^2)^2} \Rightarrow$$

$$\frac{\partial R_{i(d_{i,j})(j(d_{i,j}))}^{F_{R\&D}}(x_{j(i)})}{\partial x_{j(i)}} = -\frac{16sh^2(8-s^2)^2}{(64-20s^2+s^4)^2-8h^2(8-s^2)^2} < 0, \quad \forall s \in (0,1), \quad h \in (0,1)$$

Διαγραμματικά φαίνεται στο παρακάτω, όπου παρουσιάζονται οι συναρτήσεις αντίδρασης ως προς τις επενδύσεις R&D κάθε επιχείρησης για δεδομένα s, h .



Όπου $\psi_{i(j)} < 0, \forall s \in (0,1), h \in (0,1)$ ανεξαρτήτου των αποφάσεων των εργατικών συνδικάτων περί συνεργασίας.

3.4 1^ο Στάδιο: Συνεργασία Εργατικών Συνδικάτων

Στο 1^ο Στάδιο, και τελευταίο για την ανάλυση μας, τα εργατικά συνδικάτα καλούνται να αποφασίσουν να ενωθούν ή όχι στα πλαίσια μίας κοινής προσπάθειας για αύξηση της χρησιμότητας τους, και συνεπώς εσωτερίκευσης των αρνητικών εξωτερικοτήτων που επιφέρει η μία στην άλλη κατά τον προσδιορισμό των μισθών τους όταν αυτές λειτουργούν αυτόνομα.

Όπως δείξαμε παραπάνω, αν περιοριστούμε στην ανάλυση τυχόν ευστάθειας της συνεργασίας τότε αυτομάτως αντλούμε και την ισορροπία στο Στάδιο αυτό, δηλαδή συνεργασίας ή όχι των εργατικών συνδικάτων. Θα πρέπει να εξετάσουμε αν τα εργατικά συνδικάτα έχουν κίνητρο να αποκλίνουν από μία συνεργασία μεταξύ τους λαμβάνοντας υπόψη τον τρόπο που οι αποφάσεις τους έχουν αντίκτυπο στα επόμενα Στάδια του παιχνίσιου αυτού.

Παρουσιάζοντας τις σχέσεις (7), (12), (13), (14), (15), (18), (21), (24) και (27) των προηγούμενων Σταδίων σε ένα συγκεντρωτικό πίνακα¹, μπορούμε να υπολογίσουμε τα τελικά μεγέθη αυτών και άλλων αξιοσημείωτων και σημαντικών σε κάθε πιθανή ισορροπία κατά Nash του Σταδίου αυτού και εφόσον είναι και το τελευταίο υπό ανάλυση Στάδιο, τότε μπορούμε να αναφερόμαστε ως τις πιθανές ισορροπίες κατά Nash ολόκληρου του παιγνίου.

Λαμβάνοντας υπόψη τον κάθε δυνατό συνδυασμό επιλογών των δύο εργατικών συνδικάτων δεδομένου συνεργασίας στο 1^ο Στάδιο τότε τα αποτελέσματα αυτών παρουσιάζουν μεταβολές². Ανάμεσα στα αποτελέσματα αυτά συμπεριλαμβάνονται επιπλέον για κάθε πιθανή ισορροπία κατά Nash του παιγνίου, η πρόσοδος των εργατικών συνδικάτων, των καταναλωτών και των επιχειρήσεων, καθώς επίσης και το άθροισμα αυτών που ερμηνεύεται ως κοινωνική ευημερία³.

Αφετέρου, μπορούμε να βρούμε την ισορροπία κατά Nash του παιγνίου αυτού λαμβάνοντας υπόψη μόνο την χρησιμότητα των εργατικών συνδικάτων, καθώς αυτά έχουν την πρωταγωνιστική θέση καταλαμβάνοντας την αποκλειστική θέση του 1^{ου} Σταδίου. Παραθέτοντας τις χρησιμότητες των εργατικών σε συνδυασμό με τις επιλογές που έχουν σε μορφή πίνακα, τότε η μορφή αυτού είναι η ακόλουθη:

1^ο Στάδιο		
F_i / F_j	Συνεργασία (Όχι Απόκλιση)	Μη Συνεργασία (Απόκλιση)
Συνεργασία (Όχι Απόκλιση)	(u_i, u_j) $u_i^* = u_j^* = \frac{(2+s)(4-s)^2}{4((2-s)(2+s)^2 - h^2)^2}$	$(u_i^{d_j}, u_j^{d_j})$ $u_{i(d_j)}^* = \frac{(2+s)(4-s)^3((2+s)(2-s)^2 - 4h^2)((2+s)(8-s^2)(2-s)^2 - 8h^2)}{2(8h^4 + (8-s^2)(4-s^2)^3 - 4h^2(32-12s^2+s^4))^2}$ $u_{j(d_j)}^* = \frac{(4-s^2)^3((2+s)(4+s)(2-s)^2 - 4h^2)^2}{2(8h^4 + (8-s^2)(4-s^2)^3 - 4h^2(32-12s^2+s^4))^2}$
Μη Συνεργασία (Απόκλιση)	$(u_i^{d_i}, u_j^{d_i})$ $u_{i(d_i)}^* = \frac{(4-s^2)^3((2+s)(4+s)(2-s)^2 - 4h^2)^2}{2(8h^4 + (8-s^2)(4-s^2)^3 - 4h^2(32-12s^2+s^4))^2}$ $u_{j(d_i)}^* = \frac{(2+s)(4-s)^3((2+s)(2-s)^2 - 4h^2)((2+s)(8-s^2)(2-s)^2 - 8h^2)}{2(8h^4 + (8-s^2)(4-s^2)^3 - 4h^2(32-12s^2+s^4))^2}$	$\boxed{(u_i^{d_{i,j}}, u_j^{d_{i,j}})}$ $u_{i(d_{i,j})}^* = u_{j(d_{i,j})}^* = \frac{2(16-s^2)^2(4-s^2)^3}{((2-s)(4+s)(2+s)^2(4-s)^2 - 8h^2(8-s^2))^2}$

¹ Βλέπε Πίνακα 1. Παράρτημα 2.

² Τα αποτελέσματα παρατίθενται στον Πίνακα 2 του Παραρτήματος 2.

³ Ο τρόπος που υπολογίζονται τα πλεονάσματα/πρόσοδοι παρατίθενται στο Παράρτημα 1.

Αναλύοντας το παραπάνω παίγνιο έχουμε για την επιχείρηση i :

- Αν η επιχείρηση j αποφασίσει να μη αποκλίνει από τυχόν συνεργασία, τότε η επιχείρηση i αποφασίζει να αποκλίνει από την συνεργασία καθώς:

$$u_i^{d_i} > u_i, \quad \forall s \in (0,1), h \in (0,1)$$

- Αν η επιχείρηση j αποφασίσει να αποκλίνει από τυχόν συνεργασία, τότε η επιχείρηση i αποφασίζει να αποκλίνει από την συνεργασία καθώς:

$$u_i^{d_{j,i}} > u_i^{d_j}, \quad \forall s \in (0,1), h \in (0,1)$$

Λόγω συμμετρίας των προβλημάτων των δύο επιχειρήσεων η ανάλυση για την επιχείρηση j είναι αντίστοιχη.

Συμπεραίνουμε από την παραπάνω ανάλυση ότι οι δύο επιχειρήσεις έχουν ως κυρίαρχη στρατηγική να αποκλίνουν στο ενδεχόμενο μίας συνεργασίας. Γνωρίζοντας κάθε μία επιχείρηση ότι θα αποκλίνει στην περίπτωση που αυτές αποφασίσουν να συνεργαστούν τότε και αυτή θα αποκλίνει αφού κίνητρο της είναι η μεγιστοποίηση της χρησιμότητας της. Αυτό συνεπάγεται ότι η ισορροπία κατά Nash στο Στάδιο αυτό μας υποδεικνύει ότι οι δύο επιχειρήσεις αποφασίζουν να μην συνεργαστούν τελικά.

3.5 Ισορροπία Κατά Nash Παιγνίου

Σύμφωνα με την ανωτέρω ανάλυση ισορροπία κατά Nash του παιγνίου έχουμε:

<u>Ισορροπία Κατά Nash Παιγνίου</u>	
1ο Στάδιο	$(i, j) = (\text{Μη Συνεργασία}, \text{Μη Συνεργασία})$
2ο Στάδιο	$x_{i(d_{i,j})}^* = x_{j(d_{i,j})}^* = \frac{8h(8-s^2)}{(4-s)^2(2+s)^2(4+s)(2-s) - 8h^2(8-s^2)}$
3ο Στάδιο	$w_{i(d_{i,j})}^* = \frac{(2-s)(4+s) + h(8-s^2)x_i - 2hsx_j}{(8-s)(8+s)}$ $w_{j(d_{i,j})}^* = \frac{(2-s)(4+s) + h(8-s^2)x_j - 2hsx_i}{(8-s)(8+s)}$
4ο Στάδιο	$q_i^* = \frac{2-s-2w_i + s \cdot w_j + 2h \cdot x_i - h \cdot s \cdot x_j}{(2-s)(2+s)}$ $q_j^* = \frac{2-s-2w_j + s \cdot w_i + 2h \cdot x_j - h \cdot s \cdot x_i}{(2-s)(2+s)}$

Με υπολογισμένα τα μεγέθη των μεταβλητών που μας ενδιαφέρουν και που θα μας φανούν χρήσιμα για περαιτέρω ανάλυση των αποτελεσμάτων που επιφέρει μια τέτοια ισορροπία κατά Nash όπως αυτά αναρτώνται στον Πίνακα 2.4 του Παραρτήματος 2. της παρούσας εργασίας.

Proposition 1: *Η ισορροπία που επιτυγχάνεται για τα εργατικά συνδικάτα είναι ισορροπία κατά Nash, αλλά δεν είναι άριστη κατά Pareto. Μία συνεργασία βελτιώνει την θέση και των δύο εργατικών συνδικάτων, παρόλα αυτά δεν επιτυγχάνεται. (“Δίλλημα του Κρατουμένου”)*

Proof: Συγκρίνοντας την χρησιμότητα που επιτυγχάνουν τα εργατικά συνδικάτα στο 1^ο Στάδιο στην περίπτωση συνεργασίας ή μη συνεργασίας τότε παρατηρούμε ότι:

$$\left\{ \begin{matrix} u_i \\ u_j \end{matrix} \right\} > \left\{ \begin{matrix} u_i^{d_{i,j}} \\ u_j^{d_{i,j}} \end{matrix} \right\} \quad \forall s \in (0,1), h \in (0,1)$$

Παρατηρούμε δηλαδή ότι η χρησιμότητα κάθε εργατικού συνδικάτου είναι μεγαλύτερη στην περίπτωση που επιτυγχάνεται μία ευσταθή συνεργασία μεταξύ αυτών. Αυτό συνεπάγεται ότι η ισορροπία κατά Nash που επιτυγχάνεται στο 1^ο Στάδιο δεν είναι η βέλτιστη κατά Pareto, καθώς μία μετάβαση από την ισορροπία κατά Nash, όπου τα εργατικά συνδικάτα δεν συνεργάζονται, προς μία εξασφάλιση συνεργασίας, τότε αυξάνεται η χρησιμότητα και των δύο εργατικών συνδικάτων.

Ο λόγος που δεν μπορεί η άριστη κατά Pareto ισορροπία να είναι ταυτόχρονα και ισορροπία κατά Nash είναι η έλλειψη ευστάθειας της, καθώς σε περίπτωση συνεργασίας κάθε εργατικό συνδικάτο έχει κίνητρο να αποκλίνει ώστε να αυξήσει την χρησιμότητα που απολαμβάνει και τελικά να επιτυγχάνεται ένα σημείο ισορροπίας όπου χειροτερεύει η κατάσταση και των δύο παικτών. Το φαινόμενο αυτό είναι γνωστό στην βιβλιογραφία ως το “Δίλλημα του Κρατουμένου”.

Το συμπέρασμα αυτό θα μπορούσε να είναι και παράγωγο απλής λογικής, αφού μία συνεργασία εσωτερικεύει την αρνητικές εξωτερικότητες που δημιουργεί το ένα εργατικό συνδικάτο στο άλλο, στα πλαίσια του ανταγωνισμού των επιχειρήσεων και συνεπώς σε ζήτηση αυτών για εργασία. Συνεπώς, μία συνεργασία τους δίνει μία πιο ασφαλή διέξοδο για περαιτέρω αύξηση των μισθών τους χωρίς να μειώνεται η χρησιμότητα που τελικά απολαμβάνουν.

Ωστόσο θα ήταν λάθος να προβούμε σε γενικεύσεις των ανωτέρω συμπερασμάτων, δηλαδή να θεωρήσουμε ότι εφόσον μία συνεργασία βελτιώνει την κατάσταση των εργατικών συνδικάτων τότε αυτή είναι μία κοινωνικά επιθυμητή μετάβαση. Για να είμαστε σε θέση να συμπεράνουμε κάτι τέτοιο επιβάλλεται να εξετάσουμε και τις υπόλοιπες συνιστώσες του παιχνιδιού αυτού, οι οποίες είναι οι καταναλωτές και οι επιχειρήσεις.

Όπως αναφέραμε και πιο πάνω, η άμεση επίπτωση της μη επίτευξης συνεργασίας είναι η μείωση των μισθών που μεγιστοποιούν την χρησιμότητα τους λόγω της ύπαρξης αρνητικών εξωτερικοτήτων που δεν κατορθώνουν να εσωτερικεύσουν μέρος αυτών μέσω της συνεργασίας.

Παρόλα αυτά, η μη επίτευξη συνεργασίας επιφέρει πέραν της άμεσης επίπτωσης στους μισθούς και έμμεσες επιπτώσεις στην ποσότητα και την τιμή των προϊόντων, την απασχόληση των εργατικών συνδικάτων, τις επενδύσεις σε R&D των επιχειρήσεων και άρα στην ποιότητα του τελικού προϊόντος, και κατ' επέκταση αυτών στα πλεονάσματα/πρόσοδοι των εργατικών συνδικάτων, των καταναλωτών και των παραγωγών και άρα στην κοινωνική ευημερία.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζουμε τον τρόπο που οι μισθοί που ορίζουν τα εργατικά συνδικάτα επηρεάζουν τις κύριες μεταβλητές που εξετάζουμε:

<u>Επιδράσεις Μισθών</u>		
R&D	$\frac{\partial x_i}{\partial w_i} = \frac{\partial x_j}{\partial w_j} = \frac{\partial x}{\partial w} < 0, \quad \forall s \in (0,1), h \in (0,1)$	$\left \frac{\partial x}{\partial w} \right < 1$
Τιμές	$\frac{\partial p_i}{\partial w_i} = \frac{\partial p_j}{\partial w_j} = \frac{\partial p}{\partial w} > 0, \quad \forall s \in (0,1), h \in (0,1)$	$\left \frac{\partial p}{\partial w} \right < 1$
Ποσότητες	$\frac{\partial q_i}{\partial w_i} = \frac{\partial q_j}{\partial w_j} = \frac{\partial q}{\partial w} < 0, \quad \forall s \in (0,1), h \in (0,1)$	$\left \frac{\partial q}{\partial w} \right < 1$
Εργασία	$\frac{\partial L_i}{\partial w_i} = \frac{\partial L_j}{\partial w_j} = \frac{\partial L}{\partial w} < 0, \quad \forall s \in (0,1), h \in (0,1)$	$\frac{\partial q}{\partial w} = \frac{\partial L}{\partial w}$

Proposition 2: Τα εργατικά συνδικάτα θέτουν μισθούς στα πλαίσια των διαπραγματεύσεων με τις επιχειρήσεις αυτονόητα θετικούς αλλά και μικρότερους του $\frac{1}{2}$, δηλαδή $w \in \left(0, \frac{1}{2}\right)$.

Proof: Υποθέτουμε ότι τα εργατικά συνδικάτα συμπίπτουν ως προς τις αποφάσεις που υιοθετούν και υλοποιούν. Η υπόθεση αυτή δεν τροποποιεί ούτε επηρεάζει την ανάλυση μας καθώς παρατηρήσαμε και θεωρούμε άξιο προς περαιτέρω ανάλυσης τις ισορροπίες κατά Nash και βέλτιστης κατά Pareto, στις οποίες τα εργατικά συνδικάτα έχουν κοινές στρατηγικές.

Τα εργατικά συνδικάτα είναι εύλογο να θέσουν μισθούς τέτοιους που η χρησιμότητα που θα απολαμβάνουν στην ισορροπία κατά Nash θα είναι θετική, δηλαδή:

$$w : u = u_i = u_j > 0, \quad i, j = 1, 2, \quad i \neq j$$

$$u = w \frac{(4 - s^2)(1 - 2w)}{(2 - s)(2 + s)^2 - 4h^2} > 0$$

$$\text{Όπου:} \quad (2 - s)(2 + s)^2 - 4h^2 > 0 \quad \text{και} \quad 4 - s^2 > 0 \quad \forall s \in (0, 1), h \in (0, 1)$$

$$\text{Επομένως:} \quad \left. \begin{array}{l} u > 0 \Rightarrow \\ w > 0 \end{array} \right\} \Rightarrow 0 < w < \frac{1}{2}$$

Από τα ανωτέρω συμπεραίνουμε ότι οι μισθοί που θα γνωστοποιήσουν τα εργατικά συνδικάτα στις επιχειρήσεις τις οποίες συνδέονται δεν πρόκειται να είναι μεγαλύτερα του $w < \frac{1}{2}$, διαφορετικά θα έχουν αρνητική χρησιμότητα κάτι που πέρα της εννοιολογικής αντίφασης δεν υπάρχει ούτε κίνητρο για επίτευξη μίας τέτοιας κατάστασης από τα εργατικά συνδικάτα.

Proposition 3: Η ελαστικότητα του προϊόντος ως προς τους μισθούς των εργατικών συνδικάτων είναι αρνητική και ορίζεται μεταξύ του ανοιχτού διαστήματος $(-1,0)$, δηλαδή έχουμε ότι $\varepsilon_{qw} = -\frac{w}{1-w}$ και $\varepsilon_{qw} \in (-1,0) \Rightarrow |\varepsilon_{qw}| \in (0,1)$.

Proof: Υποθέτουμε ότι τα εργατικά συνδικάτα συμπίπτουν ως προς τις αποφάσεις που υιοθετούν και υλοποιούν. Η ελαστικότητα του προϊόντος ορίζεται ως:

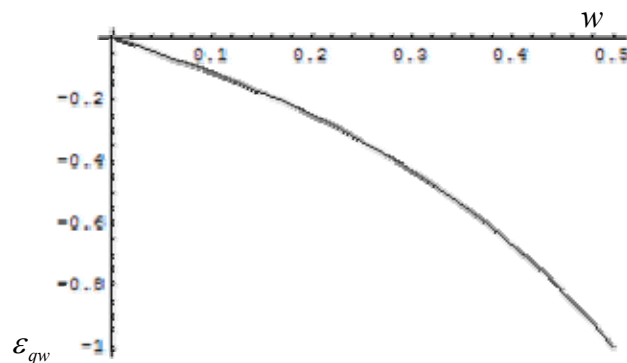
$$\varepsilon_{qw} = \frac{\partial Q(w)}{\partial w} \frac{w}{Q(w)} = \frac{\partial \left(\frac{(1-w)(4-s^2)}{(2-s)(2+s)^2 - 4h^2} \right)}{\partial w} \frac{w}{\frac{(1-w)(4-s^2)}{(2-s)(2+s)^2 - 4h^2}} \Rightarrow$$

$$\varepsilon_{qw} = -\frac{4-s^2}{(2-s)(2+s)^2 - 4h^2} \frac{w((2-s)(2+s)^2 - 4h^2)}{(1-w)(4-s^2)} = -\frac{w}{1-w}$$

Επιπρόσθετα έχουμε ότι οι μισθοί που ορίζουν τα εργατικά συνδικάτα είναι τέτοιοι όπου $w \in \left(0, \frac{1}{2}\right)$, συνεπώς έχουμε ότι η ελαστικότητα του προϊόντος ως προς τους μισθούς είναι τέτοια όπου:

$$\varepsilon_{qw} \in (-1,0) \Rightarrow |\varepsilon_{qw}| \in (0,1)$$

Διαγραμματικά η σχέση ελαστικότητας και μισθών παρουσιάζεται στο παρακάτω διάγραμμα:



Αυτό σημαίνει ότι αν αυξηθεί ο μισθός που θέτουν τα εργατικά συνδικάτα κατά μία μονάδα τότε θα μειωθεί το προϊόν που ορίζεται στο σημείο ισορροπίας της αγοράς λιγότερο από μία μονάδα, δηλαδή η αύξηση του μισθού οδηγεί συγκριτικά σε μικρότερη μείωση του προϊόντος.

$$\begin{aligned}
 w &\in \left(0, \frac{1}{2}\right) \\
 \varepsilon_{qw} &= -\frac{w}{1-w} \\
 \varepsilon_{qw} \in (-1, 0) &\Rightarrow |\varepsilon_{qw}| \in (0, 1)
 \end{aligned} \tag{28}$$

Proposition 4: Μία συνεργασία μεταξύ των εργατικών συνδικάτων οδηγεί σε μείωση του ύψους των επενδύσεων των επιχειρήσεων σε R&D, από αυτή που επιτυγχάνεται αν δεν συνεργαστούν.

Proof: Οι επιχειρήσεις προκειμένου να διαφοροποιήσουν το προϊόν τους πραγματοποιούν επενδύσεις σε R&D, το ύψος των οποίων εξυπηρετεί τη μεγιστοποιητική τους συμπεριφορά ως προς το κέρδος που διαμορφώνουν.

Σύμφωνα με τον Πίνακα του Παραρτήματος 3 έχουμε ότι το ύψος των επενδύσεων των επιχειρήσεων για R&D εξαρτάται από τους μισθούς που θέτουν τα εργατικά συνδικάτα ως εξής:

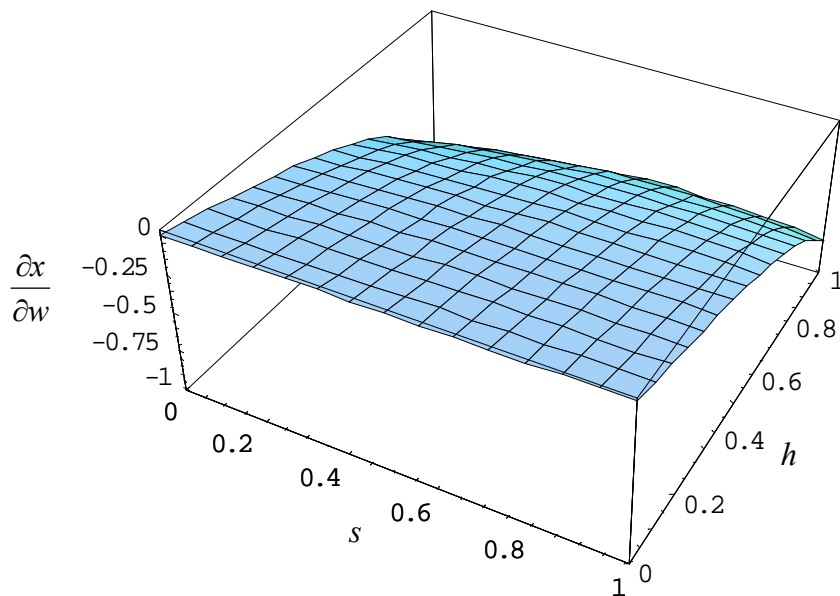
$$x(w) = \frac{(1-w)4h}{(2-s)(2+s)^2 - 4h^2}$$

Για να εξετάσουμε τον τρόπο με τον οποίο επιδρούν οι μισθοί στο ύψος των επενδύσεων των επιχειρήσεων για R&D θα πρέπει να προσδιορίσουμε το πρόσημο της 1^{ης} παραγώγου της παραπάνω σχέσης, δηλαδή έχουμε ότι:

$$\frac{\partial x}{\partial w} = -\frac{4h}{(2-s)(2+s)^2 - 4h^2} < 0, \quad \forall s \in (0, 1), \quad h \in (0, 1)$$

Συνεπώς παρατηρούμε ότι το ύψος των μισθών που θέτουν τα εργατικά συνδικάτα λειτουργεί αρνητικά για το ύψος των επενδύσεων σε R&D που προβαίνουν οι επιχειρήσεις. Πιο συγκεκριμένα όσο αυξάνεται το ύψος των μισθών που θέτουν τα εργατικά συνδικάτα στις επιχειρήσεις, τόσο τις αναγκάζουν να συμπίεσουν τις επενδύσεις τους σε Έρευνα και Ανάπτυξη προκειμένου να εξισορροπήσουν το κόστος της εργασίας και να πετύχουν υψηλότερο κέρδος.

Διαγραμματικά αυτή η σχέση δίδεται από το παρακάτω διάγραμμα:



Παρατηρούμε ότι ο βαθμός της αρνητικής συσχέτισης μεταξύ των μισθών και της ποιότητας του προϊόντος αυξάνεται όσο υψηλότερα οι καταναλωτές αποτιμούν την ποιότητα αυτή, ενώ παραμένει σχετικά αμετάβλητη από το βαθμό υποκατάστασης των προϊόντων.

Συνεπώς έχουμε ότι για το πεδίο του R&D:

$$x_{MH_ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ} > x_{ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ}$$

$$\forall s \in (0,1), h \in (0,1)$$

$$\frac{\partial x}{\partial w} < 0$$

Proposition 5: *Μία συνεργασία μεταξύ των εργατικών συνδικάτων οδηγεί σε αύξηση των αγοραίων τιμών των προϊόντων που παράγουν οι επιχειρήσεις, από αυτή που επιτυγχάνεται αν δεν συνεργαστούν.*

Proof: Οι καταναλωτές προκειμένου να αποκτήσουν το προϊόν που προτίθενται να καταναλώσουν διατίθενται να καταβάλλουν το απαραίτητο αντίτιμο που είναι η αγοραία τιμή του προϊόντος. Παρόλα αυτά είναι γνωστό ότι όσο υψηλότερο είναι το κόστος που αναλαμβάνει η επιχείρηση προκειμένου να παράγει το προϊόν της, τόσο υψηλότερες είναι οι προσδοκίες τις επιχειρήσεις για τις τιμές που θα διαμορφωθούν στην ελεύθερη αγορά για το συγκεκριμένο προϊόν.

Για να δούμε πώς οι αποφάσεις των εργατικών συνδικάτων σχετικά με τους μισθούς που θέτουν επηρεάζουν τις τιμές στο σημείο ισορροπίας κατά Nash θα αντλήσουμε τα απαραίτητα στοιχεία από τον Πίνακα του Παραρτήματος 3. Οι τιμές που διαμορφώνονται εκφρασμένες των μισθών δίδονται από τη παρακάτω σχέση:

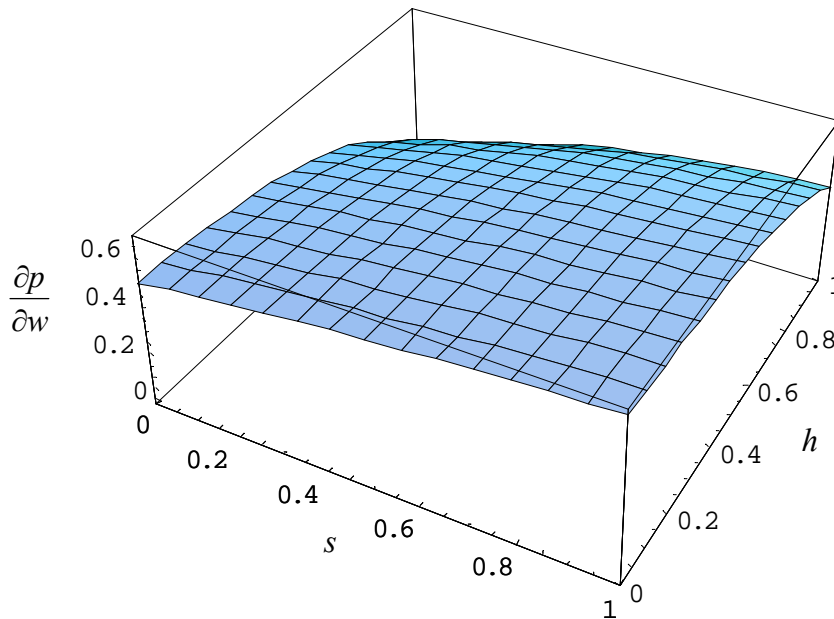
$$p(w) = \frac{4 - s^2 + ((1 + s)(2 - s)(2 + s) - 4h^2)w}{(2 - s)(2 + s)^2 - 4h^2}$$

Για να εξετάσουμε τον τρόπο με τον οποίο επιδρούν οι μισθοί στις αγοραίες τιμές που διαμορφώνονται στην αγορά των προϊόντων, θα πρέπει να προσδιορίσουμε το πρόσημο της 1^{ης} παραγώγου της παραπάνω σχέσης, δηλαδή έχουμε ότι:

$$\frac{\partial p}{\partial w} = \frac{(1 + s)(2 + s)(2 - s) - 4h^2}{(2 - s)(2 + s)^2 - 4h^2} > 0$$

Παρατηρούμε ότι όσο αυξάνονται οι μισθοί που επιβάλλεται να καταβάλλουν οι επιχειρήσεις στους εργαζόμενους η οποία απασχολεί, τόσο αυξάνεται η αγοραία τιμή του προϊόντος. Το συμπέρασμα αυτό εμπεριέχει λογική συνέπεια, καθώς όσο αυξάνονται οι μισθοί τόσο αυξάνεται το κόστος της επιχείρησης, η οποία είναι πλέον διατεθειμένη να προσφέρει μία συγκεκριμένη ποσότητα προϊόντος σε υψηλότερη ελάχιστη τιμή, και εφόσον οι προτιμήσεις των καταναλωτών παραμένουν αμετάβλητες, επιτυγχάνονται υψηλότερες τιμές για τα προϊόντα κάτω από το μηχανισμό της ελεύθερης αγοράς.

Διαγραμματικά αυτή η σχέση δίδεται από το παρακάτω διάγραμμα:



Παρατηρούμε ότι ο βαθμός συσχέτισης των τιμών από τους μισθούς αυξάνεται όσο τα προϊόντα τείνουν να γίνουν τέλεια υποκατάστατα και όσο χαμηλότερα αποτιμάται η ποιότητα που προέρχεται από το R&D.

Συνεπώς έχουμε ότι για το πεδίο του τιμών:

$$P_{\text{ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ}} > P_{\text{ΜΗ_ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ}}$$

$$\forall s \in (0,1), h \in (0,1)$$

$$\frac{\partial p}{\partial w} > 0$$

Παρόλα αυτά παρατηρήσαμε ότι η επιχείρηση αντιδρά στους υψηλότερους μισθούς μέσω δύο κινήσεων:

1) την μείωση των επενδύσεων σε R&D, προκειμένου να αντισταθμίσει κατάλληλα το υψηλότερο κόστος της εισροής και να μεγιστοποιήσει το κέρδος της κάτω από τις καινούργιες συνθήκες που προσδιορίζουν τα εργατικά συνδικάτα,

2) την αύξηση της τιμής, προκειμένου να προσαρμοστούν με τέτοιο τρόπο στην αγορά προϊόντων η οποία εξυπηρετεί την κερδοσκοπική τους συμπεριφορά εκμεταλλευόμενη την ανεκτικότητα της τιμής στην συμπεριφορά των καταναλωτών.

Proposition 6: Μία συνεργασία μεταξύ των εργατικών συνδικάτων οδηγεί σε αύξηση του παραγομένου προϊόντος στην αγορά (άρα και της απασχόλησης), από αυτή που επιτυγχάνεται αν δεν συνεργαστούν.

Proof: Για να δούμε πώς οι αποφάσεις των εργατικών συνδικάτων σχετικά με τους μισθούς που θέτουν επηρεάζουν την τελική ποσότητα προϊόντος που θα διοχετευτεί στην αγορά προϊόντος θα αντλήσουμε τα απαραίτητα στοιχεία από τον Πίνακα του Παραρτήματος 3. Το προϊόν που θα παραχθεί στην ισορροπία κατά Nash δίδεται από τη παρακάτω σχέση:

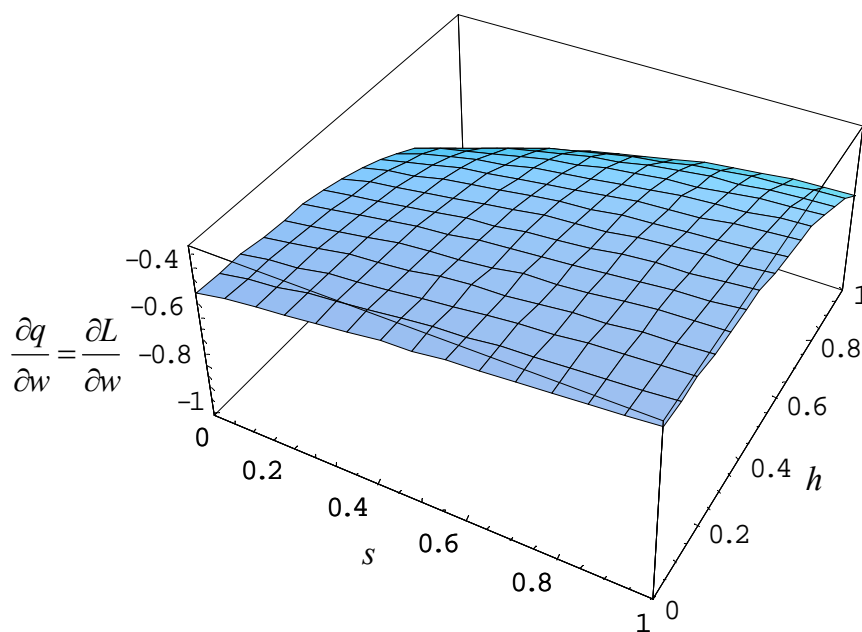
$$q(w) = \frac{(4-s^2)(1-w)}{(2-s)(2+s)^2 - 4h^2}$$

Για να εξετάσουμε τον τρόπο με τον οποίο επιδρούν στην ποσότητα του προϊόντος, θα πρέπει να προσδιορίσουμε το πρόσημο της 1^{ης} παραγώγου της παραπάνω σχέσης, δηλαδή έχουμε ότι:

$$\frac{\partial q}{\partial w} \left(= \frac{\partial q}{\partial w} \right) = -\frac{(4-s^2)}{(2-s)(2+s)^2 - 4h^2} < 0$$

Αυτό που παρατηρούμε ότι όσο αυξάνονται οι μισθοί που ζητούν τα εργατικά συνδικάτα από τις επιχειρήσεις, τόσο μειώνεται το συνολικό προϊόν της αγορά και η απασχόληση.

Διαγραμματικά αυτή η σχέση δίδεται από το παρακάτω διάγραμμα:



Παρατηρούμε ότι βαθμός συσχέτισης του προϊόντος και της απασχόλησης από τους μισθούς που θέτουν τα εργατικά συνδικάτα μειώνεται όσο τα προϊόντα τείνουν να γίνουν τέλεια υποκατάστατα και όσο χαμηλότερα αποτιμάται η ποιότητα από το R&D.

Proposition 7: Μία συνεργασία μεταξύ των εργατικών συνδικάτων οδηγεί σε αύξηση της προσόδου που αυτά απολαμβάνουν, από αυτή που θα απολάμβαναν αν δεν συνεργαστούν.

Proof: Η πρόσοδος των εργατικών συνδικάτων⁴ ορίζεται ως το άθροισμα των χρησιμοτήτων των δύο εργατικών συνδικάτων, τα οποία τα έχουμε υπολογίσει στην περίπτωση της συνεργασία και μη και τα έχουμε αναρτήσει στον Πίνακα 2.1 και στον Πίνακα 2.4 αντίστοιχα του Παραρτήματος 2.

Γνωρίζοντας ότι η ισορροπία κατά Nash δεν είναι η άριστη κατά Pareto για τα εργατικά συνδικάτα, υποδεικνύοντας το και μαθηματικά συμπεραίνουμε ότι η επιλογή της για μη συνεργασία την οδηγεί σε μείωση του πλεονάσματος που απολαμβάνει, δηλαδή:

$$UR_{\text{ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ}} > UR_{\text{ΜΗ_ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ}} \quad \forall s \in (0,1), h \in (0,1)$$

$$UR = \sum_{l=1}^2 (w_l \cdot L_l) = 2(w \cdot L)$$

Θα πρέπει παρόλα αυτά να εξετάσουμε γιατί μία συνεργασία αυξάνει την χρησιμότητα και εν συνεχεία τη πρόσοδος που λαμβάνουν τα εργατικά συνδικάτα. Από τον παραπάνω πίνακα έχουμε ότι η μη επίτευξη συνεργασίας μειώνει τους μισθούς και κατά συνέπεια αυξάνεται το προϊόν και η εργασία. Σύμφωνα με το Παράρτημα 1 έχουμε ότι:

$$\frac{\partial UR}{\partial w} = \frac{\partial [wQ(w)]}{\partial w} = Q(w) + w \frac{\partial Q(w)}{\partial w} = Q(w) + Q(w) \frac{w}{Q(w)} \frac{\partial Q(w)}{\partial w} \Rightarrow$$

$$\frac{\partial UR}{\partial w} = Q(w) + Q(w) \varepsilon_{qw} = Q(w)(1 + \varepsilon_{qw}) > 0,$$

⁴ Για περαιτέρω ανάλυση βλέπε Παράρτημα 1.

$$\text{αφού } \varepsilon_{qw} \in (-1,0) \Rightarrow |\varepsilon_{qw}| \in (0,1)$$

Συνεπώς έχουμε ότι η πρόσοδος των εργατικών συνδικάτων μειώνεται στην ισορροπία καθώς η μείωση των μισθών οδηγεί σε μικρότερες αυξήσεις εργασίας με αποτέλεσμα να μην αντισταθμίζεται πλήρως η μείωση της προσόδου από τις μειώσεις των μισθών.

Proposition 8: *Μία συνεργασία μεταξύ των εργατικών συνδικάτων οδηγεί σε μείωση του πλεονάσματος των καταναλωτών, από αυτή που επιτυγχάνεται αν δεν συνεργαστούν.*

Proof: Το πλεόνασμα των καταναλωτών⁵ ορίζεται ως το άθροισμα των καθαρών χρησιμοτήτων που απολαμβάνουν από την κατανάλωση κάθε καταναλωτή. Σύμφωνα με τους υπολογισμούς των πλεονασμάτων των καταναλωτών στον Πίνακα 2.1 και 2.4 έχουμε ότι:

$$CS_{\text{MH_ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ}} > CS_{\text{ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ}}$$

$$\forall s \in (0,1), h \in (0,1)$$

$$CS = q^2(1+s) = \frac{Q^2}{4}(1+s)$$

Μία συνεργασία παρατηρούμε ότι μειώνει το πλεόνασμα των καταναλωτών. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι το πλεόνασμα των καταναλωτών εξαρτάται από την τιμή και το προϊόν που καταναλώνουν. Τόσο όμως η τιμή όσο και το προϊόν μειώνεται με την αύξηση των μισθών και αυτό συνεπάγεται μείωση της προσόδου σε περίπτωση συνεργασίας των εργατικών συνδικάτων. Πιο συγκεκριμένα έχουμε ότι:

$$\frac{\partial CS}{\partial w} = \frac{\partial(Q_{(w)}^2(1+s))}{\partial w} = \frac{1+s}{2} Q_{(w)} \frac{\partial Q_{(w)}}{\partial w} = \frac{1+s}{2} Q_{(w)} \frac{Q_{(w)}}{Q_{(w)}} \frac{w}{w} \frac{\partial Q_{(w)}}{\partial w} \Rightarrow$$

$$\frac{\partial CS}{\partial w} = \frac{1+s}{2} Q_{(w)} \frac{Q_{(w)}}{w} \left(\frac{w}{Q_{(w)}} \frac{\partial Q_{(w)}}{\partial w} \right) = \frac{1+s}{2} \frac{Q_{(w)}^2}{w} \varepsilon_{qw} = \frac{(1+s)Q_{(w)}^2}{2w} \varepsilon_{qw} < 0$$

$$\text{αφού } \varepsilon_{qw} \in (-1,0) \Rightarrow |\varepsilon_{qw}| \in (0,1)$$

⁵ Για περαιτέρω ανάλυση βλέπε Παράρτημα 1.

Παρατηρούμε στις ειδικές αυτές περιπτώσεις συμμετρίας έχουμε ότι το πλεόνασμα των καταναλωτών εξαρτάται από τους μισθούς στο βαθμό που εξαρτάται και το προϊόν από αυτούς.

Proposition 9: *Μία συνεργασία μεταξύ των εργατικών συνδικάτων οδηγεί σε μείωση του πλεονάσματος των παραγωγών, από αυτή που επιτυγχάνεται αν δεν συνεργαστούν.*

Proof: Το πλεόνασμα των παραγωγών⁶ ορίζεται ως το άθροισμα των καθαρών κερδών που απολαμβάνει κάθε επιχείρηση από τις πωλήσεις των προϊόντων της. Σύμφωνα με τους υπολογισμούς των πλεονασμάτων των παραγωγών στον Πίνακα 2.1 και 2.4 έχουμε ότι:

$$PS_{\text{MH_ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ}} > PS_{\text{ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ}} \quad \forall s \in (0,1), \quad h \in (0,1)$$

$$PS = \sum_{l=1}^2 \left((p_l - w_l) \cdot q_l - \frac{x_l^2}{2} \right) = 2 \left((p - w) \cdot q - \frac{x^2}{2} \right) = \frac{Q^2}{2} - x^2$$

Μία συνεργασία παρατηρούμε ότι μειώνει το πλεόνασμα που απολαμβάνουν οι παραγωγοί. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι το πλεόνασμα των παραγωγών εξαρτάται από την τιμή, το προϊόν, τους μισθούς και τέλος από το R&D της επιχείρησης. Η μη επίτευξη ισορροπίας μειώνει τους μισθούς και κατά συνέπεια αυξάνει το προϊόν, μειώνει τις τιμές και τέλος αυξάνει το R&D. Πιο συγκεκριμένα έχουμε από το Παράρτημα 1 ότι:

$$PS = \frac{Q^2}{2} - x^2$$

Επιπλέον έχουμε ότι στην ισορροπία σε σχέση με τους μισθούς που ορίζουν τα εργατικά συνδικάτα:

⁶ Για περαιτέρω ανάλυση βλέπε Παράρτημα 1.

$$\left. \begin{aligned} x &= \frac{4h(1-w)}{(2-s)(2+s)^2 - 4h^2} \\ q &= \frac{(4-s^2)(1-w)}{(2-s)(2+s)^2 - 4h^2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow x = \frac{4h}{4-s^2} q \stackrel{q=\frac{Q}{2}}{\Rightarrow} x = \frac{2h}{4-s^2} Q$$

Συνεπώς έχουμε ότι το πλεόνασμα των επιχειρήσεων μπορεί να εκφραστεί αλγεβρικά ως:

$$PS = \frac{Q^2}{2} - Q^2 \left(\frac{2h}{4-s^2} \right)^2 = Q^2 \left(\frac{1}{2} - \left(\frac{2h}{4-s^2} \right)^2 \right) = Q^2 \left(\frac{(4-s^2)^2 - 8h^2}{2(4-s^2)^2} \right)$$

$$\frac{\partial PS}{\partial w} = \frac{\partial \left(Q_{(w)}^2 \left(\frac{(4-s^2)^2 - 8h^2}{2(4-s^2)^2} \right) \right)}{\partial w} = 2 \left(\frac{(4-s^2)^2 - 8h^2}{2(4-s^2)^2} \right) Q_{(w)} \frac{\partial Q(w)}{\partial w} \Rightarrow$$

$$\frac{\partial PS}{\partial w} = \left(\frac{(4-s^2)^2 - 8h^2}{(4-s^2)^2} \right) Q_{(w)} \frac{Q(w)}{Q(w)} \frac{w}{w} \frac{\partial Q(w)}{\partial w} = \left(\frac{(4-s^2)^2 - 8h^2}{(4-s^2)^2} \right) \frac{Q_{(w)}}{w} \left(\frac{w}{Q(w)} \frac{\partial Q(w)}{\partial w} \right) \Rightarrow$$

$$\frac{\partial PS}{\partial w} = \left(\frac{(4-s^2)^2 - 8h^2}{(4-s^2)^2} \right) \frac{Q_{(w)}}{w} \varepsilon_{qw} < 0$$

$$\text{αφού} \quad \left(\frac{(4-s^2)^2 - 8h^2}{(4-s^2)^2} \right) > 0 \quad \forall s \in (0,1), \quad h \in (0,1)$$

$$\text{και} \quad \varepsilon_{qw} \in (-1,0) \Rightarrow |\varepsilon_{qw}| \in (0,1)$$

Παρατηρούμε στις ειδικές αυτές περιπτώσεις συμμετρίας έχουμε ότι το πλεόνασμα των καταναλωτών εξαρτάται από τους μισθούς στο βαθμό που εξαρτάται και το προϊόν από αυτούς. Πιο συγκεκριμένα, όσο αυξάνονται οι μισθοί που ορίζουν τα εργατικά συνδικάτα τόσο μειώνεται το πλεόνασμα των επιχειρήσεων του κλάδου.

Corollary 1: Μία συνεργασία μεταξύ των εργατικών συνδικάτων δεν είναι κοινωνικά επιθυμητή, καθώς οδηγεί σε μείωση της κοινωνικής ευημερίας σε σχέση με αυτή που επιτυγχάνεται αν δεν συνεργαστούν.

Proof: Η κοινωνική ευημερία⁷ ορίζεται ως το άθροισμα των πλεονασμάτων των μερών της αγοράς, δηλαδή το άθροισμα του πλεονάσματος/προσόδου των εργατικών συνδικάτων, των καταναλωτών και των παραγωγών. Σύμφωνα με τους υπολογισμούς της κοινωνικής ευημερίας στον Πίνακα 2.1 και 2.4 έχουμε ότι:

$$SW_{\text{MH_ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ}} > SW_{\text{ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ}} \quad \forall s \in (0,1), \quad h \in (0,1)$$

$$SW = UR + CS + PS$$

Για να μπορέσουμε να αντλήσουμε πιο αξιόπιστα και πιο βάσιμα συμπεράσματα σχετικά με την κοινωνική ευημερία, θα πρέπει να εξετάσουμε και να αναλύσουμε τον τρόπο όπου οι μισθοί που θέτουν τα εργατικά συνδικάτα επηρεάζουν αυτή.

Συμφωνά με τα πλεονάσματα/προσόδους των εργατικών συνδικάτων, των καταναλωτών και των επιχειρήσεων από τις παραπάνω ενότητες σε συνδυασμό με τα μεγέθη που απαιτούνται για τον υπολογισμό της κοινωνικής ευημερίας συναρτήσει των μισθών, τα οποία έχουν αναρτηθεί στον Πίνακα 3.2 του Παραρτήματος 3, έχουμε ότι η κοινωνική ευημερία συναρτήσει των μισθών μπορεί να εκφραστεί ως εξής:

$$SW = \frac{(1-w)((3+s+w+sw)(4-s^2)^2 - 8h^2(2+(2-s^2)w))}{((2-s)(2+s)^2 - 4h^2)^2}$$

Η 1η παράγωγος της οποίας ως προς τους μισθούς μας δίνει ότι:

$$\frac{\partial SW}{\partial w} = \frac{8(2+h^2)s^2 - 2s^4 - 32 - 2((1+s)(4-s^2)^2 - 8h^2(2-s^2))w}{((2-s)(2+s)^2 - 4h^2)^2}$$

Παρατηρούμε ότι η 1η παράγωγος είναι συναρτήσει τριών άγνωστων μεγεθών, των παραμέτρων s και h και της μεταβλητής που μας ενδιαφέρει w . Αυτό που

⁷ Για περαιτέρω ανάλυση βλέπε Παράρτημα 1.

γνωρίζουμε για τα άγνωστα στοιχεία αυτά είναι το εύρος των τιμών οι οποίες κυμαίνονται, δηλαδή ότι $s \in (0,1)$, $h \in (0,1)$ και τέλος ότι $w \in \left(0, \frac{1}{2}\right)$.

Επιθυμητό είναι να προσδιορίσουμε το πρόσημο της 1^{ης} παραγώγου, δίχως να προβούμε σε δέσμευση σε ένα από τα παραπάνω μεγέθη, και συνεπώς να προσδιορίσουμε τον τρόπο με τον οποίο οι μισθοί που θέτουν τα εργατικά συνδικάτα επηρεάζουν άμεσα την κοινωνική ευημερία. Ο λόγος για τον οποίο δεν θέλουμε να δεσμεύσουμε ένα από τα παραπάνω απροσδιόριστα μεγέθη είναι ότι επιθυμούμε να έχουμε πλήρη και αξιόπιστα συμπεράσματα, δίχως να υπάρχει ενδεχόμενο διαφορετικού αποτελέσματος όταν το τυχόν δεσμευμένο μέγεθος πάρει διαφορετική τιμή από αυτή που θα δεσμευόταν.

Επομένως και εφόσον δεν επιθυμούμε καμία δέσμευση το πρόβλημα προσδιορισμού του προσήμου της 1^{ης} παραγώγου της κοινωνικής ευημερίας ως προς τους μισθούς γίνεται αρκετά πολύπλοκη. Παρ' όλα αυτά το πρόβλημα μπορεί να επιλυθεί και τελικά να βγάλουμε κάποιο χρήσιμο αποτέλεσμα, προκειμένου να αντλήσουμε στοιχεία απαραίτητα ώστε να προβούμε σε αξιοσημείωτα συμπεράσματα.

Καταρχήν επιθυμούμε να παρατηρήσουμε τον τρόπο που συμπεριφέρεται η 1^η παράγωγος και γι' αυτό μπορούμε να εκμεταλλευτούμε την 2^η παράγωγο, δηλαδή την παράγωγο της 1^{ης} παραγώγου προκειμένου να δούμε πως συμπεριφέρεται στις διάφορες τιμές των μισθών. Η 2^η παράγωγος της κοινωνικής ευημερίας ως προς τους μισθούς είναι:

$$\frac{\partial^2 SW}{\partial w^2} = -\frac{2((1+s)(4-s^2)^2 - 8h^2(2-s^2))}{((2-s)(2+s)^2 - 4h^2)^2}$$

Όπου: $\frac{\partial^2 SW}{\partial w^2} < 0, \quad \forall s \in (0,1), \quad h \in (0,1)$

Από τα ανωτέρω συμπεραίνουμε ότι η 1^η παράγωγος είναι φθίνουσα ως προς τους μισθούς και γνωρίζοντας ότι το $w \in \left(0, \frac{1}{2}\right)$ τότε αρκεί να την υπολογίσουμε στα δύο της άκρα. Εφόσον η 1^η παράγωγος είναι συνεχής συνάρτηση ως προς το w , s και h

και είναι φθίνουσα ως προς τους μισθούς, τότε αν παίρνει αρνητικές τιμές για $w = 0$ και $w = \frac{1}{2}$ συμπεραίνουμε ότι αυτή είναι αρνητική για κάθε $w \in \left(0, \frac{1}{2}\right)$.

$$w = 0: \frac{\partial SW}{\partial w} = -\frac{32 + 2s^2 - 8(2 + h^2)s^2}{((2-s)(2+s)^2 - 4h^2)^2} < 0, \quad \forall s \in (0,1), \quad h \in (0,1)$$

$$w = \frac{1}{2}: \frac{\partial SW}{\partial w} = -\frac{(3+s)(4-s^2)^2 - 16h^2}{((2-s)(2+s)^2 - 4h^2)^2} < 0, \quad \forall s \in (0,1), \quad h \in (0,1)$$

Παρατηρούμε και ταυτοχρόνως συμπεραίνουμε από τα παραπάνω ότι έχουμε $\frac{\partial SW}{\partial w} < 0$, $\forall s \in (0,1)$, $h \in (0,1)$, $w \in \left(0, \frac{1}{2}\right)$. Έχουμε δηλαδή ότι όσο αυξάνονται οι μισθοί τους οποίους θέτουν τα εργατικά συνδικάτα στις επιχειρήσεις έχουν ως αποτέλεσμα την μείωση της κοινωνικής ευημερίας.

Αυτό το συμπέρασμα είναι σύμφωνο με τα αποτελέσματα που έχουμε οδηγηθεί στο παίγνιο όπου αναλύσαμε. Έχουμε δηλαδή ότι παρόλο που τα εργατικά συνδικάτα δεν καταφέρνουν να συνεργαστούν, και συνεπώς θέτουν μισθούς μικρότερους από αυτούς που θα μπορούσαν να θέσουν κάτω από τα πλαίσια μίας συνεργασίας, η κοινωνική ευημερία είναι υψηλότερη.

Corollary 2: *Μία πολιτική που δίνει κίνητρα στα εργατικά συνδικάτα να συνεργαστούν και συνεπώς να αυξήσουν την δύναμή τους έναντι της αγοράς εργασίας δεν είναι κοινωνικά επιθυμητή.*

Proof: Συμπερασματικά από την ανωτέρω ανάλυση της κοινωνικής ευημερίας στην περίπτωση συνεργασίας και μη των εργατικών συνδικάτων είχαμε ότι:

$$SW_{MH_ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ} > SW_{ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ}, \quad \forall s \in (0,1), \quad h \in (0,1)$$

Συνεπώς μία πολιτική η οποία δίνει κίνητρα για επίτευξη συνεργασίας μεταξύ των εργατικών συνδικάτων έχει ως αποτέλεσμα την μείωση της κοινωνικής ευημερίας, το οποίο δεν είναι κοινωνικά επιθυμητό.

4. ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Η ανωτέρω ανάλυση καταδεικνύει ότι στην ισορροπία κατά Nash μια συνεργασία μεταξύ των εργατικών συνδικάτων είναι μεν εφικτή, αλλά δεν είναι βιώσιμη αν και άριστη κατά Pareto για τα εργατικά συνδικάτα. Αυτό συμβαίνει γιατί κάθε εργατικό συνδικάτο έχει κίνητρο να αποκλίνει από μία ενδεχόμενη συνεργασίας και αυτός είναι ο κύριος λόγος για τον οποίο δεν εξασφαλίζεται ευστάθεια στην περίπτωση αυτή.

Παρόλα αυτά, αν και η ισορροπία κατά Nash επιτυγχάνεται στα πλαίσια μίας μη συνεργασίας μεταξύ των εργατικών συνδικάτων, είναι άριστη κατά Pareto για το σύνολο της κοινωνίας. Αυτό συμβαίνει διότι μία συνεργασία οδηγεί σε αύξηση της προσόδου που λαμβάνουν τα εργατικά συνδικάτα, η οποία όμως δεν αντισταθμίζει τις μειώσεις που επιφέρει τόσο στο πλεόνασμα των καταναλωτών, όσο και στο πλεόνασμα των επιχειρήσεων. Η αδυναμία αυτή για αντιστάθμιση καθιστά μία συνεργασία υπαίτια για την μείωση της κοινωνικής ευημερίας. Επομένως, μία συνεργασία δεν είναι κοινωνικά επιθυμητή και επιπλέον δεν είναι επιθυμητή και οποιαδήποτε κρατική ή μη παρέμβαση προκειμένου να επιτευχθεί η συνεργασία αυτή.

Επιπρόσθετα, μία συνεργασία, οδηγεί μεταξύ άλλων σε μείωση των επενδύσεων σε R&D - βελτίωσης της ποιότητας και αύξηση των αγοραίων τιμών των προϊόντων, δηλαδή σε ένα προϊόν το οποίο χαρακτηρίζεται από χαμηλότερη ποιότητα σε υψηλότερη τιμή.

Συμπερασματικά, στην περίπτωση αυτή που εξετάστηκε, οι δυνάμεις της ελεύθερης αγοράς και η προώθηση του ατομικού συμφέροντος προάγουν την κοινωνική ευημερία με τον καλύτερο δυνατό τρόπο, και κατά συνεπεία καμία παρέμβαση δεν είναι επιθυμητή.

5. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

5.1 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1.

5.1.1 Πρόσοδος Εργατικών Συνδικάτων

Η πρόσοδος των εργατικών συνδικάτων ορίζεται ως το άθροισμα των χρησιμοτήτων των εργατικών συνδικάτων. Σύμφωνα με την σχέση (4) η πρόσοδος των εργατικών συνδικάτων είναι:

$$UR = \sum_{i=1}^2 u_i^u = u_i^u + u_j^u = w_i \cdot L_i + w_j \cdot L_j$$

Επιπλέον, αλγεβρικά η πρόσοδος των εργατικών συνδικάτων μπορεί να οριστεί σε περιπτώσεις απόλυτης συμμετρίας των επιχειρήσεων και των στρατηγικών τους ως:

$$UR = w \cdot Q, \quad \text{όπου } Q = q_i + q_j$$

Απόδειξη:

Λόγω συμμετρίας έχουμε ότι:

$$q_i = q_j = q$$

$$L_i = L_j = q_i = q$$

$$w_i = w_j = w$$

Όποτε:
$$UR = w_i L_i + w_j L_j = wL + wL = 2wL = 2wq \stackrel{q=\frac{Q}{2}}{\Rightarrow}$$

$$UR = 2w \frac{Q}{2} = wQ$$

5.1.2 Πλεόνασμα Καταναλωτών

Το πλεόνασμα των καταναλωτών ορίζεται ως την καθαρή χρησιμότητα που απολαμβάνουν από την κατανάλωση, δηλαδή την χρησιμότητα που απολαμβάνουν από την κατανάλωση μειούμενη από το κόστος αυτών που καταναλώνουν.

Αλγεβρικά το πλεόνασμα των καταναλωτών μπορεί να μεταφραστεί ως:

$$CS = u^c - p_i q_i - p_j q_j - p_m m \stackrel{p_m=1}{\Rightarrow}$$

$$CS = (1 + hx_i)q_i + (1 + hx_j)q_j - \frac{1}{2}(q_i^2 + q_j^2 + 2sq_i q_j) + m - p_i q_i - p_j q_j - m \Rightarrow$$

$$CS = (1 + hx_i)q_i + (1 + hx_j)q_j - \frac{1}{2}(q_i^2 + q_j^2 + 2sq_i q_j) - p_i q_i - p_j q_j$$

Επιπλέον, αλγεβρικά το πλεόνασμα των καταναλωτών μπορεί να οριστεί σε περιπτώσεις απόλυτης συμμετρίας των επιχειρήσεων και των στρατηγικών τους ως:

$$CS = \frac{Q^2}{4}(1 + s), \quad \text{όπου } Q = q_i + q_j$$

Απόδειξη:

$$CS = (1 + hx_i)q_i + (1 + hx_j)q_j - \frac{1}{2}(q_i^2 + q_j^2 + 2sq_i q_j) - p_i q_i - p_j q_j$$

Λόγω συμμετρίας έχουμε ότι:

$$q_i = q_j = q$$

$$x_i = x_j = x$$

$$p_i = p_j = p$$

Από την συνάρτηση ζήτησης έχουμε ότι:

$$p_i = 1 - q_i - sq_j + hx_i \Rightarrow$$

$$p = 1 - q - sq + hx \Rightarrow p = 1 - (1 + s)q + hx$$

$$\text{Οπότε:} \quad CS = (1 + hx)q + (1 + hx)q - \frac{1}{2}(q^2 + q^2 + 2sq^2) - pq - pq \Rightarrow$$

$$CS = 2(1 + hx)q - \frac{1}{2}(2q^2 + 2sq^2) - 2(1 - (1 + s)q + hx)q \Rightarrow$$

$$CS = 2(1 + hx)q - (1 + s)q^2 - 2(1 + hx)q + 2(1 + s)q^2 \Rightarrow$$

$$CS = (1 + s)q^2 \stackrel{q=\frac{Q}{2}}{\Rightarrow} CS = (1 + s)\left(\frac{Q}{2}\right)^2 \Rightarrow CS = \frac{Q^2}{4}(1 + s)$$

5.1.3 Πλεόνασμα Παραγωγών

Το πλεόνασμα των επιχειρήσεων ορίζεται ως το άθροισμα των καθαρών κερδών των επιχειρήσεων. Σύμφωνα με την σχέση (2) το πλεόνασμα των επιχειρήσεων ορίζεται με την παρακάτω σχέση:

$$PS = \sum_{l=1}^2 PS_l = PS_i + PS_j = pr_i + pr_j = \sum_{l=1}^2 pr_l \Rightarrow$$

$$PS = \sum_{l=1}^2 PS_l = \sum_{l=1}^2 \left((p_l - w_l) \cdot q_l - \frac{x_l^2}{2} \right)$$

Επιπλέον, αλγεβρικά το πλεόνασμα των παραγωγών μπορεί να οριστεί σε περιπτώσεις απόλυτης συμμετρίας των επιχειρήσεων και των στρατηγικών τους ως:

$$PS = \frac{Q^2}{2} - x^2,$$

$$\text{όπου } Q = q_i + q_j$$

Απόδειξη:

Λόγω συμμετρίας έχουμε ότι:

$$q_i = q_j = q$$

$$x_i = x_j = x$$

$$p_i = p_j = p$$

Από την συνάρτηση ζήτησης έχουμε ότι:

$$p_i = 1 - q_i - sq_j + hx_i \Rightarrow$$

$$p = 1 - q - sq + hx \Rightarrow p = 1 - (1+s)q + hx$$

Από το 1^ο Στάδιο έχουμε ότι:

$$q_i^* = \frac{2-s-2w_i+s \cdot w_j+2h \cdot x_i-h \cdot s \cdot x_j}{(2-s)(2+s)} \Rightarrow$$

$$q = \frac{1-w+hx}{2+s} \Rightarrow x = \frac{(2+s)q-1+w}{h}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Οπότε: } PS &= \sum_{l=1}^2 \left((p_l - w_l) \cdot q_l - \frac{x_l^2}{2} \right) = 2 \left((p - w) \cdot q - \frac{x^2}{2} \right) \Rightarrow \\
 PS &= 2 \left((1 - (1 + s)q + hx - w) \cdot q - \frac{x^2}{2} \right) \Rightarrow \\
 PS &= 2 \left(\left(1 - (1 + s)q + h \left(\frac{(2 + s)q - 1 + w}{h} \right) - w \right) \cdot q - \frac{x^2}{2} \right)^2 \Rightarrow \\
 PS &= 2q^2 - x^2 \stackrel{q=\frac{Q}{2}}{\Rightarrow} PS = \frac{Q^2}{2} - x
 \end{aligned}$$

5.1.4 Κοινωνική Ευημερία

Η κοινωνική ευημερία ορίζεται ως το άθροισμα των πλεονασμάτων των μερών της αγοράς που εξετάζουμε. Στην περίπτωση μας η κοινωνική ευημερία ορίζεται ως το άθροισμα του πλεονάσματος/προσόδου των εργατικών συνδικάτων, των καταναλωτών και τέλος των παραγωγών.

Σύμφωνα με τις παραπάνω σχέσεις η κοινωνική ευημερία ορίζεται ως:

$$SW = UR + CS + PS = \sum_{l=1}^2 (w_l \cdot L_l) + \sum_{l=1}^2 \left(\int_0^{q_l^*} (D_l^{-1}(q_l) - p_l^*) dq_l \right) \sum_{l=1}^2 \left((p_l - w_l) \cdot q_l - \frac{x_l^2}{2} \right)$$

Αλγεβρικά η κοινωνική ευημερία μπορεί να οριστεί σε περιπτώσεις απόλυτης συμμετρίας των επιχειρήσεων και των στρατηγικών τους και σύμφωνα με τις αντίστοιχες εκφράσεις των επιμέρους πλεονασμάτων έχουμε ότι:

$$SW = UR + CS + PS = w \cdot Q + \frac{Q^2}{4}(1 + s) + \frac{Q^2}{2} - x^2 = w \cdot Q + \frac{Q^2}{4}(1 + s + 2) - x^2$$

$$SW = Q \left(w + \frac{(s + 3)Q}{4} \right) - x^2, \quad \text{όπου } Q = q_i + q_j$$

5.2 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2.

5.2.1 Πίνακας 1. (Συγκεντρωτικός)		
4^ο Στάδιο		$q_i^* = \frac{2-s-2w_i+s \cdot w_j+2h \cdot x_i-h \cdot s \cdot x_j}{(2-s)(2+s)}$ $q_j^* = \frac{2-s-2w_j+s \cdot w_i+2h \cdot x_j-h \cdot s \cdot x_i}{(2-s)(2+s)}$
3^ο Στάδιο	1^η Περίπτωση	$w_i^* = \frac{1}{2}(1+hx_i)$ $w_j^* = \frac{1}{2}(1+hx_j)$
	2^η Περίπτωση	$w_{i(d_i)}^* = \frac{1}{2} \left(\frac{(2-s)(4+s)-2hsx_j}{8-s^2} + hx_i \right)$ $w_{j(d_i)}^* = \frac{(2-s)(2+s)(1+hx_j)}{8-s^2}$
		$w_{i(d_j)}^* = \frac{(2-s)(2+s)(1+hx_i)}{8-s^2}$ $w_{j(d_j)}^* = \frac{1}{2} \left(\frac{(2-s)(4+s)-2hsx_i}{8-s^2} + hx_j \right)$
3^η Περίπτωση	$w_{i(d_{i,j})}^* = \frac{(2-s)(4+s)+h(8-s^2)x_i-2hsx_j}{(8-s)(8+s)}$ $w_{j(d_{i,j})}^* = \frac{(2-s)(4+s)+h(8-s^2)x_j-2hsx_i}{(8-s)(8+s)}$	
2^ο Στάδιο	1^η Περίπτωση	$x_i^* = x_j^* = \frac{h}{(2-s)(2+s)^2-h^2}$
	2^η Περίπτωση	$x_{i(d_i)}^* = \frac{2h((2-s)^2(2+s)(4+s)-4h^2)}{8h^4+(8-s^2)(4-s^2)^3-4h^2(32-12s^2+s^4)}$ $x_{j(d_i)}^* = \frac{h((2-s)^2(2+s)(8-s^2)-8h^2)}{8h^4+(8-s^2)(4-s^2)^3-4h^2(32-12s^2+s^4)}$
		$x_{i(d_j)}^* = \frac{h((2-s)^2(2+s)(8-s^2)-8h^2)}{8h^4+(8-s^2)(4-s^2)^3-4h^2(32-12s^2+s^4)}$ $x_{j(d_j)}^* = \frac{2h((2-s)^2(2+s)(4+s)-4h^2)}{8h^4+(8-s^2)(4-s^2)^3-4h^2(32-12s^2+s^4)}$
3^η Περίπτωση	$x_{i(d_{i,j})}^* = x_{j(d_{i,j})}^* = \frac{8h(8-s^2)}{(4-s)^2(2+s)^2(4+s)(2-s)-8h^2(8-s^2)}$	

5.2.2 Πίνακας 2.1 Καμία Απόκλιση

(Πιθανές Ισορροπίες Κατά Nash του Παιγνίου)

1 ^ο Στάδιο (Συνεργασία)	Αποτελέσματα	
Καμία Απόκλιση	Μισθοί	$w_i^* = w_j^* = \frac{1}{2} \left(1 + \frac{h^2}{(2-s)(2+s)^2 - h^2} \right)$
	R&D	$x_i^* = x_j^* = \frac{h}{(2-s)(2+s)^2 - h^2}$
	Ποσότητες (Εργασία)	$q_i^* = q_j^* = L_i^* = L_j^* = \frac{4-s^2}{2((2-s)(2+s)^2 - h^2)}$
	Τιμές	$p_i^* = p_j^* = \frac{(2-s)(2+s)(3+s)}{2((2-s)(2+s)^2 - h^2)}$
	Κέρδη	$pr_i^* = pr_j^* = \frac{(4-s^2)^2 - 2h^2}{4((2-s)(2+s)^2 - h^2)}$
	Χρησιμότητα Εργατικών Συνδικάτων	$u_i^* = u_j^* = \frac{(2+s)(4-s^2)^2}{4((2-s)(2+s)^2 - h^2)^2}$
	Πρόσοδος Εργατικών Συνδικάτων	$UR = \frac{(2+s)(4-s^2)^2}{2((2-s)(2+s)^2 - h^2)^2}$
	Πλεόνασμα Καταναλωτών	$CS = \frac{(1+s)(4-s^2)^2}{4((2-s)(2+s)^2 - h^2)^2}$
	Πλεόνασμα Επιχειρήσεων	$PS = \frac{(4-s^2)^2 - 2h^2}{2((2-s)(2+s)^2 - h^2)}$
	Κοινωνική Ευημερία	$SW = \frac{(7+3s)(4-s^2)^2 - 4h^2}{4((2-s)(2+s)^2 - h^2)^2}$

5.2.3 Πίνακας 2.2
Απόκλιση Εργατικού Συνδικάτου i
(Πιθανές Ισοροπίες Κατά Nash του Παιγνίου)

1^ο Στάδιο (Συνεργασία)	Αποτελέσματα	
Απόκλιση Εργατικού Συνδικάτου i	Μισθοί	$w_{i(d_i)}^* = \frac{(4-s^2)^2((2+s)(4+s)(2-s)^2 - 4h^2)}{2(8h^4 + (8-s^2)(4-s^2)^3 - 4h^2(32-12s^2+s^4))}$ $w_{j(d_i)}^* = \frac{(2-s)(4-s^2)(2+s)((2+s)(2-s)^2 - h^2)}{8h^4 + (8-s^2)(4-s^2)^3 - 4h^2(32-12s^2+s^4)}$
	R&D	$x_{i(d_i)}^* = \frac{2h((2+s)(4+s)(2-s)^2 - 4h^2)}{8h^4 + (8-s^2)(4-s^2)^3 - 4h^2(32-12s^2+s^4)}$ $x_{j(d_i)}^* = \frac{h((2+s)(8-s^2)(2-s)^2 - 8h^2)}{8h^4 + (8-s^2)(4-s^2)^3 - 4h^2(32-12s^2+s^4)}$
	Ποσότητες (Εργασία)	$q_{i(d_i)}^* = L_{i(d_i)}^* = \frac{(4-s^2)((2+s)(4+s)(2-s)^2 - 4h^2)}{8h^4 + (8-s^2)(4-s^2)^3 - 4h^2(32-12s^2+s^4)}$ $q_{j(d_i)}^* = L_{j(d_i)}^* = \frac{(4-s^2)((2+s)(8-s^2)(2-s)^2 - 8h^2)}{2(8h^4 + (8-s^2)(4-s^2)^3 - 4h^2(32-12s^2+s^4))}$
	Τιμές	$p_{i(d_i)}^* = \frac{(2+s)(2-s)(6-s^2)((2+s)(4+s)(2-s)^2 - 4h^2)}{2(8h^4 + (8-s^2)(4-s^2)^3 - 4h^2(32-12s^2+s^4))}$ $p_{j(d_i)}^* = \frac{(4-s^2)((2+s)(2-s)^2(24+s(2-s)(5+2s))) - 2h^2(12+s(4-s(2+s)))}{2(8h^4 + (8-s^2)(4-s^2)^3 - 4h^2(32-12s^2+s^4))}$
	Κέρδη	$pr_{i(d_i)}^* = \frac{((4-s^2)^2 - 2h^2)((2+s)(4+s)(2-s)^2 - 4h^2)^2}{(8h^4 + (8-s^2)(4-s^2)^3 - 4h^2(32-12s^2+s^4))^2}$ $pr_{j(d_i)}^* = \frac{((4-s^2)^2 - 2h^2)((2+s)(8-s^2)(2-s)^2 - 8h^2)^2}{(8h^4 + (8-s^2)(4-s^2)^3 - 4h^2(32-12s^2+s^4))^2}$

5.2.4 Πίνακας 2.3
Απόκλιση Εργατικού Συνδικάτου j
(Πιθανές Ισοροπίες Κατά Nash του Παιγνίου)

1^ο Στάδιο (Συνεργασία)	Αποτελέσματα	
Απόκλιση Εργατικού Συνδικάτουj	Μισθοί	$w_{i(d_j)}^* = \frac{(2-s)(4-s^2)(2+s)^2((2+s)(2-s)^2 - h^2)}{8h^4 + (8-s^2)(4-s^2)^3 - 4h^2(32-12s^2+s^4)}$ $w_{j(d_j)}^* = \frac{(4-s^2)^2((2+s)(4+s)(2-s)^2 - 4h^2)}{2(8h^4 + (8-s^2)(4-s^2)^3 - 4h^2(32-12s^2+s^4))}$
	R&D	$x_{i(d_j)}^* = \frac{h((2+s)(8-s^2)(2-s)^2 - 8h^2)}{8h^4 + (8-s^2)(4-s^2)^3 - 4h^2(32-12s^2+s^4)}$ $x_{j(d_j)}^* = \frac{2h((2+s)(4+s)(2-s)^2 - 4h^2)}{8h^4 + (8-s^2)(4-s^2)^3 - 4h^2(32-12s^2+s^4)}$
	Ποσότητες (Εργασία)	$q_{i(d_j)}^* = L_{i(d_j)}^* = \frac{(4-s^2)((2+s)(8-s^2)(2-s)^2 - 8h^2)}{2(8h^4 + (8-s^2)(4-s^2)^3 - 4h^2(32-12s^2+s^4))}$ $q_{j(d_j)}^* = L_{j(d_j)}^* = \frac{(4-s^2)((2+s)(4+s)(2-s)^2 - 4h^2)}{8h^4 + (8-s^2)(4-s^2)^3 - 4h^2(32-12s^2+s^4)}$
	Τιμές	$p_{i(d_j)}^* = \frac{(4-s^2)((2+s)(2-s)^2(24+s(2-s(5+2s))) - 2h^2(12+s(4-s(2+s))))}{2(8h^4 + (8-s^2)(4-s^2)^3 - 4h^2(32-12s^2+s^4))}$ $p_{j(d_j)}^* = \frac{(2+s)(2-s)(6-s^2)((2+s)(4+s)(2-s)^2 - 4h^2)}{2(8h^4 + (8-s^2)(4-s^2)^3 - 4h^2(32-12s^2+s^4))}$
	Κέρδη	$pr_{i(d_j)}^* = \frac{((4-s^2)^2 - 2h^2)((2+s)(8-s^2)(2-s)^2 - 8h^2)^2}{(8h^4 + (8-s^2)(4-s^2)^3 - 4h^2(32-12s^2+s^4))^2}$ $pr_{j(d_j)}^* = \frac{((4-s^2)^2 - 2h^2)((2+s)(4+s)(2-s)^2 - 4h^2)^2}{(8h^4 + (8-s^2)(4-s^2)^3 - 4h^2(32-12s^2+s^4))^2}$

5.2.5 Πίνακας 2.4
Απόκλιση και των δύο Εργατικών Συνδικάτων
(Πιθανές Ισοροπίες Κατά Nash του Παιγνίου)

1^ο Στάδιο (Συνεργασία)	Αποτελέσματα	
Απόκλιση και των δύο Εργατικών Συνδικάτων	Μισθοί	$w_{i(d_{i,j})}^* = w_{j(d_{i,j})}^* = \frac{(4+s)(4-s)(4-s^2)^2}{(2-s)(4+s)(2+s)^2(4-s)^2 - 8h^2(8-s^2)}$
	R&D	$x_{i(d_{i,j})}^* = x_{j(d_{i,j})}^* = \frac{8h(8-s^2)}{(2-s)(4+s)(2+s)^2(4-s)^2 - 8h^2(8-s^2)}$
	Ποσότητες (Εργασία)	$q_{i(d_{i,j})}^* = q_{j(d_{i,j})}^* = L_{i(d_{i,j})}^* = L_{j(d_{i,j})}^* = \frac{2(16-s^2)(4-s^2)}{(2-s)(4+s)(2+s)^2(4-s)^2 - 8h^2(8-s^2)}$
	Τιμές	$p_{i(d_{i,j})}^* = p_{j(d_{i,j})}^* = \frac{(2+s)(4+s)(2-s)(4-s)(6-s^2)}{(2-s)(4+s)(2+s)^2(4-s)^2 - 8h^2(8-s^2)}$
	Κέρδη	$pr_{i(d_{i,j})}^* = pr_{j(d_{i,j})}^* = \frac{4((64-20s^2+s^4)^2 - 8h^2(8-s^2)^2)}{((2-s)(4+s)(2+s)^2(4-s)^2 - 8h^2(8-s^2))^2}$
	Χρησιμότητα Εργατικών Συνδικάτων	$u_{i(d_{i,j})}^* = u_{j(d_{i,j})}^* = \frac{2(16-s^2)^2(4-s^2)^3}{((2-s)(4+s)(2+s)^2(4-s)^2 - 8h^2(8-s^2))^2}$
	Πρόσοδος Εργατικών Συνδικάτων	$UR_{(d_{i,j})} = \frac{4(16-s^2)^2(4-s^2)^3}{((2-s)(4+s)(2+s)^2(4-s)^2 - 8h^2(8-s^2))^2}$
	Πλεόνασμα Καταναλωτών	$CS_{(d_{i,j})} = \frac{4(1+s)(4-s^2)^2(16-s^2)^2}{((2-s)(4+s)(2+s)^2(4-s)^2 - 8h^2(8-s^2))^2}$
	Πλεόνασμα Επιχειρήσεων	$PS_{(d_{i,j})} = \frac{8((64-20s^2+s^4)^2 - 8h^2(8-s^2)^2)}{((2-s)(4+s)(2+s)^2(4-s)^2 - 8h^2(8-s^2))^2}$
Κοινωνική Ευημερία	$SW_{(d_{i,j})} = \frac{4((7-(1-s)s)(64-20s^2+s^4)^2 - 16h^2(8-s^2)^2)}{((2-s)(4+s)(2+s)^2(4-s)^2 - 8h^2(8-s^2))^2}$	

5.3 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3.

Για τις ανάγκες ανάλυσης των επιδράσεων των μισθών που έχουν υπό αποκλειστικό έλεγχο τα εργατικά συνδικάτα, απομονώνουμε το παίγνιο από τις αποφάσεις των εργατικών συνδικάτων. Για λόγους απλοποίησης θεωρούμε ότι έχουμε απόλυτη συμμετρία στις αποφάσεις των εργατικών συνδικάτων, μία απλοποίηση η οποία εξυπηρετεί την ανάλυση μας καθώς τα δύο πιθανά σημεία ισορροπίας τα οποία είναι άξια προς περαιτέρω ανάλυση εμπεριέχουν απόλυτη συμμετρία στις αποφάσεις των εργατικών συνδικάτων.

Η απομόνωση αυτή επιτυγχάνεται με τον εξής τρόπο:

<i>Ισορροπία Κατά Nash Παιγνίου</i>	
1^ο Στάδιο	–
2^ο Στάδιο	$x^* = x_i^* = x_j^* = \frac{4h(1-w)}{(2-s)(2+s)^2 - 4h^2}$
3^ο Στάδιο	$w = w_i = w_j$
4^ο Στάδιο	$q_i^* = \frac{2-s-2w_i+s \cdot w_j+2h \cdot x_i-h \cdot s \cdot x_j}{(2-s)(2+s)}$ $q_j^* = \frac{2-s-2w_j+s \cdot w_i+2h \cdot x_j-h \cdot s \cdot x_i}{(2-s)(2+s)}$

Τα αποτελέσματα του οποίου απεικονίζονται στο παρακάτω πίνακα:

R&D	$x_{i(d_{i,j})}^* = x_{j(d_{i,j})}^* = \frac{4h(1-w)}{(2-s)(2+s)^2 - 4h^2}$
Ποσότητες (Εργασία)	$q_{i(d_{i,j})}^* = q_{j(d_{i,j})}^* = L_{i(d_{i,j})}^* = L_{j(d_{i,j})}^* = \frac{(4-s^2)(1-w)}{(2-s)(2+s)^2 - 4h^2}$
Τιμές	$p_{i(d_{i,j})}^* = p_{j(d_{i,j})}^* = \frac{4-s^2 + ((2-s)(1+s)(2+s) - 4h^2)w}{(2-s)(2+s)^2 - 4h^2}$
Κέρδη	$pr_{i(d_{i,j})}^* = pr_{j(d_{i,j})}^* = \frac{((4+s^2)^2 - 8h^2)(1-w)^2}{((2-s)(2+s)^2 - 4h^2)^2}$
Χρησιμότητα Εργατικών Συνδικάτων	$u_{i(d_{i,j})}^* = u_{j(d_{i,j})}^* = \frac{(4-s^2)(1-w)w}{(2-s)(2+s)^2 - 4h^2}$

6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Bacchiega, E. *Vertical differentiation, wage bargaining and intra-industry trade liberalization*. May 4, 2004. CORE Discussion Paper No. 2004/28. Ανακτήθηκε από http://www.core.ucl.ac.be:16080/services/abstrPDF/abstr04/ABSTRACT2004_28.pdf -, 24/09/2007.
- Bacchiega, E. *Wage bargaining and vertical differentiation*. December 2002. CORE Discussion Paper 2002/76. Ανακτήθηκε από <http://www.core.ucl.ac.be/services/abstrPDF/abstr02/ABSTR2002-76.pdf>, 24/09/2007.
- Dixit, A. *A Model of Duopoly Suggesting a Theory of Entry Barriers*. The Bell Journal of Economics, Vol. 10, No. 1. (Spring, 1979), pp. 20-32. Ανακτήθηκε από <http://www.jstor.org>, 24/09/2007.
- Drydakis, N. Vlassis, M. *Corporate Social Responsibility and Wage Discrimination in a Union-Oligopoly Model*.
- Greenaway, D. and Nelson, D. (2001). *Globalization and Labour Markets: Literature Review and Synthesis*, Research Paper 2001/29, Leverhulme Centre, The University of Nottingham.
- Hackner, J. (2000) *A note on Price and Quantity Competition in a Differentiated Oligopolies*. Journal of Economic Theory 93: 233-239.
- Lingens, J. (2006) *Union Wage Bargaining and the Incentive to Innovate*. Ανακτήθηκε από <http://epub.uni-regensburg.de/208/01/lingens.pdf>, 24/09/2007.

- Manasakis, C. Petrakis, E. *Union structure and firms incentives for cooperative R&D investments*. BE.NE.TeC. Working Paper Series 2007-05. Ανακτήθηκε από <http://www.soc.uoc.gr>, 24/09/2007.
- Menezes-Filho, N. and J. Van Reenen (2003), *Unions and innovation: A survey of theory and empirical evidence*, CEPR Discussion Paper no. 3792, CEPR: London. Ανακτήθηκε από http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=394607, 24/09/2007.
- Petrakis, E. Vlassis, M. *Endogenous scope of bargaining in a union-oligopoly model: when will firms unions bargain over employment?* Labor Economics 7 (2000) 261-281.
- Symeonidis, G. *Comparing Cournot and Bertrand Equilibria in a Differentiated Duopoly with Product R&D*, University of Essex. Ανακτήθηκε από www.essex.ac.uk/economics/discussion-papers/papers-text/dp539.pdf , 24/09/2007.
- Wolfram, S., 1999. *The Mathematica Book*, 4th ed., Cambridge University Press, Cambridge.