

28 Θεωρία παιγνίων

Το προηγούμενο κεφάλαιο σχετικά με τη θεωρία του ολιγοπωλίου παρουσίασε την κλασική οικονομική θεωρία της αλληλεπίδρασης των στρατηγικών που ακολουθούν οι επιχειρήσεις. Αυτό, όμως, είναι μόνον η κορυφή του παγόβουνου. Οι οικονομικοί φορείς μπορούν να αλληλεπιδρούν στρατηγικά κατά διάφορους τρόπους, και πολλοί απ' αυτούς έχουν μελετηθεί με τα εργαλεία της **θεωρίας των παιγνίων**. Η θεωρία των παιγνίων ασχολείται με τη γενική ανάλυση της αλληλεπίδρασης των στρατηγικών. Η θεωρία αυτή θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για τη μελέτη των παιγνίων συναναστροφής, των πολιτικών διαπραγματεύσεων και της οικονομικής συμπεριφοράς. Στο κεφάλαιο αυτό θα εξερευνήσουμε εν συντομία αυτό το συναρπαστικό θέμα για να δώσουμε μια γεύση τού πώς λειτουργεί και πώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη μελέτη της οικονομικής συμπεριφοράς σε ολιγοπωλιακές αγορές.

28.1 Ο πίνακας αποδόσεων ενός παιγνίου

Η αλληλεπίδραση στρατηγικών μπορεί να περιλαμβάνει πολλούς παίκτες και πολλές στρατηγικές, θα περιοριστούμε, όμως, στα παίγνια δύο ατόμων με πεπερασμένο αριθμό στρατηγικών. Αυτό θα μας επιτρέψει να απεικονίσουμε εύκολα το παίγνιο σ' έναν **πίνακα αποδόσεων**. Ο απλούστερος τρόπος είναι να το εξετάσουμε στα πλαίσια ενός συγκεκριμένου παραδείγματος.

Έστω ότι δύο άτομα παίζουν ένα απλό παίγνιο. Το άτομο Α θα γράψει μία από τις λέξεις «πάνω» και «κάτω» σ' ένα κομμάτι χαρτί. Ταυτόχρονα, το άτομο Β θα γράψει, ανεξάρτητα από το Α, μία από τις λέξεις «αριστερά» και «δεξιά» σ' ένα άλλο κομμάτι χαρτί. Μετά από αυτό, τα χαρτιά θα εξεταστούν και θα πάρει ο καθένας την απόδοση που φαίνεται στον Πίνακα 28.1. Αν ο Α λέει «πάνω» και ο Β λέει «αριστερά», εξετάζουμε την πάνω-αριστερά γωνία του πίνακα. Στον πίνακα αυτό, η απόδοση για τον Α είναι ο πρώτος από τους αριθμούς που περιέχονται στο τετράγωνο, 1, και η απόδοση για τον Β είναι ο δεύτερος αριθμός, 2. Αντίστοιχα, αν ο Α λέει «κάτω» και ο Β «δεξιά», ο Α θα έχει απόδοση 1 και ο Β απόδοση 0.

Το άτομο Α έχει δύο στρατηγικές: μπορεί να επιλέξει πάνω ή μπορεί να επιλέξει κάτω. Οι στρατηγικές αυτές μπορούν να απεικονίζουν οικονομικές επιλογές όπως «αύξηση τιμών» ή «ελάττωση τιμών». Ή μπορούν να παριστούν πολιτικές επιλογές όπως «κήρυξη πολέμου» ή

«μη κήρυξη πολέμου». Ο πίνακας απόδοσης ενός παιγνίου απεικονίζει απλά την απόδοση για κάθε παίκτη από κάθε συνδυασμό επιλεγόμενων στρατηγικών.

Ποιο θα είναι το αποτέλεσμα ενός τέτοιου παιγνίου; Το παίγνιο που απεικονίζεται στον Πίνακα 28.1 έχει μια πολύ απλή λύση. Από την άποψη του ατόμου Α, θα είναι πάντα καλύτερα γι' αυτόν να λέει «κάτω», διότι η απόδοση από αυτή την επιλογή, (2 ή 1) είναι πάντοτε μεγαλύτερη από την επιλογή «πάνω» (1 ή 0). Αντίστοιχα, ο Β είναι πάντοτε προτιμότερο να λέει «αριστερά», διότι το 2 και 1 υπερτερεί του 1 και 0. Θα αναμέναμε, λοιπόν, ότι η ισορροπία στρατηγικής είναι ο Α να παίζει «κάτω» και ο Β «αριστερά».

Στην περίπτωση αυτή, έχουμε μια **κυρίαρχη** στρατηγική. Υπάρχει για κάθε παίκτη μια άριστη επιλογή στρατηγικής ανεξάρτητα από το τι κάνει ο άλλος παίκτης. Όποια και αν είναι η επιλογή του Β, ο παίκτης Α θα έχει μια υψηλότερη απόδοση αν παίζει «κάτω», άρα είναι λογικό για τον Α να παίζει «κάτω». Και, όποια και αν είναι η επιλογή του Α, ο Β θα έχει μια υψηλότερη απόδοση αν παίζει «αριστερά». Επομένως, οι επιλογές αυτές κυριαρχούν επί των εναλλακτικών, και έχουμε μια ισορροπία κυρίαρχων στρατηγικών.

Πίνακας 28.1 Πίνακας απόδοσης ενός παιγνίου

		Παίκτης Β	
		Αριστερά	Δεξιά
Παίκτης Α	Πάνω	1, 2	0, 1
	Κάτω	2, 1	1, 0

Εάν σε κάποιο παίγνιο υπάρχει μια κυρίαρχη στρατηγική για κάθε παίκτη, θα αναμέναμε ότι αυτή θα είναι και η κατάληξη ισορροπίας του παιγνίου. Διότι κυρίαρχη είναι μια στρατηγική που είναι άριστη, όποια και αν είναι η στρατηγική του άλλου παίκτη. Στο παράδειγμα αυτό, θα αναμέναμε μια κατάληξη ισορροπίας όπου ο Α παίζει «κάτω», εισπράττοντας μια απόδοση ισορροπίας 2, και ο Β παίζει «αριστερά» εισπράττοντας μια απόδοση ισορροπίας 1.

28.2 Ισορροπία κατά Nash

Οι ισορροπίες κυρίαρχης στρατηγικής είναι καλές όταν συμβαίνουν, δεν συμβαίνουν, όμως, τόσο συχνά. Για παράδειγμα, το παίγνιο που παρουσιάζεται στον Πίνακα 28.2 δεν έχει ισορροπία κυρίαρχης στρατηγικής. Εδώ, όταν ο Β επιλέγει «αριστερά», οι αποδόσεις για τον Α είναι 2 ή 0. Όταν ο Β επιλέγει «δεξιά», οι αποδόσεις για τον Α είναι 0 ή 1. Αυτό σημαίνει ότι

όταν ο B επιλέγει «αριστερά», ο A θα θέλει να επιλέξει «πάνω», και όταν επιλέγει «δεξιά», ο A θα θέλει να επιλέξει «κάτω». Επομένως, η άριστη επιλογή του A εξαρτάται από αυτό που εκτιμά ότι θα κάνει ο B.

Πίνακας 28.2 Ισορροπία κατά Nash

		Παίκτης B	
		Αριστερά	Δεξιά
Παίκτης A	Πάνω	2, 1	0, 0
	Κάτω	0, 0	1, 2

Ωστόσο, η ισορροπία κυρίαρχης στρατηγικής ίσως είναι υπερβολικά απαιτητική. Αντί να απαιτήσουμε η επιλογή του A να είναι άριστη για όλες τις επιλογές του B, μπορούμε απλά να απαιτήσουμε να είναι άριστη για τις *άριστες* επιλογές του B. Γιατί, αν ο B είναι ένας καλά πληροφορημένος, έξυπνος παίκτης, θα θέλει να επιλέξει *μόνον* άριστες στρατηγικές. (Παρά το γεγονός ότι αυτό που θεωρείται άριστο για τον B θα εξαρτάται και από την επιλογή του A!)

Θα λέμε ότι ένα ζεύγος στρατηγικών αποτελεί μια **ισορροπία κατά Nash**, αν η επιλογή του A, με δεδομένη την επιλογή του B, είναι άριστη, και η επιλογή του B, με δεδομένη την επιλογή του A, είναι άριστη.¹ Ας θυμηθούμε ότι κανένα άτομο δεν γνωρίζει τι θα επιλέξει το άλλο άτομο, όταν καλείται να κάνει τις δικές του επιλογές. Κάθε άτομο, όμως, μπορεί να κάνει κάποια εκτίμηση σχετικά με το ποια θα είναι η επιλογή του άλλου ατόμου. Μια ισορροπία κατά Nash μπορεί να ερμηνευτεί ως ένα ζεύγος προσδοκιών σχετικά με τις επιλογές κάθε ατόμου, τέτοιο ώστε, όταν αποκαλύπτεται η επιλογή του άλλου ατόμου, κανένα άτομο δεν θέλει να αλλάξει συμπεριφορά.

Στην περίπτωση του Πίνακα 28.2, η στρατηγική («πάνω», «αριστερά») είναι μια ισορροπία κατά Nash. Για να το αποδείξουμε, σημειώστε ότι αν ο A επιλέγει «πάνω», τότε το καλύτερο για τον B είναι να επιλέξει «αριστερά», επειδή η απόδοση για τον B από την επιλογή «αριστερά» είναι 1 και από την επιλογή «δεξιά» είναι 0. Και αν ο B επιλέξει «αριστερά», τότε το καλύτερο για τον A θα ήταν να επιλέξει «πάνω», επειδή τότε ο A έχει απόδοση 2 και όχι 0.

Επομένως, αν ο A επιλέγει «πάνω», η άριστη επιλογή για τον B είναι «αριστερά» και αν ο

1. Ο John Nash είναι αμερικανός μαθηματικός που διατύπωσε αυτή τη θεμελιώδη έννοια της θεωρίας των παιγνίων το 1951. Το 1994 βραβεύτηκε με το Νόμπελ Οικονομικών, μαζί με δύο άλλους πρωτοπόρους της θεωρίας των παιγνίων, τον John Harsanyi και τον Reinhard Selten. Η ταινία του 2002, *Ένας υπέροχος άνθρωπος*, βασίζεται κατά κάποιο τρόπο στη ζωή του John Nash. Η ταινία κέρδισε το Όσκαρ καλύτερης ταινίας.

Β επιλέγει «αριστερά», η άριστη επιλογή για τον Α είναι «πάνω». Έχουμε, λοιπόν, μια ισορροπία κατά Nash: κάθε άτομο, με δεδομένη την επιλογή του άλλου ατόμου, κάνει την άριστη επιλογή.

Η ισορροπία κατά Nash είναι μια γενίκευση της ισορροπίας κατά Cournot που περιγράψαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο. Εκεί οι επιλογές ήταν επίπεδα προϊόντος, και κάθε επιχείρηση επέλεγε το επίπεδο προϊόντος της θεωρώντας την επιλογή της άλλης επιχείρησης σταθερή. Υποθέσαμε ότι κάθε επιχείρηση κάνει το καλύτερο δυνατό για τον εαυτό της, δεχόμενη ότι η άλλη επιχείρηση συνεχίζει να παράγει το επίπεδο προϊόντος που επέλεξε, συνεχίζει δηλαδή να ακολουθεί τη στρατηγική που επέλεξε. Η ισορροπία κατά Cournot επέρχεται όταν κάθε επιχείρηση μεγιστοποιεί τα κέρδη της με δεδομένη τη συμπεριφορά της άλλης επιχείρησης. Αυτός είναι ακριβώς ο ορισμός της ισορροπίας κατά Nash.

Η έννοια της ισορροπίας κατά Nash έχει μια ορισμένη λογική. Δυστυχώς, έχει και ορισμένα προβλήματα. Κατ' αρχάς, ένα παίγνιο μπορεί να έχει περισσότερες από μία ισορροπίες κατά Nash. Πραγματικά, στον Πίνακα 28.2, οι επιλογές («κάτω», «δεξιά») αποτελούν και αυτές μια ισορροπία κατά Nash. Μπορείτε να το επαληθεύσετε είτε με το είδος του συλλογισμού που χρησιμοποιήσαμε πιο πάνω, είτε απλώς παρατηρώντας ότι η δομή του παιγνίου είναι συμμετρική. Οι αποδόσεις του Β για ένα ζεύγος επιλογών είναι ίδιες με τις αποδόσεις του Α για το άλλο ζεύγος επιλογών. Έτσι, λοιπόν, η απόδειξη ότι το («πάνω», «αριστερά») αποτελεί ισορροπία είναι ταυτοχρόνως απόδειξη του ότι και το («κάτω», «δεξιά») αποτελεί ισορροπία.

Το δεύτερο πρόβλημα με την έννοια της ισορροπίας κατά Nash είναι ότι υπάρχουν παίγνια που δεν έχουν καμιά ισορροπία κατά Nash του τύπου που περιγράψαμε. Εξετάστε, για παράδειγμα, την περίπτωση που παρουσιάζεται στον Πίνακα 28.3. Εδώ δεν υπάρχει ισορροπία κατά Nash του τύπου που εξετάσαμε. Αν ο παίκτης Α επιλέγει «πάνω», ο παίκτης Β θα επιλέξει «αριστερά». Αν όμως ο Β παίζει «αριστερά», ο Α θα επιλέξει «κάτω». Αντίστοιχα, αν ο Α επιλέγει «κάτω», ο Β θα παίζει «δεξιά». Αν όμως ο Β επιλέγει «δεξιά», ο Α θα θέλει «πάνω».

Πίνακας 28.3 Παίγνιο χωρίς ισορροπία κατά Nash (με καθαρές στρατηγικές)

		Παίκτης Β	
		Αριστερά	Δεξιά
Παίκτης Α	Πάνω	0, 0	0, -1
	Κάτω	1, 0	-1, 3

28.3 Μεικτές στρατηγικές

Αν όμως διευρύνουμε τον ορισμό της στρατηγικής, μπορούμε να ορίσουμε ένα νέο είδος ισορροπίας κατά Nash γι' αυτό το παίγνιο. Θεωρούμε ότι κάθε φορέας επιλέγει άπαξ μια στρατηγική. Ότι δηλαδή, κάθε φορέας κάνει την επιλογή του και μένει προσκολλημένος σ' αυτήν. Αυτό ονομάζεται **καθαρή στρατηγική**.

Ένας άλλος τρόπος προσέγγισης είναι να επιτρέψουμε στους συντελεστές να προσδώσουν έναν *τυχαίο χαρακτήρα* στις στρατηγικές τους – να προσδώσουν μια πιθανότητα σε κάθε επιλογή για να κάνουν τις επιλογές τους σύμφωνα με αυτές τις πιθανότητες. Για παράδειγμα, ο A θα μπορούσε να επιλέγει 50% του χρόνου «πάνω» και 50% του χρόνου «κάτω», ενώ ο B θα μπορούσε να επιλέγει 50% του χρόνου «αριστερά» και 50% του χρόνου «δεξιά». Αυτό το είδος στρατηγικής ονομάζεται **μεικτή στρατηγική**.

Αν οι A και B ακολουθούν τις παραπάνω μεικτές στρατηγικές, παίζοντας τις μισές φορές τη μία και τις μισές φορές την άλλη επιλογή τους, θα έχουν μια πιθανότητα $1/4$ να καταλήξουν σ' ένα από τα 4 τετράγωνα του πίνακα απόδοσης. Επομένως, η μέση απόδοση του A θα είναι 0, και η μέση απόδοση του B θα είναι $1/2$.

Μια ισορροπία κατά Nash με μεικτές στρατηγικές αναφέρεται σε μια ισορροπία όπου κάθε συντελεστής επιλέγει την άριστη συχνότητα με την οποία παίζει τις στρατηγικές του, με δεδομένες τις επιλογές συχνότητας του άλλου συντελεστή.

Μπορεί να αποδειχτεί ότι για το είδος των παιγνιδιών που αναλύσαμε σ' αυτό το κεφάλαιο, θα υπάρχει πάντοτε μια ισορροπία κατά Nash στις μεικτές στρατηγικές. Επειδή υπάρχει πάντοτε μια ισορροπία κατά Nash στις μεικτές στρατηγικές και επειδή η ιδέα αυτή έχει μια εγγενή αληθοφάνεια, είναι μια πολύ δημοφιλής έννοια ισορροπίας στην ανάλυση συμπεριφοράς παιγνίων. Στο παράδειγμα του Πίνακα 28.3 μπορεί να αποδειχθεί ότι, αν ο παίκτης A παίζει «πάνω» με πιθανότητα $3/4$ και «κάτω» με πιθανότητα $1/4$, και ο παίκτης B παίζει «αριστερά» με πιθανότητα $1/2$ και «δεξιά» με πιθανότητα $1/2$, αυτό θα αποτελεί μια ισορροπία κατά Nash.

28.4 Το δίλημμα του φυλακισμένου

Ένα άλλο πρόβλημα με την κατά Nash ισορροπία ενός παιγνίου είναι ότι δεν οδηγεί κατ' ανάγκη σε μια κατά Pareto αποτελεσματική κατάληξη. Ας δούμε, για παράδειγμα, το παίγνιο που παρουσιάζεται στον Πίνακα 28.4. Το παίγνιο αυτό είναι γνωστό ως **δίλημμα του φυλακισμένου**. Η αρχική συζήτηση για το παίγνιο αυτό θεωρούσε μια κατάσταση όπου δύο φυλακισμένοι, συνένοχοι σ' ένα έγκλημα, ανακρίνονταν σε ιδιαίτερα δωμάτια. Κάθε φυλακισμένος είχε την επιλογή να ομολογήσει το έγκλημα, και κατ' αυτό τον τρόπο να ενοχοποιήσει τον άλλον, ή να αρνηθεί τη συμμετοχή του στο έγκλημα. Αν μόνον ένας φυλακισμένος ομολογούσε, θα αφηνόταν ελεύθερος, και οι αρχές θα τα έριχναν όλα στον άλλο, καταδικάζοντάς τον σε

6 μήνες φυλακή. Αν και οι δύο αρνούνταν την ενοχή τους, θα έμεναν και οι δύο φυλακισμένοι για 1 μήνα για παράπτωμα, και αν ομολογούσαν και οι δύο την ενοχή τους, θα φυλακίζονταν για 3 μήνες. Ο πίνακας απόδοσης γι' αυτό το παίγνιο δίνεται στον Πίνακα 28.4. Οι αριθμοί σε κάθε τετράγωνο του πίνακα παριστούν την ωφέλεια την οποία κάθε συντελεστής αποδίδει στις διάφορες ποινές φυλάκισης, που χάριν απλούστευσης θεωρούμε ότι είναι η διάρκεια της ποινής φυλάκισης με αρνητικό πρόσημο.

Βάλτε τον εαυτό σας στη θέση του παίκτη A. Αν ο παίκτης B αποφασίσει να αρνηθεί ότι διέπραξε το έγκλημα, τότε είναι σίγουρα καλύτερο να ομολογήσετε, διότι θα είστε ελεύθερος. Αντίστοιχα, αν ο παίκτης B ομολογήσει, θα είναι καλύτερο να ομολογήσετε κι εσείς, διότι έτσι θα έχετε μια ποινή 3 και όχι 6 μηνών. Επομένως, *οτιδήποτε* και αν κάνει ο παίκτης B, ο παίκτης A είναι καλύτερο να ομολογήσει.

Πίνακας 28.4 Το δίλημμα του φυλακισμένου

		Παίκτης B	
		Ομολογία	Αρνηση
Παίκτης A	Ομολογία	-3, -3	0, -6
	Αρνηση	-6, 0	-1, -1

Το ίδιο ισχύει και για τον παίκτη B – είναι επίσης καλύτερο γι' αυτόν να ομολογήσει. Επομένως, η μοναδική ισορροπία κατά Nash γι' αυτό το παίγνιο είναι να ομολογήσουν και οι δύο παίκτες. Στην πραγματικότητα, η ομολογία των δύο παικτών δεν είναι μόνο μια ισορροπία κατά Nash, είναι και μια ισορροπία κυρίαρχων στρατηγικών, αφού κάθε παίκτης έχει την ίδια άριστη επιλογή, ανεξάρτητα από την επιλογή του άλλου παίκτη.

Αν όμως μπορούσαν να παραμείνουν άκαμπτοι, θα ήταν και οι δύο σε καλύτερη θέση! Αν μπορούσαν να είναι και οι δύο βέβαιοι ότι ο άλλος θα «κρατήσει», και μπορούσαν να συμφωνήσουν ότι θα «κρατήσουν» οι ίδιοι, θα κατέληγαν σε μια απόδοση -1, που θα βελτίωνε τη θέση και των δύο. Η στρατηγική (άρνηση, άρνηση) είναι κατά Pareto αποτελεσματική – δεν υπάρχει άλλη στρατηγική που να βελτιώνει τη θέση και των δύο παικτών, ενώ η στρατηγική (ομολογία, ομολογία) είναι κατά Pareto αναποτελεσματική.

Το πρόβλημα είναι ότι δεν υπάρχει τρόπος συντονισμού των ενεργειών των φυλακισμένων. Εάν μπορούσαν να εμπιστευτούν ο ένας τον άλλο, θα βελτίωναν και οι δύο τη θέση τους.

Το δίλημμα του φυλακισμένου έχει εφαρμογή σ' ένα μεγάλο φάσμα οικονομικών και πολιτικών φαινομένων. Ας θεωρήσουμε, για παράδειγμα, το πρόβλημα του ελέγχου των εξοπλισμών. Ερμηνεύστε τη στρατηγική του «ομολογώ» ως «αναπτύσσω ένα νέο πύραυλο» και τη

στρατηγική του «αρνούμαι» ως «δεν αναπτύσσω». Προσέξτε ότι οι αποδόσεις είναι λογικές. Αν ο αντίπαλός μου αναπτύσσει έναν πύραυλο, σίγουρα θέλω να αναπτύξω και εγώ, παρόλο που το καλύτερο και για τους δύο θα ήταν να συμφωνήσουμε να μην αναπτύξουμε. Αν όμως δεν υπάρχει τρόπος επίτευξης μιας δεσμευτικής συμφωνίας, ο καθένας τελικά αναπτύσσει τον πύραυλο και η θέση και των δύο επιδεινώνεται.

Ένα άλλο καλό παράδειγμα είναι το πρόβλημα της παρασπονδίας σ' ένα καρτέλ. Ερμηνεύστε τώρα το «ομολογώ» ως «παράγω περισσότερο από την ποσόστωση προϊόντος μου» και το «αρνούμαι» ως «μένω στην αρχική μου ποσόστωση». Εάν νομίζετε ότι η άλλη επιχείρηση θα μείνει σταθερή στην παραγωγή της, θα έχετε συμφέρον να παράγετε περισσότερο από την ποσόστωσή σας. Και αν νομίζετε ότι η άλλη επιχείρηση θα παράγει περισσότερο, τότε θα έχετε συμφωνήσει να παράγετε περισσότερο και σεις!

Το δίλημμα του φυλακισμένου προκάλεσε μεγάλη αντιπαράθεση σχετικά με το ποιος είναι ο «σωστός» τρόπος να παίζει κανείς ένα παίγνιο – ή ακριβέστερα, ποιος είναι ο λογικός τρόπος να παίζει κανείς ένα παίγνιο. Η απάντηση μάλλον εξαρτάται από το εάν παίζετε το παίγνιο μία φορά και μόνον ή αν το παίγνιο επαναλαμβάνεται επ' αόριστον.

Αν το παίγνιο παίζεται μία φορά, η στρατηγική της υποχώρησης –στο παράδειγμα αυτό της ομολογίας– φαίνεται λογική. Σε τελική ανάλυση, ό,τι και αν κάνει ο άλλος, εσείς είστε σε καλύτερη θέση και δεν έχετε κανέναν τρόπο να επηρεάσετε τη συμπεριφορά του.

28.5 Επαναλαμβανόμενα παίγνια

Στην προηγούμενη ενότητα, οι παίκτες συναντήθηκαν μόνο μία φορά και έπαιζαν το παίγνιο του διλήμματος του φυλακισμένου άπαξ. Η κατάσταση, ωστόσο, είναι διαφορετική αν το παίγνιο παίζεται κατ' επανάληψη από τους ίδιους παίκτες. Σ' αυτή την περίπτωση, ανοίγονται νέες δυνατότητες στρατηγικής σε κάθε παίκτη. Αν ο άλλος παίκτης επιλέξει την υποχώρηση σ' ένα γύρο, εσείς μπορείτε να επιλέξετε την υποχώρηση στον επόμενο γύρο. Μ' αυτό τον τρόπο, ο αντίπαλός σας μπορεί να «τιμωρηθεί» για «κακή» συμπεριφορά. Σ' ένα επαναλαμβανόμενο παίγνιο κάθε παίκτης έχει την ευκαιρία να δημιουργήσει μια φήμη συνεργασίας, και επομένως να ενθαρρύνει τον άλλο παίκτη να κάνει το ίδιο.

Το αν αυτό το είδος στρατηγικής είναι βιώσιμο εξαρτάται από το αν πρόκειται να παιχθεί σ' ένα ορισμένο ή ένα αόριστο αριθμό επαναλήψεων.

Ας θεωρήσουμε την πρώτη περίπτωση, όταν και οι δύο παίκτες γνωρίζουν ότι το παίγνιο πρόκειται να παιχθεί, ας πούμε, 10 φορές. Ποιο θα είναι το αποτέλεσμα; Ας εξετάσουμε τον δέκατο γύρο. Θα είναι η τελευταία φορά, εξ υποθέσεως, που παίζεται το παίγνιο. Στην περίπτωση αυτή, φαίνεται πιθανό ότι κάθε παίκτης θα επιλέξει την ισορροπία της κυρίαρχης στρατηγικής και θα υποχωρήσει. Σε τελική ανάλυση, το να παίζεις το παίγνιο για τελευταία φορά είναι το ίδιο με το να το παίζεις μία φορά, επομένως θα έπρεπε να αναμένουμε το ίδιο αποτέλεσμα.

Εξετάστε τώρα τι θα συμβεί στον ένατο γύρο. Έχουμε ήδη συμπεράνει ότι κάθε παίκτης θα

υποχωρήσει στον δέκατο γύρο. Γιατί λοιπόν να συνεργαστείτε στον ένατο; Αν συνεργαστείτε, ο άλλος παίκτης θα μπορούσε κάλλιστα να υποχωρήσει τώρα και να εκμεταλλευτεί την καλή σας καρδιά. Κάθε παίκτης θα μπορούσε να σκεφτεί μ' αυτό τον τρόπο, επομένως, ο καθένας θα υποχωρήσει.

Ας εξετάσουμε τώρα τον όγδοο γύρο. Αν το άλλο άτομο πρόκειται να υποχωρήσει στον ένατο γύρο... κ.ο.κ. Αν το παίγνιο έχει ένα γνωστό, σταθερό αριθμό γύρων, τότε κάθε παίκτης θα υποχωρεί σε κάθε γύρο. Αν δεν υπάρχει τρόπος επιβολής της συνεργασίας στον τελευταίο γύρο, δεν θα υπάρχει τρόπος επιβολής της ούτε στον προτελευταίο γύρο, κ.ο.κ.

Οι παίκτες συνεργάζονται γιατί ελπίζουν ότι η συνεργασία θα οδηγήσει σε περαιτέρω συνεργασία στο μέλλον. Αυτό, όμως, απαιτεί ότι θα υπάρχει πάντοτε η δυνατότητα μελλοντικού παιγνίου. Αφού, λοιπόν, στον τελευταίο γύρο δεν υπάρχει δυνατότητα μελλοντικού παιγνίου, κανένας δεν θα συνεργαστεί. Γιατί, όμως, τότε να συνεργαστεί στον προτελευταίο γύρο; Ή στον προηγούμενο αυτού; Η λύση της συνεργασίας «ξετυλίγεται» από το τέλος στο δίλημμα του φυλακισμένου, όταν είναι γνωστός και σταθερός ο αριθμός των επαναλήψεων του παιγνίου.

Αν όμως το παίγνιο πρόκειται να έχει έναν αόριστο αριθμό επαναλήψεων, τότε έχετε έναν τρόπο να επηρεάσετε τη συμπεριφορά του αντιπάλου σας. Αν αρνηθεί να συνεργαστεί αυτή τη φορά, μπορείτε να αρνηθείτε να συνεργαστείτε εσείς την επόμενη φορά. Στο βαθμό που και τα δύο μέρη ενδιαφέρονται για τη μελλοντική τους απόδοση, η απειλή τής μη συνεργασίας στο μέλλον ίσως αρκεί για να πείσει τους ανθρώπους να υιοθετήσουν μία κατά Pareto αποτελεσματική στρατηγική.

Αυτό αποδείχθηκε με πειστικό τρόπο σ' ένα πείραμα που διεξήγαγε πρόσφατα ο Robert Axelrod.² Αυτός ζήτησε από δεκάδες ειδικούς της θεωρίας των παιγνίων να του υποβάλλουν τις στρατηγικές που προτιμούσαν για το δίλημμα του φυλακισμένου και στη συνέχεια έτρεξε σ' έναν υπολογιστή ένα «πρόβλημα» όπου οι στρατηγικές συγκρούστηκαν μεταξύ τους. Κάθε στρατηγική αγωνίστηκε εναντίον κάθε άλλης στρατηγικής στον υπολογιστή, και αυτός παρακολούθησε τις συνολικές αποδόσεις.

Η στρατηγική που κέρδισε –αυτή με τη μεγαλύτερη συνολική απόδοση– αποδείχτηκε ότι είναι η απλούστερη στρατηγική. Ονομάζεται «μία σου και μία μου» και έχει ως εξής: Στον πρώτο γύρο, συνεργάζεστε – παίζετε τη στρατηγική «αρνούμαι». Σε κάθε επόμενο γύρο, αν ο αντίπαλός σας συνεργάστηκε στον προηγούμενο γύρο, συνεργάζεστε. Αν παρασπόνδησε στον προηγούμενο γύρο, παρασπονδείτε και σεις. Με άλλα λόγια, ό,τι κάνει ο αντίπαλός σας στον προηγούμενο γύρο, το κάνετε εσείς σ' αυτόν το γύρο.

Η στρατηγική «μία σου και μία μου» έχει αποτελέσματα γιατί συνεπάγεται άμεση τιμωρία της παρασπονδίας. Είναι επίσης μια στρατηγική που συγχωρεί. Τιμωρεί τον άλλο παίκτη μόνο μία φορά για κάθε παρασπονδία. Αν αυτός ευθυγραμμιστεί και αρχίσει να συνεργάζεται, τότε η στρατηγική αυτή θα τον ανταμείψει με συνεργασία. Φαίνεται ότι είναι ένας πολύ καλός

2. Ο Robert Axelrod είναι πολιτικός επιστήμων στο πανεπιστήμιο του Μίτσιγκαν. Για μια εκτεταμένη μελέτη, βλέπε το βιβλίο του *The Evolution of Cooperation* (New York: Basic Books, 1984).

μηχανισμός επίτευξης αποτελεσματικής κατάληξης, όταν το δίλημμα του φυλακισμένου παίζεται επ' αόριστον.

28.6 Θωράκιση ενός καρτέλ

Στο Κεφάλαιο 27 μελετήσαμε τη συμπεριφορά δυοπωλητών που παίζουν ένα παίγνιο ορισμού τιμής. Υποστηρίξαμε εκεί ότι, αν κάθε δυοπωλητής μπορούσε να επιλέξει την τιμή του, η κατάληξη ισορροπίας θα ήταν η ανταγωνιστική ισορροπία. Αν κάθε επιχείρηση πίστευε ότι η άλλη επιχείρηση θα διατηρούσε την τιμή της σταθερή, τότε η κάθε επιχείρηση θα το έβρισκε επικερδές να περικόψει την τιμή της σε σχέση με την άλλη. Η μόνη θέση όπου κάτι τέτοιο δεν θα ίσχυε, θα ήταν αυτή για την οποία κάθε επιχείρηση χρέωνε τη χαμηλότερη δυνατή τιμή, που για την περίπτωση που εξετάζουμε είναι η μηδενική τιμή, αφού τα οριακά κόστη είναι μηδενικά. Με την ορολογία αυτού του κεφαλαίου, κάθε επιχείρηση που χρεώνει μηδενική τιμή συνιστά μια ισορροπία κατά Nash σε στρατηγικές τιμολόγησης – αυτό που στο Κεφάλαιο 27 ονομάσαμε ισορροπία κατά Bertrand.

Ο πίνακας απόδοσης ενός δυοπωλίου σε στρατηγικές τιμολόγησης έχει την ίδια δομή με το δίλημμα του φυλακισμένου. Αν κάθε επιχείρηση χρεώσει μια υψηλή τιμή, τότε και οι δύο έχουν υψηλά κέρδη. Είναι η κατάσταση όπου συνεργάζονται και οι δύο για να διατηρήσουν το μονοπωλιακό αποτέλεσμα. Αν όμως μια επιχείρηση ορίσει μια υψηλή τιμή, η άλλη επιχείρηση θα έχει συμφέρον να περικόψει ελαφρώς τη δική της, να υφαρπάξει την αγορά της άλλης και να έχει έτσι ακόμα μεγαλύτερα κέρδη. Αν όμως και οι δύο περικόψουν τις τιμές τους, τότε και οι δύο καταλήγουν σε χαμηλότερα κέρδη. Οποιαδήποτε τιμή και αν ορίσει ο άλλος, θα έχετε πάντα συμφέρον να χρεώσετε κατά τι λιγότερο. Η ισορροπία κατά Nash επέρχεται όταν ο καθένας ορίσει τη χαμηλότερη δυνατή τιμή.

Ωστόσο, αν το παίγνιο έχει έναν αόριστο αριθμό επαναλήψεων, ενδέχεται να υπάρχουν άλλες δυνατές καταλήξεις. Έστω ότι αποφασίζετε να το παίζετε «μία σου και μία μου»! Αν ο άλλος παίκτης περικόψει την τιμή του αυτή την εβδομάδα, θα περικόψετε τη δική σας την επόμενη εβδομάδα. Αν κάθε παίκτης γνωρίζει ότι ο άλλος παίκτης παίζει αυτή τη στρατηγική, τότε θα φοβάται να περικόψει την τιμή του και να αρχίσει έναν πόλεμο τιμών. Η σιωπηρή απειλή της ανταπόδοσης των ίσων ενδέχεται να αναγκάσει τις επιχειρήσεις να διατηρήσουν τις τιμές τους υψηλά.

Υποστηρίξαμε ότι τα καρτέλ στην πραγματικότητα επιχειρούν ορισμένες φορές να χρησιμοποιήσουν τέτοιες στρατηγικές. Η Joint Executive Committee (JEC) υπήρξε ένα περίφημο καρτέλ που καθόριζε το ύψος του σιδηροδρομικού ναύλου στις ΗΠΑ στα τέλη του 19ου αιώνα. Ο σχηματισμός αυτού του καρτέλ προηγήθηκε της αντιμονοπωλιακής ρύθμισης στις Ηνωμένες Πολιτείες, και εκείνη την εποχή ήταν απόλυτα νόμιμος.³

3. Robert Porter, «A Study of Cartel Stability: the Joint Executive Committee, 1880-1886», *The Bell Journal of Economics*, 14, 2 (Αύγουστος 1983), 301-25.

Το καρτέλ καθόριζε ποιο τμήμα της αγοράς των ναύλων μπορούσε να έχει κάθε σιδηρόδρομος. Κάθε επιχείρηση όριζε τις τιμές της ανεξάρτητα, και η JEC παρακολουθούσε την ποσότητα του φορτίου που φόρτωνε κάθε επιχείρηση. Υπήρξαν, ωστόσο, κάποιες περιπτώσεις στη διάρκεια των ετών 1881, 1884 και 1885, όπου μερικά μέλη του καρτέλ θεώρησαν ότι άλλα μέλη-επιχειρήσεις περιέκοπταν τις τιμές για να αυξήσουν το μερίδιο της αγοράς παρά τη συμφωνία. Στη διάρκεια αυτών των περιόδων ξεσπούσαν συχνά πόλεμοι τιμών. Όταν μια επιχείρηση προσπαθούσε να παρασπονδήσει, όλες οι άλλες επιχειρήσεις περιέκοπταν τις τιμές τους για να «τιμωρήσουν» τους αποστάτες. Αυτή η στρατηγική ανταπόδοσης των ίσων ήταν κατά τα φαινόμενα ικανή να στηρίζει τη διευθέτηση του καρτέλ για κάποιο διάστημα.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ: Ανταπόδοση των ίσων στην τιμολόγηση των αεροπορικών εισιτηρίων

Η τιμολόγηση των αεροπορικών εισιτηρίων προσφέρει ένα ενδιαφέρον παράδειγμα για συμπεριφορά «ανταπόδοσης των ίσων». Συχνά, οι αεροπορικές εταιρείες προσφέρουν χαμηλούς ναύλους κάποιου είδους για διαφημιστικούς λόγους. Πολλοί παρατηρητές του αεροπορικού κλάδου υποστηρίζουν ότι αυτές οι προσφορές προώθησης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να στείλουν σήμα στους ανταγωνιστές ώστε να μην προβούν σε μείωση των τιμών στα βασικά δρομολόγια.

Ένας ανώτερος διευθυντής μάρκετινγκ μιας μεγάλης αεροπορικής εταιρείας των ΗΠΑ περιγράφει μια περίπτωση, όπου η εταιρεία Northwest μείωσε τους ναύλους στις νυχτερινές πτήσεις από τη Μινεάπολη προς διάφορες πόλεις της Δυτικής Ακτής σε μια προσπάθεια να γεμίσει τις κενές θέσεις. Η Continental Airlines ερμήνευσε την κίνηση αυτή ως μια προσπάθεια της αντίπαλης εταιρείας να κερδίσει μερίδιο αγοράς εις βάρος της και αντέδρασε μειώνοντας όλους τους ναύλους από τη Μινεάπολη στο επίπεδο των νυχτερινών πτήσεων της Northwest. Ωστόσο, οι περικοπές των ναύλων της Continental επρόκειτο να λήξουν μία ή δύο ημέρες μετά την εισαγωγή τους.

Η Northwest ερμήνευσε την κίνηση αυτή ως σήμα από την Continental ότι δεν είχε σοβαρές προθέσεις να ανταγωνιστεί σε αυτή την αγορά, αλλά απλά ήθελε η Northwest να ανακαλέσει τις μειώσεις των νυχτερινών ναύλων. Αλλά η Northwest αποφάσισε να στείλει το δικό της μήνυμα στην Continental: γι' αυτό εφάρμοσε ένα σύνολο φθηνών ναύλων προς τη Δυτική Ακτή για τις πτήσεις που αναχωρούσαν από το Χιούστον, τη βάση της Continental! Με αυτόν τον τρόπο, η Northwest έστειλε το μήνυμα ότι θεωρούσε πως οι μειώσεις των ναύλων ήταν αιτιολογημένες, ενώ η αντίδραση της Continental ήταν ακατάλληλη.

Όλες αυτές οι περικοπές των ναύλων είχαν σύντομες ημερομηνίες λήξης. Αυτό το χαρακτηριστικό έδειχνε ότι οι περικοπές έπαιζαν περισσότερο το ρόλο των μηνυμάτων προς τον ανταγωνισμό παρά των προσφορών για μεγαλύτερα μερίδια αγοράς. Όπως εξηγεί ο αναλυτής, οι ναύλοι που δεν θέλει να προσφέρει μια εταιρεία «θα πρέπει σχεδόν πάντοτε να έχουν ημερομηνία λήξης, με την ελπίδα ότι και ο ανταγωνισμός θα ξυπνήσει κάποια στιγμή και θα συμβαδίσει».

Οι έμμεσοι κανόνες του ανταγωνισμού στις αγορές δυοπωλίου των αεροπορικών εταιρειών φαίνεται να είναι οι ακόλουθες: αν η άλλη επιχείρηση διατηρήσει την τιμή της υψηλή, θα διατηρήσετε κι εσείς τις υψηλές σας τιμές. Αν όμως η άλλη επιχείρηση μειώσει τις τιμές της, θα σημαίνει ότι αντιδρά με συμπεριφορά «ανταπόδοσης των ίσων». Με άλλα λόγια, και οι δύο επιχειρήσεις σέβονται τον «Χρυσό Κανόνα»: μην κάνετε στους άλλους ό,τι δεν θέλετε να σας κάνουν κι εκείνοι. Αυτή η απειλή της ανταπόδοσης βοηθά στη διατήρηση όλων των τιμών σε υψηλό επίπεδο.⁴

28.7 Παίγνια ακολουθίας

Μέχρι τώρα μελετήσαμε παίγνια στα οποία οι δύο παίκτες ενεργούν ταυτόχρονα. Σε πολλές, όμως, καταστάσεις, ο ένας παίκτης παίζει πρώτος και ο άλλος παίκτης απαντά. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι το μοντέλο Stackelberg, που περιγράφεται στο Κεφάλαιο 27, όπου ο ένας παίκτης είναι ηγέτης και ο άλλος ακόλουθος.

Ας περιγράψουμε ένα τέτοιο παίγνιο. Στον πρώτο γύρο, ο παίκτης Α επιλέγει «πάνω» ή «κάτω». Ο παίκτης Β παρατηρεί την επιλογή του πρώτου παίκτη και στη συνέχεια επιλέγει «αριστερά» ή «δεξιά». Οι αποδόσεις απεικονίζονται στον Πίνακα 28.5.

Πίνακας 28.5 Πίνακας απόδοσης σ' ένα παίγνιο αλληλουχίας

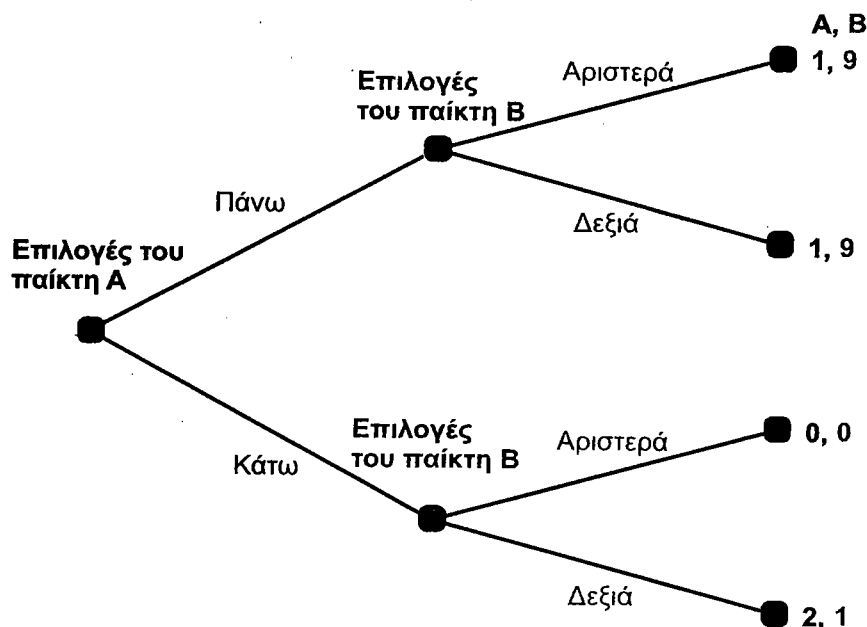
		Παίκτης Β	
		Αριστερά	Δεξιά
Παίκτης Α	Πάνω	1, 9	1, 9
	Κάτω	0, 0	2, 1

Σημειώστε ότι όταν το παίγνιο παρουσιάζεται σ' αυτή τη μορφή έχει δύο ισορροπίες κατά Nash: («πάνω», «αριστερά») και («κάτω», «δεξιά»). Ωστόσο, θα δείξουμε στη συνέχεια ότι μία από τις δύο αυτές ισορροπίες δεν είναι πραγματικά λογική. Ο πίνακας αποδόσεων αποκρύβει το γεγονός ότι ο ένας παίκτης τελικά γνωρίζει τι επέλεξε ο άλλος πριν κάνει τη δική του επιλογή. Στην περίπτωση αυτή, είναι χρησιμότερο ένα διάγραμμα που απεικονίζει την ασυμμετρική φύση του παιγνίου.

4. Τα στοιχεία λαμβάνονται από το έργο του A. Nomani, «Fare Warning: How Airlines Trade Price Plans», *Wall Street Journal*, 9 Οκτωβρίου 1990, B1.

Το Σχήμα 28.1 αποτελεί μια εικόνα του παιγνίου σε **εκτατική μορφή** – έναν τρόπο παράστασης του παιγνίου που δείχνει τη χρονική διαδοχή των επιλογών. Κατ' αρχάς, ο παίκτης Α επιλέγει «πάνω» ή «κάτω», και στη συνέχεια ο Β έχει να επιλέξει μεταξύ του «αριστερά» και «δεξιά». Όταν, όμως, ο Β κάνει την επιλογή του, θα γνωρίζει τι έχει κάνει ο Α.

Σχήμα 28.1



Εκτατική μορφή του παιχνιδιού. Αυτός ο τρόπος απεικόνισης ενός παιχνιδιού δείχνει τη σειρά με την οποία κινούνται οι παίκτες.

Για ν' αναλύσουμε το παίγνιο αυτό, πρέπει να πάμε στο τέλος και να εργαστούμε προς τα πίσω. Έστω ότι ο παίκτης Α έχει ήδη κάνει την επιλογή του και βρισκόμαστε σ' έναν κλάδο του δένδρου του παιγνίου. Αν ο παίκτης Α επέλεξε «πάνω», τότε δεν έχει σημασία τι επιλέγει ο παίκτης Β, και η απόδοση είναι (1, 9). Αν ο παίκτης Α έχει επιλέξει «κάτω», τότε είναι λογικό ο Β να επιλέξει «δεξιά», και η απόδοση είναι (2, 1).

Σκεφτείτε τώρα την αρχική επιλογή του Α. Αν επιλέξει «πάνω», η κατάληξη θα είναι (1, 9), και θα έχει επομένως μια απόδοση 1. Αν όμως επιλέξει «κάτω», έχει μια απόδοση 2. Το λογικό, λοιπόν, γι' αυτόν είναι να επιλέξει «κάτω». Μ' αυτό τον τρόπο, οι επιλογές ισορροπίας του παιγνίου θα είναι («κάτω», «δεξιά»), και η απόδοση για τον Α θα είναι 2 και για τον παίκτη Β θα είναι 1.

Οι στρατηγικές («πάνω», «αριστερά») δεν αποτελούν μια λογική ισορροπία σ' αυτό το παίγνιο ακολουθίας. Δηλαδή, δεν αποτελούν ισορροπία, με δεδομένη τη σειρά με την οποία οι παίκτες κάνουν πραγματικά τις επιλογές τους. Είναι αλήθεια ότι, αν ο παίκτης Α επιλέξει «πάνω», ο Β θα επιλέξει «αριστερά», θα ήταν, όμως, ανόητο για τον Α να επιλέξει «πάνω»!

Από την άποψη του παίκτη B, αυτό αποτελεί μάλλον ατυχία, γιατί καταλήγει με μια απόδοση 1 και όχι 9! Τι μπορεί να κάνει γι' αυτό;

Μπορεί να απειλήσει ότι θα επιλέξει «αριστερά», αν ο A επιλέξει «κάτω». Αν ο A πίστευε ότι ο B θα υλοποιούσε την απειλή του, θα έκανε πολύ καλά να επιλέξει «πάνω». Γιατί αυτό του δίνει απόδοση 1 ενώ το «κάτω», αν ο παίκτης B υλοποιήσει την απειλή του, του αποφέρει απόδοση 0.

Είναι, όμως, αυτή η απειλή πιστευτή; Σε τελική ανάλυση, όταν ο παίκτης A κάνει την επιλογή του, το παίγνιο τελειώνει. Ο παίκτης B μπορεί να πάρει 0 ή 1, και καλύτερα να επιλέξει το 1. Θα πρέπει, λοιπόν, να δεχτεί τη χαμηλότερη απόδοση, εκτός και αν με κάποιον τρόπο πείσει τον παίκτη A ότι θα υλοποιήσει την απειλή του – ακόμα και αν αυτό τον ζημιώνει.

Το πρόβλημα του παίκτη B είναι ότι, από τη στιγμή που ο A έχει κάνει την επιλογή του, ο A αναμένει από τον B να κάνει ό,τι είναι λογικό. Ο παίκτης B θα βελτώνει τη θέση του αν μπορούσε να δεσμευτεί ότι θα επιλέξει «αριστερά» σε περίπτωση που ο A επιλέξει «κάτω».

Ένας τρόπος δέσμευσης του παίκτη B είναι να επιτρέψει σε κάποιον άλλο να κάνει τις επιλογές του. Για παράδειγμα, ο B θα μπορούσε να απασχολεί ένα δικηγόρο, στον οποίο θα έδινε εντολή να παίζει «αριστερά» αν ο A παίζει «κάτω». Αν ο A είναι γνώστης αυτών των εντολών, η κατάσταση από τη δική του άποψη είναι ριζικά διαφορετική. Αν γνωρίζει τις εντολές του B προς το δικηγόρο του, γνωρίζει ότι, αν επιλέξει «κάτω», θα καταλήξει με μια απόδοση 0. Έτσι, λοιπόν, το λογικό γι' αυτόν είναι να επιλέξει «πάνω». Σ' αυτή την περίπτωση, ο B βελτίωσε τη θέση του *περιορίζοντας* τις επιλογές (του αντιπάλου του).

28.8 Ένα παίγνιο αποτροπής εισόδου

Κατά την εξέταση του ολιγοπωλίου θεωρήσαμε ότι ο αριθμός των επιχειρήσεων του κλάδου είναι σταθερός. Σε πολλές καταστάσεις, όμως, είναι δυνατή η είσοδος μιας νέας επιχείρησης. Βεβαίως, είναι προς το συμφέρον των επιχειρήσεων του κλάδου να προσπαθήσουν να εμποδίσουν μια τέτοια είσοδο. Εφόσον ανήκουν ήδη στον κλάδο, κινούνται πρώτες και έχουν μ' αυτό τον τρόπο ένα πλεονέκτημα στην επιλογή τρόπων που θα κρατήσουν μακριά τους ανταγωνιστές τους.

Έστω, για παράδειγμα, ότι εξετάζουμε ένα μονοπωλητή που αντιμετωπίζει την απειλή εισόδου μιας άλλης επιχείρησης. Ο εισερχόμενος αποφασίζει αν θα εισέλθει ή όχι στην αγορά, ενώ αυτός που ήδη ανήκει στον κλάδο αποφασίζει αν θα περικόψει, ως απάντηση, την τιμή ή όχι. Αν ο εισερχόμενος αποφασίζει να μείνει εκτός, έχει μια απόδοση 1 και ο ήδη συμμετέχων έχει μια απόδοση 9.

Αν ο εισερχόμενος αποφασίσει να συμμετάσχει, τότε η απόδοσή του εξαρτάται από το αν ο ήδη συμμετέχων θα τον ανταγωνιστεί σθεναρά ή όχι. Αν τον ανταγωνιστεί, υποθέτουμε ότι και οι δύο παίκτες θα πάρουν τελικά 0. Αν ο ήδη συμμετέχων αποφασίσει να μην τον ανταγωνιστεί, υποθέτουμε ότι ο εισερχόμενος παίρνει 2 και ο ήδη συμμετέχων 1.

Σημειώστε ότι είναι ακριβώς η δομή του παιγνίου ακολουθίας που μελετήσαμε προηγουμένως, και είναι επομένως ταυτόσημη με τη δομή που παρουσιάζει το Σχήμα 28.1. Ο ήδη συμμετέχων είναι ο παίκτης Β, ενώ δυνητικά εισερχόμενος είναι ο παίκτης Α. Η στρατηγική «πάνω» είναι το να παραμένει εκτός και η στρατηγική «κάτω» είναι να εισέλθει. Η στρατηγική «αριστερά» είναι ο ανταγωνισμός και η στρατηγική «δεξιά» είναι ο μη ανταγωνισμός. Όπως είδαμε στο παίγνιο αυτό, η κατάληξη ισορροπίας είναι να εισέλθει ο δυνητικά εισερχόμενος και ο ήδη συμμετέχων να μην τον ανταγωνιστεί.

Το πρόβλημα αυτού που ήδη συμμετέχει είναι ότι δεν μπορεί να αποδεσμευτεί ότι θα τον ανταγωνιστεί, εάν ο άλλος εισέλθει στον κλάδο. Αν εισέλθει, η ζημιά έχει γίνει, και το λογικό γι' αυτόν που ήδη συμμετέχει είναι να ζήσει και να αφήσει και τον άλλον να ζήσει. Στο βαθμό που ο δυνητικά εισερχόμενος το γνωρίζει αυτό, πολύ σωστά θα θεωρήσει ανεδαφικές τις όποιες απειλές.

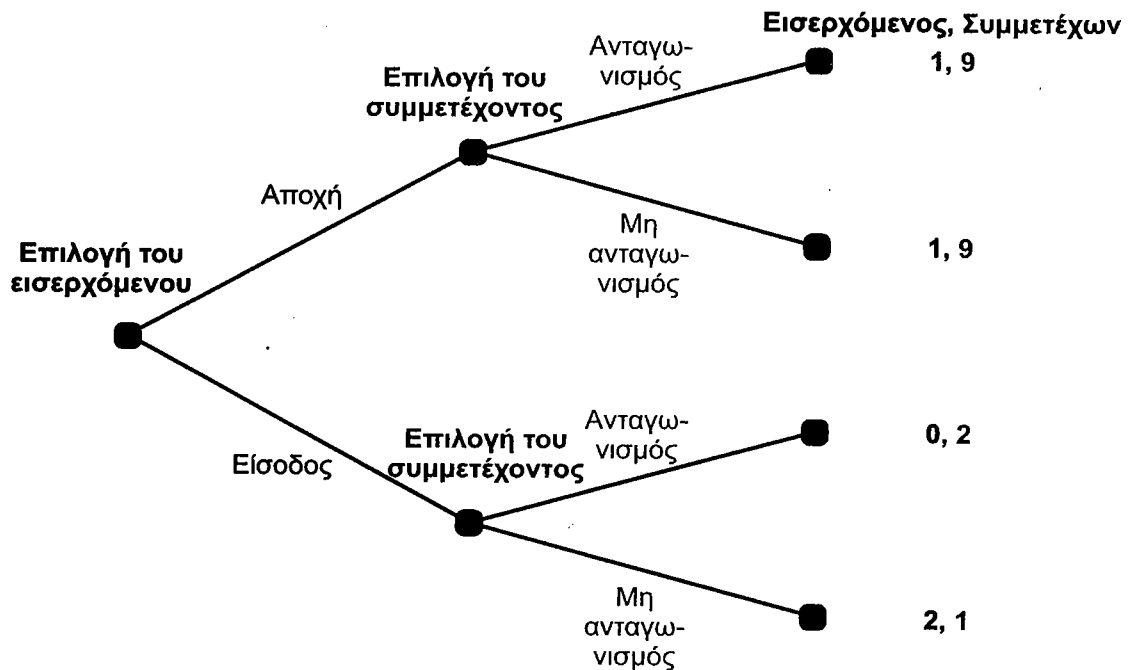
Ας υποθέσουμε, όμως, τώρα ότι ο ήδη συμμετέχων μπορεί να αποκτήσει πρόσθετη παραγωγική δυναμικότητα που θα του επιτρέψει να παράγει μεγαλύτερη ποσότητα προϊόντος στο ίδιο με το τρέχον οριακό κόστος. Βέβαια, αν παραμείνει μονοπωλητής, δεν θα θέλει να χρησιμοποιήσει πραγματικά αυτό το δυναμικό, εφόσον παράγει ήδη τη μονοπωλιακή ποσότητα που μεγιστοποιεί το κέρδος του.

Αν όμως η άλλη επιχείρηση εισέλθει στον κλάδο, η ήδη συμμετέχουσα επιχείρηση θα είναι τώρα σε θέση να παράγει μια τέτοια ποσότητα ώστε να μπορεί να ανταγωνιστεί πιο αποτελεσματικά τη νεοεισερχόμενη επιχείρηση. Επενδύοντας στην επιπλέον δυναμικότητα, θα μειώσει το κόστος του ανταγωνισμού που θα υπάρχει, αν η άλλη επιχείρηση προσπαθήσει να εισέλθει. Ας δεχτούμε ότι αν αγοράσει το επιπλέον δυναμικό και επιλέξει να ανταγωνιστεί, θα έχει ένα κέρδος 2. Αυτό αλλάζει το δέντρο του παιγνίου, δίνοντάς του τη μορφή του Σχήματος 28.2.

Εξαιτίας, τώρα, της αυξημένης δυναμικότητας, η απειλή του ανταγωνισμού είναι πειστική. Αν ο δυνητικά εισερχόμενος εισέλθει στην αγορά, ο ήδη συμμετέχων θα έχει μια απόδοση 2 αν τον ανταγωνιστεί και 1 αν δεν τον ανταγωνιστεί. Επομένως, λογικά θα επιλέξει να τον ανταγωνιστεί. Ο δε εισερχόμενος θα έχει μια απόδοση 0 αν συμμετάσχει, και 1 αν δεν εισέλθει. Το λογικό για τον δυνητικά εισερχόμενο είναι να απέχει.

Αυτό σημαίνει, όμως, ότι ο συμμετέχων θα παραμείνει μονοπωλητής και δεν θα χρειαστεί να χρησιμοποιήσει ποτέ το επιπλέον δυναμικό του! Παρ' όλα αυτά, αξίζει να επενδύσει ο μονοπωλητής σ' αυτή την επιπλέον δυναμικότητα προκειμένου να κάνει πιστευτή την απειλή του ανταγωνισμού, εάν μια νέα επιχείρηση προσπαθήσει να εισέλθει στην αγορά. Επενδύοντας σε «πλεονάζουσα» δυναμικότητα, ο μονοπωλητής έχει επισημάνει στον υποψήφιο επενδυτή ότι είναι σε θέση να υπερασπιστεί επιτυχώς την αγορά του.

Σχήμα 28.2



Το νέο παίγνιο εισόδου. Το σχήμα αυτό απεικονίζει το παίγνιο εισόδου με τις μεταβολές των αποδόσεων.

Περίληψη

1. Ένα παίγνιο μπορεί να περιγραφεί βάσει των αποδόσεων των παικτών για κάθε ζεύγος επιλογών στρατηγικής που αυτοί κάνουν.
2. Η ισορροπία κυρίαρχων στρατηγικών είναι ένα σύνολο επιλογών, για τις οποίες η επιλογή κάθε παίκτη είναι άριστη, ανεξάρτητα από την επιλογή των άλλων παικτών.
3. Η ισορροπία κατά Nash είναι ένα σύνολο επιλογών, για τις οποίες η επιλογή κάθε παίκτη είναι άριστη με δεδομένες τις επιλογές των άλλων παικτών.
4. Το δίλημμα του φυλακισμένου είναι ένα ιδιαίτερο παίγνιο, στο οποίο η κατά Pareto αποτελεσματική κατάληξη κυριαρχείται στρατηγικά από μια μη αποτελεσματική κατάληξη.
5. Αν ένα δίλημμα του φυλακισμένου παιχθεί επ' αόριστον, είναι δυνατόν να προκύψει η κατά Pareto αποτελεσματική κατάληξη από ορθολογικό παίξιμο.
6. Σ' ένα παίγνιο ακολουθίας, έχει σημασία η σειρά της χρονικής διαδοχής των επιλογών. Στα παίγνια αυτά, είναι συχνά συμφέρουσα η επινόηση ενός τρόπου προκαταβολικής δέσμευσης του παίκτη σε μια συγκεκριμένη στρατηγική.

Ερωτήσεις

1. Θεωρήστε τη στρατηγική ανταπόδοση των ίσων στο επαναλαμβανόμενο δίλημμα του φυλακισμένου. Έστω ότι ένας παίκτης κάνει λάθος και παρασπονδεί, ενώ θέλει να συνεργαστεί. Αν και οι δύο παίκτες συνεχίζουν να παίζουν «μία σου και μία μου» μετά απ' αυτό, τι θα συμβεί;
2. Οι ισορροπίες κυρίαρχων στρατηγικών είναι πάντοτε ισορροπίες κατά Nash; Οι ισορροπίες κατά Nash είναι πάντοτε ισορροπίες κυρίαρχων στρατηγικών;
3. Έστω ότι ο αντίπαλός σας δεν παίζει τη δική του στρατηγική ισορροπίας κατά Nash. Θα πρέπει εσείς να παίζετε τη δική σας στρατηγική ισορροπίας κατά Nash;
4. Γνωρίζουμε ότι το άπαξ παίγνιο διλήμματος του φυλακισμένου καταλήγει σε μια κυρίαρχη στρατηγική ισορροπίας κατά Nash, που είναι κατά Pareto αναποτελεσματική. Έστω ότι δίνουμε τη δυνατότητα στους δύο φυλακισμένους να προβούν σε αντίποινα μετά την έκτιση της ποινής τους. Τυπικά, ποια πλευρά του παιγνίου θα επηρεάσει αυτό; Θα μπορούσε να προκύψει μια κατά Pareto αποτελεσματική κατάληξη;
5. Ποια είναι η κυρίαρχη στρατηγική ισορροπίας κατά Nash για το επαναλαμβανόμενο παίγνιο διλήμματος του φυλακισμένου, στην περίπτωση όπου και οι δύο παίκτες γνωρίζουν ότι το παίγνιο θα τερματιστεί μετά από ένα εκατομμύριο επαναλήψεις; Αν πρόκειται να διεξάγετε ένα πείραμα με ανθρώπους να παίζουν ένα τέτοιο σενάριο, θα προβλέπατε ότι οι παίκτες θα χρησιμοποιούσαν αυτή τη στρατηγική;
6. Έστω ότι ο παίκτης Β και όχι ο Α κινείται τελικά πρώτος στο παίγνιο ακολουθίας που περιγράφεται σ' αυτό το κεφάλαιο. Σχεδιάστε την εκτατική μορφή του νέου παιγνίου. Ποια θα είναι η ισορροπία σ' αυτό το παίγνιο; Ο παίκτης Β προτιμά να παίζει πρώτος ή δεύτερος;