

Τμήμα Διεθνών και Ευρωπαϊκών Σπουδών
Σχολή Οικονομικών, Διεθνών και Επιχειρηματικών Σπουδών
Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Στρατηγικά Παίγνια στη Διεθνή Πολιτική

Αναπληρωτής Καθηγητής Ιωάννης Παραβάντης
Καθηγητής Αθανάσιος Πλατιάς

Μάιος 2022

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Εισαγωγή

1.1. Εισαγωγή

Ένας άνθρωπος βρίσκεται αναπάντεχα αντιμέτωπος με μια σοβαρή διάγνωση. Η ασθένεια από την οποία μόλις διαγνώστηκε ότι πάσχει, μπορεί να του απειλήσει τη ζωή. Σκέφτεται λοιπόν ότι έχει δύο επιλογές. Η πρώτη επιλογή είναι να δεχτεί να υποβληθεί σε μια επώδυνη θεραπεία, που θα του υποβαθμίσει μεν την ποιότητα της ζωής του για όσο διάστημα υποβάλλεται σε αυτή, αλλά είναι πιθανό να του προσθέσει μερικά χρόνια επιβίωσης. Η δεύτερη επιλογή είναι να μην υποβληθεί σε καμία θεραπεία, και αντί αυτού να κάνει το γύρο του κόσμου για όσους μήνες παραμείνει σε σχετικά καλή υγεία, υλοποιώντας τα όνειρά του όσον αφορά εξωτικά μέρη που θα ήθελε να δει πριν ολοκληρώσει τη ζωή του. Το δίλημμα αυτό λίγο-πολύ απεικονίζεται στην ταινία “The Bucket List” του 2007¹.

Όποια και να είναι η απόφαση που θα έπαιρνε κάποιος εάν, ο μη γένοιτο, βρισκόταν σε αυτή τη θέση, ένα είναι σίγουρο: το υποθετικό αυτό σενάριο αφορά απόφαση (decision) και όχι παίγνιο (game). Στις αποφάσεις, επιλέγουμε μόνοι μας, λαμβάνοντας υπόψη διάφορες αντικειμενικές συνθήκες και μεταβλητές, χωρίς να είναι ανάγκη να υπολογίσουμε την επιρροή άλλων δρώντων (agents). Υπάρχουν και άλλοι λήπτες αποφάσεων (decision makers) που δραστηριοποιούνται γύρω μας, αλλά δεν επηρεάζουν την απόφαση που πρέπει να λάβουμε εμείς, ούτε εμείς τη δική τους.

Αντίθετα, σε ένα παίγνιο, μιλάμε για διαδραστική λήψη αποφάσεων (interactive decision making) από δύο ή περισσότερους δρώντες, που αποκαλούνται παίκτες (players), οι οποίοι πρέπει να έχουν τουλάχιστον δύο εναλλακτικές επιλογές ο καθένας για να μπορεί να χαρακτηριστεί η διάδρασή τους ως παίγνιο². Οι παίκτες αναλύουν τις στρατηγικές τους επιλογές γνωρίζοντας ότι επηρεάζουν και άλλους παίκτες, των οποίων οι αποφάσεις με τη σειρά τους επηρεάζουν αυτούς. Σε αντίθεση με τις αποφάσεις, στα παίγνια για να επιλεγεί η βέλτιστη στρατηγική πρέπει να εξεταστούν όχι μόνο οι εξωτερικές συνθήκες αλλά και οι επιλογές των άλλων παικτών, οι οποίοι με τη σειρά τους εξετάζουν τις δικές μας επιλογές, γεγονός που είναι χαρακτηριστικό της στρατηγικής ανάλυσης. Αυτή η δυναμικότητα χαρακτηρίζει τα παίγνια και τα διακρίνει από τη λήψη αποφάσεων.

Το βιβλίο αυτό πραγματεύεται την εφαρμογή της Θεωρίας Παιγνίων (game theory) σε στρατηγικά προβλήματα της διεθνούς πολιτικής. Επειδή η Θεωρία Παιγνίων απαιτεί ένα χαρακτηριστικό τρόπο σκέψης, ξεκινάμε με μερικές ενδιαφέρουσες και διδακτικές ιστορίες παιγνιακού περιεχομένου. Μέσα από τις ιστορίες αυτές, θα παρουσιάσουμε μερικές από τις βασικές έννοιες της Θεωρίας

¹ Ελληνικός τίτλος: “Επιθυμίες ... στο παρά πέντε” (<https://www.imdb.com/title/tt0825232/>).

² Rapoport (1967).

Παιγνίων, τις οποίες θα εξηγήσουμε πιο οργανωμένα στο τέλος του παρόντος κεφαλαίου.

1.2. Ανέκδοτες παιγνιακές ιστορίες

Σε όλους αρέσουν οι ιστορίες. Η εμπειρία των συγγραφέων αυτού του βιβλίου από τις προπτυχιακές και μεταπτυχιακές τάξεις τους, δείχνει ότι κεντρίζεται το ενδιαφέρον των φοιτητών όταν επιλέγονται ιστορίες και ειδικές περιπτώσεις για τη μετάδοση της γνώσης. Γίνεται επίσης πιο εύκολη η κατανόηση των παιγνιακών εννοιών.

Διαλέξαμε λοιπόν να ξεκινήσουμε το ταξίδι μας στον κόσμο της Θεωρίας Παιγνίων, με μερικές ιστορίες (άλλες σύντομες, άλλες λίγο μεγαλύτερες), που ελπίζουμε να εισαγάγουν τον αναγνώστη εύκολα και ευχάριστα στις βασικές έννοιες αυτού του ενδιαφέροντος επιστημονικού πεδίου. Με παρόμοιες ιστορίες ξεκινούν ορισμένα κλασικά εγχειρίδια για τα στρατηγικά παίγνια³, οπότε αισθανόμαστε ότι η μίμηση των αρίστων αποτελεί μια ασφαλή στρατηγική επιλογή.

Για να παρακολουθήσετε τις ιστορίες αυτές, ζητούμε να έχετε στο μυαλό σας μια βασική υπόθεση εργασίας της Θεωρίας Παιγνίων, την ορθολογικότητα (rationality) που μέσα από την εγωιστική συμπεριφορά στοχεύει στη μεγιστοποίηση του οφέλους και διέπει όλα τα παίγνια, δηλαδή την υπόθεση ότι οι παίκτες πάντοτε προτιμούν εκείνες τις εναλλακτικές στρατηγικές που τους εξασφαλίζουν τη μεγαλύτερη ανταμοιβή.

1.2.1. Η τέχνη του να στέλνεις μηνύματα

Το 480 π.Χ. ο Πέρσης βασιλιάς Ξέρξης εκστράτευσε με μια τεράστια στρατιά εναντίον ενός μικρού συνασπισμού ανεξάρτητων Ελληνικών πόλεων. Την πρώτη σοβαρή αντίσταση συνάντησε στα στενά των Θερμοπυλών, όπου 300 Σπαρτιάτες μαζί με περιορισμένο αριθμό συμμάχων υπό την ηγεσία του Σπαρτιάτη βασιλιά Λεωνίδα, προσπάθησαν ανεπιτυχώς να σταματήσουν την Περσική επέλαση.

Μετά από άνιση μάχη τριών ημερών, οι Σπαρτιάτες συμπεριλαμβανομένου του βασιλιά τους, έπεσαν μέχρι τον τελευταίο πολεμιστή. Σύμφωνα με τον αρχαίο ιστορικό Ηρόδοτο, ο Ξέρξης αναζήτησε τον νεκρό Σπαρτιάτη βασιλιά και “έδωσε διαταγή να του κόψουν το κεφάλι και να το στήσουν πάνω σε ένα κοντάρι”⁴. Ο Ξέρξης ήθελε διακαώς να επιδείξει το βαρύτιμο τρόπαιο του για να ενισχύσει το ηθικό των πολεμιστών του και να στείλει μήνυμα στους υπόλοιπους Έλληνες που αντιστέκονταν. Αμέσως μετά έστειλε κήρυκα σε όλο του το στράτευμα και είπε: “Συμπολεμιστές, ο βασιλιάς Ξέρξης επιτρέπει σε όποιον από εσάς θέλει να φύγει από την θέση του, να πάει να δει πως πολεμάει τους ανόητους εκείνους που νόμιζαν

³ Dixit & Nalebuff (1991, 2008).

⁴ Ηροδότου Ιστορίαι, Ζ, 238.

πως μπορούν να νικήσουν την δύναμη του”⁵. Το μήνυμα δεν πέρασε απαρατήρητο από τους Έλληνες που κατατρομοκρατήθηκαν και άρχισαν να υποχωρούν.

Ο Ξέρξης είχε έφεση στο να στέλνει εκβιαστικά μηνύματα. Όπως διηγείται ο Ηρόδοτος, πριν ο Ξέρξης εκστρατεύσει κατά των Ελληνικών πόλεων και ενώ είχε συγκεντρώσει τα στρατεύματα του στις Σάρδεις της Μικράς Ασίας, οι Έλληνες έστειλαν τρεις κατασκόπους για να συγκεντρώσουν πληροφορίες. Η κατασκοπευτική αυτή αποστολή δεν είχε επιτυχία: οι Πέρσες ανακάλυψαν τους κατασκόπους, τους συνέλαβαν και ετοιμάζονταν να τους εκτελέσουν. Μόλις πληροφορήθηκε αυτό το γεγονός ο Ξέρξης διέταξε τους στρατηγούς του να σταματήσουν την εκτέλεση και ζήτησε να διευκολύνουν τους Έλληνες κατασκόπους στο έργο τους, δηλαδή, “να τους γυρίσουν παντού και να τους δείξουν τα πάντα” και αφού “θεωρήσουν ότι είδαν αρκετά να τους αφήσουν να φύγουν απείραχτους”⁶.

Ο Ξέρξης εξήγησε στους απορημένους στρατηγούς του την παράδοξη λογική των πράξεων του ως εξής: “αν θανατώνονταν οι κατάσκοποι, ούτε οι Έλληνες θα μάθαιναν από πριν ότι ο στρατός του ήταν ισχυρότερος από ότι διαδίδονταν, ούτε οι εχθροί του θα πάθαιναν τίποτα εάν έχαναν τρεις ανθρώπους”⁷. Ο Ξέρξης λοιπόν, μέσω καλά στοχευμένων μηνυμάτων (signaling) άσκησε αυτό που σύγχρονοι στρατηγικοί αναλυτές αποκαλούν εκβιαστική διπλωματία.

Τις πρακτικές του Ξέρξη μιμήθηκε μερικούς αιώνες αργότερα, το 312 μ.Χ., ο Μέγας Κωνσταντίνος⁸. Όταν στην μάχη της Μιλβιανής γέφυρας νίκησε τον νεαρό αυτοκράτορα της Ρώμης Μαξέντιο, ζήτησε την ανεύρεση του πτώματος του νεκρού αυτοκράτορα, τον αποκεφαλισμό του, και την ανάρτηση της κεφαλής του πάνω σε ακόντιο. Περιέφερε δε την κεφαλή τρόπαιο με πανηγυρική λαμπρότητα στους δρομους της Ρώμης. Με τον τρόπο αυτό, ο Κωνσταντίνος έστειλε ένας σαφές μήνυμα στους υποστηρικτές του αυτοκράτορα στην Ρώμη, ιδίως σε αυτούς που ίσως σκόπευαν να του εναντιωθούν. Ο Μέγας Κωνσταντίνος όμως δεν έμεινε μόνο εκεί. Υπήρχαν σκληροπυρηνικοί υποστηρικτές του Μαξεντίου στην απέναντι ακτή της Μεσογείου στην Βόρειο Αφρική, που έπρεπε και αυτοί να λάβουν ένα αντίστοιχα ισχυρό μήνυμα. Τι έκανε λοιπόν; Φρόντισε να μεταφερθεί η κεφαλή του νεκρού αυτοκράτορα στην Καρχηδόνα για δημόσια επίδειξη με το ανάλογο τελετουργικό. Το μήνυμα που εξέπεμπε η κεφαλή που εμετακινήτο μεταξύ δύο ηπείρων έγινε αμέσως κατανοητό.

Όπως θα δούμε αργότερα στο βιβλίο (**Κεφάλαιο 4**), η αποστολή πληροφορήσης που διαθέτουμε ιδιωτικά εμείς αλλά όχι άλλοι στρατηγικοί παίκτες, που θα μας συνέφερε να την αποκτήσουν, ονομάζεται σηματοδότηση (signaling)⁹. Τέτοια

⁵ Ηροδότου Ιστορίαι, Η, 24.

⁶ Ηροδότου Ιστορίαι, Ζ, 145.

⁷ Ηροδότου Ιστορίαι, Ζ, 146.

⁸ Kristensen (2015).

⁹ Fearon (1997).

μηνύματα έστειλαν ο Ξέρξης και ο Μέγας Κωνσταντίνος με την κεφαλή του νεκρού αντιπάλου τους και γενικότερα με την επίδειξη ισχύος ώστε να επηρεάσουν την συμπεριφορά των αντιπάλων τους. Η σηματοδότηση είναι κρίσιμης σημασίας σε παίγνια όπως αυτό του δειλού (chicken game, **Κεφάλαιο 2**), που αποτυπώνουν την ουσία στρατηγικών όπως της αποτροπής (deterrence) ή του πειθαναγκασμού (compellence)¹⁰. Η βιβλιογραφία της Θεωρίας Παιγνίων καταπιάνεται με το πως οι δρώντες μπορούν να στείλουν μηνύματα, πως να αυξήσουν την αξιοπιστία των απειλών τους, και πως να δημιουργήσουν αποτρεπτική φήμη. Γνωστές στρατηγικές σηματοδότησης αναφέρονται στην περίοδο πριν (ex ante, π.χ. sinking costs) ή μετά (ex post, π.χ. tying hands) από σημαντικά γεγονότα. Τέτοιες στρατηγικές σηματοδότησης θα συζητήσουμε στο ανά χείρας βιβλίο.

1.2.2. Ξεπερνώντας το σημείο μη επιστροφής

Στο έτος 1519, ορμώμενος από την Κούβα, ο Hernán Cortés κατέπλευσε στο Μεξικό με περίπου 600 άνδρες¹¹. Εκεί, έγραψε ιστορία πυρπολώντας τα 10 από τα 11 πλοία του.

Το κάψιμο των πλοίων έστειλε το αδιαφιλονίκητο μήνυμα στους στρατιώτες του Cortés ότι δεν υπάρχει πλέον επιστροφή: αν δεν νικήσουν, θα πεθάνουν. Έστειλε όμως ένα ακόμη πιο ηχηρό μήνυμα στους Αζτέκους στους οποίους τώρα πέρναγε η επιλογή να επιτεθούν ή να υποχωρήσουν. Ποιος παράφρονas όμως θα έκαιγε τα πλοία του αν δεν ήταν υπερβολικά σίγουρος για την νίκη; Φρόντισε μάλιστα να κάψει τα πλοία με εμφανή τρόπο ώστε να γίνει αντιληπτό από τους αντιπάλους τους (signaling). Αυτό έριξε το ηθικό των Αζτέκων. Για αυτούς πλέον δεν είχε νόημα να διακινδυνεύσουν να εμπλακούν σε μάχη με ένα στράτευμα που ήταν τόσο αποφασισμένο και βέβαιο για την νίκη. Άρχισαν λοιπόν να υποχωρούν. Μέσα σε δύο χρόνια ο Cortés είχε καταλύσει την αυτοκρατορία των Αζτέκων, ξεκινώντας έτσι τον εποικισμό του Μεξικού.

Η ψυχολογική δυναμική που δημιουργείται σε τέτοιες καταστάσεις ευνοεί τον στρατιωτικό διοικητή, για παράδειγμα τον Cortes, που έχει βάλει τους στρατιώτες του «με την πλάτη στον τοίχο» για να πολεμήσουν μέχρι εσχάτων και αφήνει τον αντίπαλο να διαλέξει αν θα τολμήσει να επιτεθεί ή όχι. Η αντιμετώπιση τέτοιων αντιπάλων πρέπει να αποφεύγεται, συμβουλεύει ο Κινέζος στρατηγός Σουν Τσου στο κλασικό έργο “Η Τέχνη του Πολέμου”: “Αφήστε μια διέξοδο στον περικυκλωμένο εχθρό. Μην πιέζεται πολύ έναν απελπισμένο αντίπαλο”¹². Η συλλογιστική του Σουν Τσου είναι προφανής: εφόσον ο εχθρός βρίσκεται σε απελπιστική θέση με την πλάτη στον τοίχο, θα πολεμήσει μέχρι εσχάτων, άρα θα μας προξενήσει δυσανάλογο κόστος, και συνεπώς πρέπει να τον

¹⁰ Schelling (1960).

¹¹ Reynolds (1959).

¹² Πλατιάς & Κολιόπουλος (2015).

αποφεύγουμε και να μην τον οδηγούμε στα άκρα. Αυτή την διέξοδο διαφυγής έκλεισε ο Cortes πυρπολώντας τα πλοία.

Μια αντίστοιχη στρατηγική με τον Cortés ακολούθησε ο Άγγλος βασιλιάς Ερρίκος ο 5ος (V) στη μάχη του Agincourt (1415), μια από τις σημαντικότερες μάχες του εκατονταετούς πολέμου της Αγγλίας με τη Γαλλία (1337-1453). Κατά την διάρκεια της μάχης κατά την οποία οι Γάλλοι είχαν σοβαρό αριθμητικό πλεονέκτημα, αποφάσισε παρά τις αντιρρήσεις των συμβούλων του, να εκτελέσει τους Γάλλους αιχμάλωτους μπροστά στα μάτια των Γαλλικών στρατευμάτων¹³. Η δικαιολογία που έδωσε για αυτή την καταφανώς ανήθικη πράξη ήταν τάχα ο φόβος του ότι οι αιχμάλωτοι θα δραπετεύαν. Ομως, η λογική της πράξεως του ήταν διαφορετική: οι δικοί του στρατιώτες, βλέποντας την μοίρα των Γάλλων αιχμαλώτων και γνωρίζοντας ότι ο αντίπαλος έχει δει την αποτρόπαια αυτή πράξη, κατάλαβαν αμέσως τι τους περίμενε εάν δεν κατάφερναν να νικήσουν. Ο Ερρίκος ο 5ος είχε μεταφορικά κάψει τα πλοία. Η κίνηση αυτή έστειλε μήνυμα στους στρατιώτες και των δύο αντιμαχόμενων πλευρών, αλλάζοντας τα κίνητρα της κάθε πλευράς (balance of resolve) με τρόπο που ευνόησε τους Άγγλους, που τελικά κατέκτησαν απρόσμενη νίκη.

Η στρατηγική του να ξεπερνάς το «σημείο μη επιστροφής» αναδεικνύεται εξαιρετικά στην αριστουργηματική ταινία “Dr. Strangelove or: How I learned to stop worrying and love the bomb”, που σατιρίζει τις σχέσεις των ΗΠΑ με τη Σοβιετική Ένωση και τα πυρηνικά παίγνια κατά τη διάρκεια του Ψυχρού Πολέμου (Cold War)¹⁴. Στην ταινία αυτή ο παράφρονος διοικητής της Αμερικανικής αεροπορικής βάσεως, δίνει εντολή πυρηνικής επίθεσης σε αεροπλάνα που βρίσκονται σε κατάσταση συναγερμού (high alert) όταν αυτά έχουν περάσει το σημείο μη επιστροφής (που στην ταινία αναφέρεται σαν failsafe point), οπότε να μην είναι δυνατόν να ανακληθούν. Μια τέτοια αμετάκλητη επιλογή ισοδυναμεί με το να καις τα πλοία σου ή να γκρεμίζεις τις γέφυρες, ώστε να μην υπάρχει πλέον τρόπος να υποχωρήσεις.

Τέλος, ένα ακόμα παρόμοιο παράδειγμα συναντάται στο βιντεοπαιχνίδι Far Cry 6¹⁵, που διαδραματίζεται στο νησί Yara, που έχει πολλές ομοιότητες με την Κούβα. Σε μια σκηνή του παιχνιδιού¹⁶, οι αντάρτες του γκρουπ Libertad (Ελευθερία) διστάζουν να αντιμετωπίσουν τα πλοία της δικτατορικής κυβέρνησης του νησιού, αναφέροντας ότι είναι απλοί ψαράδες. Αντί απαντήσεως, η αρχηγός τους πυροδοτεί φωτοβολίδες, που κάνουν το σημείο που βρίσκονται οι αντάρτες ορατό στις κυβερνητικές δυνάμεις στη γειτονική πρωτεύουσα. Και μετά λέει στους διστακτικούς αντάρτες της ότι έχουν 20 λεπτά μέχρι να φτάσουν εκεί οι δυνάμεις

¹³ Shakespeare & Smith (2002).

¹⁴ <https://www.imdb.com/title/tt0057012/>, στην οποία ταινία ο Thomas Schelling λειτούργησε ως σύμβουλος του σκηνοθετη.

¹⁵ <https://www.ubisoft.com/en-gb/game/far-cry/far-cry-6>.

¹⁶ <https://www.youtube.com/watch?v=6BNgJ93SHFc&t=258s>.

του δικτάτορα, οπότε αν θέλουν να φύγουν, πρέπει να το βάλουν στα πόδια αμέσως. Μετά από αυτή την αναπάντεχη κίνηση της αρχηγού τους, οι αντάρτες εμψυχώνονται και πυροδοτούν και εκείνοι φωτοβολίδες, αψηφώντας τον κίνδυνο. Έχοντας περάσει με την ενέργειά της το σημείο μη επιστροφής, η ηγέτιδα των ανταρτών τους κινητοποίησε σε δράση.

Η δημιουργία τετελεσμένων γεγονότων (*fait accompli*), η ανάληψη ρίσκου, όπως και το πλεονέκτημα της πρώτης κίνησης έχουν απασχολήσει την Θεωρία Παιγνίων και θα εξεταστούν στο παρόν βιβλίο.

1.2.3. Η τέχνη της αυτοδέσμευσης

Στο παράδειγμα αυτό εξετάζουμε τη στρατηγική της αυτοδέσμευσης ή αμετάκλητης δέσμευσης (*irrevocable commitment*), όπου φαίνεται ότι η μείωση των διαθέσιμων επιλογών (*constraint choice*) μπορεί να οδηγήσει ένα παίκτη σε υψηλότερες ανταμοιβές (*less is more*).

Ένα παράδειγμα αυτοδέσμευσης βρίσκεται στην Οδύσσεια του Ομήρου, όπου ο Οδυσσέας φέρεται πρώτα να κλείνει τα αυτιά των συντρόφων του (με “κηρὸν ... μελιιδέα”, δηλαδή μελόγλυκο κερί), και μετά ζητάει να τον δέσουν στο κατάρτι, ώστε αυτός να ακούσει το τραγούδι των Σειρήνων¹⁷. Έχοντας πρώτα κλείσει τα αυτιά των συντρόφων του, εξασφάλιζε το ότι αυτοί δεν θα πλανηθούν από το τραγούδι των Σειρήνων. Αν αυτός ήθελε μετά να το ακούσει, θα τον είχαν δέσει οι σύντροφοί του (των οποίων τα αυτιά ήταν βουλωμένα, και επομένως δεν θα μπορούσαν να ακούσουν το τραγούδι των Σειρήνων) στο κατάρτι, ώστε να είναι ο μόνος που θα το ακούσει χωρίς κίνδυνο να πλανηθεί (*tying hands strategy*). Είχε μάλιστα δώσει εντολή, εάν ζητήσει από τους συντρόφους του να τον λύσουν, αυτοί να σφίξουν τα σχοινιά που θα τον κρατούσαν στο κατάρτι. Με άλλα λόγια, ο Οδυσσέας από μόνος του περιόρισε τις επιλογές του, αποκτώντας μεγαλύτερη (και όχι μικρότερη) στρατηγική ελευθερία¹⁸.

Στη διεθνή πολιτική, η αμετάκλητη δέσμευση μπορεί να γίνει με δημόσια δήλωση που θα έχει μεγάλο κόστος εκ των υστέρων (*ex post*) αν δεν τηρηθεί. Για παράδειγμα, στην κρίση των πυραύλων στην Κούβα (που θα εξεταστεί αναλυτικά στο **Κεφάλαιο 3**), ο τότε Πρόεδρος Kennedy, με έκτακτο τηλεοπτικό διάγγελμα στις 22 Οκτωβρίου του 1962 προς τον Αμερικανικό λαό (αλλά με πρόσθετους αποδέκτες τους Σοβιετικούς και την διεθνή κοινότητα), τράβηξε κόκκινες γραμμές για την Αμερικανική κυβέρνηση, χαρακτηρίζοντας την τοποθέτηση Σοβιετικών πυρηνικών πυραύλων στην Κούβα απαράδεκτη για τις ΗΠΑ, και δεσμευόμενος ότι οποιαδήποτε επίθεση κατά των ΗΠΑ και των συμμάχων τους, θα σήμαινε κλιμάκωση σε πόλεμο¹⁹. Εάν οι Σοβιετικοί δεν είχαν αποσύρει τους

¹⁷ Ομήρου Οδύσσεια, Μ, 47-54, <http://users.uoa.gr/~nektar/arts/tributes/omhros/od12.htm>.

¹⁸ Elster (2000).

¹⁹

<https://www.k.org/learn/about-jfk/historic-speeches/address-during-the-cuban-missile-crisis>.

πυραύλους και ο Kennedy δεν είχε τηρήσει την δέσμευσή του, το εσωτερικό πολιτικό κόστος θα ήταν καταστροφικό (audience cost) για την κυβέρνηση του, ενώ το γόητρο των ΗΠΑ θα είχε καταρρακωθεί (reputational cost).

Ενεργή αποτροπή με δημόσια δέσμευση (audience costs) ανέλαβε ο τότε Έλληνας πρωθυπουργός Ανδρέας Παπανδρέου στην κρίση με την Τουρκία τον Μάρτιο του 1987, όταν απείλησε με κλιμάκωση σε πόλεμο αν το τουρκικό ερευνητικό σκάφος Sismik προχωρούσε σε σεισμικές έρευνες στο Αιγαίο²⁰. Η Ελληνική κυβέρνηση έβαλε τον εαυτό της σε μια θέση από την οποία δεν μπορούσε να υποχωρήσει (tying hands strategy), δεσμευόμενη με δηλώσεις του πρωθυπουργού ότι αποτελούσε απόφασή της να μην επιτρέψει στο Τουρκικό πλοίο Sismik να διεξάγει σεισμικές έρευνες στο Αιγαίο. Ταυτόχρονα ο πρωθυπουργός προειδοποίησε ότι, σε περίπτωση πολέμου, θα συνέβαιναν καταλυτικές αλλαγές στο αμυντικό σύστημα της Δύσης και του NATO στην περιοχή. Μάλιστα, η Ελλάδα σηματοδότησε την πρόθεσή της να αναλάβει το ρίσκο της μονομερούς κλιμάκωσης (unilateral escalation) με γενική κινητοποίηση και διαταγές βύθισης του Sismik προς το πολεμικό ναυτικό. Ταυτόχρονα όμως, παρείχε διαβεβαιώσεις στην Τουρκία ότι και η ίδια θα απέχετο από γεωτρήσεις σε αμφισβητούμενες περιοχές, αφήνοντας έτσι στην Τουρκία μια οδό διαφυγής που θα της επέτρεπε να διατηρήσει την αξιοπρέπειά της (face saving). Η Τουρκία έχει και αυτή χαράξει κόκκινες γραμμές. Με απόφαση της Τουρκικής Βουλής από τις 8 Ιουνίου του 1995, έχει χαρακτηρίσει «αιτία πολέμου» την επέκταση των Ελληνικών χωρικών υδάτων πέραν των έξι ναυτικών μιλίων στο Αιγαίο (casus belli).

Στις παραπάνω περιπτώσεις, η αμετάκλητη δέσμευση παρήγαγε τα προσδοκώμενα στρατηγικά αποτελέσματα. Σε αυτό το σημείο πάντως πρέπει να γίνει σαφές ότι, αν ένα κράτος χαράξει κόκκινες γραμμές και δεν τηρήσει την δέσμευσή του να κλιμακώσει σε πόλεμο όταν προκληθεί, τότε δημιουργείται αβεβαιότητα για το πότε μπλοφάρει και πότε όχι, οπότε χάνει μέρος της αξιοπιστίας του. Αυτό έπαθε η κυβέρνηση του Προέδρου Ομπάμα το 2013²¹. Συγκεκριμένα η Αμερικανική κυβέρνηση απείλησε δημόσια το 2012 ότι, αν το Συριακό καθεστώς χρησιμοποιήσει χημικά όπλα θα υποστεί “αδιανόητες συνέπειες”. Τέτοια όπλα αποδεδειγμένα χρησιμοποιήθηκαν τον επόμενο χρόνο, αλλά η κυβέρνηση Ομπάμα δεν αντέδρασε. Το πλήγμα στην αξιοπιστία των ΗΠΑ (bluffing cost) από αυτή την “κούφια απειλή” (cheap talk) ήταν αρκετά σοβαρό, πράγμα που φρόντισαν να αξιοποιήσουν δεόντως οι αντίπαλοί τους (π.χ. η Ρωσία εισβάλλοντας στην Ουκρανία το 2014, η Κίνα με επέκταση στην νότια σινική θάλασσα, ή οι Ταλιμπάν με κλιμάκωση στο Αφγανιστάν). Η αμετάκλητη δέσμευση πρέπει λοιπόν να χρησιμοποιείται με φειδώ αποκλειστικά σε

²⁰ Βίντεο στο YouTube με τίτλο “ΑΝΔΡΕΑΣ ΠΑΠΑΝΔΡΕΟΥ - ΥΠΟΥΡΓΙΚΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ 1987” και διεύθυνση <https://youtu.be/LyT0Ipi4Q6E?t=903>. Το χρονικό της κρίσης παρατίθεται σε άρθρο της ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗΣ:

<https://www.kathimerini.gr/investigations/561779566/to-chroniko-tis-krisis-toy-87/amp/>

²¹ Dueck (2015).

περιπτώσεις που αυτός που εκτοξεύει απειλές έχει την θέληση και τη δυνατότητα να πραγματοποιήσει τις απειλές του. Ένας παραπάνω λόγος που πρέπει να χρησιμοποιείται με φειδώ αυτή η στρατηγική, είναι ότι υπάρχει κίνδυνος να προβοκάρει τον αντίπαλο, να τον κάνει να φαίνεται δειλός και υποχωρητικός (chicken).

Η αμετάκλητη αυτοδέσμευση γίνεται περισσότερο αξιόπιστη με έργα που έχουν γίνει εκ των προτέρων (ex ante), παρά με λόγια που υπόσχονται πράξεις εκ των υστέρων (ex post). Για παράδειγμα, κατά την διάρκεια του Ψυχρού Πολέμου, Ευρωπαίοι σύμμαχοι των ΗΠΑ έθεσαν θέμα αξιοπιστίας της Αμερικανικής πυρηνικής ομπρέλας, π.χ. θα διακινδύνευαν σε περίπτωση Σοβιετικής επίθεσης στην Ευρώπη οι Αμερικανοί τη Νέα Υόρκη για να σώσουν το Παρίσι; Τότε η Αμερικανική κυβέρνηση αντέδρασε με έργα, στέλνοντας ένα μήνυμα που είχε κόστος (costly signal) με την αποστολή μισού εκατομμυρίου Αμερικανών στρατιωτών στην Ευρώπη. Έτσι, αφού σε περίπτωση Σοβιετικής επίθεσης στην Ευρώπη θα εμπλέκονταν και Αμερικανικά στρατεύματα, δεν υπήρχε πλέον αμφιβολία για την αξιοπιστία των Αμερικανικών δεσμεύσεων. Οι ΗΠΑ σηματοδότησαν ότι πλέον είχαν “γίνει ένα” (coupling) με τους Ευρωπαίους συμμάχους τους.

Αντίστοιχη στρατηγική (δηλαδή δέσμευση με έργα, όχι μόνο με λόγια) ακολούθησε και η κυβέρνηση Γεωργίου Παπανδρέου το 1964 όταν έστειλε μια μεραρχία στην Κύπρο, για να μην υπάρξει αμφιβολία για το τι θα έκανε εκ των υστέρων η Ελλάδα σε περίπτωση Τουρκικής επίθεσης στην Κύπρο. Η απόσυρση της Ελληνικής μεραρχίας από την κυβέρνηση της χούντας τον Δεκέμβριο του 1967 άνοιξε το δρόμο για την τουρκική εισβολή στην Κύπρο το 1974, σηματοδοτώντας την απόσυρση της δέσμευσης της Ελλάδας για την άμυνα της Κύπρου.

Ένας μηχανισμός που μπορεί να καταστήσει μια απειλή αξιόπιστη είναι μέσω απώλειας ελέγχου (loss of control), δηλαδή μέσω δέσμευσης για αυτόματη ανταπάντηση χωρίς να μεσολαβήσει πολιτική απόφαση. Μια απειλή για ανταποδοτικό πλήγμα είναι αναμενόμενο να εκτοξεύεται αποτρεπτικά, δηλαδή πριν μια χώρα δεχθεί επίθεση (ex ante). Όταν όμως η αποτροπή καταρρεύσει, τότε για τη χώρα που έχει δεχθεί επίθεση, ενδέχεται να μην είναι πλέον ορθολογικό να πραγματοποιήσει εκ των υστέρων (ex post) την της, αφού (α) η ζημιά έχει ήδη γίνει και δεν προκειται να αντληθούν στρατηγικά οφέλη από την τιμωρία του αντιπάλου, και (β) η πιθανή ανταπόδοση δύναται να επιφέρει μεγαλύτερο κόστος σε περίπτωση περαιτέρω κλιμάκωσης σε ολοκληρωτικό πόλεμο (total war). Αν όμως η ανταπόδοση είναι μη ελεγχόμενη, τότε δεν τίθεται πλέον θέμα αξιοπιστίας. Όποιος αντίπαλος αψηφήσει τις αποτρεπτικές απειλές θα πρέπει γνωρίζει ότι τίποτα δεν μπορεί να εμποδίσει την τιμωρία του. Ο αποτρέπων, περιορίζοντας τις επιλογές του, δένοντας τα χέρια του όπως ο Οδυσσέας δέθηκε στο κατάρτι (tying hands strategy), πετυχαίνει καλύτερα

στρατηγικά αποτελέσματα αφού δεν αφήνει έτσι αμφιβολία για την αμετάκλητη δέσμευση του.

Η πιο πάνω συζήτηση για τα πλεονεκτήματα της απώλειας ελέγχου έχει εφαρμογή στην πυρηνική στρατηγική. Οι υπάρχουσες πυρηνικές δυνάμεις επιδιώκουν να καταστήσουν αξιόπιστες τις απειλές τους όχι μόνο *ex post* αλλά και *ex ante*. Μια τέτοια στρατηγική για άμεση ανταπάντηση (*retaliation*) είναι η υιοθέτηση εκτόξευσης μόλις ληφθεί προειδοποίηση πυρηνικής επίθεσης (*launch on warning*) ή εκτόξευσης μόλις γίνει επιβεβαίωση επίθεσης (*launch under attack*). Κατά την διάρκεια του Ψυχρού Πολέμου, η Σοβιετική Ένωση και οι ΗΠΑ εξέτασαν τρόπους υιοθέτησης τέτοιας στρατηγικής²². Το ίδιο κάνει και η Κίνα σήμερα²³. Όσο αναπτύσσονται οι τεχνολογικές δυνατότητες και η αξιοπιστία των συστημάτων έγκαιρης προειδοποίησης (*early warning systems*), τόσο αυξάνεται η πιθανότητα υιοθέτησης τέτοιων στρατηγικών στο μέλλον, αν δεν έχουν ήδη υιοθετηθεί.

Η στρατηγική της αμετάκλητης αυτόματης δέσμευσης όπου χάνεται ο έλεγχος ενέχει βέβαια σοβαρό κίνδυνο ατυχήματος που μπορεί να οδηγήσει σε αθέλητο πόλεμο (*inadvertent war*). Αυτό το ζήτημα εξέτασε με αριστουργηματικό τρόπο η ταινία *Dr Strangelove*. Σύμφωνα με το σενάριο αυτό, ένας παράφρονας διοικητής αμερικανικής αεροπορικής βάσεως αυτενεργώντας εξαπολύει πυρηνική επίθεση κατά της Σοβιετικής Ένωσης. Στον πανικό που επακολουθεί οι Σοβιετικοί γνωστοποιούν στους Αμερικανούς την ύπαρξη ενός μηχανισμού με το αποκαλυπτικό όνομα “η ημέρα της κρίσεως” (*doomsday machine*)²⁴. Ο μηχανισμός αυτός ήταν αλγοριθμικά προγραμματισμένος να απαντά αυτόματα σε περίπτωση που οι Σοβιετικοί δεχθούν πυρηνική επίθεση εξαπολύοντας μαζικά αντίποινα ικανά να καταστρέψουν ολοσχερώς τις ΗΠΑ. Στην ταινία, ο μηχανισμός αυτός γίνεται αφορμή να δοθεί ο ορισμός της αποτροπής ως η τέχνη του να παράγεις στο μυαλό του αντιπάλου το φόβο ώστε να διστάζει να επιτεθεί. Ο μηχανισμός αυτός είχε σχεδιαστεί να λειτουργήσει αποτρεπτικά, εφόσον ο παίκτης που τον διαθέτει θα μπορούσε αξιόπιστα να απειλήσει ότι, από ένα σημείο και μετά, δεν θα έχει τον έλεγχο, εφόσον ο μηχανισμός ανταπόδοσης πυροδοτείται αυτόματα. Στην ταινία αναφέρονται τρία χαρακτηριστικά που πρέπει να διαθέτει μια απειλή για να καταστεί αξιόπιστη: σαφήνεια (*clarity*), αμετάκλητο (*irreversibility*), και δημόσια γνώση (*public knowledge*). Ένας τέτοιος μηχανισμός αυτόματης απάντησης θα έπρεπε να είχε καταστεί γνωστός εκ των προτέρων (*signaling*) για να παράγει τα προσδοκώμενα στρατηγικά αποτελέσματα (αποτροπή). Στην ταινία όμως οι Σοβιετικοί ομολογούν ότι δεν

²² Bracken (1983).

²³ Military and security developments involving the People's Republic of China 2021, Annual report to Congress, Office of the Secretary of Defense (<https://media.defense.gov/2021/Nov/03/2002885874/-1/-1/0/2021-CMPR-FINAL.PDF>).

²⁴ Αντίστοιχος μηχανισμός είχε πράγματι επιχειρηθεί από τη Ρωσία (<https://www.wired.com/2009/09/mf-deadhand/>).

είχαν προλάβει να καταστήσουν δημόσια γνωστή την ύπαρξη αυτού του μηχανισμού αμετακλήτης ανταποδοσης με συνέπεια η αποτροπή να μην λειτουργήσει και οι δυο πυρηνικές υπερδυναμεις να οδηγηθούν σε ένα καταστροφικό πυρηνικό πόλεμο μέσα από μια συρροή ατυχημάτων (accidental nuclear war).

Το ζήτημα του πως κάνει κανείς μια δέσμευση αξιόπιστη είναι κεντρικό στην κατανόηση του παιγνίου του δειλού (chicken), όπως θα δούμε στο **Κεφάλαιο 2**.

1.2.4. Μαντεύοντας το σωστό αριθμό

Ένας καθηγητής μπαίνει στην τάξη και ανακοινώνει ότι οι φοιτητές θα παίξουν ένα παιχνίδι και όποιος κερδίσει θα πάρει βαθμολογικό μπόνους στο μάθημα. Ζητάει λοιπόν από τους φοιτητές να γράψουν σε ένα κομμάτι χαρτί το όνομά τους και έναν ακέραιο αριθμό από το μηδέν μέχρι το 100, εξηγώντας ότι κερδίζει εκείνος ο φοιτητής (ή η φοιτήτρια) του οποίου (ή της οποίας) ο αριθμός θα είναι πιο κοντά στο μισό του μέσου όρου των αριθμών που έχει γράψει όλη η τάξη. Τι αριθμό πρέπει να γράψει ένας φοιτητής (ή μια φοιτήτρια) για να κερδίσει;

Αν όλοι οι φοιτητές γράψουν έναν τυχαίο αριθμό από το 0 μέχρι το 100, τότε είναι λογικό να υποθέσει κανείς ότι οι μισοί (περίπου) από αυτούς τους αριθμούς θα είναι κάτω από το 50 (κυμαινόμενοι από το μηδέν έως το 50), οι άλλοι μισοί (περίπου) πάνω από το 50 (κυμαινόμενοι από το 50 έως το 100), και ο μέσος όρος τους γύρω στο 50. Οπότε ένας φοιτητής θα πρέπει να γράψει 25 για να κερδίσει. Για μισό λεπτό όμως. Εάν αυτό το σκεφτούν και οι άλλοι φοιτητές στην τάξη, τότε θα γράψουν και εκείνοι 25, οπότε ο φοιτητής θα πρέπει να γράψει 12 ή 13 (το μισό του 25) για να κερδίσει.

Και πάει λέγοντας. Γίνεται αντιληπτό ότι ο συλλογισμός αυτός συνεχίζεται με το μισό του 12.5, κλπ. Ποιος θα είναι τελικά ο βέλτιστος αριθμός που πρέπει να γράψει κάποιος φοιτητής για να κερδίσει το παιχνίδι; Ε λοιπόν, αφού η ανάλυση οδηγήσει στο μισό στο 12.5, που είναι το 6.25, συνεχίζεται με το μισό του 6.25, που είναι το 3.125, και ούτω καθεξής. Μέχρι να καταλήξει (ασυμπτωτικά) στον μικρότερο αριθμό του διαστήματος, που είναι το μηδέν.

Ο βέλτιστος αριθμός λοιπόν που πρέπει να γράψει ένας φοιτητής στο χαρτί του για να κερδίσει είναι το μηδέν. Σε παιγνιακούς όρους, αυτό είναι και η λεγόμενη ισορροπία (equilibrium) αυτού του παιγνίου. Αν όμως κάποιος παίζει αυτό το παιχνίδι με μια ομάδα ανθρώπων, θα συνειδητοποιήσει ότι οι περισσότεροι θα σταματήσουν το συλλογισμό στο 25, με ελάχιστους να φτάσουν μέχρι το 12 ή 13. Ζήτημα αν κανείς ολοκληρώσει την ανάλυση και σκεφτεί να γράψει μηδέν. Αυτό γίνεται γιατί οι στρατηγικοί δρώντες στην πράξη δεν χαρακτηρίζονται από απόλυτη αλλά από περιορισμένη ορθολογικότητα (bounded rationality), κάτι που αναδεικνύεται και από εμπειρικές συμπεριφορικές μελέτες (behavioral

studies²⁵) και πρέπει να λαμβάνεται υπόψη όταν αναλύονται στρατηγικά παίγνια. Η θεωρία παιγνίων δεν είναι η πραγματικότητα αλλά μια παιγνιακή αναπαράσταση της. Η υποθεση της ορθολογικότητας, που είναι χρήσιμη για την δημιουργία των παιγνιακών μοντέλων, είναι ένα ζήτημα που θα μας απασχολήσει περαιτέρω στο **Κεφάλαιο 5** του βιβλίου.

Σημειώνουμε τέλος ότι παίγνια (όπως αυτό), στα οποία οι επιλογές των παικτών αποκαλύπτονται ταυτόχρονα, αποκαλούνται παίγνια ταυτόχρονων κινήσεων (simultaneous move games) και εξετάζονται στο **Κεφάλαιο 2** του βιβλίου.

1.2.5. Παίρνοντας ρίσκο

Η παιγνιακή αυτή ιστορία δείχνει πως μπορούμε συχνά να αναπαραστήσουμε στρατηγικά προβλήματα της διεθνούς πολιτικής με απλά παιγνιακά, πρότυπα που, όχι μόνο αναδεικνύουν τα κύρια χαρακτηριστικά τους αλλά επιτρέπουν και την καλύτερη διερεύνησή τους μέσα από την απάντηση υποθετικών ερωτημάτων

²⁶.

Δύο παίκτες συμμετέχουν στο ακόλουθο παιχνίδι για να κερδίσουν 100 ευρώ, αλλά πρέπει να είναι πρόθυμοι να ρισκάρουν ένα ποσό 10.000 ευρώ. Για να κερδίσουν τα 100 ευρώ, επιλέγουν ο καθένας κρυφά έναν αριθμό από το μηδέν μέχρι το 100, και μετά αποκαλύπτουν τους αριθμούς τους ταυτόχρονα. Εκείνος που έγραψε το μεγαλύτερο αριθμό, κερδίζει τα 100 ευρώ, παράλληλα υπάρχει πιθανότητα και οι δύο παίκτες να πρέπει να χάσουν τα 10.000 ευρώ που ήδη έχουν. Και μάλιστα, η πιθανότητα αυτή θα ισούται ως ποσοστό με τον μικρότερο από τους δύο αριθμούς (δηλαδή αυτόν που δεν κέρδισε τα 100 ευρώ). Για παράδειγμα, εάν ο ένας από τους δύο παίκτες επιλέξει το 50 και ο άλλος το 20, ο πρώτος κερδίζει μεν τα 100 ευρώ, αλλά και οι δύο έχουν πιθανότητα 20% να χάσουν τα 10 χιλιάδες ευρώ τους.

Τι αριθμό θα έπρεπε να επιλέξει κανείς; Αξίζουν τα 100 ευρώ το ρίσκο που αναλαμβάνει κανείς να χάσει 10.000 ευρώ; Η αναλογία με στρατηγικά προβλήματα της διεθνούς πολιτικής είναι προφανής. Ο αριθμός που επιλέγει ένας παίκτης αντανάκλα τη διάθεση ενός κράτους να αναλάβει το ρίσκο γενικότερης ανάφλεξης (ακόμα και πυρηνικού πολέμου, ειδικά εάν εμπλέκονται πυρηνικές δυνάμεις), προκειμένου να επιτευχθεί ένας ειδικότερος στόχος. Για παράδειγμα, στην κρίση των πυραύλων στην Κούβα (που εξετάζεται στο **Κεφάλαιο 3** του βιβλίου), τα 100 ευρώ για τους Σοβιετικούς ήταν η διατήρηση των πυραύλων τους στην Κούβα, ενώ για της Ηνωμένες Πολιτείες ήταν η απόσυρσή τους και η επιστροφή τους στη Σοβιετική Ένωση. Οι ΗΠΑ

²⁵ Τα συμπεριφορικά οικονομικά κάνουν χρήση εννοιών της ψυχολογίας και των οικονομικών, προσπαθώντας να εξηγήσουν τη ανθρώπινη συμπεριφορά (<https://news.uchicago.edu/explainer/what-is-behavioral-economics>).

²⁶ Το παίγνιο που περιγράφουμε σε αυτή την ενότητα βασίζεται σε άρθρο του Oliver Roeder που βρίσκεται εδώ: <https://fivethirtyeight.com/features/how-to-win-a-nuclear-standoff/>.

εμφανίζονται να κέρδισαν την αντιπαράθεση επειδή σε αντίθεση με την Σοβιετική Ένωση εμφανίστηκαν πιο πρόθυμες να αναλάβουν το ρίσκο γενικευμένες πυρηνικής σύγκρουσης.

Το παίγνιο αυτό παραπέμπει για παράδειγμα στον ανταγωνισμό των ΗΠΑ με τη Βόρεια Κορέα και το Ιράν, της Ρωσίας με την Ουκρανία και της Κίνας με την Ταϊβαν. Σε αυτό το παίγνιο, που φέρει την χαρακτηριστική ονομασία «παίγνιο του δειλού» (chicken game), εάν ο ένας από τους δύο παίκτες έχει πείσει τον άλλο για την πρόθεσή του να επιλέξει τον αριθμό 100, ο αντίπαλος ενδεχομένως θα κάνει πίσω επιλέγοντας τον αριθμό μηδέν, ώστε να μην ο πρώτος να πάρει τα 100 ευρώ, αλλά μην υπάρχει πιθανότητα να χάσουν και οι δυο από 10,000 ευρώ. Εάν όμως κανένας από τους δύο δεν υποχωρήσει, τότε επακολουθεί καταστροφή.

Δύο σώφρονες παίκτες ενδεχομένως θα επέλεγαν δίχως δεύτερη σκέψη τον αριθμό μηδέν. Οπότε κανείς από τους δύο δεν θα κέρδιζε τα 100 ευρώ αλλά και δεν είχαν καμία πιθανότητα να διακινδυνεύσουν 10000 ευρώ. Αυτό το παίγνιο όμως δίνει σε όλες τις αντιπαραθέσεις χαρακτήρα ανταγωνισμού ανάληψης ρίσκου, (η αλλιώς μια δημοπρασία ανάληψης ρίσκου), όπως θα δούμε στο «παίγνιο του δειλού» (chicken game), που θα εξετάσουμε στο **Κεφάλαιο 2** με αποτέλεσμα να υπερισχύει ο στρατηγικός παίκτης που είναι διατεθειμένος να πλειοδοτήσει αναλαμβάνοντας το υψηλότερο ρίσκο.

1.2.6. Διλήμματα ασφαλείας

Μια διάσταση της διεθνούς πολιτικής, που θυμίζει αρχαία Ελληνική τραγωδία²⁷, έγκειται στο ότι τα μέτρα που περνούν τα κράτη για να αυξήσουν την ασφάλεια τους (αρχή της αυτοβοήθειας) στο ανταγωνιστικό διεθνές σύστημα, μειώνουν την ασφάλεια των αντιπάλων τους. Αυτό δημιουργεί μια σειρά από αλυσιδωτες αντιδράσεις που συχνά οδηγούν σε αποτελέσματα που κανείς από τους δύο ανταγωνιστές δεν θα ήθελε (unintended consequences).

Ένα ιστορικό παράδειγμα διεθνούς πολιτικής στο πνεύμα της πιο πάνω ανάλυσης συνέβη μετά τον πρώτο Πελοποννησιακό πόλεμο (460-446 π.Χ.) Είχαν τότε υπογραφεί συνθήκες ειρήνης που ρύθμιζαν τις σχέσεις μεταξύ των δύο αντιμαχόμενων συνασπισμών, της Πελοποννησιακής συμμαχίας με ηγέτη τη Σπάρτη, και της συμμαχίας της Δήλου με ηγέτη την Αθήνα. Το 432 π.Χ., σε μια περίοδο όπου ο ανταγωνισμός μεταξύ των δύο συνασπισμών είχε εντατικοποιηθεί, η Κέρκυρα που διέθετε τον τρίτο μεγαλύτερο στόλο στην αρχαία Ελλάδα, ζήτησε συμμαχία από την Αθήνα λόγω της σύγκρουσης της με την Κόρινθο, τη δεύτερη ισχυρότερη ναυτική δύναμη και βασικό σύμμαχο της Σπάρτης. Το δίλημμα που είχαν τότε να αντιμετωπίσουν οι Αθηναίοι ήταν υπαρξιακό.

²⁷ Mearsheimer (2001), που έχει μεταφραστεί και στα Ελληνικά από τις εκδόσεις Ποιότητα με τίτλο Η τραγωδία της πολιτικής των μεγάλων δυνάμεων.

Οι Κερκυραίοι έθεσαν ως εξής το στρατηγικό πρόβλημα που ανέκυπτε για την Αθήνα: “Τρεις υπάρχουν αξιόλογοι στόλοι στην Ελλάδα. Ο δικός σας, ο δικός μας, και ο στόλος των Κορινθίων. Αν επιτρέψετε να μας υποτάξουν οι Κορίνθιοι και να ενωθούν έτσι δύο από τους τρεις στόλους, τότε θα έχετε να αντιμετωπίσετε κατά θάλασσα Κερκυραίους και Πελοποννήσιους, ενώ αν δεχθείτε τη συμμαχία μας, τότε, επιπλέον του δικού σας ναυτικού, θα έχετε και το δικό μας για να πολεμήσετε”

²⁸. Τι συνέφερε την Αθήνα; Να αγνοήσει την προσέγγιση των Κερκυραίων εξευμενίζοντας την Πελοποννησιακή συμμαχία, με κίνδυνο να πέσει η Κέρκυρα στα χέρια του αντιπάλου συνασπισμού; (Αν συνέβαινε αυτό θα άλλαζε σε βάρος της Αθήνας ο γεωπολιτικός συσχετισμός ισχύος, αφού κατά πάσα πιθανότητα θα έχανε την ζωτική για αυτήν υπέροχη στην θάλασσα). Ή να δεχθεί την Κέρκυρα ως σύμμαχο, διακινδυνεύοντας πόλεμο με την Σπάρτη και τους συμμάχους της;

Η περίπτωση θυμίζει το παίγνιο του διλήμματος των φυλακισμένων (prisoner's dilemma), που θα εξεταστεί στο **Κεφάλαιο 2** του βιβλίου. Η Αθήνα, φοβούμενη ότι ο αντίπαλος συνασπισμός θα αποκτούσε στρατηγικό πλεονέκτημα σε βάρος της, συνήψε τελικά αμυντική συμμαχία με την Κέρκυρα, πράγμα που δρομολόγησε μια δυναμική που μέσα σε ένα χρόνο κατέληξε στην κήρυξη του Πελοποννησιακού πολέμου από την Σπάρτη. Στο κεφάλαιο 5 θα εμβαθύνουμε με την βοήθεια της θεωρίας παιγνίων την ανάλυση του διλήμματος ασφαλείας (security dilemma) στη διεθνή πολιτική.

1.2.7. Συνάντηση χωρίς συνεννόηση

Αν μια ομάδα φοιτητών πήγαινε εκπαιδευτική εκδρομή στη Νέα Υόρκη και ήθελαν να συναντηθούν όλοι στο ίδιο σημείο, π.χ. επειδή χάθηκαν, τι θα έκαναν; Υποθέτουμε ότι οι φοιτητές δεν μπορούν να επικοινωνήσουν ο ένας με τον άλλο (άρα δεν μπορούν να συνεννοηθούν μέσω για παράδειγμα κινητών τηλεφώνων). Αυτό το παίγνιο²⁹ ταυτόχρονων κινήσεων το έπαιζαν οι συγγραφείς του βιβλίου τακτικά στην τάξη τους, όπου και ζητούσαν να γράψουν όλοι οι φοιτητές και όλες οι φοιτήτριες σε ένα σημειωματάριο δύο πράγματα: το όνομα του μέρους στο οποίο θα πήγαιναν, και την ώρα στην οποία θα βρίσκονταν εκεί. Κερδίζουν όσες και όσοι βρεθούν στο ίδιο σημείο την ίδια ώρα. Λοιπόν, που θα έπρεπε να πάει ένας φοιτητής για να συναντήσει τους υπόλοιπους; Και τι ώρα θα έπρεπε να βρεθεί εκεί;

Μπορούμε να υποθέσουμε ότι οι περισσότεροι θα επέλεγαν μια τοποθεσία που είναι αρκετά γνωστή, σκεπτόμενοι ίσως ότι θα την ξέρουν και άρα θα την επιλέξουν και άλλοι συμφοιτητές τους για να συναντηθούν εκεί. Ενδεχομένως, στην περίπτωση της Νέας Υόρκης, μια τέτοια ιδιαίτερα γνωστή τοποθεσία (landmark) να είναι η πλατεία Times Square, στην καρδιά του Manhattan, στη συνοικία Broadway, που είναι διάσημη για τα θέατρά της. Άρα, πιθανότατα

²⁸ Θουκυδίδου Ιστορίαι, Α, 36.

²⁹ Schelling (1960).

πολλοί από τους φοιτητές θα έγραφαν στο σημειωματάριο τους την πλατεία Times Square.

Τι το μαγικό έχει η πλατεία Times Square; Τίποτα περισσότερο από το γεγονός ότι αποτελεί κοινή γνώση (public knowledge) για πολύ κόσμο. Εάν η ομάδα των φοιτητών πήγαινε στο Παρίσι, ίσως πολλοί να σκέφτονταν τον Πύργο του Άιφελ (Eiffel Tower, στο Champ de Mars). Ή εάν η ομάδα πήγαινε στο Λονδίνο, ίσως να σκέφτονταν την Πλατεία Τραφάλγκαρ (Trafalgar Square, στο Westminster). Στην Ελλάδα, ίσως πολλοί φοιτητές να σκέφτονταν την Πλατεία Συντάγματος. Όλα αυτά τα μέρη έχουν μια ιδιαιτερότητα που αποτελεί κοινή γνώση.

Τι ώρα όμως θα πήγαιναν εκεί οι φοιτητές; Στις 10:00 το πρωί; Στις 12:00 το μεσημέρι; Ή αργότερα; Υπενθυμίζουμε ότι απαγορεύεται η συνεννόηση. Άραγε, στην περίπτωση του χρόνου συνάντησης, μπορούμε να κάνουμε χρήση κάποιων στοιχείων που να καθιστούν μια συγκεκριμένη ώρα της ημέρας πιο γνωστή στον περισσότερο κόσμο; Μήπως κάποια από τις ώρες της ημέρας έχει κάποια ιδιαιτερότητα, που την ξεχωρίζει από τις υπόλοιπες; Ε λοιπόν, ναι. Υπάρχει μια τέτοια ώρα, και είναι 12:00 το μεσημέρι, που (κατά κάποιον τρόπο) χωρίζει τη μέρα στα δυο. Επομένως, αυτή είναι η πιο προφανής ώρα, μια ώρα που είναι ιδιαίτερη και επομένως είναι πιθανόν να τη σκεφτούν όλοι οι φοιτητές: 12:00 το μεσημέρι. Και αυτή την ώρα θα προτείναμε να γράψουν στο σημειωματάριο τους για να κερδίσουν (δηλαδή να καταφέρουν να συναντηθούν και με άλλους χωρίς συνεννόηση στον ίδιο τόπο και χρόνο).

Αξίζει να αναφέρουμε το εξής: η πλατεία Times Square στις 12:00 το μεσημέρι αποτελεί, κατά κάποιον τρόπο, μια παιγνιακή ισορροπία (γι' αυτό θα συναντιόνταν εκεί αρκετοί από τους φοιτητές). Το είδος αυτό της ισορροπίας είναι ασθενέστερο από όλα τα άλλα είδη που θα εξετάσουμε στο βιβλίο αυτό, π.χ. ισορροπία Nash (οπότε κάποιοι συγγραφείς στην βιβλιογραφία δεν αναφέρονται σε αυτό καν ως ισορροπία). Η ισορροπία αυτή που μόλις περιγράψαμε ονομάζεται ισορροπία εστιακού σημείου (focal point equilibrium) ή ισορροπία Schelling (προς τιμήν του νομπελίστα οικονομολόγου Thomas Schelling).

Η ισορροπία εστιακού σημείου έχει εφαρμογή στην ανάλυση διαπραγματεύσεων και μιας σειράς παιγνίων, περιλαμβανομένων των παιγνίων συντονισμού (coordination games), τα οποία θα εξετάσουμε στο επόμενο κεφάλαιο. Η αναζήτηση του εστιακού σημείου είναι σημαντική για την επίλυση παιγνίων, όπως αυτά του συντονισμού και της μάχης των φύλων (battle of the sexes), όπου υπάρχουν περισσότερες της μιας εκβάσεις που αποτελούν ισορροπία (equilibrium). Εστιακό σημείο αποτελεί επίσης και η χρήση της Αγγλικής σαν παγκόσμιας γλώσσας.³⁰ Τέλος, η ισορροπία εστιακού σημείου χρησιμοποιήθηκε ευρύτατα κατά την διάρκεια του ψυχρού πολέμου στις διαπραγματεύσεις για συμφωνίες περιορισμού εξοπλισμών (arms control).

³⁰ Salomone (2022).

1.2.8. Η τέχνη του τελεσιγράφου

Το παιγνίο του τελεσιγράφου (ultimatum game) είναι ένα απλό παίγνιο διαπραγματεύσεων, που αναδεικνύει κάποιες ενδιαφέρουσες έννοιες στρατηγικής όταν πρόκειται να ληφθούν αποφάσεις υπό συνθήκες χρονικού περιορισμού (deadlines). Το παίγνιο αυτό επίσης προσφέρει τη δυνατότητα να ρίξουμε μια πρώτη ματιά στο θέμα των απόλυτων και σχετικών ανταμοιβών (relative payoffs) που παίζει κεντρικό ρόλο στην ανάλυση των διεθνών συνεργασιών.

Ας υποθέσουμε ότι ένας άγνωστος ευεργέτης αποφασίζει να δωρίσει το ποσό των εκατό ευρώ σε δύο παίκτες, αρκεί να συμφωνήσουν πως θα το μοιραστούν μεταξύ τους. Ας ονομάσουμε τους παίκτες Αλίκη και Δημήτρη. Θα εξετάσουμε τρία σενάρια ως προς τους κανόνες μοιράσματος.

Πρώτο σενάριο

Σύμφωνα με το πρώτο σενάριο, οι κανόνες που θέτει ο ευεργέτης ορίζουν ότι η Αλίκη κάνει πρώτη μια πρόταση διανομής, την οποία ο Δημήτρης μπορεί είτε να αποδεχτεί είτε να απορρίψει. Εάν ο Δημήτρης αποδεχτεί την πρόταση, το ποσό δωρίζεται και μοιράζεται σύμφωνα με την πρόταση αυτή. Εάν όμως ο Δημήτρης απορρίψει την πρόταση, ο ευεργέτης δεν προχωρά στην δωρεά, οπότε το ποσό χάνεται και κανείς από τους δύο παίκτες δεν λαμβάνει τίποτα.

Αντιλαμβανόμαστε ότι το παίγνιο αυτό έχει μια δυναμικότητα, που οφείλεται στο ότι οι στρατηγικές επιλογές των παικτών δεν γίνονται ταυτόχρονα αλλά η μια μετά την άλλη. Πρώτα κινείται η Αλίκη, που κάνει την πρόταση στο Δημήτρη, και μετά κινείται ο Δημήτρης, που αποδέχεται ή μη την πρόταση της Αλίκης. Το παίγνιο αυτό λοιπόν είναι ένα παίγνιο διαδοχικών κινήσεων, και για να εξερευνήσουμε τις εκβάσεις του, πρέπει να το αναλύσουμε από το τέλος προς την αρχή. Η ανάδρομη αυτή ανάλυση ονομάζεται οπισθόδρομη επαγωγή (backwards induction) και είναι χαρακτηριστική των παιγνίων διαδοχικών κινήσεων (sequential move games), τα οποία θα εξετάσουμε στο **Κεφάλαιο 3** του βιβλίου μας.

Μια τυπική ανάλυση του παιγνίου λοιπόν μας λέει ότι, αν ο Δημήτρης δράσει ορθολογικά, θα δεχόταν οποιαδήποτε πρόταση της Αλίκης προβλέπει μερίδιο μεγαλύτερο του μηδενός για αυτόν, δηλαδή θα μεγιστοποιούσε τα απόλυτα κέρδη του (absolute gains) και δεν θα τον ενδιέφερε αν η Αλίκη κέρδιζε περισσότερο. Ακόμα και το ένα εκατοστό του συνολικού ποσού να του έδινε η Αλίκη, η λύση θεωρείται σύμφωνη και για τους δύο (win-win) και προφανώς ο Δημήτρης θα έπρεπε να την δεχτεί, γιατί οποιοδήποτε ποσό είναι καλύτερο από το τίποτα (μηδέν ευρώ). Έτσι η Αλίκη, που κινείται πρώτη, κρατάει το σύνολο σχεδόν των χρημάτων της δωρεάς, αφού ο Δημήτρη είναι αναγκασμένος από τη δομή του παιγνίου να αποδεχτεί ότι ποσό ευαρεστηθεί να του δώσει η Αλίκη. Το

παίγνιο έχει πλεονέκτημα πρώτης κίνησης, το οποίο καρπώνεται η Αλίκη εξασφαλίζοντας έτσι μια άνιση διανομή.

Τα σχετικά πειράματα επαλήθευσης της θεωρίας σε μεγάλο αριθμό εθελοντών έχουν δείξει ότι αυτή η πρόβλεψη δεν επαληθεύεται εμπειρικά. Οι συμμετέχοντες στα πειράματα αυτά φαίνεται να ενδιαφέρονται όχι μόνο για το τι χρήματα κερδίζουν (absolute gains) αλλά για της πως γίνεται η μοιρασιά. Με άλλα λόγια, η υπόθεση ότι οι στρατηγικοί παίκτες ενδιαφέρονται αποκλειστικά για τα απόλυτα κέρδη, δεν επαληθεύεται. Οι περισσότεροι συμμετέχοντες στα πειράματα τείνουν να προτείνουν μια δίκαιη μοιρασιά, 50/50, δηλαδή να κρατήσει ο κάθε παίκτης τα μισά χρήματα της δωρεάς. Τέτοιες εκβάσεις, που φαίνονται εύλογες ή δίκαιες στους περισσότερους συμμετέχοντες και έχουν επί αιώνες απασχολήσει την πολιτική φιλοσοφία³¹, αποτελούν ισορροπία εστιακού σημείου (focal point equilibrium) ή ισορροπία Schelling. Αντίθετα, προτάσεις για οποιαδήποτε άνιση μοιρασιά, για παράδειγμα 70/30, απορρίπτονται από τον δεύτερο παίκτη στη πλειοψηφία των περιπτώσεων.

Επιστρέφοντας λοιπόν στο παραπάνω παράδειγμα, ας βάλουμε στη θέση του αγνώστου ευεργέτη έναν πατέρα που θέλει να μοιράσει την περιουσία του στα δύο παιδιά του, την Αλίκη και τον Δημήτρη. Οι κανονες του παιγνίου είναι ίδιοι με αυτούς του πιο πάνω σεναρίου: αν ο Δημήτρης αποδεχθεί την πρόταση διαμοιρασμού που θα κάνει η Αλίκη η περιουσία διωρίζεται. Αν δεν τη δεχθεί, δεν πραγματοποιείται η δωρεά και η περιουσία παραμένει στον πατέρα. Σε αυτή την περίπτωση όμως, η δυναμική μεταξύ των δυο παικτών είναι διαφορετική. Το παίγνιο είναι πλέον ένα παίγνιο μηδενικού αθροίσματος. Ότι παραπάνω κερδίσει η Αλίκη από την πατρική περιουσία το χάνει ο Δημήτρης. Πολύ απλά, σε αυτή την περίπτωση μια οποιαδήποτε πρόταση win-win από πλευράς της Αλικής δεν αρκεί για να επέλθει συμφωνία. Η πρόταση θα πρέπει να είναι ισορροπημένη αλλιώς δεν θα γίνει αποδεκτή. Ο Δημήτρης όπως είναι φυσικό δεν πρόκειται να ενδιαφερθεί μόνο για τα απόλυτα αλλά και για τα σχετικά κέρδη: θα ενδιαφερθεί συνεπώς να αποτρέψει την Αλίκη να ωφεληθεί περισσότερο από ότι αυτός από την πατρική περιουσία. (zero sum game).

Η πιο πάνω συζήτηση μας φέρνει στην διάκριση απόλυτων και σχετικών κερδών που είναι κεντρική στην διεθνή πολιτική. Το μείζον ζήτημα εδώ είναι αυτό του συσχετισμού της ισχύος μεταξύ στρατηγικών παικτών που έχει ιδιαίτερη σημασία σε ένα άναρχο διεθνές σύστημα που δεν υπάρχει υπερκείμενη αρχή. Το κυριότερο νόμισμα της διεθνούς πολιτικής είναι η ισχύς γιατί αυτή εξασφαλίζει τις προοπτικές επιβίωσης των κρατών. Η ισχύς είναι πάντοτε σχετική (relative power), πράγμα που σημαίνει ότι σε ένα ανταγωνιστικό διεθνές σύστημα ότι κερδίσει ο ένας στρατηγικός παίκτης θεωρείται ότι το χάνουν οι στρατηγικοί

³¹ Μια εξαιρετικά κατατοπιστική συζήτηση περιέχεται στο άρθρο με τίτλο "Distributive Justice", Stanford Encyclopedia of Philosophy Archives (Winter 2017 edition), <https://plato.stanford.edu/archives/win2017/entries/justice-distributive>.

ανταγωνιστές του (τα παίγνια αυτά ονομάζονται «μηδενικού αθροίσματος» ή zero sum games).

Η θέση ενός στρατηγικού παίκτη λοιπόν στο διεθνές σύστημα καθορίζεται από την ισχύ του σε συνάρτηση με την ισχύ των άλλων παικτών (relative power). Η πιθανή ενδυνάμωση ενός στρατηγικού παίκτη του προσφέρει αυτόματα πλεονέκτημα απέναντι των στρατηγικών ανταγωνιστών του. Για παράδειγμα, ακόμη και μικρές αλλαγές στους ρυθμούς ανάπτυξης μεταξύ των μεγάλων δυνάμεων, σε βάθος χρόνου μπορούν να επιφέρουν μεγάλες αλλαγές στον παγκόσμιο συσχετισμό δυνάμεων. Αυτό έγινε ιδιαίτερα εμφανές στην περίπτωση της Σοβιετικής Ένωσης και της Κίνας. Αυτοί οι δυο στρατηγικοί παίκτες κινήθηκαν σε διαμετρικά αντίθετες οικονομικές τροχιές. Στην πρώτη περίπτωση, η πάλαι ποτέ κραταιά σοβιετική Υπερδύναμη κατέρρευσε πριν τριάντα περίπου χρόνια (1991) λόγω χρόνιας οικονομικής αδυναμίας. Σήμερα το ΑΕΠ της Ρωσίας, που διαδέχθηκε την ΕΣΣΔ, είναι μικρότερο από αυτό της Νότιας Κορέας – με πτωτική μάλιστα τάση σε σχετικούς όρους – ενώ αντιπροσωπεύει κάτι λιγότερο από το 1,8% του παγκόσμιου ΑΕΠ. Αντίθετα η μέχρι πριν λίγες δεκαετίες φτωχή Κίνα έχει σήμερα υποδεκαπλάσιο ΑΕΠ από αυτό της Ρωσίας και κατέχει το 18,9% του παγκόσμιου πλούτου, με ανοδικές τάσεις. Αυτό άλλαξε δραματικά την μεταξύ τους σχέση: πριν μερικές δεκαετίες η Κίνα ήταν δορυφορος της σοβιετικής υπερδυναμειως ενώ ησημερα η Ρωσία είναι δορυφορος της Κίνας . Είναι μάλιστα τόσο ραγδαία η σχετική οικονομική ανάπτυξη της Κίνας, που απειλεί την πρωτοκαθεδρία των ΗΠΑ στο διεθνές σύστημα προκαλώντας έτσι δομικές αλλαγές στον παγκόσμιο καταμερισμό ισχύος. Η διαφύλαξη συνεπώς της σχετικής ισχύος και της σχετικής θέσης στο διεθνές σύστημα είναι ζήτημα ζωτικής σημασίας για τους στρατηγικούς παίκτες. Τα κράτη δεν είναι λίγες οι φορές που καταφεύγουν ακόμη και σε πόλεμο για αντιστρέψουν μη ευνοϊκες τάσεις στο συσχετισμό δυνάμεων ώστε να αποτρέψουν αλλαγές που χειροτεύουν τη σχετική τους θέση στο διεθνές σύστημα³². Για να δεχτούν λοιπόν να συνεργαστούν λαμβάνουν υπόψη τους όχι μόνο τα απόλυτα αλλά και τα σχετικά οφέλη που θα προκύψουν από αυτή την συνεργασία γιατί αυτό επηρεάζει την θέση τους στο διεθνές σύστημα.

Ας ξαναγυρίσουμε όμως στο αρχικό παράδειγμα της διανομής εκατό ευρώ από ένα άγνωστο ευεργέτη και ας εξετάσουμε ένα δεύτερο σενάριο διανομής του ποσού.

Δεύτερο σενάριο

Ας υποθέσουμε ότι ο ευεργέτης, έχοντας στο μυαλό του το ενδεχόμενο να μοιραστεί το ποσό της δωρεάς με άνισο τρόπο ανάμεσα στην Αλίκη και το Δημήτρη, ορίζει τους εξής κανόνες. Αρχικά, κάνει όπως και πριν η Αλίκη μια πρόταση διανομής στο Δημήτρη. Εάν ο Δημήτρης αποδεχτεί την πρόταση, το ποσό

³² Levy & Thomson (2010) και Van Evera (2001).

διανέμεται όπως συμφωνήθηκε και το παίγνιο τερματίζεται. Εάν όμως ο Δημήτρης δεν αποδεχτεί την πρόταση, το ποσό μειώνεται κατά 10% και ο Δημήτρης προτείνει τρόπο διανομής του υπολοίπου 90% στην Αλίκη. Εάν η Αλίκη αποδεχτεί την πρόταση του Δημήτρη, το ποσό μοιράζεται σύμφωνα με την πρόταση του Δημήτρη, αλλιώς χάνεται, και το παίγνιο τερματίζεται.

Με τον αλλαγή των κανόνων εκ μέρους του ευεργέτη, το παίγνιο έχει πλέον μετατραπεί σε παίγνιο διαπραγμάτευσης σε δύο γύρους (two stage bargaining). Στον πρώτο γύρο τώρα η Αλίκη καταλαβαίνει ότι εάν η πρόταση που θα κάνει δεν γίνει αποδεκτή από τον Δημήτρη, το παίγνιο θα οδηγηθεί στο δεύτερο γύρο, και θα είναι ο Δημήτρης εκείνος που θα κάνει πρόταση στην Αλίκη.

Κάνοντας χρήση της οπισθόδρομης επαγωγής που προαναφέραμε, η Αλίκη αντιλαμβάνεται ότι εάν η διαπραγμάτευση φτάσει στη δεύτερη φάση, ο Δημήτρης θα είναι σε θέση να προτείνει να κρατήσει αυτός το μεγαλύτερο μέρος του ποσού, δίνοντας το μικρότερο στην Αλίκη. Υποθέτοντας ότι οι παίκτες επιλέγουν με βάση τα απόλυτα οφέλη, ακόμα και το 1% του αρχικού ποσού να έδινε ο Δημήτρης στην Αλίκη, η Αλίκη θα έπρεπε να το αποδεχτεί. Σε μια τέτοια περίπτωση, ο Δημήτρης θα κρατούσε για τον εαυτό του το 89% του αρχικού ποσού (εφόσον το ποσό θα είχε απομειωθεί στο 90% στο δεύτερο γύρο). Η Αλίκη λοιπόν καταλαβαίνει ότι δεν την συμφέρει να επιτρέψει να φτάσει η διαπραγμάτευση στο δεύτερο γύρο. Για να το καταφέρει αυτό, πρέπει να παραχωρήσει από την αρχή το 89% του αρχικού ποσού στο Δημήτρη, ώστε να μην έχει κίνητρο να φέρει με την άρνησή του τη διαπραγμάτευση στο δεύτερο γύρο. Έτσι, η Αλίκη αποφασίζει να προτείνει ήδη από τον πρώτο γύρο να κρατήσει για τον εαυτό της το 11%, και ο Δημήτρης το 89% του αρχικού ποσού, πράγμα που ο Δημήτρης θα αποδεχτεί (εφόσον υποθέσαμε ότι οι παίκτες επιλέγουν στρατηγικές με βάση τα απόλυτα κέρδη).

Ισχύουν φυσικά οι ίδιοι προβληματισμοί για τα απόλυτα και τα σχετικά κέρδη που συζητήσαμε στο προηγούμενο σενάριο. Μάλιστα τώρα, είναι ο Δημήτρης αυτός που πρέπει να κάνει μια ισορροπημένη πρόταση στην Αλίκη, εάν το παίγνιο προχωρήσει στο δεύτερο γύρο της διαπραγμάτευσης, ώστε να μην χαθεί και από τους δυο το ποσό της δωρεάς. Ας εξετάσουμε όμως και ένα τρίτο και τελευταίο σενάριο του παιγνίου.

Τρίτο σενάριο

Στο τρίτο σενάριο, ο ευεργέτης αλλάζει δραματικά τους κανόνες, μετατρέποντας τη διαπραγμάτευση από παίγνιο διαδοχικών κινήσεων (που είχαμε στα προηγούμενα δύο σενάρια), σε παίγνιο ταυτόχρονων κινήσεων, με τους παρακάτω κανόνες.

Τώρα λοιπόν και η Αλίκη και ο Δημήτρης χωρίς να μπορούν να επικοινωνήσουν μεταξύ τους γράφουν (την ίδια στιγμή) ο καθένας το ποσοστό που επιθυμεί σε ένα κομμάτι χαρτί. Μόλις τελειώσουν, ο ευεργέτης αποκαλύπτει τα δύο χαρτιά

και ισχύουν τα ακόλουθα. Εάν τα δύο ποσοστά αθροίζουν σε 100%, π.χ. 50/50, τότε το ποσό διανέμεται σύμφωνα με τα ποσοστά αυτά, π.χ. 50% για την Αλίκη και 50% για το Δημήτρη. Εάν το άθροισμα των δύο ποσοστών είναι μεγαλύτερο του 100%, π.χ. 60/50, τότε ο ευεργέτης αποσύρει τη δωρεά και το συνολικό ποσό χάνεται. Τέλος, εάν το άθροισμα των δύο ποσοστών είναι μικρότερο του 100%, π.χ. 40/40, τότε κάθε παίκτης παίρνει το ποσοστό που έγραψε και το υπόλοιπο ποσό της δωρεάς μοιράζεται στη μέση και κάθε παίκτης παίρνει το 50%.

Ας εξετάσουμε μερικά παραδείγματα για να εμπεδώσουμε τους κανόνες του τρίτου σεναρίου. Εάν και οι δύο παίκτες γράψουν 50, τότε καθένας τους παίρνει το 50% του ποσού. Ομοίως, εάν και οι δύο παίκτες γράψουν το ίδιο νούμερο από το μηδέν μέχρι το 50, π.χ. 35, καθένας τους παίρνει το 35% του συνολικού ποσού, και το υπόλοιπο 30% μοιράζεται στη μέση (15/15), οπότε πάλι το συνολικό ποσό μοιράζεται 50/50. Τέλος, εάν ο ένας παίκτης γράψει 60 και ο άλλος 65, η δωρεά ακυρώνεται και το ποσό χάνεται γιατί το 60 και το 65 αθροίζουν σε 125, που είναι μεγαλύτερο του 100.

Τώρα το παίγνιο έχει μετατραπεί σε παίγνιο ταυτόχρονων κινήσεων, στο οποίο η Αλίκη και ο Δημήτρης πρέπει, κατά κάποιο τρόπο, να συντονιστούν χωρίς να μπορούν να συνεννοηθούν. Εάν γράψουν και οι δύο το ίδιο ποσό από μηδέν έως 50, η δωρεά θα μοιραστεί στη μέση. Εάν κάποιος αποφασίσει να γράψει έναν αριθμό πάνω από 50, μπορεί να χαθεί όλο το ποσό.

Σε κάθε περίπτωση, με το παράδειγμα αυτό είδαμε πως η αλλαγή των κανόνων ενός παιγνίου αλλάζει τη δομή, τις εκβάσεις, τις ανταμοιβές, και τελικά τις στρατηγικές κινήσεις των παικτών. Η κατανόηση της λογικής των κανόνων που διέπουν διαφορετικά παίγνια και των επιπτώσεων που έχουν οι κανόνες στην στρατηγική συμπεριφορά των παικτών είναι ένα πολύτιμο εργαλείο για επιτυχία σε κάθε μορφής διαπραγματεύσεις.

1.2.9. Εξετάσεις με ή χωρίς επιτηρητές;

Όταν ένας καθηγητής βαθμολογεί τα γραπτά των φοιτητών του στην τελική εξέταση ενός μαθήματος, έχει δύο επιλογές. Η πρώτη επιλογή είναι να εκδώσει τον τελικό βαθμό του μαθήματος σε απόλυτη κλίμακα, δηλαδή κάθε φοιτητής να πάρει ακριβώς τον μέσο όρο που βγάζει στο μάθημα, π.χ. εάν ένας φοιτητής γράψει 78%, να βαθμολογηθεί με οκτώ, ενώ εάν ένας φοιτητής γράψει 41% να κοπεί με τέσσερα. Η δεύτερη επιλογή είναι να τοποθετήσει ο καθηγητής τους τελικούς βαθμούς σε καμπύλη (grading on a curve), δηλαδή να βαθμολογεί συγκριτικά, και έτσι το κορυφαίο 10% των φοιτητών να πάρει άριστα, το τελευταίο 40% να κοπεί κ.ο.κ. Με τον τρόπο αυτό, ένας καθηγητής ουσιαστικά ορίζει απευθείας τα εμβadά της κατανομής πιθανοτήτων των βαθμών των φοιτητών του σε ένα μάθημα. Η πρακτική της βαθμολογίας σε καμπύλη είναι αρκετά διαδεδομένη σε πανεπιστήμια του εξωτερικού και με αυτό τον τρόπο οι

δύο συγγραφείς βαθμολογούσαν τους φοιτητές τους όταν δίδασκαν στις ΗΠΑ. Η επιλογή της μίας ή της άλλης μεθοδολογίας βαθμολόγησης έχει μεγάλη επίδραση στην συμπεριφορά των φοιτητών. Ας δούμε πως.

Αν το σύστημα εξετάσεων λειτουργεί στη βάση της απόλυτης βαθμολόγησης, όλοι οι φοιτητές θα μπορούσαν να περάσουν το μάθημα και μάλιστα να βαθμολογηθούν όλοι με καλό βαθμό, π.χ. άριστα. Σε αυτή την περίπτωση, οι φοιτητές έχουν κάθε κίνητρο να συνεργαστούν μεταξύ τους αντιγράφοντας ο ένας από τον άλλο για να μεγιστοποιήσουν τις ανταμοιβές τους, ακόμη και αν υπάρχει επιτηρητής αλλά η ποινή, σε περίπτωση που η αντιγραφή γίνει αντιληπτή, είναι μικρή.

Το αντίθετο συμβαίνει αν ο καθηγητής βαθμολογεί σε καμπύλη. Ας εξετάσουμε ένα παράδειγμα, για να κατανοήσουμε πως λειτουργεί αυτή η μεθοδολογία βαθμολόγησης. Ας υποθέσουμε ότι έχουμε 100 γραπτά, τα οποία βαθμολογούμε με ποσοστό επί τοις εκατό και αμέσως μετά τα ταξινομούμε ιεραρχικά από τον χαμηλότερο μέχρι τον ψηλότερο βαθμό (ένα έως 100). Αυτό σημαίνει ότι κάθε γραπτό βαθμολογείται συγκριτικά. Με βάση αυτή την ιεράρχηση μπορούμε να ορίσουμε, για παράδειγμα, ότι το κορυφαίο 10% των φοιτητών (δηλαδή τα γραπτά που βρίσκονται στις θέσεις 100 έως 91) βαθμολογείται με άριστα, το αμέσως πιο κάτω 20% (δηλαδή τα γραπτά στις θέσεις 90 έως 71) βαθμολογείται με λίαν καλώς, το αμέσως πιο κάτω 30% (δηλαδή τα γραπτά στις θέσεις 70 έως 41) βαθμολογείται με καλώς, ενώ τα υπόλοιπα (δηλαδή τα γραπτά στις θέσεις 40 έως ένα) δεν παίρνουν προβιβασμό βαθμό (κόβονται).

Εάν όλοι οι φοιτητές γνωρίζουν (common knowledge) ότι βαθμολογούνται συγκριτικά, δηλαδή σε καμπύλη, τότε εάν συμπεριφερθούν ορθολογικά δεν έχουν απολύτως κανένα κίνητρο να συνεργαστούν, αντίθετα μάλιστα έχουν κάθε κίνητρο να ανταγωνίζονται μέσω εντατικότερης μελέτης για το ποιος θα περάσει το μάθημα και ποιος θα λάβει τον υψηλότερο βαθμό. Αν μάλιστα οι άριστοι έχουν να λαμβάνουν κάποια οφέλη (π.χ. υποτροφίες ή συστατικές επιστολές) τότε ο ανταγωνισμός εντείνεται, και οι φοιτητές έχουν κίνητρο όχι μόνο να μην συνεργάζονται αλλά να καταγγείλουν όσους προσπαθούν να αντιγράψουν.

Αν τώρα προστεθεί και ο κώδικας τιμής (honor code) της Αμερικανικής στρατιωτικής σχολής West Point³³, που προβλέπει σοβαρή τιμωρία όχι μόνο για όσους αντιγράφουν αλλά και για όσους δεν αναφέρουν περιπτώσεις αντιγραφής άλλων σπουδαστών που υπέπεσε στην αντίληψη τους, τότε η πιθανότητα συνεργασίας των φοιτητών μηδενίζεται. Ειδικά μάλιστα εάν προβλέπονται κίνητρα μείωσης της ποινής όσων συνελήφθησαν να αντιγράφουν αλλά καταδώσουν άλλους συναδέλφους τους που επίσης είναι ένοχοι αντιγραφής. Σε μια τέτοια περίπτωση δεν χρειάζεται να υπάρχει επιτηρητής γιατί ο κάθε σπουδαστής επιτηρεί ο ένας τον άλλο.

³³ Niou & Ordeshook (2015).

Καταλήγουμε με τον παρατήρηση ότι στην περίπτωση που ο καθηγητής βαθμολογούσε με απόλυτους βαθμούς, δεν θα υπήρχε ουσιαστική διάδραση ανάμεσα στους φοιτητές, ο καθένας εκ των οποίων θα βρισκόταν αντιμέτωπος με μια απόφαση (παρά ένα παίγνιο). Σε μια τέτοια περίπτωση, οι φοιτητές θα είχαν κίνητρα να συνεργαστούν ακόμα δε και να αντιγράψουν ώστε να περάσουν το μάθημα. Αντίθετα, εάν ο καθηγητής βαθμολογούσε σε καμπύλη (ιδίως δε με την προοπτική υποτροφίας), οι φοιτητές θα εμπλέκονταν σε ένα παίγνιο, και θα έπρεπε να επιλέξουν στρατηγικά. Σε αυτή αυτή την περίπτωση θα ήταν μονόδρομος για τους φοιτητές να προετοιμαστούν όσο πιο καλά μπορούσαν ώστε να ξεπεράσουν σε επίδοση τους συμφοιτητές τους.

1.2.10. Πως μοιράζεται η πίτα

Ας στρέψουμε τώρα την προσοχή μας σε δύο φοιτητές, που επιχειρούν να μοιράσουν μια πίτα μεταξύ τους.³⁴ Θα εξετάσουμε για παράδειγμα δύο διαφορετικά σετ κανόνων, που είναι φτιαγμένοι για να οδηγήσουν σε συγκεκριμένες λύσεις (mechanism design).³⁵ Η συζήτηση αυτή αφορά τεχνικές επίλυσης διαφόρων που έχουν εφαρμογή στην διεθνή πολιτική.

Πρώτο σενάριο

Στο πρώτο σενάριο που εξετάζουμε, ο ένας από τους δύο φοιτητές αναλαμβάνει να κόψει την πίτα σε δύο κομμάτια, αλλά εκείνος που διαλέγει κομμάτι είναι ο άλλος. Το σενάριο αυτό περιγράφει ένα παίγνιο διαδοχικών κινήσεων (sequential game). Οι κανόνες αυτού του σεναρίου ουσιαστικά επιβάλλουν το μοίρασμα της πίτας σε δύο ίδια κομμάτια, γιατί εάν ο παίκτης που κινείται πρώτος κάνει το λάθος να κόψει την πίτα σε δύο άνισα κομμάτια, ο δεύτερος παίκτης απλά θα διαλέξει το μεγαλύτερο (οπότε στον πρώτο θα μείνει το μικρότερο).

Το σενάριο αυτό παραπέμπει σε παίγνια μηδενικού αθροίσματος (zero-sum games), όπου ότι κερδίζει ένας παίκτης το χάνει ο άλλος (και ανάποδα). Το σκάκι είναι ένα κλασικό παράδειγμα τέτοιων παιγνίων. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, είδαμε ότι οι κανόνες αναγκάζουν τον πρώτο παίκτη να είναι δίκαιος. Γενικά, είναι καλύτερα να δημιουργείς ένα διαπραγματευτικό πλαίσιο που εξασφαλίζει μια δίκαιη έκβαση παρά να επαφίεσαι στην περί δικαίου αίσθηση άλλων στρατηγικών παικτών. Αυτό είναι ιδιαίτερα αληθινό στις διακρατικές διαπραγματεύσεις, όπου δεν υπάρχει γενικά παραδεκτή έννομη τάξη ούτε μηχανισμός να επιβάλει αυτό που θεωρείται δίκαιο (ούτε είναι σαφής η αίσθηση του δικαίου).

³⁴ Brandenburger & Nalebuff (1996).

³⁵ McCain (2015).

Δεύτερο σενάριο

Ας περάσουμε τώρα σε ένα διαφορετικό σενάριο. Όπως αναφέρουν οι Brandenburger και Nalebuff³⁶, συχνά τα μέρη που συμμετέχουν σε μια διαπραγμάτευση δεν έχουν τους ίδιους στόχους. Αν για παράδειγμα, επρόκειτο να μοιραστεί μια πίτσα, έστω ότι στον πρώτο φοιτητή άρεσε περισσότερο η κρούστα ενώ στον δεύτερο άρεσε περισσότερο το τυρί. Στην περίπτωση αυτή, ένας από τους δύο φοιτητές (ο πρώτος παίκτης) θα έκοβε την πίτσα σε δύο μέρη έτσι ώστε το ένα (το εξωτερικό μέρος της πίτσας) να έχει περισσότερη κρούστα ενώ το άλλο (το εσωτερικό μέρος της πίτσας) να έχει περισσότερο τυρί. Ο άλλος φοιτητής (ο δεύτερος παίκτης) θα διάλεγε το εσωτερικό κομμάτι και θα άφηνε το εξωτερικό κομμάτι στον πρώτο παίκτη. Έτσι θα ήταν και οι δύο ευχαριστημένοι.

Ένα από τα διδάγματα αυτής της παιγνιακής ιστορίας είναι ότι, όταν προσπαθούμε να λύσουμε ένα πρόβλημα, συχνά εστιάζουμε σε λάθος στόχο. Τα δύο σενάρια που εξετάσαμε έδειξαν ότι η στρατηγική διαμόρφωση των κανόνων μιας διαπραγμάτευσης μπορεί να επηρεάσει αποφασιστικά την τελική έκβασή της. Για παράδειγμα, ας υποθέσουμε ότι είχαμε δύο συνεταίρους, ο ένας εκ των οποίων ήταν πρόθυμος να αναλάβει ρίσκο (risk prone), ενώ ο άλλος όχι (risk averse). Εάν ήθελαν να διαμοιράσουν την περιουσία που έχει δημιουργηθεί στην κοινή εταιρεία τους ώστε ο καθένας να ακολουθήσει τον δικό του δρόμο, θα μπορούσε να περιέλθει στην κυριότητα αυτού που απεχθάνεται το ρίσκο η ακίνητη περιουσία (που χαρακτηρίζεται από χαμηλό ρίσκο αλλά και χαμηλές αποδόσεις από ενοίκια), ενώ στην κυριότητα του άλλου η εμπορική δραστηριότητα (που χαρακτηρίζεται από υψηλό ρίσκο αλλά και υπόσχεται υψηλότερα κέρδη). Σε περίπτωση μάλιστα, που δεν ήταν γνωστές οι προτιμήσεις του ενός παίκτη από τον άλλο, οι κανόνες του παιγνίου θα μπορούσαν να αποκαλύψουν τις προτιμήσεις του (revelation principle)³⁷.

Ο τρόπος επίλυσης διαφορών του πρώτου σεναρίου, ειδικά όταν άλλοι τρόποι έχουν καταλήξει σε αδιέξοδο, ονομάζεται Texas ή Mexican shootout (παραπέμποντας στην Άγρια Δύση), και διάφορες παραλλαγές του συζητούνται ευρέως στη βιβλιογραφία. Εάν ούτε έτσι μπορούσαν να συμφωνήσουν οι δύο συνέταιροι, θα μπορούσα να στηθεί μια δημοπρασία (auction), έτσι ώστε κάθε περιουσιακό στοιχείο να το έπαιρνε ο πλειοδότης. Σε περίπτωση μάλιστα που η αντικειμενική αξία των περιουσιακών στοιχείων προς δημοπρασία είναι γνωστή σε αυτούς που υποβάλουν προσφορές (όπως σε συνεταίρους που μοιράζουν την κοινή τους περιουσία), είναι πιθανό να αποφευχθούν οι υπερβολικές προσφορές

³⁸.

³⁶ Brandenburger & Nalebuff (1996).

³⁷ McCain (2015).

³⁸ McCain (2015).

Η θεωρία των δημοπρασιών (auction theory) είναι ένας από τους πιο γρήγορα αναπτυσσόμενους κλάδους της θεωρίας παιγνίων. Μια καλή δημοπρασία πρέπει να ελκύει τη συμμετοχή αλλά να εμποδίζει την αθέμιτη συνεργασία (collusion). Συχνά γίνεται χρήση δημοπρασιών με κλειστές προσφορές (first price sealed bid auction) ώστε οι συμμετέχοντες να μην έχουν τη δυνατότητα να μάθουν από τις προσφορές των άλλων και να δημιουργηθούν ευκαιρίες για αθέμιτο ανταγωνισμό. Δημοπρασίες έχουν χρησιμοποιηθεί επιτυχώς από χώρες όπως οι ΗΠΑ και η Νέα Ζηλανδία προκειμένου να διαθέσουν άδειες εκπομπής στο φάσμα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Πιο πρόσφατα ξεκίνησαν και δημοπρασίες για emissions trading.

1.2.11. Η έννοια της ισορροπίας

Το παίγνιο που εξετάζουμε σε αυτή την ενότητα θα μας επιτρέψει να κατανοήσουμε καλύτερα την ισορροπία Nash (Nash equilibrium), που είναι η διασημότερη ίσως παιγνιακή έννοια επίλυσης (solution concept). Η έκβαση που αποτελεί ισορροπία Nash σε ένα παίγνιο, έχει το εξής χαρακτηριστικό: κανένας από τους παίκτες δεν έχει συμφέρον να αποκλίνει από αυτή μονομερώς. Η ζωή του John Nash, που τιμήθηκε με το βραβείο Nobel³⁹ στις οικονομικές επιστήμες (μαζί με τους John Harsanyi και Reinhard Selten) το 1994, αποτυπώθηκε στη γνωστή κινηματογραφική ταινία “A Beautiful Mind”, όπου τον Nash υποδύθηκε ο ηθοποιός Russell Crowe, σκηνή της οποίας αναλύουμε στην επόμενη παιγνιακή ιστορία.

Ας δούμε ένα παράδειγμα που αποτελεί την εφαρμογή της ισορροπίας Nash στη διεθνή πολιτική, που έχει να κάνει με την τήρηση (ή μη) συμφωνιών που έχουν υπογραφεί μεταξύ δύο κρατών. Ας υποθέσουμε ότι δύο κράτη έχουν διαπραγματευτεί μια συμφωνία όπου αμοιβαία υπόσχονται την έκδοση εγκληματιών (extradition) και έχουν συμφωνήσει σε ένα νομικό πλαίσιο από διέπει αυτές τις ανταλλαγές. Τυπικά, ένα κράτος υπογράφει τέτοιες συμφωνίες με κάποια άλλα κράτη αλλά όχι με όλα, για παράδειγμα οι ΗΠΑ δεν έχουν υπογράψει τέτοιες συμφωνίες με την Κίνα, τη Ρωσία, τη Σαουδική Αραβία, κλπ⁴⁰. Ας υποθέσουμε ότι το κράτος Α έχει την επιμέλεια ενός υπόπτου, και πρέπει να αποφασίσει εάν θα συμμορφωθεί με τις υποχρεώσεις του βάσει του καθεστώτος που ορίζεται από τη συμφωνία. Το κράτος Α συνειδητοποιεί ότι η μη συμμόρφωση με τη συμφωνία, όχι μόνο θα κινδυνεύσει με αντίποινα από το κράτος Β σε μελλοντικά ζητήματα έκδοσης, αλλά θα έχει επίσης πολυάριθμες παράπλευρες επιπτώσεις. Τέτοιες συμπεριλαμβάνουν πιθανά αντίποινα σε άλλα διμερή πλαίσια με το κράτος Β, καθώς και απώλεια φήμης στις διαπραγματεύσεις με άλλα κράτη, τα οποία μπορεί να είναι λιγότερο πρόθυμα να υπογράψουν

³⁹ <https://www.nobelprize.org/prizes/economic-sciences/1994/nash/facts/>.

⁴⁰

<https://www.offshore-protection.com/offshore-blog/non-extradition-countries-the-best-place-to-run-to>.

συμφωνίες με το κράτος Α. Κατά συνέπεια, το κράτος Α αποφασίζει ότι η συμμόρφωση με το νομικό κανόνα είναι προς το δικό του συμφέρον, και ότι δεν έχει λόγο να αλλάξει μονομερώς τη στρατηγική του. Το κόστος της αλλαγής στρατηγικών είναι πολύ υψηλό. Κατά συνέπεια, τα κράτη, σε αυτό το καθεστώς διμερών συνθηκών, βρίσκονται σε ισορροπία Nash μεταξύ τους επειδή κανένα από αυτά δεν έχει λόγο να αλλάξει μονομερώς τη στρατηγική του.

Ας εκμεταλλευτούμε την ευκαιρία να εισάγουμε περισσότερη ορολογία από τη Θεωρία Παιγνίων. Καθώς ένα κράτος μετακινείται, ενδεχομένως υποχωρώντας από κάποιες από τις αρχικές τους απαιτήσεις ως προς τους όρους της συμφωνίας, πλησιέστερα προς τις απαιτήσεις του άλλου κράτους, η μετακίνηση και του άλλου προς τις θέσεις που διαμορφώνονται ως κοινές αποτελεί βέλτιστη απόκριση (best response), δηλαδή το καλύτερο που μπορεί να κάνει το δεύτερο κράτος ως απάντηση στην μετακίνηση του πρώτου. Οι βέλτιστες αποκρίσεις και των δύο κρατών (παικτών) τα φέρνουν, σιγά-σιγά, σε ένα κοινά αποδεκτό κείμενο συμφωνίας. Το τελικό κείμενο αποτελεί πλέον σταθερή έκβαση και αποτελεί βέλτιστη απόκριση του ενός στις επιλογές του άλλου, δηλαδή ισορροπία Nash (Nash equilibrium).

Αντίστοιχο φαινόμενο συμβαίνει επίσης και με τα εμπορικά καταστήματα, που πολλές φορές βρίσκονται το ένα κοντά στο άλλο. Για παράδειγμα, η οδός Ερμού στην Αθήνα έχει καταξιωθεί ως εμπορικός δρόμος, όπου τα καταστήματα βρίσκονται το ένα δίπλα στο άλλο, επωφελούμενα από την κίνηση που έλκεται από άλλο κατάστημα. Οι καταναλωτές διευκολύνονται, γιατί μπορούν να πάνε σε έναν εμπορικό δρόμο (όπως την Ερμού) ή περιοχή (όπως το Μοναστηράκι) και να ψωνίσουν διάφορα προϊόντα από διαφορετικά είδη καταστημάτων, που βρίσκονται μαζεμένα εκεί. Η εγκατάσταση των καταστημάτων το ένα κοντά στο άλλο σε ένα δρόμο ή μια περιοχή αποτελεί ισορροπία Nash, και κανένα κατάστημα δεν μπορεί να βελτιώσει την ανταμοιβή του επιλέγοντας μονομερώς μεταφορά σε άλλη τοποθεσία. Μάλιστα, σε περιοχές όπως το Μοναστηράκι, τα καταστήματα εξειδικεύονται πουλώντας συγκεκριμένα είδη, π.χ. βιβλιοπωλεία (στην οδό Σόλωνος), τουριστικά και στρατιωτικά είδη (στο Μοναστηράκι), είδη κιγκαλερίας (στην οδό Αθηνάς), οπότε αποκτούν μια πιο μοναδική ταυτότητα, που ενδεχομένως ελκύει ακόμα περισσότερη πελατεία

1.2.12. Αθετώντας μια συμφωνία

Στην προαναφερθείσα κινηματογραφική ταινία “A Beautiful Mind”⁴¹, που είναι βασισμένη στη ζωή του John Nash, υπάρχει μια ενδιαφέρουσα σκηνή, που

⁴¹ 2001, <https://www.imdb.com/title/tt0268978/>.

διαδραματίζεται σε ένα μπαρ. Την σκηνή αυτή, που απεικονίζεται σε βίντεο του YouTube⁴², αναλύουμε παρακάτω.

Ο Nash βρίσκεται με τους φίλους σε ένα μπαρ, όπου μπαίνει μια παρέα νεαρών γυναικών, ανάμεσα στις οποίες υπάρχει μια ιδιαίτερα εντυπωσιακή νεαρή κοπέλα που προκαλεί αμέσως το ενδιαφέρον της ανδρικής παρέας. Με αφορμή την είσοδο της γυναικείας παρέας, ένας από τους φίλους του Nash κάνει αναφορά στον Adam Smith, που ισχυρίστηκε ότι η επιδίωξη των ατομικών φιλοδοξιών εξυπηρετούν το γενικό καλό, και επομένως ο καθένας είναι ελεύθερος να προσπαθήσει να βοηθήσει την εντυπωσιακή νεαρή.

Στο σημείο αυτό ο Nash εξηγεί στους φίλους τους ότι ο Adam Smith κάνει λάθος: εάν όλοι τους επικεντρωθούν σε μια κοπέλα, θα ακυρώσουν ο ένας τον άλλο, και όχι μόνο κανείς δεν θα μπορέσει την κατακτήσει αλλά αμέσως μετά οι υπόλοιποι θα τους αποκρούσουν γιατί σε κανέναν δεν αρέσει να αποτελεί δεύτερη επιλογή. Αν όμως δεν προσεγγίσει κανείς την πιο ποθητή κοπέλα αλλά πλησιάσουν τις φίλες της, θα βρουν όλοι ταίρι. Η εκδοχή αυτή του παιγνίου αναδεικνύει την αξία της συνεργασίας που βασίζεται στην εμπιστοσύνη. Είναι όμως σταθερή μια τέτοια συμφωνία, ώστε να μην έχει κανένας κίνητρο να την σπάσει μονομερώς; Αν υπάρχει η υποψία ότι έστω και ένας νεαρός αθετήσει τη συμφωνία (cheating) και προσπαθήσει να αποκτήσει μονομερώς πλεονέκτημα φλερτάροντας την πιο εντυπωσιακή κοπέλα, τότε και οι υπόλοιποι θα έχουν κίνητρο να κάνουν το ίδιο. Αν μάλιστα υπάρχει πλεονέκτημα σε όποιον αθετήσει πρώτος την συμφωνία, τότε όλοι οι νεαροί θα αρχίσουν να ανταγωνίζονται ποιος θα τη σπάσει πρώτος. Το αποτέλεσμα είναι να βγουν όλοι ζημιωμένοι ενώ, εάν γινόταν εφικτή η συνεργασία, θα μπορούσε να έβγαιναν όλοι ωφελημένοι.

Το παίγνιο αυτό παραπέμπει στο πιο γνωστό ίσως παίγνιο, αυτό του διλήμματος των φυλακισμένων (prisoner's dilemma), το οποίο θα εξετάσουμε στο **Κεφάλαιο 2**. Οι εφαρμογές του διλήμματος των φυλακισμένων είναι πολυάριθμες, π.χ. οι εργαζόμενοι που πηγαίνουν στη δουλειά τους (που θα έφταναν πιο γρήγορα εάν οδηγούσαν το αυτοκίνητό τους, αλλά εάν πάρουν όλοι το αυτοκίνητό τους θα δημιουργηθεί κυκλοφοριακή συμφόρηση), ή οι στρατιώτες που βρίσκονται στη μάχη (και θα έσωζαν τη ζωή τους εάν υποχωρούσαν από το πεδίο της μάχης, εάν όμως το κάνουν όλοι, θα χαθούν περισσότερες ζωές), ή οι ψαράδες (που θα τους συνέφερε να ψαρέψουν περισσότερα ψάρια, αλλά αν το κάνουν όλοι αυτό θα εξαντληθούν οι πληθυσμοί των ψαριών). Τόσο αυτό το παίγνιο όσο και το σχετικά συναφές παίγνιο του ελαφοκυνηγού (stag hunt), που επίσης θα δούμε στο **Κεφάλαιο 2**, αναδεικνύουν τη δυσκολία της συνεργασίας όταν υπάρχει έλλειψη εμπιστοσύνης, όταν δηλαδή υπάρχει η υποψία ότι τουλάχιστον ένας παίκτης επιδιώκει να αποκτήσει

⁴² Το βίντεο έχει τίτλο "A Beautiful Mind - Bar Scene John Nash's Equilibrium Game Theory [1080p english full scene]" και διεύθυνση στο σύνδεσμο <https://youtu.be/LJS7Igvk6ZM>. Τον Nash υποδύεται ο ηθοποιός Russell Crowe.

πλεονέκτημα. Έτσι, αυτά τα δυο παίγνια είναι κομβικά για την κατανόηση της διεθνούς πολιτικής, κάτι που θα εξετάσουμε στο **Κεφάλαιο 5**.

1.2.13. Παίζοντας σε δύο μέτωπα

Συχνά ένα κράτος πρέπει να συντονιστεί με άλλα κράτη στα πλαίσια μιας συμμαχίας, με τα οποία μοιράζεται μεν κάποιες κοινές επιδιώξεις αλλά έχει ταυτόχρονα αποκλίνοντες στόχους. Ένα τέτοιο παράδειγμα θα εξετάσουμε σε αυτή την ενότητα, από τον Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο⁴³. Μια προτυποποίηση αυτής της στρατηγικής αλληλεπίδρασης θα συναντήσουμε και στο **Κεφάλαιο 2**, όταν εξετάσουμε το παίγνιο του ηγέτη (leader).

Είναι ίσως λογικό να υποθέσει κανείς ότι οι ΗΠΑ και η Βρετανία θα έβρισκαν εύκολη τη συνεργασία και συντονισμό των προσπαθειών τους να αντιμετωπίσουν την Ιαπωνία. Τυχόν προβλήματα οργάνωσης και εφοδιασμού θα μπορούσαν να θεωρηθούν αποφάσεις χωρίς στρατηγική διάσταση, που θα λύνονταν από τους στρατιωτικούς ηγέτες με τη βοήθεια τεχνικού προσωπικού.

Στην πραγματικότητα όμως, η σχέση ΗΠΑ και Βρετανίας ήταν πιο περίπλοκη. Ενώ και οι δύο χώρες είχαν σαν βασικό στόχο να εξαναγκάσουν την Ιαπωνία σε παράδοση άνευ όρων (στο πεδίο μαχών του Ειρηνικού ωκεανού), η κάθε χώρα είχε και επιμέρους στόχους, που ενδεχομένως δεν ήταν απόλυτα συμβατοί μεταξύ τους. Για παράδειγμα, η Βρετανία του Τσώρτσιλ ήθελε παράλληλα να αναβιώσει την αυτοκρατορία της, και ως εκ τούτου ευνοούσε στόχους όπως την κατάληψη της (σημερινής) Μαλαισίας (Malaya) και της Σιγκαπούρης, την εκδίωξη των Ιαπώνων από τη Βιρμανία (Burma, Myanmar), και τη διατήρηση του ελέγχου της Ινδίας. Από την άλλη, οι ΗΠΑ του Προέδρου Ρούσβελτ προτιμούσε την εστίαση των πόρων και της προσπάθειάς τους, στην εκστρατεία του Ειρηνικού.

Ενδεχομένως και οι δύο συμμαχικές δυνάμεις καταλάβαιναν ότι, με τους Βρετανούς να είναι αναγκαστικά προσηλωμένοι στην αντιμετώπιση της Γερμανικής απειλής προς τη χώρα τους, το κύριο βάρος του πολέμου με την Ιαπωνία θα έπεφτε στους Αμερικανούς. Σε κάθε περίπτωση όμως, οι σχέσεις μεταξύ των ΗΠΑ και της Βρετανίας δεν ήταν μια απλή συνεργασία, αλλά ένα παίγνιο που είχε στρατηγικές διαστάσεις, απαιτώντας διαπραγματεύσεις και εμπλέκοντας πρόβλεψη των κινήσεων του άλλου συμμάχου. Καθώς μάλιστα η εμπλοκή των ΗΠΑ στον Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο ξεπέρασε αυτή της Βρετανίας, ο Τσώρτσιλ προφανώς προβληματιζόταν και για την μετά τον πόλεμο εποχή, στην οποία επιθυμούσε η Βρετανία να παραμείνει μια μεγάλη δύναμη. Οι ΗΠΑ από την άλλη βασιζόνταν στον εφοδιασμό και στη στήριξη της εκστρατείας στον Ειρηνικό από τη Βρετανία και τις δυνάμεις της κοινοπολιτείας, όπως την Αυστραλία και τη Νέα Ζηλανδία.

⁴³ Niou & Ordeshook (2015).

Καταλήγοντας βλέπουμε ότι ακόμα και οι σχέσεις των συμμάχων του Δευτέρου Παγκοσμίου Πολέμου συχνά είχαν στρατηγικές διαστάσεις, όταν δε οι σχέσεις τους αντιστοιχούσαν σε παίγνιο με περισσότερες της μιας ισορροπίες, εκείνη που ήταν προτιμότερη στον ισχυρότερο (ΗΠΑ) υπερτερούσε. Μια τέτοια στρατηγική αλληλεπίδραση ανάμεσα σε συμμάχους με διαφορετικές προτιμήσεις (alliance game), που ουσιαστικά επιτρέπει την ύπαρξη μιας ήπιας σύγκρουσης, αναπαριστά το παίγνιο της μάχης των φύλων (battle of sexes), το οποίο εξετάζεται στο **Κεφάλαιο 2** του βιβλίου. Σε περίπτωση που οι σύμμαχοι δεν μπορέσουν να συντονιστούν στην ισορροπία που προτιμάει ο ισχυρότερος, η στρατηγική αλληλεπίδραση οδηγείται στο πρότυπο του παιγνίου αδιεξόδου (deadlock game), που επίσης εξετάζεται στο **Κεφάλαιο 2**.

1.3. Βασικές έννοιες της Θεωρίας Παιγνίων

Έχοντας ολοκληρώσει τις ανέκδοτες παιγνιακές ιστορίες, ας ρίξουμε τώρα μια πιο οργανωμένη ματιά στη Θεωρία Παιγνίων, αρχίζοντας με μια σύντομη ιστορική αναδρομή.

Ιστορία

Πρωτοπόρο στην εφαρμογή της Θεωρίας Παιγνίων στα Οικονομικά ήταν το φημισμένο βιβλίο “Theory of Games and Economic Behavior”, των John von Neumann και Oscar Morgenstern, που δημοσιεύτηκε για πρώτη φορά το 1944 και έχει επανεκδοθεί πολλές φορές από τότε⁴⁴. Έκτοτε, η Θεωρία Παιγνίων έχει επεκταθεί και σε όλες σχεδόν τις κοινωνικές επιστήμες, γεγονός που οφείλεται κυρίως στη συνεισφορά του John Nash, που έγινε κυρίως στις αρχές της δεκαετίας του 1950.

Σημαντική συμβολή στην εφαρμογή της Θεωρίας Παιγνίων στη διεθνή πολιτική, ήταν το βιβλίο του Thomas Schelling “The Strategy of Conflict” (Η Στρατηγική της Σύγκρουσης), που δημοσιεύτηκε το 1960⁴⁵. Το 2005 ο Schelling τιμήθηκε με το βραβείο Nobel στις Οικονομικές Επιστήμες⁴⁶ για τη συμβολή του στην “ενίσχυση της κατανόησής των συγκρούσεων και της συνεργασίας μέσα από παιγνιοθεωρητική ανάλυση”. Ο Schelling καθιέρωσε τη Θεωρία Παιγνίων ως την κυρίαρχη προσέγγιση για την ανάλυση συγκρούσεων και διαπραγματεύσεων στις διεθνείς σχέσεις και τις οικονομικές και κοινωνικές επιστήμες. Μεταξύ άλλων, ο Schelling έκανε γνωστό τον όρο ακροβασία (brinkmanship), που αναφέρεται στην τέχνη του να φτάνεις κάποιον στα άκρα (ώστε να εκμαιεύσεις μια ευνοϊκή για σένα έκβαση), το να παίζεις δηλαδή με την φωτιά, όπως συνέβη στην κρίση

⁴⁴ Von Neumann & Morgenstern (2007).

⁴⁵ Schelling (1960).

⁴⁶ Η διάλεξη του Schelling με αφορμή τη βράβευσή του με το βραβείο Nobel βρίσκεται εδώ: <https://www.nobelprize.org/prizes/economic-sciences/2005/schelling/lecture/>.

της Κούβας (Cuban missile Crisis) την οποία εξετάζουμε αναλυτικά σε επόμενο κεφάλαιο.

Αποφάσεις και παίγνια

Ας έρθουμε τώρα στις σημαντικότερες έννοιες της Θεωρίας Παιγνίων. Καταρχήν είναι σημαντικό να γίνει κατανοητή η διαφορά αποφάσεων (decisions) από παίγνια (games). Η Θεωρία Αποφάσεων (Decision Theory) βρίσκει εφαρμογή όταν ένας λήπτης αποφάσεων (decision maker) προσπαθεί να διαλέξει, ανάμεσα σε εναλλακτικές αποφάσεις, εκείνη που είναι βέλτιστη, λαμβάνοντας υπόψη τα διαθέσιμα δεδομένα. Ο λήπτης αποφάσεων (που θα μπορούσε να είναι ένας επιχειρηματίας, ένας επιστήμονας, μια εταιρεία ή ένας οργανισμός, κλπ.) είναι εκείνος που καθορίζει με την επιλογή του, από μόνος του, την τελική έκβαση του συγκεκριμένου προβλήματος απόφασης. Κατ' αυτή την έννοια, τα προβλήματα αποφάσεων χαρακτηρίζονται από μονομέρεια και στατικότητα, σε αντίθεση με τα παίγνια, που είναι πολυδιάστατα και διαδραστικά (interactive). Μπορούμε να σκεφτούμε τα παίγνια σαν διαδραστικές αποφάσεις δύο ή περισσότερων συμμετεχόντων (interactive decision making).

Τα παίγνια αποτελούν κατάλληλα πρότυπα όταν έχουμε περισσότερους του ενός λήπτες αποφάσεων (decision makers) που δρουν ταυτόχρονα ή σε αλληλουχία, έχοντας γνώση της ύπαρξης και λαμβάνοντας υπόψη την ταυτόχρονη δράση άλλων δρώντων, που αποκαλούνται παίκτες (players). Σε τέτοιες περιπτώσεις συναντάμε τα χαρακτηριστικά της στρατηγικής λογικής (strategic thinking): ο κάθε παίκτης πρέπει να σκεφτεί για τις επιπτώσεις που μπορεί να έχουν οι ενέργειές του στους άλλους παίκτες, οι οποίοι βέβαια κάνουν ανάλογες σκέψεις, την ίδια στιγμή. Αυτή η στρατηγική αλληλεξάρτηση (strategic interdependence) αποτελεί κρίσιμο χαρακτηριστικό της θεωρίας παιγνίων και, για το λόγο αυτό, τα παίγνια συχνά ονομάζονται στρατηγικά παίγνια (strategic games). Επιπρόσθετα, η θεωρία παιγνίων (game theory) θεωρείται το κατάλληλο εργαλείο (tool) για την ανάλυση διλημμάτων (dilemmas) στα οποία συνυπάρχουν στοιχεία συνεργασίας (cooperation) και ανταγωνισμού (competition). Για τέτοιες περιπτώσεις έχει επικρατήσει ο όρος co-opetition (συνεργατικός ανταγωνισμός).

⁴⁷

Ορθολογικότητα και παίκτες

Ακολουθώντας την παράδοση της βιβλιογραφίας, στο βιβλίο αυτό εξετάζουμε αρκετά παίγνια στα οποία συμμετέχουν δύο παίκτες, αν και συχνά στον πραγματικό κόσμο οι παίκτες είναι περισσότεροι. Οι παίκτες επιλέγουν ανάμεσα σε εναλλακτικές στρατηγικές, κάθε μία εκ των οποίων χαρακτηρίζεται από μια ανταμοιβή (payoff). Οι παίκτες χαρακτηρίζονται από εργαλειακή ορθολογικότητα (instrumental rationality), που σημαίνει ότι επιλέγουν εκείνες τις στρατηγικές

⁴⁷ Brandenburger & Nalebuff (1996).

που μεγιστοποιούν τις ανταμοιβές τους (payoffs), δεδομένων των πόρων που έχουν στη διάθεσή τους. Ο Schelling⁴⁸ αναφέρει ότι στη μελέτη της στρατηγικής εστιάζουμε στην ορθολογική συμπεριφορά, που συνίσταται σε συμπεριφορά που έχει κίνητρο τον συνειδητό υπολογισμό πλεονεκτημάτων (conscious calculation of advantages), και βασίζεται σε ένα συνεκτικό σύστημα αξιών (internally consistent value system). Και μάλιστα, μια από τις κύριες ιδέες της θεωρίας παιγνίων είναι ότι ένας ορθολογικός δρώντας πρέπει να προσπαθεί να προβλέπει τις ορθολογικές επιλογές των άλλων παικτών, αντιλαμβανόμενος ότι και εκείνοι προσπαθούν να προβλέψουν τις δικές του.

Στο αντικείμενο της Θεωρίας Παιγνίων περιλαμβάνονται και προβλήματα αποφάσεων όπου έχουμε έναν (νοήμονα) ορθολογικό παίκτη εναντίον της τυχαιότητας (randomness), της φύσης (nature), όπως κατά παράδοση αποκαλείται ο τυχαίος παράγοντας σε τέτοια παίγνια. Αν και η φύση δεν ενεργεί ορθολογικά αλλά στοχαστικά (δηλαδή πιθανοτικά), τέτοια προβλήματα μπορούν να αναλυθούν με εργαλεία της Θεωρίας Παιγνίων.

Ορολογία

Οι έννοιες της Θεωρίας Παιγνίων περιλαμβάνουν τους όρους παίγνιο (game), παίκτες (players), έκβαση (outcome), παίγνια μηδενικού αθροίσματος (zero sum games), που είναι ίδια με τα παίγνια σταθερού αθροίσματος (constant sum games), παίγνια μη μηδενικού αθροίσματος (non zero sum games), μη συνεργατικά παίγνια (noncooperative games), καθώς και ιεραρχικές (ordinal) ή απόλυτες (cardinal).⁴⁹ Ιδιαίτερα σημαντικές είναι η ορθολογικότητα (rationality), οι ανταμοιβές (payoffs), και η ισορροπία (equilibrium).

Αντικείμενο της Θεωρίας Παιγνίων είναι λοιπόν τα παίγνια, που όπως είπαμε είναι προβλήματα διαδραστικών αποφάσεων στις οποίες συμμετέχουν δύο ή παραπάνω δρώντες ή παίκτες. Οι παίκτες μπορεί να είναι φυσικά πρόσωπα, ομάδες, οικογένειες, εταιρείες, ομάδες ειδικών συμφερόντων που ασκούν πίεση στους λήπτες αποφάσεων (pressure groups), κυβερνήσεις (governments), ακόμα και ευφυή ζώα (intelligent animals). Οποιαδήποτε σκεπτόμενη οντότητα (thinking entity) που έχει την ικανότητα ορθολογικής συμπεριφοράς μπορεί να συμμετέχει σε στρατηγικά παίγνια⁵⁰.

Αναφερόμενοι στις σχέσεις μεταξύ των παικτών, τα παίγνια μπορεί να είναι συνεργατικά (cooperative) ή μη συνεργατικά (non-cooperative). Σε μερικά παίγνια, οι παίκτες μπορεί να έχουν κοινά συμφέροντα (shared interests), σε άλλα πάλι όχι. Τέλος, σε μερικά παίγνια μπορεί οι παίκτες να διαθέτουν τις ίδιες πληροφορίες ενώ σε άλλα όχι. Σε γενικές γραμμές όμως, στο μεγαλύτερο μέρος του βιβλίου αυτού εξετάζουμε μη συνεργατικά παίγνια πλήρους πληροφόρησης.

⁴⁸ Schelling (1990).

⁴⁹ Zagare (2019).

⁵⁰ Carmichael (2005).

Κάθε έκβαση ενός παιγνίου χαρακτηρίζεται από συγκεκριμένη ανταμοιβή για κάθε παίκτη. Οι ανταμοιβές είναι ιεραρχικές (ordinal), δηλαδή σημασία έχει μόνο η σχετική ιεράρχησή τους και όχι η απόλυτη τιμή τους (τότε θα λέγονταν cardinal). Έτσι, για παράδειγμα, μια έκβαση που έχει ανταμοιβή ίση με τρία (3) είναι απλά προτιμότερη και όχι τρεις φορές καλύτερη από μια άλλη που έχει ανταμοιβή ένα (1). Οι παίκτες έχουν στη διάθεσή τους εναλλακτικές κινήσεις και συμπεριφέρονται ορθολογικά (rationally), που σημαίνει ότι έχουν σταθερές και συνεπείς προτιμήσεις και επιλέγουν την στρατηγική εκείνη (από τις διαθέσιμες εναλλακτικές) που θα τους οδηγήσει στην έκβαση που τους αποφέρει τη μεγαλύτερη (επομένως βέλτιστη) ανταμοιβή (το μέγιστο όφελος). Σε πιο σύνθετα δυναμικά παίγνια, οι παίκτες καλούνται να επιλέξουν περισσότερες από μια κινήσεις, που μπορεί να εκτελεστούν στη σειρά, και από κοινού συνθέτουν τη στρατηγική τους. Η έκβαση που προκύπτει όταν οι παίκτες διαλέξουν τις βέλτιστες κινήσεις τους αποτελεί την ισορροπία του παιγνίου, αλλά μπορεί σε ένα παίγνιο να υπάρχουν περισσότερες από μια ισορροπίες (ή και καμία, αλλά τότε μπορεί να υπάρχει ισορροπία μεικτών στρατηγικών, που τις εξετάζουμε στο **Κεφάλαιο 4**). Λύνουμε ένα παίγνιο όταν βρούμε την έκβαση ή τις εκβάσεις που αποτελούν ισορροπίες, άρα η λύση ενός παιγνίου είναι όρος συνώνυμος της ισορροπίας του (που είναι και ο προτιμώμενος όρος).

Το σύνολο των προδιαγραφών ενός παιγνίου ονομάζεται κανόνες (rules) του παιγνίου. Οι κανόνες ενός παιγνίου περιέχουν πληροφορίες για την ταυτότητα (identity) των παικτών, τη γνώση (knowledge) των παικτών για το παίγνιο, τις εναλλακτικές κινήσεις και στρατηγικές τους, και τις ανταμοιβές που αντιστοιχούν σε κάθε έκβαση (outcome). Οι κανόνες συχνά διαμορφώνονται καθώς αναλύουμε ένα αφηγηματικό (ποιοτικό) σενάριο και το μετατρέπουμε σε παιγνιακό πρότυπο (μοντέλο). Μερικές φορές η συμμετοχή ενός παίκτη σε ένα παίγνιο δεν είναι υποχρεωτική, και επομένως αν η ισορροπία του παιγνίου δεν συμφέρει τον παίκτη, αυτός ενδέχεται να μπορεί να μη συμμετάσχει ή να επιδιώξει την αλλαγή των κανόνων (ώστε να γίνει συμφέρουσα η συμμετοχή του). Συνήθεις τρόποι αλλαγής των κανόνων ενός παιγνίου είναι η μεταβολή των διαθέσιμων εναλλακτικών κινήσεων κάποιου παίκτη, η αλλαγή των ανταμοιβών κάποιων εκβάσεων ή ακόμα και η προσθήκη ενός νέου παίκτη.

Είδη και παραδείγματα παιγνίων

Υπάρχουν οι ακόλουθες διχοτομίες στις κατηγορίες παιγνίων: ταυτόχρονων (simultaneous) ή διαδοχικών (sequential) κινήσεων, μηδενικού (zero-sum) ή μη μηδενικού (nonzero-sum) αθροίσματος, μη συμμετρικά (nonsymmetric) ή συμμετρικά (symmetric), δύο παικτών ή πολλών παικτών, μη επαναλαμβανόμενα (noniterated) ή επαναλαμβανόμενα (iterated) παίγνια, μη συνεργατικά (noncooperative) ή συνεργατικά, και πλήρους (perfect

information) ή ελλιπούς (imperfect information) πληροφόρησης.⁵¹ Αρκετές από αυτές τις διχοτομίες εξετάζονται στο παρόν βιβλίο.

Υπάρχουν δύο βασικές κατηγορίες παιγνίων: τα παίγνια ταυτόχρονων κινήσεων (simultaneous move games), που λέγονται και στατικά παίγνια (static games) και τα παίγνια διαδοχικών κινήσεων (sequential move games), που λέγονται και δυναμικά παίγνια (dynamic games). Για την ανάλυση των παιγνίων ταυτόχρονων κινήσεων χρησιμοποιούμε πίνακες ανταμοιβών (payoff matrices). Για την ανάλυση των παιγνίων διαδοχικών κινήσεων χρησιμοποιούμε δέντρα παιγνίων (game trees), που αναφέρονται και ως εκτενείς φόρμες (extensive forms). Τέλος, καλό είναι να θυμόμαστε ότι τα παίγνια μπορεί να παίζονται μόνο μια φορά ή να είναι επαναλαμβανόμενα (repeated).

Όταν σε ένα παίγνιο οι ανταμοιβές των δύο παικτών σε όλες τις εκβάσεις αθροίζουν σε μηδέν (ή σε ένα σταθερό νούμερο), το παίγνιο χαρακτηρίζεται ως παίγνιο μηδενικού αθροίσματος (ή σταθερού αθροίσματος), όπως προαναφέραμε. Ουσιαστικά τα παίγνια μηδενικού αθροίσματος (zero sum games) αποτελούν υποπερίπτωση των παιγνίων σταθερού αθροίσματος, όπου το άθροισμα ισούται με μηδέν. Τέτοια παίγνια χαρακτηρίζουν αλληλεπιδράσεις απόλυτης σύγκρουσης. Ενώ παλαιότερα υπήρχε η αντίληψη ότι τα περισσότερα παίγνια της διεθνούς πολιτικής είναι μηδενικού αθροίσματος, έχει πλέον επικρατήσει η άποψη ότι συχνά υπάρχει μεγαλύτερο περιθώριο συνεργασίας, οπότε δίνεται μεγαλύτερη έμφαση και σε στρατηγικά παίγνια μη μηδενικού (ή μη σταθερού) αθροίσματος.

Η διάκριση των παιγνίων σε μη συμμετρικά και συμμετρικά αναφέρεται στη συμμετρία των εναλλακτικών επιλογών και των ανταμοιβών ανάμεσα στους παίκτες. Ως προς τον αριθμό των παικτών, ειδικά τα παίγνια ταυτόχρονων κινήσεων εξετάζονται κατά κανόνα με πρότυπα δύο παικτών (π.χ. το δίλημμα των φυλακισμένων, που θα εξεταστεί στο επόμενο κεφάλαιο), και γίνεται γενίκευση σε πολλούς παίκτες, ανάλογα με το στρατηγικό πρόβλημα που αναλύεται. Μερικά από τα παίγνια που εξετάζονται επαναλαμβάνονται (χωρίς μεταβολή στις εναλλακτικές κινήσεις και ανταμοιβές), και μάλιστα όταν υπάρχει επανάληψη οι πιο συμφέρουσες ισορροπίες μεταβάλλονται, όπως θα δούμε στο επόμενο κεφάλαιο.

Τα συνεργατικά παίγνια αναφέρονται σε παίγνια στα οποία οι παίκτες έχουν τη δυνατότητα να συνεργαστούν συνάπτοντας δεσμευτικές συμφωνίες (binding agreements), όπως για παράδειγμα δύο εταιρείες που υπογράφουν μια συμφωνία συνεργασίας την οποία πρέπει να τηρήσουν αλλιώς θα πρέπει να καταβάλουν χρηματικές ποινές (προσφεύγοντας και στα δικαστήρια αν χρειαστεί). Τα περισσότερα παίγνια όμως είναι μη συνεργατικά, υπό την έννοια ότι οι παίκτες συνεργάζονται όταν αυτό προκύπτει από τις εναλλακτικές στρατηγικές και τις

⁵¹ Petersen (2017).

αντίστοιχες ανταμοιβές, και όχι από τη δυνατότητα σύναψης δεσμευτικών συμφωνιών. Παραδείγματα μη συνεργατικών παιγνίων στα οποία προκύπτει συνεργασία θα εξεταστούν στο επόμενο κεφάλαιο (π.χ. το παίγνιο συντονισμού).

Τέλος, τα περισσότερα παίγνια που εξετάζονται σε αυτό το βιβλίο είναι παίγνια πλήρους πληροφόρησης, στα οποία υποθέτουμε ότι οι παίκτες έχουν πλήρη γνώση της δομής του παιγνίου, των εναλλακτικών στρατηγικών, και των αντίστοιχων ανταμοιβών των άλλων παικτών. Αναφορά σε κάποιες στρατηγικές που συναντώνται σε παίγνια ελλιπούς πληροφόρησης γίνεται στο **Κεφάλαιο 4** του βιβλίου.

Όπως αναφέραμε στην αρχή του κεφαλαίου, η Θεωρία Παιγνίων έχει πλέον μετατραπεί σε εργαλείο ανάλυσης στρατηγικών προβλημάτων που απαντώνται σε πολλούς επιστημονικούς και επαγγελματικούς χώρους των, από την καθημερινή ζωή, τα οικονομικά (economics) και τις επιχειρήσεις (business), την πολιτική (politics), τις διεθνείς σχέσεις (international relations) μέχρι ακόμα και τη βιολογία (biology). Για να δοθεί μια ιδέα, παραδείγματα από την καθημερινή ζωή περιλαμβάνουν⁵²:

- Δυο οδηγεί διασταυρώνονται σε ένα στενό δρόμο που δεν χωράνε δύο αυτοκίνητα και πρέπει να αποφασίσουν αν θα αναπτύξουν ταχύτητα για να περάσουν πρώτοι ή θα υποχωρήσουν για να περάσει ο άλλος οδηγός.
- Ένας πατέρας προσπαθεί να πείσει την μικρή κόρη του να πάει νωρίς για ύπνο.
- Ένα ζευγάρι πρέπει να αποφασίσει αν θα πάει σε έναν αγώνα ποδοσφαίρου (που προτιμάει ο άνδρας) ή μια παράσταση μπαλέτου (που προτιμάει η γυναίκα).

Συνεχίζουμε με παραδείγματα από την οικονομία και τις επιχειρήσεις:

- Μια νεοπαγής εταιρεία (startup) εξετάζει την πιθανότητα εισόδου σε μια νέα αγορά, όπου οι υπάρχουσες εταιρείες μπορεί να προσπαθήσουν να την εμποδίσουν.
- Δύο μεγάλες εταιρείες με σημαντικά μερίδια αγοράς, πρέπει να πάρουν αποφάσεις σχετικά με την τιμή και την παραγόμενη ποσότητα των προϊόντων τους.
- Οι υπεύθυνοι χάραξης της οικονομικής πολιτικής μιας χώρας (economic policy makers) εξετάζουν την επιβολή (ή μη) δασμών (tariffs) στις εισαγωγές (imports).

⁵² Αρκετά από τα παραδείγματα αναφέρονται από την Carmichael (2005).

Ακολουθώς αναφέρουμε παραδείγματα από τον αθλητισμό:

- Σε ένα ποδοσφαιρικό αγώνα, ένας επιθετικός παίκτης και ο τερματοφύλακας της αντίπαλης ομάδας βρίσκονται αντιμέτωποι στο χτύπημα ενός πέναλτι.
- Ένας παίκτης του τένις προσπαθεί να αποφασίσει για το είδος και κατεύθυνση του επόμενου σερβίς.
- Αντιπρόσωποι παικτών (agents) και διοικήσεις ομάδων εμπλέκονται σε διαπραγματεύσεις για την μεταγραφή παικτών.

Και κλείνουμε με μερικά παραδείγματα από την πολιτική επιστήμη και τις διεθνείς σχέσεις:

- Οι ηγέτες δύο αντιπάλων ομάδων, που συγκρούονται σε ένα εμφύλιο πόλεμο, εξετάζουν το ενδεχόμενο συνθηκολόγησης.
- Οι ηγέτες δύο χωρών εξετάζουν το ενδεχόμενο προληπτικού χτυπήματος, ανταγωνισμού εξοπλισμών (arms race) ή σύναψης συμφωνιών περιορισμού εξοπλισμών.
- Οι χώρες του κόσμου προσπαθούν να συνεργαστούν για να ελέγξουν την εξάπλωση μιας πανδημίας ή το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την παγκόσμια κλιματική αλλαγή (μέσω της μείωσης των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα).

Βιβλιογραφικές αναφορές

Binmore, K. (2007). *Game theory: A very short introduction*. Oxford, UK: Oxford University Press.

Bracken, P. (1983). *The command and control of nuclear forces*. New Haven: Yale University Press.

Bradenburger, A. M., & Nalebuff, B. J. (1996). *Co-opetition*. New York, NY: Currency/Doubleday.

Carmichael, F. (2005). *A guide to game theory*. Prentice Hall Financial Times.

Diamond (2010). *Getting more - How you can negotiate to succeed in work & life*. 1st edition, Crown Business.

Dixit, A. & Skeath, S. (2004). *Game of strategy*. 2nd edition, New York, NY: W. W. Norton & Company.

Dixit, A. V., & Nalebuff B. J. (2008). *The art of strategy: A game theorist's guide to success in business and life*. New York, NY: W. W. Norton & Company.

Dixit, A. V., & Nalebuff, B. J. (1991). *Thinking strategically - The competitive edge in business, politics, and everyday life*. New York, NY: W. W. Norton & Company.

Dueck, C. (2015). *The Obama doctrine: American grand strategy today*. Oxford: Oxford University Press.

- Elster, J. (2000). *Ulysses unbound: Studies in rationality, precommitment, and constraints*. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511625008>
- Fearon, J. D. (1997). Signaling foreign policy interests: Tying hands versus sinking costs. *Journal of Conflict Resolution*, 41(1), 68-90. <https://doi.org/10.1177%2F0022002797041001004>.
- Hotelling, H. (1929). Stability in competition. *The Economic Journal*, 39(153), 41-57. <https://doi.org/10.2307/2224214>
- Kristensen, T. M. (2015). Maxentius' head and the rituals of civil war. In H. Börm, M. Mattheis, & J. Wienand (Eds.), *Civil war in Ancient Greece and Rome: Contexts of disintegration and reintegration* (pp. 321-346), Franz Steiner Verlag, Heidelberger Althistorische Beiträge und Epigraphische Studien Vol. 58.
- Levy, J. S. & Thompson, W. R. (2010). *Causes of war*. West Sussex, UK: Wiley-Blackwell.
- Matthews III, J. C. (1996). Current gains and future outcomes: When cumulative relative gains matter. *International Security*, 21(1), 112-146. <https://doi.org/10.2307/2539110>
- McCain, R. A. (2015). *Game theory and public policy*. 2nd ed., Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing Limited. <https://doi.org/10.4337/9781784710903.00006>
- McMillan, J. (1992). *Games, strategies, & managers - How managers can use game theory to make better business decisions*. New York, NY: Oxford University Press.
- Mearsheimer, J. J. (2001). *The tragedy of great power politics*. New York: W. W. Norton & Company.
- Miller, J. D. (2003). *Game theory at work - How to use game theory to outthink and outmaneuver your competition*. New York, NY: McGraw-Hill.
- Niou, E. M. S., & Ordeshook, P. C. (2015). *Strategy and politics: An introduction to game theory*. New York, NY: Routledge.
- Peterson, M. (2017). *An introduction to decision theory*. 2nd ed., Cambridge Introductions to Philosophy, Cambridge: Cambridge University Press. <http://doi.org/10.1017/9781316585061>
- Platias, A. G. (1994). Asymmetrical deterrence. In *Deterrence in the Middle East: Where theory and practice converge*, A. Klieman and A. Levite (eds.), Chapter 5, 45-62.
- Powell, R. (1991). Absolute and relative gains in international relations theory. *American Political Science Review*, 85(4), 1303-1320. <https://doi.org/10.2307/1963947>
- Rapoport, A. (1967). Exploiter, leader, hero, and martyr: The four archetypes of the 2×2 game. *Behavioral Sciences*, 12, 81-84. <https://doi.org/10.1002/bs.3830120202>
- Reynolds, W. A. (1959). The burning ships of Hernán Cortés. *Hispania*, 42(3), 317-324. <https://doi.org/10.2307/335707>
- Roeder, O. (2017, September 6). How To Win A Nuclear Standoff – President Trump and Kim Jong Un's saber-rattling is dangerous, but not irrational. <https://fivethirtyeight.com/features/how-to-win-a-nuclear-standoff/>

Salomone, R. (2022). *The rise of English: Global politics and the power of language*. New York, NY: Oxford University Press.

Schelling, T. C. (1960). *The strategy of conflict*. Harvard University Press.

Shakespeare, W., & Smith, E. (2002). *King Henry V*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Stevens, S. P. (2008). *Games people play: Game theory in life, business and beyond*. Parts I and II, The Teaching Company.

Van Evera, S. (2001). *Cause of war: Power and the roots of conflict*. Ithaca: Cornell University Press.

Von Neuman, J. & Morgenstern, O. (2007). *Theory of games and economic behavior*. 60th Anniversary Commemorative Edition, Princeton, NJ: Princeton University Press.

Wise Bauer, S. (2010). *The history of the medieval world: From the conversion of Constantine to the First Crusade*. New York, NY: W. W. Norton.

Zagare, F. C. (2019). *Game theory, diplomatic history and security studies*. Oxford Scholarship Online. <http://doi.org/10.1093/oso/9780198831587.001.0001>

Πλατιάς, Α. & Κολιόπουλος, Κ. (2015). *Η τέχνη του πολέμου του Σουν Τσου*. Αθήνα: Δίαυλος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Παίγνια ταυτόχρονων κινήσεων

2.1. Εισαγωγή

Στο εισαγωγικό κεφάλαιο παρουσιάσαμε στρατηγικά παραδείγματα που μπορούν να αναλυθούν με εργαλεία της Θεωρίας Παιγνίων. Όπως προαναφέραμε, υπάρχουν δύο βασικές κατηγορίες παιγνίων: (1) τα παίγνια ταυτόχρονων κινήσεων (simultaneous move games), που λέγονται και στατικά παίγνια (static games), και (2) τα παίγνια διαδοχικών κινήσεων (sequential move games), που λέγονται και δυναμικά παίγνια (dynamic games). Στο κεφάλαιο αυτό θα εξετάσουμε την πρώτη κατηγορία, τα παίγνια ταυτόχρονων κινήσεων. Τα παίγνια διαδοχικών κινήσεων εξετάζονται στο επόμενο κεφάλαιο.

Τι προβλήματα μπορούμε να αναλύσουμε με τα παιγνιακά πρότυπα που εξετάζουμε στον παρόν κεφάλαιο; Όπως δηλώνει και η ονομασία τους, στα παίγνια ταυτόχρονων κινήσεων οι κινήσεις των παικτών γίνονται ταυτόχρονα. Με τα ίδια παιγνιακά πρότυπα αναλύουμε και προβλήματα όπου οι κινήσεις των παικτών είναι κρυφές (hidden), γιατί αυτό είναι ισοδύναμο με το να είναι ταυτόχρονες.

Στα παίγνια ταυτόχρονων κινήσεων οι παίκτες μπορεί να είναι και πάνω από δύο, αλλά στο κεφάλαιο αυτό εξετάζουμε παίγνια με δύο παίκτες. Η ικανότητά μας να γενικεύουμε τα συμπεράσματά μας σε παίγνια πολλών παικτών δεν χάνεται (αν και τέτοια παίγνια, όπως θα δούμε, θα ήταν δύσκολο να τα αναπαραστήσουμε σε δύο διαστάσεις).

Τα παίγνια που θα εξετάσουμε περιλαμβάνουν γνωστά παίγνια όπως το παίγνιο του συντονισμού (coordination game, του οποίου θα εξετάσουμε διάφορες παραλλαγές), το παίγνιο της μάχης των φύλων (battle of the sexes), το παίγνιο του δειλού (chicken game), το παίγνιο των ελαφοκυνηγών (stag hunt game, ιδιαίτερα σημαντικό για την ανάλυση της διεθνούς πολιτικής), το δίλημμα των φυλακισμένων (prisoner's dilemma), και πολλά άλλα. Κάποια από τα παίγνια αυτά έχουν αποκληθεί στοιχειώδη (atomic games), γιατί αν και είναι μικρά και απλά, αποτελούν δομικά υλικά (σαν τα άτομα για τα οποία μαθαίνουμε στη χημεία) με τα οποία μπορεί κανείς να κατασκευάσει μια ευρεία ποικιλία στρατηγικών¹.

Τα περισσότερα από τα παίγνια που θα εξετάζουμε στο παρόν κεφάλαιο είναι τα μικρότερα δυνατά παίγνια ταυτόχρονων κινήσεων, δηλαδή αποτελούνται από δύο παίκτες, καθένας από τους οποίους διαθέτει δύο εναλλακτικές κινήσεις. Στην περίπτωση των παιγνίων ταυτόχρονων κινήσεων, η έννοια της κίνησης ταυτίζεται με την έννοια της στρατηγικής, κάτι που δεν συμβαίνει με τα παίγνια

¹ Stevens (2008).

διαδοχικών κινήσεων, στα οποία μια στρατηγική μπορεί να περιλαμβάνει αρκετές επιμέρους κινήσεις. Θα εξηγήσουμε τη διαφορά κινήσεων και στρατηγικών στο επόμενο κεφάλαιο του βιβλίου.

Όπως είπαμε, τα παίγνια αυτά είναι μικρά. Κατά πρώτο, σε αυτά συμμετέχουν μόνο δύο παίκτες, που είναι και ο μικρότερος δυνατός αριθμός παικτών, δεδομένου ότι δεν νοείται παίγνιο με έναν παίκτη (θα ήταν απόφαση). Όπως θα δούμε στην ανάλυση της κρίσης της Κούβας με παίγνιο διαδοχικών κινήσεων στο επόμενο κεφάλαιο, συχνά μπορούμε να εισάγουμε την τυχαιότητα σε ένα παίγνιο με περίληψη της φύσης ως παίκτη. Κατά δεύτερον, κάθε παίκτης διαθέτει τον μικρότερο δυνατό αριθμό εναλλακτικών κινήσεων, δηλαδή δύο, δεδομένου ότι δεν νοείται παίγνιο με μια μόνο εναλλακτική κίνηση. Τέτοια απλά παίγνια χαρακτηρίζονται ως παίγνια 2×2 (δύο επί δύο).

Η ανάλυση παιγνίων ταυτόχρονων κινήσεων γίνεται με πίνακες (matrices), που αποκαλούνται και στρατηγικές/κανονικές φόρμες (strategic/normal forms). Όπως θα δούμε, οι παιγνιακοί αυτοί πίνακες περιέχουν ανταμοιβές (payoffs, στις οποίες μερικές φορές θα αναφερόμαστε σαν οφέλη), οπότε συχνά λέγονται και πίνακες ανταμοιβών (payoff matrices). Είναι ανακριβές να αποκαλούμε τους πίνακες των παιγνίων ταυτόχρονων κινήσεων “πίνακες αποφάσεων”, γιατί οι αποφάσεις αφορούν ένα δρώντα (agent) ενώ τα στρατηγικά παίγνια δύο ή περισσότερους δρώντες, τους οποίους και αποκαλούμε παίκτες (players).

Πως χρησιμοποιούμε παιγνιακά πρότυπα για να αναλύσουμε στρατηγικά προβλήματα; Συνήθως ξεκινάμε από τη σύντομη περιγραφή ενός στρατηγικού προβλήματος, το οποίο ονομάζουμε σενάριο (scenario). Το σενάριο αποτυπώνουμε σε κατάλληλο παιγνιακό πρότυπο (που αποκαλείται και μοντέλο) ταυτόχρονων κινήσεων. Τα παίγνια ταυτόχρονων κινήσεων αποτυπώνονται σε πίνακα (matrix) ενώ τα παίγνια διαδοχικών κινήσεων, που θα δούμε στο επόμενο κεφάλαιο, αποτυπώνονται σε δέντρα (trees). Κάθε κελί πίνακα παιγνίου ταυτόχρονων κινήσεων, αντιστοιχεί σε μια διακριτή έκβαση (outcome) του παιγνίου, και χαρακτηρίζεται από συγκεκριμένες αριθμητικές ανταμοιβές για κάθε παίκτη. Από τις εκβάσεις αυτές, κάποιες μπορεί να αποτελούν ισορροπία (equilibrium). Ένα παίγνιο ταυτόχρονων κινήσεων μπορεί να μην έχει καμία ισορροπία, ή να έχει μια ή παραπάνω από μια ισορροπία. Θα συναντήσουμε μερικά διαφορετικά είδη ισορροπίας, π.χ. ισορροπία κυρίαρχων στρατηγικών (dominant strategy equilibrium), ισορροπία Nash.

Στην επόμενη ενότητα ξεκινάμε τη συζήτηση και ανάλυση των παιγνίων ταυτόχρονων κινήσεων με τα παίγνια συντονισμού (coordination games).

2.2. Παίγνια συντονισμού

Στην κατηγορία αυτή παιγνίων ταυτόχρονων κινήσεων, εντάσσουμε τα ακόλουθα παίγνια:

1. Το παίγνιο απόλυτου συντονισμού (pure coordination)
2. Το (απλό) παίγνιο συντονισμού, που αποκαλείται και παίγνιο συντονισμού με διαβεβαίωση (coordination game with assurance)
3. Το παίγνιο της μάχης των φύλων (battle of the sexes), που αποκαλείται και παίγνιο συντονισμού χωρίς διαβεβαίωση (coordination game without assurance)
4. Το παίγνιο του ηγέτη (game of leader), που έχει ομοιότητες με τη μάχη των φύλων.

Μέσα από την ανάλυση των παιγνίων αυτών θα έχουμε την ευκαιρία να συζητήσουμε σημαντικές έννοιες της Θεωρίας Παιγνίων, όπως ανάλυση βέλτιστης απόκρισης (best response analysis) και ισορροπία (equilibrium), και να αναδειξουμε μερικά από τα στρατηγικά διλήμματα της διεθνούς πολιτικής.

Σημειώνουμε ότι ο συντονισμός είναι διαφορετικός από τη συνεργασία. Με τον συντονισμό, οι παίκτες αποφεύγουν εκβάσεις που δεν τους αρέσουν (common aversions), π.χ. οι οδηγοί οδηγούν στη σωστή λωρίδα στον δρόμο ώστε να αποφύγουν τη σύγκρουση. Από την άλλη, η συνεργασία βασίζεται σε κοινές επιδιώξεις (common interests), όπως θα δούμε σε επόμενη ενότητα αυτού του κεφαλαίου. Υπάρχουν και παίγνια αντισυντονισμού (anti-coordination games) όπου ο συντονισμός περισσότερων παικτών μπορεί ακόμα και να μειώσει την ανταμοιβή τους. Για παράδειγμα, εάν ένας οδηγός επιλέξει μια μακρύτερη αλλά ομορφότερη διαδρομή (όπως την παλαιά Εθνική Οδό Κορίνθου-Πατρών), αλλά όσο περισσότεροι οδηγοί την επιλέξουν, τόσο περισσότερη κυκλοφοριακή συμφόρηση θα συμβεί, και οι ανταμοιβές τους θα μειωθούν.

2.2.1. Παίγνιο απόλυτου συντονισμού

Ξεκινάμε με το παίγνιο του απόλυτου συντονισμού (pure coordination), με ένα σενάριο που θα χρησιμοποιήσουμε (με μια μικρή αλλαγή) και σε επόμενη ενότητα. Δύο οδηγοί συναντιώνται σε έναν επαρχιακό δρόμο, στον οποίο δεν είναι διαγραμμισμένες λωρίδες κυκλοφορίας, κινούμενοι αντίθετα με τα οχήματά τους. Οι οδηγοί πρέπει να επιλέξουν αν θα κατευθύνουν το όχημά τους προς το αριστερά ή τα δεξιά του δρόμου, ώστε να περάσουν το άλλο όχημα και να συνεχίσουν την πορεία τους.

Στο παίγνιο αυτό δεν υπάρχει σύγκρουση συμφερόντων (conflict of interest) ανάμεσα στους δύο παίκτες. Και οι δυο οδηγοί έχουν κοινό συμφέρον να αποφύγουν τη σύγκρουση των οχημάτων τους. Αναπαριστούμε την αλληλεπίδραση των δύο οδηγών στο παίγνιο του **Πίνακα 2.1**.

Πίνακας 2.1. Παίγνιο απόλυτου συντονισμού

		Οδηγός Β	
		Αριστερά	Δεξιά
Οδηγός Α	Δεξιά	1,1 (αποφυγή σύγκρουσης)	0,0 (σύγκρουση)
	Αριστερά	0,0 (σύγκρουση)	1,1 (αποφυγή σύγκρουσης)

Ας εξηγήσουμε μερικά πράγματα για την αναπαράσταση παιγνίων ταυτόχρονων κινήσεων σε πίνακα. Στο αριστερό μέρος του πίνακα, αναγράφεται το όνομα του παίκτη των γραμμών, που στο παρόν παίγνιο είναι “Οδηγός Α”. Στο πάνω μέρος του πίνακα, αναγράφεται το όνομα του παίκτη των στηλών, που στο παρόν παίγνιο είναι “Οδηγός Β”². Δεξιά του οδηγού Α αναγράφονται οι εναλλακτικές κινήσεις (ή στρατηγικές) που διαθέτει, που στο παρόν παίγνιο είναι “Δεξιά” και “Αριστερά”. Κάτω από τον οδηγό Β αναγράφονται οι εναλλακτικές κινήσεις (ή στρατηγικές) που διαθέτει, που στο παρόν παίγνιο είναι “Αριστερά” και “Δεξιά”. Σημειώνουμε ότι σε παίγνια ταυτόχρονων κινήσεων η έννοια της κίνησης συμπίπτει με την έννοια της στρατηγικής, ενώ αυτό δεν συμβαίνει σε παίγνια διαδοχικών κινήσεων, όπως θα δούμε στο επόμενο κεφάλαιο.

Ο πίνακας έχει τέσσερα κελιά, το καθένα εκ των οποίων αντιστοιχεί σε μια ξεχωριστή έκβαση του παιγνίου, και μέσα στο οποίο αναγράφονται οι ανταμοιβές των δύο παικτών σε αυτή την έκβαση (με μια σύντομη επεξήγηση της έκβασης σε παρένθεση). Ο πρώτος αριθμός σε κάθε κελί αντιστοιχεί στην ανταμοιβή του παίκτη των γραμμών (οδηγού Α), ενώ ο δεύτερος αριθμός αντιστοιχεί στην ανταμοιβή του παίκτη των στηλών (οδηγού Β). Επί του παρόντος, παρακαλώ αγνοήστε ότι κάποιες από τις ανταμοιβές είναι υπογραμμισμένες, αυτό θα το εξηγήσουμε σε λίγο. Για παράδειγμα, το πάνω αριστερά κελί, που αντιστοιχεί σε επιλογές δεξιά για τον οδηγό Α και αριστερά για τον οδηγό Β (οπότε αποφεύγουν τη σύγκρουση), αποτελεί έκβαση με ανταμοιβή 1 και για τους δύο παίκτες (οδηγό Α και οδηγό Β). Στο κελί αυτό θα αναφερόμαστε και ως (δεξιά, αριστερά) ή (1, 1). Τα άλλα τρία κελιά του πίνακα, δηλαδή οι άλλες τρεις εκβάσεις του παιγνίου, είναι το πάνω δεξιά, που αντιστοιχεί σε επιλογές (δεξιά, δεξιά), οπότε τα δύο οχήματα συγκρούονται, και ως εκ τούτου λαμβάνουν ανταμοιβές (0, 0)· το κάτω

² Η αναφορά στους παίκτες ενός παιγνίου ταυτόχρονων κινήσεων ως παίκτη γραμμών (row player) και παίκτη στηλών (column player) είναι ενδεχομένως περιττή αλλά αποτελεί ορολογία που απαντάται στη βιβλιογραφία

αριστερά, που αντιστοιχεί σε επιλογές (αριστερά, αριστερά), όπου ομοίως τα δύο οχήματα συγκρούονται και λαμβάνουν ανταμοιβές $(0,0)$ · και το κάτω δεξιά (αριστερά, δεξιά), όπου τα δύο οχήματα αποφεύγουν τη σύγκρουση και λαμβάνουν ανταμοιβές $(1, 1)$.

Παρατηρούμε ότι οι ανταμοιβές είναι ίδιες για τους δύο παίκτες, στις αντίστοιχες εκβάσεις. Λέμε λοιπόν ότι το παίγνιο αυτό έχει συμμετρικές ανταμοιβές. Επίσης, παρατηρούμε ότι οι ανταμοιβές δεν αθροίζουν σε μηδέν (ή σε άλλο σταθερό νούμερο) σε κάθε κελί, αφού στο πάνω αριστερά και κάτω δεξιά κελί αθροίζουν σε 2 $(1+1)$ ενώ στο πάνω δεξιά και κάτω αριστερά κελί αθροίζουν σε μηδέν $(0+0)$. Επομένως, το παίγνιο δεν είναι παίγνιο μηδενικού αθροίσματος (zero-sum game), που είναι όρος ταυτόσημος με τον όρο παίγνια σταθερού αθροίσματος (constant-sum games). Τα παίγνια μηδενικού αθροίσματος (ή σταθερού αθροίσματος, που είναι το ίδιο πράγμα) χαρακτηρίζουν συγκρουσιακές καταστάσεις, και θα τα συζητήσουμε παρακάτω στο παρόν κεφάλαιο.

Βέλτιστες αποκρίσεις

Τώρα θα εξετάσουμε την ανάλυση βέλτιστης απόκρισης (best response analysis), που είναι μια σημαντική μέθοδος που μας επιτρέπει να εντοπίσουμε εκβάσεις που αποτελούν ισορροπίες Nash. Η μέθοδος αυτή θα μας βοηθήσει να κατανοήσουμε την έννοια της ισορροπίας. Όπως είπαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο, όταν μια έκβαση αποτελεί ισορροπία Nash (Nash equilibrium), κανένας από τους παίκτες δεν μπορεί να αλλάξει επιλογή μονομερώς χωρίς να χειροτερεύσει την ανταμοιβή του. Υπό την έννοια αυτή, η ισορροπία Nash χαρακτηρίζεται από σταθερότητα, χωρίς όμως να είναι το ισχυρότερο είδος ισορροπίας. Αργότερα στο κεφάλαιο αυτό, όταν εξετάσουμε το δίλημμα των φυλακισμένων, θα δούμε την ισορροπία κυρίαρχων στρατηγικών (dominant strategy equilibrium), που αποτελεί το ισχυρότερο είδος ισορροπίας στα παίγνια ταυτόχρονων κινήσεων.

Όπως προαναφέραμε, κάποιες από τις ανταμοιβές του **Πίνακα 2.1** είναι υπογραμμισμένες. Ήρθε η ώρα να εξηγήσουμε γιατί. Για να βρούμε αν κάποιες από τις εκβάσεις του παιγνίου αποτελούν ισορροπία Nash, θα δείξουμε τώρα πως κάνουμε ανάλυση βέλτιστης απόκρισης (best response analysis). Εδώ θέλει προσοχή, γιατί ενώ η ανάλυση βέλτιστης απόκρισης δεν είναι δύσκολη, είναι εύκολο να μπερδευτούμε.

Για να διενεργήσουμε ανάλυση βέλτιστης απόκρισης, ξεκινάμε πρώτα με έναν από τους δύο παίκτες, και μετά πάμε στον δεύτερο. Ας ξεκινήσουμε με τον οδηγό A, τον παίκτη των γραμμών, οπότε και εξετάζουμε τα αριστερά νούμερα σε κάθε κελί, που αποτελούν δικές του ανταμοιβές. Προσπαθούμε να εντοπίσουμε τη βέλτιστη απόκρισή του για κάθε πιθανή επιλογή του άλλου παίκτη (του οδηγού B). Εάν λοιπόν ο οδηγός B επιλέξει τη στρατηγική αριστερά, το παίγνιο θα περιοριστεί στην αριστερή στήλη του **Πίνακα 2.1**. Στη στήλη αυτή, αν ο οδηγός A επιλέξει τη στρατηγική δεξιά, το παίγνιο θα καταλήξει στο πάνω αριστερά κελί

όπου ο οδηγός A θα λάβει ανταμοιβή 1, ενώ αν επιλέξει αριστερά, το παίγνιο θα καταλήξει στο κάτω αριστερά κελί όπου ο οδηγός A θα λάβει ανταμοιβή 0. Από τις δύο ανταμοιβές, μεγαλύτερο είναι το 1, το οποίο και υπογραμμίζουμε (στο πάνω αριστερά κελί, όπου αποφεύγεται η σύγκρουση). Εάν τώρα ο παίκτης B επιλέξει τη στρατηγική δεξιά, το παίγνιο θα περιοριστεί στη δεξιά στήλη του **Πίνακα 2.1**. Στη στήλη αυτή, αν ο παίκτης A επιλέξει τη στρατηγική δεξιά, θα λάβει ανταμοιβή μηδέν (πάνω δεξιά κελί), ενώ εάν επιλέξει αριστερά, θα λάβει ανταμοιβή 1 (κάτω δεξιά κελί). Το 1 είναι μεγαλύτερο του 0, οπότε το υπογραμμίζουμε (κάτω δεξιά κελί, όπου αποφεύγεται η σύγκρουση). Στο σημείο αυτό τελειώσαμε την ανάλυση βέλτιστης απόκρισης για τον παίκτη των γραμμών, δηλαδή τον παίκτη A. Είδαμε πως εντοπίζουμε τις βέλτιστες επιλογές του παίκτη αυτού για κάθε εναλλακτική επιλογή του άλλου παίκτη, και ότι υπογραμμίζουμε τις αντίστοιχες ανταμοιβές.

Συνεχίζουμε την ανάλυση βέλτιστης απόκρισης για τον παίκτη B, τον παίκτη των γραμμών του πίνακα. Προσπαθούμε να εντοπίσουμε τη βέλτιστη απόκρισή του για κάθε πιθανή επιλογή του άλλου παίκτη (του παίκτη A). Εάν λοιπόν ο παίκτης A επιλέξει τη στρατηγική δεξιά, το παίγνιο θα περιοριστεί στην πάνω γραμμή του **Πίνακα 2.1**. Στη γραμμή αυτή, αν ο παίκτης B επιλέξει τη στρατηγική αριστερά, θα λάβει ανταμοιβή 1 (πάνω αριστερά κελί), ενώ αν επιλέξει δεξιά, θα λάβει ανταμοιβή 0 (πάνω δεξιά κελί). Από τις δύο ανταμοιβές, μεγαλύτερο είναι το 1, το οποίο και υπογραμμίζουμε (πάνω αριστερά κελί, όπου αποφεύγεται η σύγκρουση). Εάν τώρα ο παίκτης A επιλέξει τη στρατηγική αριστερά, το παίγνιο θα περιοριστεί στην κάτω γραμμή του **Πίνακα 2.1**. Στη γραμμή αυτή, αν ο παίκτης B επιλέξει τη στρατηγική αριστερά, θα λάβει ανταμοιβή 0 (κάτω αριστερά κελί), ενώ εάν επιλέξει δεξιά, θα λάβει ανταμοιβή 1 (κάτω δεξιά κελί). Το 1 είναι μεγαλύτερο του 0, οπότε το υπογραμμίζουμε (κάτω δεξιά κελί). Στο σημείο αυτό τελειώσαμε την ανάλυση της βέλτιστης απόκρισης για τον παίκτη των στηλών, δηλαδή τον παίκτη B. Αφού εντοπίσαμε τις βέλτιστες επιλογές και των δύο παικτών, ολοκληρώθηκε η ανάλυση βέλτιστης απόκρισης, και είμαστε σε θέση να μιλήσουμε για ισορροπίες Nash.

Ισορροπίες Nash

Παρατηρούμε ότι στον **Πίνακα 2.1** υπάρχουν δύο κελιά που έχουν υπογραμμισμένες και τις δύο ανταμοιβές των παικτών: το κελί (δεξιά, αριστερά) με υπογραμμισμένες τις ανταμοιβές (1, 1), και το κελί (αριστερά, δεξιά) με υπογραμμισμένες τις ανταμοιβές (1, 1). Στα δύο αυτά κελιά, οι παίκτες συντονίζονται και αποφεύγουν τη σύγκρουση (δηλαδή κάτι που έχει κόστος). Αυτές οι δύο εκβάσεις είναι ισορροπίες Nash. Και μάλιστα καμία από τις δύο δεν είναι καλύτερη (ή χειρότερη), μια που οι ανταμοιβές των παικτών είναι ακριβώς ίδιες, (1,1). Τα άλλα δύο κελιά του πίνακα, στα οποία τα οχήματα συγκρούονται και οι ανταμοιβές είναι (0, 0), δεν αποτελούν ισορροπίες, και είναι φανερό από τις

χαμηλότερες ανταμοιβές τους ($0 < 1$) ότι δεν αποτελούν εκβάσεις επιθυμητές σε κανέναν από τους δύο παίκτες.

Μπορούμε μάλιστα να επιβεβαιώσουμε ότι οι εκβάσεις αυτές αποτελούν ισορροπίες Nash, γιατί εάν οποιοσδήποτε από τους δύο παίκτες επιχειρήσει να αποκλίνει μονομερώς από αυτές, οδηγείται σε χαμηλότερες ανταμοιβές. Για παράδειγμα, στο κελί (δεξιά, αριστερά), είτε ο οδηγός Α επιχειρήσει να αλλάξει μονομερώς την επιλογή του από δεξιά σε αριστερά, είτε ο οδηγός Β επιχειρήσει να αλλάξει την επιλογή του μονομερώς από αριστερά σε δεξιά, και στις δύο περιπτώσεις οι παίκτες αντί να λάβουν ανταμοιβή 1 θα λάβουν ανταμοιβή 0. Το ίδιο συμβαίνει και με το κελί (αριστερά, δεξιά).

Συνοψίζοντας τα ευρήματά μας για το παίγνιο του απόλυτου συντονισμού, συμπεραίνουμε ότι είναι ένα παιγνιακό πρότυπο, που δείχνει μια στρατηγική αλληλεπίδραση στην οποία οι παίκτες έχουν κάθε συμφέρον να συντονιστούν στις εκβάσεις (δεξιά, αριστερά) ή (αριστερά, δεξιά) για να αποφύγουν τη σύγκρουση. Εφιστούμε την προσοχή σας στο γεγονός ότι οι παίκτες δεν προτιμούν τη μια από την άλλη, μια που και οι δύο είναι το ίδιο καλές και για τους δύο. Υπό την έννοια αυτή, το παίγνιο του απόλυτου συντονισμού στερείται μιας εύλογης λύσης, δηλαδή μιας ισορροπίας, στην οποία να συντονιστούν οι παίκτες. Επί αυτού, περισσότερα θα πούμε αμέσως τώρα, που θα μιλήσουμε για εστιακά σημεία (focal point). Σε κάθε περίπτωση όμως, οι πολλαπλές ισορροπίες Nash δεν επιτρέπουν μια σαφή πρόβλεψη (και σύσταση) για το τι θα κάνουν (και τι θα πρέπει να κάνουν) οι δύο παίκτες.

Εστιακά σημεία

Ας στρέψουμε τώρα την προσοχή μας σε ένα υποθετικό παράδειγμα, που αφορά φοιτητές που δεν τα κατάφεραν να παραστούν σε μια εξέταση.

Τέσσερεις φοιτητές του Πανεπιστημίου Πειραιώς λοιπόν, που πήγαν εκδρομή με ένα αυτοκίνητο ένα Σαββατοκύριακο, επέστρεψαν αργά τη Δευτέρα και δεν μπόρεσαν να παρευρεθούν σε μια εξέταση που ήταν προγραμματισμένη για Δευτέρα πρωί. Στον καθηγητή τους προέβαλαν την (αναληθή) δικαιολογία ότι έχασαν τις εξετάσεις γιατί τους έσκασε ένα λάστιχο, και καθυστέρησαν για να το αλλάξουν. Επειδή ο καθηγητής τους είχε αμφιβολίες ως προς το κατά πόσον το συμβάν με το σκασμένο λάστιχο ήταν αληθινό ή αποτελούσε δικαιολογία, τους ανακοίνωσε ότι θα ήταν πρόθυμος να τους χορηγήσει παράταση, ώστε να μπορέσουν να διαγωνιστούν εκπρόθεσμα, εάν απαντούσαν στην ερώτηση “Ποιο λάστιχο έσκασε”, με τους ακόλουθους όμως κανόνες.

Ο καθηγητής λοιπόν έβαλε τους φοιτητές να γράψουν ο καθένας σε ένα κομμάτι χαρτί, κρυφά από τους άλλους και χωρίς συνεννόηση μεταξύ τους, ποιο λάστιχο του αυτοκινήτου έσκασε. Το εμπρός αριστερά (του οδηγού), το εμπρός δεξιά (του συνοδηγού), το πίσω αριστερά, ή το πίσω δεξιά; Εάν και οι τέσσερεις φοιτητές έδιναν την ίδια απάντηση, ο καθηγητής θα δεχόταν ότι η ιστορία ήταν αληθινή

και θα τους έδινε την ευκαιρία να γράψουν την εξέταση εκπρόθεσμα. Μια που δεν μπορούμε να παραστήσουμε εύκολα σε δύο διαστάσεις ένα παίγνιο ταυτόχρονων κινήσεων με τέσσερις παίκτες, στον **Πίνακα 2.2** αναπαριστούμε την τυπική αλληλεπίδραση ανάμεσα σε οποιουσδήποτε δύο (από τους τέσσερις) φοιτητές.

Πίνακας 2.2. Το παίγνιο με το σκασμένο λάστιχο

		Φοιτητής B			
		Εμπρός αριστερά (οδηγού)	Εμπρός δεξιά (συνοδηγού)	Πίσω αριστερά	Πίσω δεξιά
Φοιτητής A	Εμπρός αριστερά (οδηγού)	<u>1,1</u>	0,0	0,0	0,0
	Εμπρός δεξιά (συνοδηγού)	0,0	<u>1,1</u>	0,0	0,0
	Πίσω αριστερά	0,0	0,0	<u>1,1</u>	0,0
	Πίσω δεξιά	0,0	0,0	0,0	<u>1,1</u>

Είναι εύκολο να αντιληφθούμε ότι το παίγνιο μοιάζει με το παίγνιο του απόλυτου συντονισμού, που εξετάσαμε προηγουμένως. Ούτε το παίγνιο αυτό χαρακτηρίζεται από σύγκρουση ανάμεσα στους τέσσερις παίκτες. Για όλους τους φοιτητές θα ήταν καλύτερα να συντονιστούν, διαλέγοντας όλοι το ίδιο λάστιχο (κρυφά από τους άλλους και χωρίς συνεννόηση, όπως είπαμε). Οι εκβάσεις αυτές, στις οποίες όλοι θα έχουν διαλέξει το ίδιο λάστιχο, θα αποτελούν ισορροπίες Nash.

Στον **Πίνακα 2.2**, που όπως είπαμε παρουσιάζουμε μια απλοποιημένη εκδοχή του παιγνίου με δύο μόνο φοιτητές, βλέπουμε ότι οι ισορροπίες Nash είναι τέσσερις, και αντιστοιχούν στις εκβάσεις με ανταμοιβές (1, 1) που βρίσκονται στη διαγώνιο του πίνακα. Σε όλες τις άλλες εκβάσεις, με ανταμοιβές (0, 0), οι φοιτητές δεν θα έχουν γράψει το ίδιο λάστιχο στα χαρτιά τους, γεγονός που θα αποτελεί ισχυρή ένδειξη ότι η ιστορία με το σκασμένο λάστιχο δεν ήταν αληθινή. Σε μια τέτοια περίπτωση, ο καθηγητής θα υποθέσει ότι η ιστορία ήταν δικαιολογία, και δεν θα

τους δώσει παράταση ώστε να μπορέσουν να διαγωνιστούν στην εξέταση εκπρόθεσμα.

Τι θα κάνατε στη θέση των φοιτητών, τη στιγμή που η ιστορία με το σκασμένο λάστιχο ήταν όντως δικαιολογία για να μπορέσετε να συμμετάσχετε στην εξέταση; Γεννιέται το ερώτημα, υπάρχει τρόπος να συντονιστούν οι τέσσερις φοιτητές ώστε να δώσουν την ίδια απάντηση, ακόμα και εάν είναι κρυφά από τους άλλους και χωρίς συνεννόηση; Ε λοιπόν, ναι.

Θυμηθείτε αυτά που συζητήσαμε στα παραδείγματα του **Κεφαλαίου 1**, και σκεφτείτε: υπάρχουν μήπως κάποια χαρακτηριστικά που κάνουν ένα από τα τέσσερα λάστιχα πιο ιδιαίτερο, έτσι ώστε να πήγαινε το μυαλό ενός φοιτητή εκεί, πριν από τα άλλα τρία; Νομίζουμε πως ναι, και μιλάμε για το λάστιχο στη θέση του οδηγού, δηλαδή το εμπρός αριστερά λάστιχο. Σε αντίθεση με τις άλλες τρεις θέσεις (του συνοδηγού και των πίσω επιβατών), στη θέση του οδηγού δεν κάθεται ένας απλός επιβάτης αλλά ο οδηγός του αυτοκινήτου (χωρίς τον οποίο δεν μπορεί να κινηθεί το όχημα). Επομένως, θεωρούμε ότι είναι εύλογο να πάει το μυαλό ενός φοιτητή πρώτα στο λάστιχο κοντά στη θέση του οδηγού. Και, ελπίζοντας ότι και οι άλλοι φοιτητές θα σκεφτούν το ίδιο, να γράψει το λάστιχο αυτό στο χαρτί του.

Η επιλογή λοιπόν του λάστιχου του οδηγού στο παίγνιο αυτό, έχει χαρακτηριστικά που την καθιστούν πιο ξεχωριστή (περισσότερο από τα άλλα τρία λάστιχα) σε όλους παίκτες, και μάλιστα αυτό που την καθιστά εύλογη επιλογή αποτελεί κοινή γνώση των παικτών. Η επιλογή λοιπόν του αντίστοιχου λάστιχου αποτελεί σημείο (ή ισορροπία) εστιακού σημείου (focal point), και είναι η πιο εύλογη επιλογή πάνω στην οποία θα μπορούσαν να συντονιστούν οι φοιτητές χωρίς συνεννόηση.

Έχει ενδιαφέρον μάλιστα να σκεφτεί κανείς ότι η ύπαρξη εστιακού σημείου βοηθάει τους παίκτες να συντονιστούν σε μια ισορροπία, παρόλο που οι εκβάσεις που αποτελούν ισορροπίες αποτελούν τη μειονότητα του συνόλου των δυνατών εκβάσεων. Όπως φαίνεται στον **Πίνακα 2.2** που απεικονίζει μια απλή έκδοση του παιγνίου, οι εκβάσεις που είναι ισορροπίες είναι 4 σε σύνολο 16, άρα η πιθανότητα να συντονιστούν οι δύο φοιτητές αν επιλέξουν στην τύχη ισούται με 0.25 ή 25% (το οποίο παίρνουμε αν διαιρέσουμε το 4 με το 16).

Ας επιστρέψουμε τώρα στο αρχικό παίγνιο του απόλυτου συντονισμού του **Πίνακα 2.1**. Το παράδειγμα αυτό είναι κλασικό³: δύο αυτοκίνητα πλησιάζουν το ένα το άλλο σε έναν αγροτικό δρόμο χωρίς λωρίδες κυκλοφορίας, όπου ο κάθε οδηγός πρέπει να αποφασίσει προς τα που θα στρίψει, αριστερά ή δεξιά. Οι δύο οδηγοί έχουν ως μόνη κοινή επιδίωξη να αποφύγουν τις αναποτελεσματικές (inefficient) εκβάσεις (0,0) που τους οδηγούν σε σύγκρουση (common aversions), αλλά δεν έχουν προφανή τρόπο να συντονιστούν, γιατί υπάρχουν δύο

³ Easley & Kleinberg (2010)

ισορροπίες Nash με ανταμοιβές (1, 1) χωρίς οι παίκτες να προτιμούν τη μία ή την άλλη. Η έννοια του εστιακού σημείου (focal point) του Thomas Schelling βοηθάει σε τέτοιες περιπτώσεις, αναδεικνύοντας ως ορθολογικότερη επιλογή εκείνη που ανταποκρίνεται στις κοινωνικές συμβάσεις. Εάν για παράδειγμα ο αγροτικός δρόμος ήταν στην Ευρώπη ή στις ΗΠΑ, το γεγονός ότι σε αυτές τις περιοχές οδηγούμε στα δεξιά του δρόμου, θα υπαγόρευε στους οδηγούς να στρίψουν προς τα δεξιά, κάνοντας χώρο για το άλλο αυτοκίνητο προς τα αριστερά τους. Φυσικά αυτό θα ήταν αντίθετο εάν ο αγροτικός δρόμος ήταν στη Βρετανία, την Αυστραλία ή την Ιαπωνία, που τα οχήματα κινούνται στα αριστερά του δρόμου. Από την άλλη, εάν ο επαρχιακός δρόμος βρίσκεται σε ένα ερημικό τοπίο κάπου στην Αφρική και δεν ήταν καθόλου προφανές στους οδηγούς αν θα έπρεπε να χρησιμοποιήσουν το δεξί ή το αριστερό μέρος του δρόμου, η έλλειψη εστιακού σημείου θα καθιστούσε αδύνατη την προτίμηση μιας από τις δύο ισορροπίες με ανταμοιβές (1, 1), και οι οδηγοί ενδεχομένως θα επέλεγαν με τυχαίο τρόπο.

Η έννοια των εστιακών σημείων, μας επιτρέπει να συνειδητοποιούμε ότι οι οδηγοί μπορούν να αναζητήσουν το συντονισμό με βάση την (πιθανή) ύπαρξη εστιακών σημείων (coordination with focal point), κάτι που όπως θα δούμε σε επόμενη ενότητα ονομάζεται και συντονισμός με διαβεβαίωση (coordination with assurance). Τέτοια εστιακά σημεία βρίσκονται στους κανόνες οδήγησης (driving conventions), στα δεξιά ή τα αριστερά του δρόμου. Τα εστιακά σημεία λοιπόν βοηθάνε στην επιλογή όταν υπάρχουν περισσότερες της μιας ισορροπίες Nash.

Εφαρμογές στη διεθνή πολιτική

Στη διεθνή πολιτική, η υιοθέτηση κοινών προτύπων (standards), όπως το πλάτος των σιδηροτροχιών των σιδηροδρομικών γραμμών (του οποίου τυπική τιμή είναι τα 1.44 μέτρα), για να μπορεί να μετακινηθεί ένας συρμός από το ένα κράτος στο άλλο, αποτελεί παίγνιο απόλυτου συντονισμού. Βέβαια, αν πίσω από τα πρότυπα κρύβονται κρατικά συμφέροντα που προτιμούν ένα συγκεκριμένο τύπο από ένα άλλο, τότε το παίγνιο του απόλυτου συντονισμού μετατρέπεται σε παίγνιο μάχης των φύλων, που θα συζητήσουμε σε επόμενη ενότητα αυτού του κεφαλαίου. Πάντως, τα καθεστώτα ρύθμισης (regulatory regimes) στις μεταφορές αποτελούν παίγνια απόλυτου συντονισμού, όπως για παράδειγμα ο οργανισμός της διεθνούς πολιτικής αεροπορίας (International Civil Aviation Organization⁴), που ρυθμίζει ζητήματα των αεροπορικών μεταφορών. Επίσης, για να λυθεί το θέμα της έλλειψης επικοινωνίας λόγω γλώσσας, η χρήση της Αγγλικής γίνεται εστιακό σημείο, έτσι κάθε πύργος ελέγχου πρέπει να έχει ανά πάσα στιγμή σε υπηρεσία προσωπικό που μιλάει Αγγλικά, ώστε να μην δημιουργείται μπερδεμα (θυμίζοντας τη βιβλική ιστορία της Βαβέλ) με τις γλώσσες των πιλότων.

⁴ <https://www.icao.int/Pages/default.aspx>

Σε επίπεδο στρατηγικής, αν δύο σύμμαχοι όπως για παράδειγμα η Γερμανία και η Αυστρία στον πρώτο παγκόσμιο πόλεμο, ετοίμαζαν διμέτωπο πόλεμο με το ένα μέτωπο στη Δύση (Γαλλία) το άλλο στην Ανατολή (Ρωσία), θα πρέπει να συντονίζονταν όσον αφορά σε ποιον αντίπαλο θα επιτεθούν πρώτα. Αν υποθέσουμε ότι ήταν αδιάφοροι για την επιλογή του μετώπου, θα έπρεπε να αποφύγουν ο ένας να εμπλακεί με τη Γαλλία και ο άλλος με τη Ρωσία για να μην διασπάσουν τις δυνάμεις τους. Σε αυτή την περίπτωση, θα έπρεπε να εντοπίσουν ένα εστιακό σημείο ώστε να διευκολυνθεί ο συντονισμός. Ένα τέτοιο εστιακό σημείο έδωσε το γερμανικό σχέδιο του στρατηγού Schleifen. Το σχέδιο αυτό διαπίστωνε ότι η τεχνολογία των σιδηροδρομικών μεταφορών ευνοεί επίθεση πρώτα στη σχετικά πιο αδύναμη Γαλλία, και μετά τη γρήγορη νίκη στο δυτικό μέτωπο, την ταχεία μεταφορά των δυνάμεων στο ανατολικό μέτωπο. Το σχέδιο Schleifen προέβλεπε ότι η Ρωσία θα αργούσε να κινητοποιηθεί λόγω αχανούς γεωγραφικού μεγέθους και έλλειψης διοικητικής επάρκειας. Έτσι οι σύμμαχοι δεν θα αναγκάζονταν να διασπάσουν τις δυνάμεις τους και να λειτουργήσουν συντονισμένα, επιτιθέμενοι πρώτα στη Γαλλία και μετά στη Ρωσία. Σε αυτό το παράδειγμα, το χρονικό παράθυρο ευκαιρίας δημιουργούσε ένα εστιακό σημείο, που θα επέτρεπε τον συντονισμό και συγχρονισμό των δυο συμμάχων (war by timetable). Στην πράξη, όπως θα δούμε πιο κάτω, ο συντονισμός δεν ήταν εύκολος γιατί υπήρχαν διαφορετικά συμφέροντα. Η Αυστρία ήθελε το ακριβώς αντίθετο από τη Γερμανία: πρώτα το ανατολικό μέτωπο και μετά το δυτικό. Αυτό παραπέμπει σε παίγνιο που θυμίζει τη μάχη των φύλλων, το οποίο εξετάζουμε στην επόμενη ενότητα.

2.2.2. Παίγνιο συντονισμού με διαβεβαίωση

Έχοντας παρουσιάσει και αναλύσει το παίγνιο του απόλυτου συντονισμού, ας εξετάσουμε τώρα ένα άλλο παίγνιο συντονισμού, στο οποίο όπως θα δούμε δεν έχουν όλες οι ισορροπίες Nash τις ίδιες ανταμοιβές. Το παίγνιο αυτό συνήθως αποκαλείται παίγνιο συντονισμού με διαβεβαίωση (coordination game with assurance).

Ξεκινάμε από ένα παρόμοιο σενάριο, με δύο οχήματα που συναντιούνται σε ένα σχετικά στενό δρόμο χαμηλής κυκλοφορίας με δύο στενές λωρίδες (μία ανά κατεύθυνση). Αυτή τη φορά όμως βρισκόμαστε στην Ελλάδα, όπου είναι κοινή η γνώση του ρυθμιστικού πλαισίου που αφορά την οδήγηση, ότι δηλαδή οδηγούμε στην δεξιά πλευρά του δρόμου. Τα οχήματα, λόγω στενότητας του δρόμου και χαμηλής κυκλοφορίας, κινούνται κοντά στο μέσον του δρόμου. Το ερώτημα λοιπόν είναι, προς τα που θα στρίψουν τα οχήματά τους οι δύο οδηγοί, ώστε να αποφύγουν τη σύγκρουση και να συνεχίσουν την πορεία τους.

Όπως είπαμε, για να αναλύσουμε παίγνια ταυτόχρονων κινήσεων, τα αποτυπώνουμε σε πίνακες (game matrix ή payoff matrix). Και στο παίγνιο αυτό,

οι προτιμήσεις των δύο παικτών είναι συμμετρικές, όπως απεικονίζεται στον **Πίνακα 2.3**.

Πίνακας 2.3. Παίγνιο συντονισμού με διαβεβαίωση

		Οδηγός Β	
		Δεξιά λωρίδα	Αριστερή λωρίδα
Οδηγός Α	Δεξιά λωρίδα	<u>2,2</u> (αποφυγή σύγκρουσης)	0,0 (σύγκρουση)
	Αριστερή λωρίδα	0,0 (σύγκρουση)	<u>1,1</u> (αποφυγή σύγκρουσης)

Όπως δείχνει ο **Πίνακας 2.3**, εάν και οι δύο οδηγοί στρίψουν το τιμόνι του οχήματός τους προς τα δεξιά τους, καταλαμβάνοντας τη λωρίδα του δρόμου στην οποία βάσει του νόμου (στην Ελλάδα) οφείλουν να κινούνται, θα αποφύγουν τη σύγκρουση και το παίγνιο θα καταλήξει στο πάνω αριστερά κελί με ανταμοιβές (2, 2). Εάν τώρα οι δύο οδηγοί στρίψουν το τιμόνι του οχήματός τους προς τα αριστερά, καταλαμβάνοντας τη λωρίδα του δρόμου στην οποία βάσει του νόμου κινούνται τα αντιθέτως κινούμενα οχήματα (στην Ελλάδα), όσο ασυνήθιστο και να είναι αυτό, και πάλι θα έχουν αποφύγει τη σύγκρουση, καταλήγοντας στο κάτω δεξιά κελί με ανταμοιβές (1, 1).

Οι δύο χειρότερες εκβάσεις του παιγνίου είναι να στρίψει ο ένας οδηγός δεξιά και ο άλλος αριστερά, οπότε τα οχήματα θα συγκρουστούν είτε στη δεξιά είτε στην αριστερή λωρίδα του δρόμου. Συγκεκριμένα, εάν ο οδηγός Α στρίψει προς τα δεξιά και ο οδηγός Β στρίψει προς τα αριστερά, το παίγνιο θα καταλήξει στο πάνω δεξιά κελί με ανταμοιβές (0, 0), όπου τα οχήματα συγκρούονται. Αντίστοιχα, εάν ο οδηγός Α στρίψει προς τα αριστερά και ο οδηγός Β προς τα δεξιά, το παίγνιο θα καταλήξει στο κάτω αριστερά κελί με ανταμοιβές (0, 0), όπου και πάλι τα οχήματα συγκρούονται. Υποθέτουμε ότι στόχος των οδηγών είναι να αποφύγουν τη σύγκρουση και όχι να οδηγούν στη νόμιμη πλευρά του δρόμου, γι' αυτό και οι ανταμοιβές των δύο παικτών στις δύο ισορροπίες είναι (0, 0).

Στο σημείο αυτό γίνεται φανερό γιατί το παίγνιο αυτό ονομάζεται παίγνιο συντονισμού και μάλιστα με διαβεβαίωση. Το παίγνιο αυτό δεν εμπεριέχει συγκρουσιακά στοιχεία άφου έχουν κοινή απέχθεια στην σύγκρουση (common aversion). Οι δύο οδηγοί πρέπει (και μπορούν) να συντονίσουν την οδήγησή τους ώστε να στρίψουν στη νόμιμη λωρίδα του δρόμου, να αποφύγουν τη σύγκρουση, και να συνεχίσουν την πορεία τους χωρίς να έχουν συνεννοηθεί. Ο συντονισμός

των οδηγών σε εκβάσεις που αποφεύγουν τη σύγκρουση είναι επωφελής και για τους δύο (win-win).

Μια που τώρα έχουμε μεγαλύτερη διακύμανση στις τιμές των ανταμοιβών (σε σύγκριση με το παίγνιο απόλυτου συντονισμού), ας δούμε πως ορίζονται οι ανταμοιβές. Στη Θεωρία Παιγνίων δεν έχουν σημασία οι απόλυτες τιμές των ανταμοιβών (δηλαδή αν είναι 1, 5 ή 20) αλλά μόνο η ιεράρχησή τους (δηλαδή ότι το 20 είναι μεγαλύτερο του 5, και αυτό μεγαλύτερο του 1). Το μόνο που μας ενδιαφέρει είναι να ξέρουμε πως ιεραρχούνται οι ανταμοιβές, δηλαδή ποια έρχεται πρώτη, δεύτερη, κλπ. Τέτοιες ανταμοιβές λέγονται τακτικές (ordinal payoffs). Στην περίπτωση του συγκεκριμένου παιγνίου, εφόσον έχουμε τακτικές ανταμοιβές, οι απόλυτες τιμές (0, 1 ή 2) δεν έχουν σημασία, αρκεί να αποτυπώνεται σωστά η σειρά προτίμησης των παικτών. Ούτε μπορούμε να συγκρίνουμε την ανταμοιβή του ενός παίκτη με αυτές του άλλου. Για παράδειγμα, αν ένας παίκτης έχει ανταμοιβή 2, δεν σημαίνει ότι η ανταμοιβή του είναι διπλάσια από αυτή ενός άλλου που είναι 1. Επίσης, στο πάνω αριστερά κελί του πίνακα, όπου και οι δύο οδηγοί επιλέγουν τη δεξιά λωρίδα, θα μπορούσε ο ένας να έχει ανταμοιβή 2 και ο άλλος 3, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι ο ένας οδηγός προτιμάει τη μία λωρίδα περισσότερο από τον άλλο.

Εφόσον και οι δύο παίκτες έχουν συνείδηση του γεγονότος ότι οδηγούν στην Ελλάδα, όπου βάσει του ρυθμιστικού πλαισίου τα οχήματα κινούνται στη δεξιά πλευρά του δρόμου, είναι εύλογο ότι προτιμούν την έκβαση (δεξιά λωρίδα, δεξιά λωρίδα), οπότε το πιθανότερο είναι να κατευθύνουν τα οχήματά τους προς τα εκεί και το παίγνιο να καταλήξει στο πάνω αριστερά κελί με ανταμοιβές (2, 2). Τονίζουμε βέβαια ότι η επιλογή του κελιού (2, 2) θα γίνει εφόσον ο πλήρης πίνακας ανταμοιβών είναι κοινή γνώση (common knowledge) των δύο παικτών, γεγονός που πράγματι υποθέτουμε για το σύνολο σχεδόν του βιβλίου. Επίσης, η επιλογή του κελιού (2, 2) θα γίνει εφόσον και οι δύο παίκτες συμπεριφέρονται ορθολογικά, δηλαδή επιλέξουν εκβάσεις που μεγιστοποιούν τις ανταμοιβές τους. Όπως θα δούμε παρακάτω, αυτό το κελί αποτελεί σημείο ισορροπίας Nash (από τον John Nash, έναν από τους σημαντικότερους πρωτεργάτες της Θεωρίας Παιγνίων), θα πούμε δε περισσότερα αργότερα και για την έννοια και τα είδη ισορροπίας.

Και το κελί (αριστερή λωρίδα, αριστερή λωρίδα) όμως θα δούμε ότι αποτελεί ισορροπία Nash, με μικρότερες βέβαια ανταμοιβές (1, 1). Και στην έκβαση αυτή οι οδηγοί αποφεύγουν τη σύγκρουση. Στο παίγνιο συντονισμού με διαβεβαίωση, σε αντίθεση με το παίγνιο απόλυτου συντονισμού, η μια από τις δύο ισορροπίες Nash είναι προτιμότερη από την άλλη και για τους δύο παίκτες. Υπό την έννοια αυτή, θα μπορούσε να πει κανείς ότι η έκβαση (2, 2) αποτελεί εστιακό σημείο, πλην όμως δεν χρειάζεται να επικαλεστούμε τέτοιες επικουρικές έννοιες

ισορροπίας (όπως τα εστιακά σημεία) στο παίγνιο αυτό, γιατί η μια από τις δύο ισορροπίες είναι καλύτερη από την άλλη.

Μπορούμε να σκεφτούμε και το εξής ενδιαφέρον. Εάν, για οποιονδήποτε λόγο, έμπαινε στο μυαλό του ενός οδηγού ότι ο άλλος μπορεί να κινηθεί προς την αριστερή λωρίδα, τότε μπορεί και αυτός να προτιμούσε να κινηθεί προς τα αριστερά προκειμένου να αποφύγει τη σύγκρουση, ακόμα και εάν αυτό ήταν παράνομο⁵. Εάν και οι δύο παίκτες σκεφτούν ότι ο άλλος μπορεί να κινηθεί όχι προς τη δεξιά λωρίδα (όπως ορίζει το ρυθμιστικό πλαίσιο στην Ελλάδα), τότε η σκέψη αυτή θα ενίσχυε τον εαυτό της (self-reinforcing), και ίσως τελικά επέλεγαν και οι δύο την αριστερή λωρίδα, οπότε το κελί (1, 1) θα αποτελούσε την τελική έκβαση του παιγνίου.

Κυρίαρχες στρατηγικές

Ας εξετάσουμε αν υπάρχουν κυρίαρχες στρατηγικές στο παίγνιο συντονισμού. Ας αρχίσουμε με τον οδηγό Α, που στον **Πίνακα 2.3** είναι ο παίκτης του οποίου οι εναλλακτικές στρατηγικές αντιστοιχούν στις γραμμές του πίνακα. Εάν επιλέξει να κατευθύνει το όχημα του στη δεξιά λωρίδα, θα έχει επιλέξει τη στρατηγική της πάνω γραμμής, και η ανταμοιβή του θα είναι είτε 2 (αν και ο οδηγός Β επιλέξει τη δεξιά λωρίδα) είτε 0 (εάν ο οδηγός Β επιλέξει την αριστερή λωρίδα). Εάν ο οδηγός Α επιλέξει να κατευθύνει το όχημά του στην αριστερή λωρίδα (κάτω γραμμή), η ανταμοιβή του θα είναι είτε 0 (αν ο οδηγός Β επιλέξει τη δεξιά λωρίδα) είτε 1 (αν ο οδηγός Β επιλέξει την αριστερή λωρίδα). Ο οδηγός Α θα είχε κυρίαρχη στρατηγική, αν το 2 και το 0 της πάνω γραμμής ήταν και τα δύο μεγαλύτερα ή μικρότερα (ένα προς ένα, αντίστοιχα) από το 0 και το 1 της κάτω γραμμής. Δεν είναι όμως: το πάνω αριστερά 2 είναι μεν μεγαλύτερο από το κάτω αριστερά 0, αλλά το πάνω δεξιά μηδέν είναι μικρότερο από το κάτω δεξιά 1. Επομένως, ο οδηγός Α δεν διαθέτει κυρίαρχη στρατηγική.

Ας δούμε τώρα αν ο οδηγός Β διαθέτει κυρίαρχη στρατηγική. Οι στρατηγικές του οδηγού Β αποτυπώνονται στις στήλες του **Πίνακα 2.3**, και οι ανταμοιβές του είναι τα δεξιά νούμερα σε κάθε κελί. Εάν ο οδηγός Β αποφασίσει να στρίψει στη δεξιά λωρίδα, θα έχει επιλέξει τη στρατηγική της αριστερής στήλης, και η ανταμοιβή του θα είναι είτε 2 (αν και ο οδηγός Α επιλέξει τη δεξιά λωρίδα) είτε μηδέν (αν ο οδηγός Α επιλέξει την αριστερή λωρίδα). Εάν ο οδηγός Β επιλέξει την αριστερή λωρίδα (δεξιά στήλη), η ανταμοιβή του θα είναι είτε 0 (αν ο οδηγός Α επιλέξει τη δεξιά λωρίδα) είτε 1 (αν και ο οδηγός Α επιλέξει την αριστερή λωρίδα). Ο οδηγός Β θα είχε κυρίαρχη στρατηγική, αν το 2 και το 0 της αριστερής στήλης ήταν και τα δύο μεγαλύτερα ή μικρότερα (ένα προς ένα, αντίστοιχα) από το μηδέν και το 1 της δεξιάς στήλης. Δεν είναι όμως: το πάνω αριστερά 2 είναι μεν

⁵ Stevens (2008). Το να σκεφτεί ο ένας από τους δύο οδηγούς ότι ο άλλος μπορεί να στρίψει προς την αριστερή λωρίδα (παρά το γεγονός ότι αυτό είναι παράνομο στην Ελλάδα), θα μπορούσε να συμβεί, για παράδειγμα, εάν οι κινήσεις του άλλου οδηγού έκαναν τον πρώτο να πιστέψει ότι ίσως να έχει καταναλώσει αλκοόλ.

μεγαλύτερο από το πάνω δεξιά 0, αλλά το κάτω αριστερά μηδέν είναι μικρότερο από το κάτω δεξιά 1. Επομένως, ούτε ο οδηγός B διαθέτει κυρίαρχη στρατηγική.

Βέλτιστες αποκρίσεις και ισορροπίες Nash

Όπως είδαμε στο παίγνιο απόλυτου συντονισμού, για να διενεργήσουμε ανάλυση βέλτιστης απόκρισης, ξεκινάμε πρώτα με έναν από τους δύο παίκτες, και μετά πάμε στον δεύτερο. Ας ξεκινήσουμε με τον οδηγό A, τον παίκτη που είναι στις γραμμές του πίνακα. Προσπαθούμε να εντοπίσουμε τη βέλτιστη απόκρισή του για κάθε πιθανή επιλογή του άλλου παίκτη (του οδηγού B). Εάν λοιπόν ο οδηγός B επέλεγε τη δεξιά λωρίδα, το παίγνιο θα περιοριζόταν στην αριστερή στήλη του **Πίνακα 2.3**. Στη στήλη αυτή, αν ο οδηγός A επέλεγε και αυτός τη δεξιά λωρίδα, θα είχε ανταμοιβή 2, ενώ αν επέλεγε την αριστερή λωρίδα, θα είχε ανταμοιβή 0. Από τις δύο ανταμοιβές, μεγαλύτερο είναι το 2, το οποίο και υπογραμμίζουμε. Εάν τώρα ο οδηγός B επέλεγε την αριστερή λωρίδα, το παίγνιο θα περιοριζόταν στη δεξιά στήλη του **Πίνακα 2.3**. Στη στήλη αυτή, αν ο οδηγός A επέλεγε τη δεξιά λωρίδα, θα είχε ανταμοιβή 0, ενώ εάν επέλεγε και αυτός την αριστερή λωρίδα, θα είχε ανταμοιβή 1. Το 1 είναι μεγαλύτερο του 0, οπότε το υπογραμμίζουμε. Στο σημείο αυτό τελειώσαμε την ανάλυση της βέλτιστης απόκρισης για τον παίκτη των γραμμών, δηλαδή τον οδηγό A.

Συνεχίζουμε με τον οδηγό B, δηλαδή τον παίκτη που είναι στις στήλες του πίνακα. Προσπαθούμε να εντοπίσουμε τη βέλτιστη απόκρισή του για κάθε πιθανή επιλογή του άλλου παίκτη (του οδηγού A). Εάν λοιπόν ο οδηγός A επέλεγε τη δεξιά λωρίδα, το παίγνιο θα περιοριζόταν στην πάνω γραμμή του **Πίνακα 2.3**. Στη γραμμή αυτή, αν και ο οδηγός B επέλεγε τη δεξιά λωρίδα, θα είχε ανταμοιβή 2, ενώ εάν επέλεγε την αριστερή λωρίδα, θα είχε ανταμοιβή μηδέν. Από τις δύο ανταμοιβές, μεγαλύτερο είναι το 2, το οποίο και υπογραμμίζουμε. Εάν τώρα ο οδηγός A επέλεγε την αριστερή λωρίδα, το παίγνιο θα περιοριζόταν στην κάτω γραμμή του **Πίνακα 2.3**. Στη γραμμή αυτή, εάν ο οδηγός B επέλεγε τη δεξιά λωρίδα, θα είχε ανταμοιβή 0, ενώ εάν επέλεγε την αριστερή λωρίδα, θα είχε ανταμοιβή 1. Το 1 είναι μεγαλύτερο του μηδενός, οπότε το υπογραμμίζουμε. Στο σημείο αυτό λοιπόν τελειώσαμε και την ανάλυση της βέλτιστης απόκρισης για τον παίκτη των στηλών, δηλαδή τον οδηγό B.

Έχοντας εντοπίσει τις βέλτιστες αποκρίσεις και των δύο παικτών, ολοκληρώσαμε την ανάλυση βέλτιστης απόκρισης. Κελιά που έχουν και τα δύο νούμερα υπογραμμισμένα, είναι ισορροπίες Nash. Στο παίγνιο του συντονισμού, όπως δείχνει ο **Πίνακας 2.3**, έχουμε δύο τέτοια κελιά, που είναι και ισορροπίες Nash: το πάνω αριστερά (2, 2), και το κάτω δεξιά (1, 1). Βλέπουμε λοιπόν ότι και στο παίγνιο του συντονισμού έχουμε δύο ισορροπίες Nash, που αντιστοιχούν στις εκβάσεις όπου αποφεύγεται η σύγκρουση των οχημάτων.

Αξίζει να προσθέσουμε το εξής. Παρατηρούμε ότι στο παίγνιο συντονισμού έχουμε δύο ισορροπίες, και μάλιστα η μια (2, 2) είναι καλύτερη της άλλης (1, 1).

Για την καλύτερη ισορροπία (2, 2) λέμε λοιπόν ότι είναι βέλτιστη κατά Pareto (Pareto optimal). Το παίγνιο συντονισμού, που έχει μεν δύο ισορροπίες αλλά μια είναι καλύτερη και για τους δύο παίκτες, λέγεται και παίγνιο συντονισμού με διαβεβαίωση (coordination game with assurance). Ως προς αυτό, διαφέρει από το παίγνιο απόλυτου συντονισμού (που παρουσιάσαμε στην προηγούμενη ενότητα), στο οποίο οι δύο ισορροπίες είχαν τις ίδιες ανταμοιβές, άρα δεν παρείχε η δομή του παιγνίου κάποια διαβεβαίωση ως προς το ποια ισορροπία είναι προτιμότερη. Στην επόμενη ενότητα θα παρουσιάσουμε το παίγνιο της μάχης των φύλων, που είναι συγγενές με το παίγνιο συντονισμού χωρίς όμως διαβεβαίωση.

Αν και (όπως είδαμε) ούτε το παίγνιο αυτό έχει κυρίαρχες στρατηγικές, στο σημείο αυτό ας προσθέσουμε το εξής στις γνώσεις μας: με την ανάλυση βέλτιστης απόκρισης, μπορούμε να εντοπίσουμε και κυρίαρχες στρατηγικές. Εάν όλες οι ανταμοιβές μιας συγκεκριμένης στρατηγικής ενός παίκτη είναι υπογραμμισμένες (δηλαδή αποτελούν βέλτιστες αποκρίσεις σε κινήσεις του άλλου παίκτη), τότε (και μόνον τότε) η στρατηγική του αυτή είναι κυρίαρχη. Στον **Πίνακα 2.3** βλέπουμε ότι ο παίκτης των γραμμών (οδηγός Α) δεν έχει όλες τις ανταμοιβές ούτε της μιας (δεξιά λωρίδα) ούτε της άλλης στρατηγικής του (αριστερή λωρίδα) υπογραμμισμένες. Στην πάνω στρατηγική του (δεξιά λωρίδα), έχει μια μόνο από τις ανταμοιβές του υπογραμμισμένη (το 2), ενώ στην κάτω στρατηγική του (αριστερή λωρίδα) έχει πάλι μόνο μια από τις ανταμοιβές του υπογραμμισμένη (το 1). Ομοίως, ούτε ο παίκτης των στηλών (οδηγός Β) έχει υπογραμμισμένες όλες τις ανταμοιβές κάποιας από τις στρατηγικές του (δεξιά ή αριστερή λωρίδα). Επιβεβαιώνουμε λοιπόν ότι κανείς από τους δύο παίκτες στο παίγνιο του συντονισμού δεν διαθέτει κυρίαρχες στρατηγικές.

Εφαρμογές στη διεθνή πολιτική

Στρέφοντας την προσοχή μας στη διεθνή πολιτική και μάλιστα παίγνια πολλών παικτών, παράδειγμα αποτυχημένου συντονισμού θα προέκυπτε στην περίπτωση που μια σχετικά μικρή στρατιωτική δύναμη κατακτητών κατάφερνε να κρατήσει υπό έλεγχο έναν πολύ μεγάλο πληθυσμό για μεγάλο χρονικό διάστημα χωρίς να επαναστατήσει⁶. Εάν πολλά άτομα του υπό κατοχή πληθυσμού κατάφερναν να συντονιστούν και να επαναστατήσουν ταυτόχρονα, η επανάσταση θα στεφόταν με επιτυχία. Η εμπειρία όμως δείχνει ότι αυτό είναι δύσκολο, και συχνά οι τύραννοι, γνωρίζοντας τη δύναμη των μαζών, παίρνουν πρακτικά μέτρα και αυστηρές ποινές για να δυσχεράνουν την επικοινωνία και να κάνουν έναν τέτοιο συντονισμό ακόμα πιο δύσκολο ή χαρακτηριζόμενο από μεγάλο ρίσκο (risk dominance). Ακόμη και όταν οι ανταμοιβές είναι μεγαλύτερες όταν οι παίκτες καταφέρουν να συντονιστούν σε μια (υπέρτερη) ισορροπία, οι άνθρωποι συχνά προτιμούν μια επιλογή που χαρακτηρίζεται από μικρότερο ρίσκο

⁶ Dixit & Nalebuff (1991).

αλλά εγγυημένη ανταμοιβή. Έτσι, καταλήγουν σε ισορροπία που δεν είναι βέλτιστη (suboptimal). Παρόλα αυτά, καθώς αυξάνεται το πλήθος των δρώντων που καταφέρνουν να συντονιστούν, μερικές φορές ξεπερνιέται ένα κρίσιμο σημείο καμπής (tipping point), και η αποτυχία του συντονισμού (coordination failure) ξεπερνιέται με καταγιγιστικό τρόπο, όπως στην περίπτωση της Αραβικής Άνοιξης⁷ ή της εξέγερσης του 1953 της Ανατολικής Γερμανίας⁸.

Σε ένα άλλο ιστορικό παράδειγμα, στο 20ό συνέδριο του Κομμουνιστικού Κόμματος της Σοβιετικής Ένωσης (ΚΚΣΕ), ο Nikita Khrushchev, τότε Γενικός Γραμματέας του ΚΚΣΕ και ηγέτης της χώρας, στο λόγο του αποκήρυξε τις διώξεις και εκκαθαρίσεις του Στάλιν⁹. Μετά από τον δραματικό του λόγο, κάποιος από το ακροατήριο των συνέδρων ρώτησε φωναχτά τον Khrushchev τι έκανε εκείνη την εποχή. Τότε ο Khrushchev απευθυνόμενος στο ακροατήριο ζήτησε από τον σύνεδρο που μίλησε να σηκωθεί και να πει το όνομά του. Κανείς δεν μίλησε από τους συνέδρους, οπότε ο Khrushchev απάντησε ότι (στην εποχή του Στάλιν) και αυτός έκανε το ίδιο (δηλαδή δεν μιλούσε). Το γεγονός ότι ουδείς από το ακροατήριο του Khrushchev δεν μίλησε, αποτελεί επίσης μια περίπτωση αποτυχίας συντονισμού και αποφυγής μιας ισορροπίας, την οποία το ακροατήριο πιθανότατα θεωρούσε ότι χαρακτηρίζεται από σημαντικό ρίσκο. Αντίθετα με την περίπτωση του πετυχημένου συντονισμού του κόσμου, ώστε να εκδηλωθεί εξέγερση στην Ανατολική Γερμανία (έστω και εάν η ίδια η εξέγερση δεν πέτυχε να ανατρέψει το καθεστώς), η προσπάθεια συντονισμού του ακροατηρίου του Khrushchev (ώστε να εκδηλωθεί μεγαλύτερη αντιλογία στο λόγο του) απέτυχε.

Ένα άλλο σενάριο που θα μπορούσε να αναλυθεί ως παίγνιο συντονισμού¹⁰, αφορά δύο εταιρείες τηλεπικοινωνιών, που αναπτύσσουν λογισμικό (software) για τον ίδιο πελάτη, και πρέπει να επιλέξουν ανάμεσα σε δύο πρωτόκολλα επικοινωνίας, που είναι μεν εξίσου καλά αλλά εκ των οποίων το ένα το προτιμάει ο πελάτης τους. Θα ήταν σημαντικό να επιλέξουν και οι δύο εταιρείες το ίδιο πρωτόκολλο, κατά προτίμηση αυτό που θέλει ο πελάτης τους, αλλά και το άλλο ως δεύτερη επιλογή, ώστε τα λογισμικά συστήματα που θα αναπτύξουν να μπορούν να επικοινωνούν μεταξύ τους.

Πριν ολοκληρώσουμε την ενότητα αυτή, αξίζει να αναφέρουμε ότι το παίγνιο του συντονισμού συχνά αναφέρεται σαν παίγνιο συντονισμού με διαβεβαίωση (assurance), και αυτό γιατί η μια από τις δύο ισορροπίες είναι καλύτερη από την άλλη, άρα παρέχεται διαβεβαίωση από τη δομή του παιγνίου ως προς το ποια

⁷ <https://www.history.com/topics/middle-east/arab-spring>

⁸ Gladwell (2002). Η εξέγερση της Ανατολικής Γερμανίας περιγράφεται εδώ:

<https://history.state.gov/milestones/1953-1960/east-german-uprising>

⁹ Μπορείτε να διαβάσετε όλο τον περίφημο αυτό λόγο του Khrushchev ("secret speech") στα αρχεία του Wilson Center:

<https://digitalarchive.wilsoncenter.org/document/115995.pdf?v=3c22b71b65bcbbe9fdfadead9419c995>

¹⁰ Stevens (2008).

ισορροπία είναι καλύτερη. Όπως είδαμε, η υπέρτερη αυτή ισορροπία είναι βέλτιστη κατά Pareto (μπορεί δεν θα θεωρηθεί ότι αποτελεί και εστιακό σημείο), εκεί δε οι παίκτες μπορούν να συντονιστούν. Ας περάσουμε τώρα σε ένα άλλο παίγνιο, συγγενές τους παιγνίου του συντονισμού, που προκύπτει αν αλλάξουμε λίγο τους κανόνες.

2.2.3. Παίγνιο μάχης των φύλων

Περνάμε τώρα σε ένα ακόμα κλασικό παίγνιο συντονισμού που είναι γνωστό στην βιβλιογραφία ως μάχη των φύλων (battle of the sexes). Όπως θα δούμε, και στο παίγνιο αυτό υπάρχουν δύο ισορροπίες Nash, αυτή τη φορά όμως καμία από τις δύο δεν είναι καλύτερη από την άλλη και για τους δύο παίκτες. Γι' αυτό το παίγνιο της μάχης των φύλων ονομάζεται και παίγνιο συντονισμού χωρίς διαβεβαίωση (coordination without assurance).

Εξετάζουμε το κλασικό σενάριο της μάχης των φύλων. Ένα άνδρας και μια γυναίκα πρέπει να αποφασίσουν που θα πάνε για την κοινή τους έξοδο, και έχουν δύο επιλογές: είτε σε αθλητικό αγώνα (ποδόσφαιρο), είτε σε χορό (μπαλέτο). Το ζευγάρι προτιμάει να είναι μαζί, δηλαδή το να μην είναι μαζί αποτελεί τη χειρότερη επιλογή τους. Όμως, ο μεν άνδρας προτιμάει να είναι μαζί στο ποδόσφαιρο, ενώ η γυναίκα προτιμάει να είναι μαζί στο μπαλέτο. Με άλλα λόγια, το ζευγάρι θέλει να είναι μαζί στην ίδια εκδήλωση, αλλά και ο άνδρας και η γυναίκα προτιμούν να είναι μαζί στην εκδήλωση που τους αρέσει καλύτερα. Ο πίνακας ανταμοιβών ενός τέτοιου παιγνίου απεικονίζεται στον **Πίνακα 2.4** και αντανakλά αυτές ακριβώς τις προτιμήσεις.

Πίνακας 2.4. Το παίγνιο της μάχης των φύλων (battle of the sexes)

		Γυναίκα	
		Ποδόσφαιρο	Μπαλέτο
Άνδρας	Ποδόσφαιρο	2,1 (υπερισχύει η επιλογή του άνδρα)	0,0 (αποτυχία συντονισμού)
	Μπαλέτο	0,0 (αποτυχία συντονισμού)	1,2 (υπερισχύει η επιλογή της γυναίκας)

Το παίγνιο της μάχης των φύλων είναι το πρώτο παίγνιο ταυτόχρονων κινήσεων που εξετάζουμε, στο οποίο συνυπάρχουν στοιχεία συνεργασίας και σύγκρουσης. Και πάλι είναι δύο οι εκβάσεις που έχουν μεγαλύτερες ανταμοιβές για τους

παίκτες, η έκβαση (ποδόσφαιρο, ποδόσφαιρο) με ανταμοιβές (2, 1), και η έκβαση (μπαλέτο, μπαλέτο) με ανταμοιβές (2, 2). Όπως είπαμε και θα επιβεβαιώσουμε στη συνέχεια με τη μέθοδο της βέλτιστης απόκρισης, τα δύο αυτά κελιά είναι ισορροπίες Nash. Αυτή τη φορά όμως, καμία από τις δύο ισορροπίες δεν είναι καλύτερη της άλλης, και σε καμία δεν είναι και οι δύο παίκτες απόλυτα ευχαριστημένοι¹¹. Η ισορροπία του πάνω δεξιά κελιού, (2, 1), είναι καλύτερη για τις άνδρα (τον παίκτη των γραμμών), ενώ του κάτω αριστερά κελιού, (1,2) είναι καλύτερη για τη γυναίκα (τον παίκτη των στηλών). Για το λόγο αυτό, το παίγνιο της μάχης των φύλων λέγεται και παίγνιο συντονισμού χωρίς διαβεβαίωση (coordination game without assurance).

Ανάλυση βέλτιστης απόκρισης και ισορροπίες Nash

Εάν κάνουμε ανάλυση βέλτιστης απόκρισης, που εξηγήσαμε στις προηγούμενες ενότητες, για να επιβεβαιώσουμε τα προηγούμενα, προκύπτουν οι υπογραμμίσεις των ανταμοιβών που φαίνονται στον **Πίνακα 2.4**. Εάν η γυναίκα επιλέξει ποδόσφαιρο (αριστερή στήλη), η βέλτιστη απόκριση του άνδρα είναι επίσης ποδόσφαιρο (γιατί $2 > 0$). Εάν η γυναίκα επιλέξει μπαλέτο (δεξιά στήλη), η βέλτιστη απόκριση του άνδρα είναι επίσης μπαλέτο (γιατί $0 < 1$). Ομοίως, εάν ο άνδρας επιλέξει ποδόσφαιρο (πάνω γραμμή), η βέλτιστη απόκριση της γυναίκας είναι επίσης ποδόσφαιρο (γιατί $1 > 0$). Τέλος, εάν ο άνδρας επιλέξει μπαλέτο, η βέλτιστη απόκριση της γυναίκας είναι επίσης μπαλέτο (γιατί $0 < 2$).

Παρατηρούμε ότι ούτε ο παίκτης των γραμμών (άνδρας) ούτε ο παίκτης των στηλών (γυναίκα) έχουν όλες τις ανταμοιβές μιας στρατηγικής τους (ποδόσφαιρο ή μπαλέτο) υπογραμμισμένες. Επομένως, κανείς από τους δύο παίκτες δεν διαθέτει κυρίαρχη στρατηγική, όπως άλλωστε και στο παίγνιο συντονισμού. Ακολουθώντας παρατηρούμε ότι έχουμε δύο κελιά στα οποία είναι και οι δύο ανταμοιβές υπογραμμισμένες: το πάνω αριστερά (ποδόσφαιρο, ποδόσφαιρο) και το κάτω δεξιά (μπαλέτο, μπαλέτο). Πράγματι λοιπόν, έχουμε δύο ισορροπίες Nash, όπως και στο παίγνιο συντονισμού. Οι δύο αυτές ισορροπίες αντανακλούν τις διαφορετικές προτιμήσεις των δύο παικτών: και οι δύο θέλουν να πάνε μαζί στην ίδια εκδήλωση (δηλαδή να συντονιστούν), ποδόσφαιρο ή μπαλέτο, αλλά ο άνδρας προτιμάει το ποδόσφαιρο ενώ η γυναίκα το μπαλέτο. Θέλουν όμως και οι δύο να αποφύγουν τις εκβάσεις στις οποίες ο άνδρας πηγαίνει στη μια εκδήλωση ενώ η γυναίκα στην άλλη (δηλαδή δεν καταφέρουν να συντονιστούν), στα δύο κελιά με ανταμοιβές (0,0).

Στρατηγικές επίλυσης

Σε αντίθεση με το παίγνιο του συντονισμού, το παίγνιο της μάχης των φύλων έχει στοιχεία σύγκρουσης (conflict). Η ύπαρξη δύο ισορροπιών Nash χωρίς καμία εκ των οποίων να είναι καλύτερη και για τους δύο παίκτες (δηλαδή βέλτιστη κατά

¹¹ Petersen (2017).

Pareto), υπογραμμίζει τη σύγκρουση συμφερόντων που χαρακτηρίζει το παίγνιο της μάχης των φύλων. Καθένας από τους δύο παίκτες θα ήθελα να επιβάλλει τις δικές του προτιμήσεις. Η δυσκολία εύρεσης μιας προτιμότερης ισορροπίας σημαίνει ότι κάποιος από τους δύο παίκτες, είτε ο άνδρας είτε η γυναίκα, πρέπει να υποχωρήσει. Υπάρχουν διάφοροι τρόποι που μπορούν να βοηθήσει στην επίλυση αυτού του παιγνίου, ένας εκ των οποίων είναι να γίνει χρήση εστιακών σημείων, πράγμα που εξετάζουμε αμέσως τώρα.

Ας υποθέσουμε λοιπόν ότι ο άνδρας θέλει να εξαναγκάσει τη γυναίκα να συντονιστούν στην ισορροπία που προτιμάει αυτός, δηλαδή να πάνε και οι δύο στο ποδόσφαιρο. Αυτό θα μπορούσε να γίνει με διάφορους τρόπους. Για παράδειγμα, ο άνδρας θα μπορούσε να πει ότι η εταιρεία του του έδωσε δύο δωρεάν προσκλήσεις για να πάνε στον αγώνα ποδοσφαίρου. Εάν η δουλειά του τύχαινε να ήταν πλησιέστερα στο γήπεδο ποδοσφαίρου, θα μπορούσε να στείλει ένα μήνυμα στη γυναίκα, που να λέει ότι θα αργήσει στη δουλειά του, και γι' αυτό δεν θα προλάβει να πάει στο μπαλέτο, οπότε να ζητάει να συναντηθούν στο ποδόσφαιρο. Αν μάλιστα δώσει και λόγο για την καθυστέρησή του, π.χ. γιατί ορίστηκε μια σημαντική συνάντηση λίγο πριν από τον αγώνα στην οποία πρέπει να συμμετάσχει, η παροχή συγκεκριμένης αιτίας για την καθυστέρησή του θα τον κάνει πιο πειστικό.

Βέβαια, το ίδιο θα μπορούσε να κάνει και η γυναίκα, για παράδειγμα θα μπορούσε να έχει αγοράσει από πριν δύο εισιτήρια για το μπαλέτο, και αυτό να το πει στον άνδρα. Αν μάλιστα ο άνδρας απαντούσε ότι έχει και αυτός προσκλήσεις, το πρόβλημα θα παρέμενε και καμία από τις δύο ισορροπίες δεν θα προέβαλε σαν εστιακό σημείο. Μια άλλη στρατηγική θα ήταν, ένας από τους δύο παίκτες να γνωστοποιήσει (με άμεσο) ή να σηματοδοτήσει (με έμμεσο τρόπο) στον άλλο την προτίμησή του, και μετά να διακόψει την επικοινωνία η επικοινωνία. Αν και η επιτυχία αυτής της στρατηγικής δεν είναι εγγυημένη, ο παίκτης που πρώτος γνωστοποίησε την προτίμησή του και μετά σταμάτησε την επικοινωνία με τον άλλο, ουσιαστικά θα έχει δώσει στον άλλο παίκτη ισχυρά κίνητρα (στα όρια του εξαναγκασμού) να επιλέξει την ισορροπία που προτιμάει ο πρώτος.

Σε κάθε περίπτωση, τέτοια στρατηγικά τεχνάσματα θα μετέτρεπαν το παίγνιο από παίγνιο ταυτόχρονων (simultaneous) σε παίγνιο διαδοχικών (sequential) κινήσεων με πλεονέκτημα πρώτης κίνησης (first-mover advantage). Το μήνυμά σας προς τον άλλο παίκτη αποτελεί δέσμευση (commitment) με περιορισμό των εναλλακτικών στρατηγικών (restricting alternatives). Και μάλιστα, ο παίκτης που αγόρασε τα εισιτήρια κάνει ξεκάθαρο ότι, αν δεν συντονιστούν με το να πάνε στην εκδήλωση αυτή, χάνεται η αξία δύο ακριβών εισιτηρίων. Στο επόμενο κεφάλαιο, όπου εξετάσουμε παίγνια διαδοχικών κινήσεων, εκτός από την έννοια της δέσμευσης, θα συναντήσουμε και τις συναφείς έννοιες των υποσχέσεων

(promises) και των απειλών (threats), που αποτελούν χρήσιμα στρατηγικά εργαλεία ιδίως στη διεθνή πολιτική.

Μια εναλλακτική προσέγγιση για την επίλυση του παιγνίου, θα ήταν μια συμφωνία ανάμεσα στους δύο παίκτες, όσον αφορά μελλοντικές επαναλήψεις του παιγνίου. Για παράδειγμα, θα μπορούσε ο άνδρας να προτείνει να πάνε την τρέχουσα ημέρα στο ποδόσφαιρο υπό την προϋπόθεση ότι την επόμενη φορά θα πάνε στο μπαλέτο. Εναλλακτικά, θα μπορούσε να γίνει μια γενικότερη συμφωνία, που θα ορίζει, για παράδειγμα, ότι τις μονές μέρες το ζευγάρι θα πηγαίνει στο μπαλέτο (ή όπου θέλει η γυναίκα) και τις ζυγές μέρες στο ποδόσφαιρο (ή όπου θέλει ο άνδρας). Φυσικά, αυτές οι προσεγγίσεις προϋποθέτουν ότι θα έπρεπε να υπάρχει εμπιστοσύνη ανάμεσα στους δύο παίκτες όσον αφορά την τήρηση της συμφωνίας ή, ακόμα καλύτερα, να αναγνωριστεί ότι υπάρχουν ισχυρά κίνητρα και για τους δύο παίκτες να μην την αθετήσουν. Τέλος η διαφωνία θα μπορούσε να επιλυθεί με την χρήση μεικτών στρατηγικών με τυχειότητα, δηλαδή το μέρος στο οποίο θα πάει το ζευγάρι να αποφασίζεται τυχαία, για παράδειγμα με ρίψη νομίσματος. Περισσότερα για μεικτές στρατηγικές θα πούμε στο **Κεφάλαιο 4**.

Εφαρμογές στη διεθνή πολιτική

Όπως το παίγνιο του συντονισμού, έτσι και το παίγνιο της μάχης των φύλων βρίσκει εφαρμογή στη διεθνή πολιτική και ειδικά στις διαπραγματεύσεις μεταξύ εταίρων. Τα παζάρια στην Ευρωπαϊκή Ένωση θυμίζουν μάχη των φύλων: οι χώρες μέλη θέλουν να αποφύγουν την παράλυση που επιφέρει η έλλειψη συντονισμού αλλά ταυτόχρονα επιδιώκουν να επιβάλουν τις προτιμήσεις τους (preferred equilibria). Όπως θα δούμε πιο κάτω στο παίγνιο του ηγέτη (leader), τα ισχυρότερα μέλη σε τέτοιου είδους συμμαχίες συνήθως επιβάλουν τις δικές τους προτιμήσεις (coordination for the powerful) στους υπόλοιπους εταίρους. Η εμμονή της Γερμανίας, για παράδειγμα, να επιβάλει τα δικά της πρότυπα στην Ευρωπαϊκή Ένωση σε ένα μεγάλο φάσμα ζητημάτων (π.χ. τρόφιμα, φάρμακα, ενέργεια, περιβάλλον, ασφάλεια, προστασία δεδομένων) με αποτέλεσμα να ευνοούνται οι δικές τις επιχειρήσεις, ήταν ένας από τους λόγους που οδήγησε μια μεγάλη Ευρωπαϊκή χώρα όπως τη Βρετανία σε διαζύγιο (Brexit).

Η εφαρμογή διαφορετικών τεχνικών προτύπων (standards) ή μονάδων μέτρησης αποτελούν προσπάθειες συντονισμού των διαφορετικών χωρών του κόσμου, αλλά με διαφορετικές προτιμήσεις ως προς την καλύτερη ισορροπία. Στις δεκαετίες 1980 και 1990, που ήταν ευρεία η χρήση βιντεοκασετών, είχαν επικρατήσει διαφορετικά πρότυπα σε πολλές Ευρωπαϊκές χώρες και τις ΗΠΑ, με αποτέλεσμα μια βιντεοκασέτα που ήταν γραμμένη για τη μια αγορά να μην μπορείς να προβληθεί στην άλλη. Πιο σύγχρονα παραδείγματα είναι η οδήγηση στα δεξιά ή τα αριστερά του δρόμου καθώς και η μέτρηση αποστάσεων με χιλιόμετρα (στην Ευρώπη) ή με μίλια (στη Βόρειο Αμερική). Για δύο εταιρείες, π.χ.

τηλεπικοινωνιών, το παίγνιο αυτό θα ήταν καλό πρότυπο για την περίπτωση που η μια εταιρεία θα προτιμούσε ένα συγκεκριμένο πρωτόκολλο, ενώ η άλλη ένα διαφορετικό. Και οι δύο θα ήθελαν να εφαρμοστεί το ίδιο πρωτόκολλο επικοινωνίας (το οποίο θα καθίστατο εστιακό σημείο), αλλά η κάθε μια θα προτιμούσε το πρωτόκολλο αυτό να ήταν το δικό της¹².

Η επικράτηση μιας κοινής παγκόσμιας γλώσσας αποτελεί επίσης μάχη των φύλων. Αγγλόφωνες χώρες, όπως οι ΗΠΑ και η Βρετανία, έχουν εν πολλοίς επιβάλλει ως παγκόσμια γλώσσα τα Αγγλικά. Από την άλλη, χώρες όπως η Γαλλία θα προτιμούσαν η γλώσσα αυτή να είναι τα Γαλλικά. Ιστορικά, έχουν βρεθεί επιμέρους εστιακά σημεία, για παράδειγμα με την καθιέρωση των μεν Αγγλικών ως της γλώσσας του εμπορίου, των υπηρεσιών, της επιστήμης και της έρευνας, των δε Γαλλικών ως της γλώσσας της διπλωματίας.

Για να έρθουμε στο παίγνιο της μάχης των φύλων (battle of the sexes), σας ζητάμε τώρα να γυρίσετε μαζί μας πίσω σε μια λιγότερο συγκρουσιακή στιγμή του Ψυχρού Πολέμου (Cold War). Το 1975 οι ΗΠΑ και η Σοβιετική Ένωση (Ένωση Σοβιετικών Σοσιαλιστικών Δημοκρατιών ή ΕΣΣΔ) διαπραγματεύονταν τη σύνδεση (docking) των διαστημικών οχημάτων τους Απόλλων (Apollo, ΗΠΑ) και Σογιούζ (Soyuz, ΕΣΣΔ)¹³. Ανέκυψε όμως το εξής τεχνικο-διπλωματικό πρόβλημα: ποιος θα επιβιβαστεί σε ποιον; Η κλασική διαδικασία αρσενικού-θηλυκού (male-to-female) θεωρήθηκε ότι σηματοδοτούσε αδυναμία για το (θηλυκό) όχημα στο οποίο θα επιβιβαζόταν το πλήρωμα του άλλου (αρσενικού). Τελικά ΗΠΑ και ΕΣΣΔ συνεννοήθηκαν και, με την βοήθεια των τεχνικών, βρήκαν μια ενδιαμέση λύση (male-on-male docking) η οποία λειτούργησε ως εστιακό σημείο και στην οποία συντονίστηκαν, οπότε η σύνδεση του Απόλλωνα με τον Σογιούζ πραγματοποιήθηκε και υπήρξε ο πρώτος Διεθνής Διαστημικός Σταθμός (International Space Station). Έτσι δεν φάνηκε να υποχωρεί καμία από τις δύο χώρες. Η δε ιστορική χειραψία του Αμερικάνου αστροναύτη Tom Stafford με τον Σοβιετικό κοσμοναύτη Alexei Leonov ακολουθήθηκε από επικοινωνίες του Σοβιετικού ηγέτη Leonid I. Brezhnev και του Αμερικάνου Προέδρου Gerald R. Ford και καταγράφηκε ως μια σημαντική στιγμή ύφεσης (détente) του Ψυχρού Πολέμου¹⁴.

Κλείνοντας αυτή την ενότητα, αναφέρουμε ότι το παίγνιο της μάχης των φύλων συχνά αναφέρεται σαν παίγνιο συντονισμού χωρίς διαβεβαίωση (without assurance), και αυτό γιατί σε αντίθεση με το προηγούμενο παίγνιο, καμία από τις δύο ισορροπίες δεν είναι καλύτερη. Στο παίγνιο αυτό δηλαδή δεν παρέχεται καμία διαβεβαίωση από τη δομή του παιγνίου ως προς το ποια ισορροπία είναι καλύτερη από την άλλη.

¹² Stevens (2008).

¹³ Parkes (2014).

¹⁴ <https://www.nasa.gov/feature/45-years-ago-historic-handshake-in-space>.

Έχοντας ολοκληρώσει την ανάλυση του παιγνίου της μάχης των φύλλων, στρέφουμε τώρα την προσοχή μας στο τρίτο στοιχειώδες παίγνιο, το παίγνιο του δειλού.

2.2.4. Παίγνιο ηγέτη

Το παίγνιο του ηγέτη (game of leader¹⁵) είναι συγγενές με το παίγνιο της μάχης των φύλλων, αποτελώντας και αυτό παιγνιακό πρότυπο κατάλληλο για την ανάλυση συμμαχιών (alliance games). Όπως και στη μάχη των φύλλων, οι σύμμαχοι προτιμούν να συντονιστούν, δηλαδή να μείνουν ενωμένοι, παρά να αποτύχει ο συντονισμός τους, δηλαδή να σπάσουν τη συμμαχία τους. Όπως θα δούμε όμως, η δομή του παιγνίου του ηγέτη προβάλλει την επιταγή (imperative) να οδηγήσει ένας παίκτης το παίγνιο στην ισορροπία που τον συμφέρει, με εναλλακτικό ενδεχόμενο να οδηγηθεί το παίγνιο και σε έκβαση καταστροφική και για τους δύο παίκτες. Ο παίκτης που θα καταφέρει να επιβάλει την ισορροπία που προτιμάει, θεωρείται ηγέτης.

Το παίγνιο του ηγέτη απεικονίζεται στον **Πίνακα 2.5**, όπου δύο σύμμαχοι, το κράτος Α και το κράτος Β, έχουν να επιλέξουν ανάμεσα σε δύο εναλλακτικές στρατηγικές: να επιδείξουν διαλλακτικότητα (cooperation) ή να επιδείξουν αδιαλλαξία (defection), επιχειρώντας, για παράδειγμα, να αντιμετωπίσουν έναν κοινό αντίπαλο σε δύο μέτωπα, το δυτικό και το ανατολικό. Όπως θα δούμε, οι τέσσερις εκβάσεις περιλαμβάνουν δύο ισορροπίες Nash, η μια εκ των οποίων είναι προτιμότερη για τον ένα παίκτη, και η άλλη για τον άλλο. Σε αντίθεση όμως με το παίγνιο της μάχης των φύλλων, οι εκτός ισορροπίας εκβάσεις δεν είναι ίδιες, με τη μια να είναι χειρότερη και για τους δύο παίκτες.

¹⁵ Rapoport (1967).

Πίνακας 2.5. Το παίγνιο του ηγέτη (game of leader)

		Κράτος Β	
		Διαλλακτικότητα (Cooperation)	Αδιαλλαξία (Defection)
Κράτος Α	Διαλλακτικότητα (Cooperation)	2,2 (αποτυχία παρά τον συμβιβασμό)	<u>3,4</u> (επικρατεί η προτίμηση του κράτους Β)
	Αδιαλλαξία (Defection)	<u>4,3</u> (επικρατεί η προτίμηση του κράτους Α)	1,1 (πλήρης αποτυχία συντονισμού, χειρότερη έκβαση και για τους δύο παίκτες)

Ας εξηγήσουμε αρχικά τις ανταμοιβές των παικτών. Στο κάτω δεξιά κελί, οι ανταμοιβές (1, 1) σημαίνουν ότι οι δύο σύμμαχοι δεν καταφέρνουν να συνεργαστούν, για παράδειγμα ο ένας επιλέγει να πάει στο δυτικό μέτωπο και ο άλλος στο ανατολικό. Αυτή η έκβαση αντιπροσωπεύει πλήρη αποτυχία συντονισμού των δύο συμμάχων (complete failure of coordination) και ταυτόχρονα αποτελεί τη χειρότερη έκβαση και για τους δύο παίκτες. Η έκβαση του πάνω αριστερά κελιού, με ανταμοιβές (2, 2), σημαίνει ότι συντονίζονται μερικά επιλέγοντας κάποια ενδιαμέση στρατηγική κάνοντας λίγο από όλα, για παράδειγμα στέλνουν κάποιες από τις δυνάμεις τους στο δυτικό και κάποιες στο ανατολικό μέτωπο. Το αποτέλεσμα είναι να μην συγκεντρώσουν τις δυνάμεις τους και τελικά, παρά τον συντονισμό, να αποτύχουν.

Με την ανάλυση που κάνουν οι δύο σύμμαχοι αντιλαμβάνονται ότι οι δύο αυτές εκβάσεις δεν θα είναι οι καλύτερες, μια που στην έκβαση (1, 1) θα αποτύχουν χωρίς συνεργασία ενώ στην (2, 2) θα αποτύχουν παρά τη (μερική) συνεργασία. Συνειδητοποιούν λοιπόν ότι είναι καλύτερα να υποχωρήσει κάποιος ώστε να πάνε και οι δύο μαζί σε ένα μέτωπο, είτε στο δυτικό είτε στο ανατολικό. Οι αντίστοιχες δύο εκβάσεις αντιπροσωπεύονται από τα κελιά (4, 3) και (3, 4). Η έκβαση που προτιμάει το Κράτος Α είναι η κάτω αριστερά, (4, 3), ενώ η έκβαση που προτιμάει το Κράτος Β είναι η πάνω δεξιά (3, 4). Σε κάθε περίπτωση όμως, ακόμα και η υποχώρηση του ενός κράτους (ώστε να πάνε από κοινού στο μέτωπο που αποτελεί την πρώτη επιλογή του άλλου) αποφέρει ανταμοιβή 3, που είναι μεγαλύτερο από το 2 (και φυσικά το 1) των επιλογών στις οποίες δεν συντονίζονται στο ίδιο μέτωπο.

Βέλτιστες αποκρίσεις και ισορροπίες Nash

Κάνοντας ανάλυση βέλτιστης απόκρισης, προκύπτουν ως βέλτιστες οι αποκρίσεις των οποίων οι ανταμοιβές είναι υπογραμμισμένες στον **Πίνακα 2.5**. Για το Κράτος Α, εάν το Κράτος Β επιλέξει διαλλακτικότητα, η βέλτιστη απόκριση του Κράτους Α είναι η αδιαλλαξία (αφού $4 > 2$), ενώ εάν το Κράτος Β επιλέξει αδιαλλαξία, η βέλτιστη απόκριση του Κράτους Α είναι η διαλλακτικότητα (αφού $3 > 1$). Αντίστοιχα, για το Κράτος Β, εάν το Κράτος Α επιλέξει διαλλακτικότητα, η βέλτιστη απόκριση του Κράτους Β είναι η αδιαλλαξία (αφού $4 > 2$), ενώ εάν το Κράτος Α επιλέξει αδιαλλαξία, η βέλτιστη απόκριση του Κράτους Β είναι η διαλλακτικότητα (αφού $3 > 1$). Οι εκβάσεις με ανταμοιβές (4, 3) και (4, 3) είναι λοιπόν ισορροπίες Nash.

Έχουμε λοιπόν δύο ισορροπίες Nash, η κάθε μια εκ των οποίων είναι προτιμότερη από έναν παίκτη. Οι δύο παίκτες καταλαβαίνουν ότι τους συμφέρει να συντονιστούν, αλλά διαφωνούν ως προς τη στρατηγική που πρέπει να ακολουθήσουν, μια που ο καθένας προτιμάει να συντονιστούν στην ισορροπία που τον συμφέρει. Το παίγνιο λοιπόν μοιάζει με το παίγνιο της μάχης των φύλων, που όπως είδαμε και αυτό έχει δύο ισορροπίες Nash. Το ερώτημα είναι σε ποιο μέτωπο θα συντονιστούν τα δύο κράτη, στο ανατολικό ή στο δυτικό; Η χειρότερη επιλογή τους θα ήταν να μην υπάρξει κανένας συντονισμός, δηλαδή το παίγνιο να καταλήξει στην έκβαση (1, 1), και ως προς αυτό η αλληλεπίδραση των δύο κρατών θυμίζει το παίγνιο του δειλού (chicken game), που θα εξετάσουμε παρακάτω στο παρόν κεφάλαιο, χωρίς όμως δυνατότητα συμβιβασμού (όπως θα δούμε εκεί).

Στρατηγικές maximin

Η έννοια της μέγιστης ελάχιστης (maximin) ανταμοιβής έχει ιδιαίτερη σημασία για την ανάλυση στρατηγικών προβλημάτων της διεθνούς πολιτικής. Ας δούμε την εφαρμογή της στην περίπτωση αυτή, εντοπίζοντας τις στρατηγικές maximin των δύο κρατών στο παίγνιο του ηγέτη.

Αναφερόμενοι στον **Πίνακα 2.5**, εάν το κράτος Α επιλέξει διαλλακτικότητα (πάνω γραμμή), θα περιμένει ανταμοιβή είτε 2 εάν και το κράτος Β επιδείξει διαλλακτικότητα (πάνω αριστερά κελί), είτε 3 εάν το κράτος Β επιδείξει αδιαλλαξία (πάνω δεξιά κελί). Επειδή $2 < 3$, συμπεραίνουμε ότι η ελάχιστη ανταμοιβή που μπορεί να περιμένει το κράτος Α εάν επιλέξει διαλλακτικότητα είναι το 2. Εάν τώρα το κράτος Α επιλέξει αδιαλλαξία (κάτω γραμμή), θα περιμένει ανταμοιβή είτε 4 εάν και το κράτος Β επιδείξει διαλλακτικότητα (κάτω αριστερά κελί), είτε 1 εάν το κράτος Β επιδείξει αδιαλλαξία (κάτω δεξιά κελί). Επειδή $4 > 1$, η ελάχιστη ανταμοιβή που μπορεί να περιμένει το κράτος Α εάν επιλέξει αδιαλλαξία είναι το 1. Παρατηρούμε ότι η ελάχιστη ανταμοιβή 2 της πάνω γραμμής (διαλλακτικότητα) είναι μεγαλύτερη από την ελάχιστη ανταμοιβή 1 της κάτω γραμμής (αδιαλλαξία), οπότε συμπεραίνουμε ότι η μέγιστη ελάχιστη

ανταμοιβή του κράτους A είναι το 2 (και αντιστοιχεί στη στρατηγική της διαλλακτικότητας). Αυτή η στρατηγική μεγιστοποιεί την ελάχιστη πιθανή αμοιβή του κράτους A. Εάν ένα κράτος ήθελε να αποφύγει το ρίσκο, θα προτιμούσε την επιλογή *maximin*, γιατί αυτή θα του εξασφάλιζε τη μέγιστη ελάχιστη ανταμοιβή.

Αντίστοιχα, εάν το κράτος B επιλέξει διαλλακτικότητα (αριστερή στήλη), θα περιμένει ανταμοιβή είτε 2 εάν και το κράτος A επιδείξει διαλλακτικότητα (πάνω αριστερά κελί), είτε 3 εάν το κράτος A επιδείξει αδιαλλαξία (κάτω αριστερά κελί). Επειδή $2 < 3$, συμπεραίνουμε ότι η ελάχιστη ανταμοιβή που μπορεί να περιμένει το κράτος B εάν επιλέξει διαλλακτικότητα είναι το 2. Εάν τώρα το κράτος B επιλέξει αδιαλλαξία (δεξιά στήλη), θα περιμένει ανταμοιβή είτε 4 εάν και το κράτος A επιδείξει διαλλακτικότητα (πάνω δεξιά κελί), είτε 1 εάν το κράτος A επιδείξει αδιαλλαξία (κάτω δεξιά κελί). Επειδή $4 > 1$, η ελάχιστη ανταμοιβή που μπορεί να περιμένει το κράτος B εάν επιλέξει αδιαλλαξία είναι το 1. Παρατηρούμε ότι η ελάχιστη ανταμοιβή 2 της αριστερής στήλης (διαλλακτικότητα) είναι μεγαλύτερη από την ελάχιστη ανταμοιβή 1 της δεξιάς στήλης (αδιαλλαξία), οπότε συμπεραίνουμε ότι η μέγιστη ελάχιστη ανταμοιβή του κράτους B είναι το 2 (και αντιστοιχεί στη στρατηγική της διαλλακτικότητας). Αυτή είναι η στρατηγική που μεγιστοποιεί την ελάχιστη πιθανή αμοιβή του κράτους B.

Επομένως, και για τα δύο κράτη η επιλογή της διαλλακτικότητας αποτελεί στρατηγική *maximin*, και θα μπορούσαμε να πούμε ότι η έκβαση (2, 2) είναι ισορροπία *maximin*. Είναι ενδιαφέρον μάλιστα να παρατηρήσουμε ότι, στο παίγνιο του ηγέτη, οι ισορροπίες Nash προκύπτουν εάν ένας από τους δύο παίκτες αποκλίνει μονομερώς από τη στρατηγική *maximin*. Και μάλιστα, εκείνος που θα αποκλίνει πρώτος, οδηγεί το παίγνιο στην ισορροπία που του εξασφαλίζει τη μεγαλύτερη ανταμοιβή. Ουσιαστικά στο παίγνιο του ηγέτη ασκείται “ψυχολογική” πίεση του ενός παίκτη προς τον άλλο, να αλλάξει μονομερώς από τη στρατηγική *maximin*¹⁶. Ο παίκτης που ενεργοποιεί την αλλαγή (*shifting player*) οδηγεί το παίγνιο σε έκβαση που ανταμείβει και τους δύο παίκτες περισσότερο, αλλά ο ίδιος λαμβάνει μεγαλύτερη ανταμοιβή. Έτσι, ο παίκτης που κινητοποιεί την αλλαγή μπορεί να θεωρηθεί ως ηγέτης (*leader*), που επιβάλλει την στρατηγική που προτιμάει στον άλλο παίκτη. Υπό την έννοια αυτή, το παίγνιο του ηγέτη μπορεί να αποκληθεί παίγνιο πρόληψης (*preemption game*).

Η έννοια της στρατηγικής *maximin* συμπληρώνει τις κυρίαρχες στρατηγικές και την ισορροπία Nash, που εξετάσαμε προηγουμένως. Τη στρατηγική *maximin* (εφόσον υπάρχει), θα προτιμούσε ένας παίκτης που είτε απεχθάνεται το ρίσκο (*risk averse*) είτε αισθάνεται ότι είναι ιδιαίτερα αδύνατος. Η επιλογή της στρατηγικής *maximin* (και όχι της στρατηγικής που θα τον οδηγούσε σε ισορροπία Nash), θα είχε νόημα εάν ο παίκτης ήθελε να αποφύγει το ρίσκο να καταλήξει (λόγω μιας μη αναμενόμενης επιλογής του άλλου παίκτη) σε κάποια

¹⁶ Rapoport (1967).

έκβαση με χαμηλή ανταμοιβή. Η έκβαση που προκύπτει αν και οι δύο παίκτες επιλέξουν τη στρατηγική τους maximin, ονομάζεται και φυσική (natural outcome)¹⁷.

Στρατηγικές επίλυσης

Όπως και το παίγνιο της μάχης των φύλων, το παίγνιο του ηγέτη μπορεί να οδηγηθεί σε ισορροπία με τρεις τρόπους: (α) να εκμεταλλευτεί κάποιος από τους δύο παίκτες το πλεονέκτημα πρώτης κίνησης (first mover advantage), (β) να αναδειχθεί κάποια από τις δύο ισορροπίες Nash ως εστιακό σημείο (focal point), και (γ) ο ισχυρότερος παίκτης να επιβάλει τη θέληση του και ο πιο ανίσχυρος να τον ακολουθήσει. Εάν ο ένας παίκτης κάνει τον ηγέτη (leader) και κινηθεί πρώτος, ο άλλος θα ακολουθήσει (follower). Αν και οι δυο επιμείνουν να είναι ηγέτες, θα επακολουθήσει η καταστροφή της έκβασης (1, 1), και ο συντονισμός θα έχει αποτύχει πλήρως. Ο πιο ανίσχυρος παίκτης θα προτιμήσει να υποκύψει στην θέληση του ισχυρότερου συμμάχου παρά να συμβιβαστούν (επιδεικνύοντας διαλλακτικότητα) στην υποδεέστερη από τις ισορροπίες Nash έκβαση με ανταμοιβές (2, 2). Η ύπαρξη εστιακού σημείου μπορεί να αναδειχθεί από ενδογενείς ή εξωγενείς παράγοντες, π.χ. για το παράδειγμα των δύο κρατών, οι ευνοϊκότερες καιρικές συνθήκες στο δυτικό ή στο ανατολικό μέτωπο ή η καλύτερη γνώση ενός από τα δύο μέτωπα από την ηγεσία και το στρατό του ενός ή και των δύο συμμάχων. Πέραν αυτού όμως, είναι ενδιαφέρον να παρατηρήσουμε ότι δεν υπάρχει τίποτα στις ανταμοιβές του **Πίνακα 2.5**, που να αναδεικνύει κάποιον από τους δύο παίκτες σαν ισχυρότερο του άλλου.

Εφαρμογές στη διεθνή πολιτική

Αν και το παίγνιο του ηγέτη το παρουσιάσαμε (**Πίνακας 2.5**) με ένα υποθετικό παράδειγμα από τη διεθνή πολιτική, ας αναφερθούμε τώρα σε παρόμοια πραγματικά παραδείγματα, όπου σύμμαχοι προσπαθούν να συντονιστούν.

Η Αυστρία και η Γερμανία προσπάθησαν να συντονιστούν με παρόμοιο τρόπο στον Πρώτο Παγκόσμιο Πόλεμο. Η Αυστρία είχε εμμονή με την τιμωρία της Σερβίας και ήθελε να επιτεθεί πρώτα εκεί. Έτσι, η Αυστρία ζήτησε από τη Γερμανία να βάλει τα στρατεύματα της στα σύνορα με τη Ρωσία, ώστε να αποτρέψει τυχόν βοήθεια της Ρωσίας στην Σερβία (Serbia first strategy). Η Γερμανία όμως είχε άλλες προτεραιότητες: προτιμούσε η Αυστρία να μην ασχοληθεί με τη Σερβία και να βάλει τα στρατεύματά της στα σύνορα με την Ρωσία, ώστε η ίδια (η Γερμανία) να νικήσει την Γαλλία και μετά να στραφεί στο μέτωπο με την Ρωσία (France first strategy). Αν ο κάθε σύμμαχος έκανε του κεφαλιού του, τότε ο συντονισμός θα είχε καταλήξει σε ήττα και καταστροφή (disaster), που στον **Πίνακα 2.5** αντιστοιχεί στην έκβαση (1, 1). Αν συμβιβάζονταν κάνοντας λίγο το ένα και λίγο το άλλο, δεν θα πετύχαιναν τίποτα

¹⁷ Rapoport (1967).

(no gain) γιατί θα ήταν αδύνατοι σε όλα τα μέτωπα, οπότε ούτε ο συμβιβασμός της έκβασης (2, 2) συνέφερε κανέναν από τους δύο συμμάχους. Άρα έπρεπε Αυστρία και Γερμανία να συντονιστούν είτε στη Σερβία είτε στη Γαλλία, που θα ήταν οι ανταμοιβές (4, 3) και (3, 4) στον **Πίνακα 2.4**, ακριβώς όπως στη μάχη των φύλων του Πίνακα 2.4, οι δύο παίκτες θα πήγαιναν είτε στο ποδόσφαιρο είτε στο μπαλέτο. Σε αντίθεση με το παίγνιο του δειλού, που όπως θα δούμε κερδίζει ο ένας παίκτης μέσω απειλών (threats) και διαχείρισης του ρίσκου (manipulation of risk), ο νικητής στο παίγνιο του ηγέτη χρησιμοποιεί δέλεαρ (inducements).

Ένα άλλο παράδειγμα παιγνίου του ηγέτη είναι και το ιστορικό παράδειγμα του συντονισμού των ενεργειών των συμμάχων ΗΠΑ και Βρετανίας στη μάχη του Ειρηνικού στον Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο, που αναφέραμε και συζητήσαμε στο **Κεφάλαιο 1** (ενότητα **1.2.13**, “Παίζοντας σε δύο μέτωπα”).

2.3. Παίγνια συνεργασίας, ανταγωνισμού, και σύγκρουσης

Όπως είπαμε στην ενότητα των παιγνίων συντονισμού, ο συντονισμός (coordination) είναι διαφορετικός από τη συνεργασία (cooperation). Και όταν λέμε συνεργασία, αναφερόμαστε και σε ανταγωνισμό ή ακόμα και σύγκρουση. Στην ενότητα αυτή λοιπόν εξετάζουμε τα ακόλουθα παίγνια που αποτελούν κατάλληλα πρότυπα για τη στρατηγική ανάλυση της συνεργασίας, του ανταγωνισμού και της σύγκρουσης:

1. Το δίλημμα των φυλακισμένων (prisoner's dilemma), ενδεχομένως το πιο γνωστό παίγνιο της Θεωρίας Παιγνίων
2. Το παίγνιο των ελαφοκυνηγών (stag hunt game)
3. Το παίγνιο του δειλού (chicken game)
4. Το παίγνιο του αδιεξόδου (deadlock game).

2.3.1. Δίλημμα φυλακισμένων

Το κλασικό σενάριο του διλήμματος των φυλακισμένων (prisoner's dilemma) αναφέρεται σε δύο κρατούμενους, που είναι ύποπτοι τέλεσης μια σοβαρής παράνομης πράξης σε συνέργεια. Οι δύο κρατούμενοι ανακρίνονται σε δύο διαφορετικά δωμάτια χωρίς να μπορούν να επικοινωνήσουν μεταξύ τους. Εάν, παρά το γεγονός ότι δεν μπορούν να επικοινωνήσουν, συνεργαστούν κρατώντας το στόμα τους κλειστό, τότε επειδή η αστυνομία δεν έχει ουσιαστικά στοιχεία εναντίον τους, τιμωρούνται ελαφρά με μια μικρή ποινή. Εάν ο ένας από τους δύο ομολογήσει και καταδώσει τον άλλο, ενώ ο άλλος κρατήσει το στόμα του κλειστό, αυτός που πρόδωσε τον άλλο αφήνεται ελεύθερος, ενώ ο άλλος τιμωρείται με μια αυστηρή ποινή (γιατί τώρα η αστυνομία έχει στοιχεία εναντίον του). Εάν τέλος και οι δύο καταδώσουν ο ένας τον άλλο, τιμωρούνται με μια ποινή ενδιάμεσης αυστηρότητας.

Το παίγνιο αυτό, που ενδεχομένως είναι το πιο γνωστό παίγνιο της Θεωρίας Παιγνίων, διατυπώθηκε στη δεκαετία του 1950 από τους Melvin Dresher και Merrill Flood, που εργάζονταν στην Rand Corporation¹⁸, εποχή που μπορούσες να συναντήσεις εκεί και τους John von Neumann και John Nash¹⁹. Η ιστορία με τους δύο κακοποιούς που ανακρίνονται από την αστυνομία και προβληματίζονται αν θα πρέπει να συνεργαστούν, που κατέληξε στην ονομασία του παιγνίου «δίλημμα των φυλακισμένων», οφείλεται στον Albert Tucker του πανεπιστημίου Princeton, που επέβλεψε το διδακτορικό του John Nash.

Το παίγνιο αυτό απεικονίζεται στον **Πίνακα 2.6**.

Πίνακας 2.6. Το δίλημμα των φυλακισμένων

		Κρατούμενος B	
		δεν ομολογεί (cooperation)	καταδίδει τον άλλο (defection)
Κρατούμενος A	δεν ομολογεί (cooperation)	3,3 (μικρή ποινή και για τους δύο)	1, <u>4</u> (κρατούμενος A ελεύθερος, κρατούμενος B αυστηρή ποινή)
	καταδίδει τον άλλο (defection)	<u>4</u> ,1 (κρατούμενος A ελεύθερος, κρατούμενος B αυστηρή ποινή)	2, <u>2</u> (μέτρια ποινή και για τους δύο)

Κυρίαρχες στρατηγικές

Με αφορμή το δίλημμα φυλακισμένων, ας δούμε τώρα εάν κάποιος παίκτης διαθέτει κυρίαρχη (ή επικρατούσα) στρατηγική (dominant strategy). Ένας παίκτης διαθέτει κυρίαρχη στρατηγική, όταν μια από τις εναλλακτικές στρατηγικές του είναι καλύτερη (δηλαδή του αποφέρει μεγαλύτερες ανταμοιβές) από όλες τις άλλες, ανεξάρτητα από τη στρατηγική που θα επιλέξει ο άλλος παίκτης. Με άλλα λόγια, μια στρατηγική είναι κυρίαρχη όταν οι ανταμοιβές του παίκτη εάν επιλέξει τη στρατηγική αυτή είναι μεγαλύτερες, μια προς μια, από τις αντίστοιχες ανταμοιβές του εάν επιλέξει άλλες στρατηγικές. Η ύπαρξη κυρίαρχης στρατηγικής σημαίνει ότι ο παίκτης που τη διαθέτει θα την επιλέξει με βεβαιότητα. Το δίλημμα φυλακισμένων είναι το πρώτο παίγνιο που εξετάζουμε στο παρόν κεφάλαιο, στο οποίο υπάρχουν κυρίαρχες στρατηγικές.

¹⁸ <https://www.rand.org>

¹⁹ Stevens (2008).

Ας εφαρμόσουμε τώρα τα παραπάνω στο παίγνιο του **Πίνακα 2.6**. Για να δούμε αν ο κρατούμενος Α διαθέτει κυρίαρχη στρατηγική, πρέπει να συγκρίνουμε τις επιλογές του στην πάνω γραμμή (δεν ομολογεί) με εκείνες στην κάτω γραμμή (καταδίδει τον άλλο). Πρέπει να συγκρίνουμε τα αριστερά νούμερα σε κάθε κελί, γιατί αυτά αντιπροσωπεύουν τις ανταμοιβές του κρατούμενου Α. Εάν λοιπόν ο κρατούμενος Α επιλέξει να κρατήσει το στόμα του κλειστό (δηλαδή να μην ομολογήσει), τότε θα λάβει ανταμοιβή είτε 3 εάν ούτε ο κρατούμενος Β ομολογήσει (οπότε το παίγνιο θα έχει ως έκβαση το πάνω αριστερά κελί), είτε 1 εάν ο κρατούμενος Β τον καταδώσει (οπότε το παίγνιο θα έχει ως έκβαση το πάνω δεξιά κελί). Αντίστοιχα, εάν ο κρατούμενος Α επιλέξει να καταδώσει τον άλλο (κάτω γραμμή), τότε θα λάβει ανταμοιβή είτε 4 εάν ο κρατούμενος Β κρατήσει το στόμα του κλειστό, είτε 2 εάν ο κρατούμενος Β τον καταδώσει.

Ανακεφαλαιώνουμε συγκρίνοντας τις δύο στρατηγικές του κρατούμενου Α: οι ανταμοιβές 3 και 1 της επιλογής να κρατήσει το στόμα του κλειστό (πάνω γραμμή) είναι, μια προς μία, μικρότερες από εκείνες της επιλογής να ομολογήσει (κάτω γραμμή), αφού $3 < 4$ και $1 < 2$. Συνεπώς, η επιλογή να καταδώσει τον άλλο αποτελεί κυρίαρχη στρατηγική και για τον κρατούμενο Α. Όπως θα δούμε αμέσως τώρα, και ο κρατούμενος Β διαθέτει κυρίαρχη στρατηγική.

Κατ' αναλογία του τι κάναμε προηγουμένως, για να δούμε αν ο κρατούμενος Β διαθέτει κυρίαρχη στρατηγική, πρέπει να συγκρίνουμε τις επιλογές του στην αριστερή στήλη (δεν ομολογεί) με εκείνες στη δεξιά στήλη (καταδίδει τον άλλο). Τώρα πρέπει να συγκρίνουμε τα δεξιά νούμερα σε κάθε κελί, γιατί αυτά αντιπροσωπεύουν τις ανταμοιβές του κρατούμενου Β. Εάν λοιπόν ο κρατούμενος Β επιλέξει να κρατήσει το στόμα του κλειστό, τότε θα λάβει ανταμοιβή είτε 3 εάν ούτε ο κρατούμενος Α ομολογήσει (οπότε το παίγνιο θα έχει ως έκβαση το πάνω αριστερά κελί), είτε 1 εάν ο κρατούμενος Α τον καταδώσει (οπότε το παίγνιο θα έχει ως έκβαση το κάτω αριστερά κελί). Αντίστοιχα, εάν ο κρατούμενος Β επιλέξει να καταδώσει τον άλλο, τότε θα λάβει ανταμοιβή είτε 4 εάν ο κρατούμενος Α κρατήσει το στόμα του κλειστό, είτε 2 εάν ο κρατούμενος Α τον καταδώσει. Ανακεφαλαιώνουμε συγκρίνοντας τις δύο στρατηγικές του κρατούμενου Β: οι ανταμοιβές 3 και 1 της επιλογής να κρατήσει το στόμα του κλειστό (αριστερή στήλη) είναι, μια προς μία, μικρότερες από εκείνες της επιλογής να καταδώσει τον άλλο (δεξιά στήλη), αφού $3 < 4$ και $1 < 2$. Συνεπώς, η επιλογή να καταδώσει τον άλλο αποτελεί κυρίαρχη στρατηγική και για τον κρατούμενο Β.

Επειδή και οι δύο παίκτες διαθέτουν κυρίαρχη στρατηγική, το σημείο τομής τους, δηλαδή το κελί στο οποίο συναντώνται οι κυρίαρχες στρατηγικές, αποτελεί ισορροπία κυρίαρχων στρατηγικών (dominant strategy equilibrium). Αυτό είναι και το ισχυρότερο είδος ισορροπίας στα παίγνια ταυτόχρονων κινήσεων. Στο παίγνιο του Πίνακα 2.6 αυτό είναι το κάτω δεξιά κελί, με ανταμοιβές (2, 2).

Βέλτιστες αποκρίσεις και ισορροπία Nash

Περνάμε τώρα στην ανάλυση βέλτιστης απόκρισης για να εντοπίσουμε τυχόν ισορροπίες Nash. Ξεκινάμε με τον κρατούμενο Α. Εάν ο κρατούμενος Β επιλέξει να μην ομολογήσει, η βέλτιστη απόκριση του κρατούμενου Α θα είναι να τον καταδώσει (γιατί $4 > 3$), οπότε υπογραμμίζουμε το 4 στο κάτω αριστερά κελί. Εάν ο κρατούμενος Β επιλέξει να καταδώσει τον κρατούμενο Α, τότε η βέλτιστη απόκριση του κρατούμενου Α θα είναι πάλι να τον καταδώσει (γιατί $2 > 1$), οπότε υπογραμμίζουμε το αριστερό 2 στο κάτω δεξιά κελί.

Συνεχίζουμε με τον κρατούμενο Β. Εάν ο κρατούμενος Α επιλέξει να μην ομολογήσει, η βέλτιστη απόκριση του κρατούμενου Β θα είναι να τον καταδώσει (γιατί $4 > 3$), οπότε υπογραμμίζουμε το 4 στο πάνω δεξιά κελί. Εάν ο κρατούμενος Α επιλέξει να καταδώσει τον κρατούμενο Β, τότε η βέλτιστη απόκριση του κρατούμενου Β θα είναι πάλι να τον καταδώσει (γιατί $2 > 1$), οπότε υπογραμμίζουμε το δεξί 2 στο κάτω δεξιά κελί.

Έχοντας ολοκληρώσει την ανάλυση βέλτιστης απόκρισης, βλέπουμε ότι έχουμε μια ισορροπία Nash: το κάτω δεξιά κελί, με ανταμοιβές (2, 2). Στην ισορροπία Nash λοιπόν, και οι δύο κρατούμενοι θα καταδώσουν ο ένας τον άλλο, οπότε θα τιμωρηθούν με μια μέτριας αυστηρότητας ποινή.

Στο σημείο αυτό καταλήγουμε λοιπόν ότι το δίλημμα των φυλακισμένων έχει δύο σημαντικές διαφορές από τα προηγούμενα στοιχειώδη παίγνια: (1) υπάρχουν κυρίαρχες στρατηγικές και μάλιστα και για τους δύο παίκτες, και (2) υπάρχει μια (μόνο) ισορροπία (κυρίαρχων στρατηγικών και Nash). Για να δούμε ένα ακόμα σημαντικό χαρακτηριστικό του διλήμματος των φυλακισμένων.

Συνεργατική λύση

Παρατηρείστε το πάνω αριστερά κελί του **Πίνακα 2.6**. Το κελί αυτό αντιπροσωπεύει την έκβαση στην οποία και οι δύο κρατούμενοι δεν ομολογούν, και η ανταμοιβή τους είναι 3. Στο κελί αυτό, παρά το γεγονός ότι οι κρατούμενοι δεν μπορούν να επικοινωνήσουν, καταφέρνουν ουσιαστικά να συνεργαστούν στο να μην καταδώσουν ο ένας τον άλλο, κρατώντας το στόμα τους κλειστό. Θα μπορούσε λοιπόν να πει κανείς ότι το πάνω αριστερά κελί (3, 3) αποτελεί τη συνεργατική λύση (cooperative solution) του διλήμματος των φυλακισμένων, γιατί για να αποτελέσει αυτό το κελί την τελική έκβαση του παιγνίου, οι παίκτες θα πρέπει να συνεργαστούν παρά το ατομικό τους συμφέρον, που τους οδηγεί στην ισορροπία των κυρίαρχων στρατηγικών, δηλαδή το κάτω δεξιά κελί (2, 2).

Η συνεργατική λύση χαρακτηρίζεται από μια ενδιαφέρουσα ιδιότητα. Αν και στα παίγνια δεν συγκρίνουμε ποτέ μεταξύ τους τις ανταμοιβές διαφορετικών παικτών, ας κάνουμε εδώ μια εξαίρεση και ας προσθέσουμε τις ανταμοιβές κάθε κελιού (υποθέτοντας ότι αυτές είναι συγκρίσιμες). Το άθροισμα θα μπορούσαμε

να θεωρήσουμε ότι αντιπροσωπεύει τη συνεργατική ανταμοιβή και των δύο παικτών, και απεικονίζεται στον **Πίνακα 2.7**.

Πίνακας 2.7. Συνεργατική λύση στο δίλημμα των φυλακισμένων

		Κρατούμενος Β	
		δεν ομολογεί (cooperation)	καταδίδει τον άλλο (defection)
Κρατούμενος Α	δεν ομολογεί (cooperation)	$3+3=6$ συνεργατική λύση (cooperative solution)	$1+\underline{4}=5$ Κρατούμενος Β λαθρεπιβάτης (free riding)
	καταδίδει τον άλλο (defection)	$\underline{4}+1=5$ Κρατούμενος Α λαθρεπιβάτης (free riding)	$\underline{2}+\underline{2}=4$ (ισορροπία)

Παρατηρούμε λοιπόν ότι η συνεργατική ανταμοιβή (δηλαδή το άθροισμα των ανταμοιβών) είναι μέγιστη και ίση με 6 στο πάνω αριστερά κελί, έκβαση που τη χαρακτηρίζουμε ως συνεργατική λύση (cooperative solution). Το κάτω δεξιά κελί της ισορροπίας έχει τώρα την ελάχιστη συνεργατική ανταμοιβή (4), ενώ τα άλλα δύο κελιά (κάτω αριστερά και πάνω δεξιά) αντιπροσωπεύουν εκβάσεις στις οποίες ο ένας κρατούμενος καταδίδει τον άλλο, ο οποίος άλλος κρατάει το στόμα του κλειστό. Γίνεται λοιπόν σαφές ότι, εάν λάβουμε υπόψη τη συνεργατική ανταμοιβή, βέλτιστη λύση είναι το πάνω αριστερά κελί όπου τηρείται (χωρίς να έχει προηγηθεί συνεννόηση) η δέσμευση να κρατήσουν και οι δύο κρατούμενοι το στόμα τους κλειστό. Στο δίλημμα φυλακισμένων λέμε η επιλογή της συνεργατικής λύσης είναι κοινωνικά βέλτιστη.

Γιατί λοιπόν να μη σκεφτούν οι δύο κρατούμενοι ότι τους συμφέρει να κρατήσουν το στόμα τους κλειστό (ακόμα και εάν δεν μπορούν να επικοινωνήσουν, ώστε να συμφωνήσουν σε αυτή τη στρατηγική); Ας δούμε τι τους εμποδίζει. Έστω ότι το σκέφτονται αυτό, και αποφασίζουν και οι δύο (χωρίς να ξέρει ο ένας τι σκέφτεται ο άλλος αλλά υποθέτοντας ότι, ως ορθολογικός δρώντας, κάνει τις ίδιες σκέψεις) ότι τους συμφέρει να κρατήσουν το στόμα τους κλειστό. Αν τηρούσαν και οι δύο κρατούμενοι αυτοί την απόφαση, τότε το παίγνιο θα κατέληγε στη συνεργατική λύση (3, 3). Εάν όμως, ο ένας από τους δύο κρατούμενους κρατούσε το στόμα του κλειστό και ο άλλος άλλαζε γνώμη και τον κατέδιδε, τότε η έκβαση θα μετακινείτο στο κελί όπου ο μεν κρατούμενος που θα κρατούσε το στόμα του κλειστό να έπαιρνε ανταμοιβή 1 (που είναι η μικρότερη ανταμοιβή που θα μπορούσε να πάρει στο συγκεκριμένο παίγνιο), ο δε κρατούμενος που θα τον κατέδιδε θα έπαιρνε ανταμοιβή 4 (που είναι η μεγαλύτερη ανταμοιβή που θα

μπορούσε να πάρει στο συγκεκριμένο παίγνιο). Όπως θα δούμε σε επόμενα παραδείγματα του διλήμματος των φυλακισμένων, ο παίκτης που καταδίδει μονομερώς δρα λαθρεπιβάτη (free rider), εκμεταλλευόμενος τα οφέλη που του παρέχει το γεγονός ότι ο άλλος κρατάει το στόμα του κλειστό.

Είναι ορθολογικό εκ μέρους των δύο κρατούμενων να μην κρατήσουν και οι δύο το στόμα τους κλειστό ώστε το παίγνιο να καταλήξει στη συνεργατική λύση; Επειδή λοιπόν οι κρατούμενοι είναι ορθολογικοί δρώντες και επιλέγουν με βάση το συμφέρον τους, εάν ήταν δεδομένο ότι ο ένας κρατούμενος θα κρατήσει το στόμα του κλειστό, τότε ο άλλος θα είχε κάθε συμφέρον τον καταδώσει, αποκλίνοντας μονομερώς (unilaterally) από αυτόν τον άτυπο συντονισμό των ενεργειών τους (να μην καταδώσει ο ένας τον άλλο) γιατί τότε θα έπαιρνε μεγαλύτερη ανταμοιβή (4). Τελικά, και οι δύο κρατούμενοι θα κατέδιδαν ο ένας τον άλλο, νομίζοντας ότι αυτό το κάνουν μονομερώς και ότι έτσι κατάφεραν (κατά κάποιον τρόπο) να εξαπάτησαν τον άλλο, εισπράττοντας ως λαθρεπιβάτης τη μέγιστη ανταμοιβή του παιγνίου. Δυστυχώς όμως αυτό το κάνουν και οι δύο κρατούμενοι, οπότε το παίγνιο καταλήγει στην έκβαση ισορροπίας (2, 2), και οι κρατούμενοι τιμωρούνται με μια μέτρια ποινή (ενώ θα μπορούσαν να γλυτώσουν με ελαφρύτερη τιμωρία). Δυστυχώς το δέλεαρ της μονομερούς κατάδωσης τους σπρώχνει σε μια αυτοκαταστροφική συμπεριφορά.

Ανακεφαλαιώνοντας και γενικεύοντας, το κλειδί και για τους δύο παίκτες στο δίλημμα των φυλακισμένων είναι να καταδώσουν τον άλλο παίκτη μονομερώς για να εισπράξουν τη βέλτιστη ανταμοιβή που μπορούν να πάρουν από το παίγνιο. Η μονομερής όμως κατάδοση δεν είναι εφικτή εφόσον και οι δύο παίκτες είναι ορθολογικοί, και έχουν το ελκυστικό δέλεαρ της μονομερούς εξαπάτησης που είναι ισχυρό αντικίνητρο τήρησης οποιασδήποτε (ακόμα και άτυπης) συμφωνίας. Μην ξεχνάτε ότι και οι δύο διαθέτουν κυρίαρχες στρατηγικές, οι οποίες τους δίνουν ένα εξαιρετικά ισχυρό κίνητρο να τις επιλέξουν. Έτσι, ακόμα και εάν προβούν σε ρητή συμφωνία για τη συνεργατική λύση, είναι βέβαιο ότι και οι δύο θα την παραβιάσουν, οπότε θα καταλήξουν στην ισορροπία των κυρίαρχων στρατηγικών, η οποία μάλιστα, όπως είδαμε στον **Πίνακα 2.7**, χαρακτηρίζεται από τη μικρότερη συνεργατική ανταμοιβή (4) και (ως εκ τούτου) είναι η κοινωνικά χειρίστη.

Το παράδοξο στο παίγνιο των φυλακισμένων είναι ότι, από τη στιγμή που ξέρετε ότι ο άλλος παίκτης θα επιλέξει τη συνεργασία (να κρατήσει το στόμα του κλειστό), εσάς σας συμφέρει να επιλέξετε προδοσία (να τον καταδώσετε μονομερώς). Μπορούμε να χαρακτηρίσουμε την προδοσία (2, 2) και αναποτελεσματική (inefficient) ή μη βέλτιστη κατά Pareto (non Pareto optimal). Όταν λέμε ότι μια έκβαση είναι αποτελεσματική ή βέλτιστη κατά Pareto, εννοούμε ότι ο μόνος τρόπος να βρούμε καλύτερη λύση είναι να αλλάξουμε την ανταμοιβή τουλάχιστον του ενός από τους δύο παίκτες. Εάν οι δύο παίκτες επιλέξουν την κυρίαρχη στρατηγική τους, κανένας δεν θα είναι ευχαριστημένος

με την έκβαση του παιγνίου. Και δυστυχώς υπάρχει λύση που αφήνει όλους τους παίκτες πιο ικανοποιημένους από την ισορροπία (αφού μια ανταμοιβή 3 είναι καλύτερη από μια ανταμοιβή 2), αλλά λόγω της ορθολογικής συμπεριφοράς δεν μπορούν να καταλήξουν σε αυτή.

Το δίλημμα των φυλακισμένων, σε αντίθεση με το παίγνιο των ελαφοκυνηγών που εξετάζουμε σε επόμενη ενότητα, δεν έχει έκβαση που να είναι βέλτιστη και για τους δύο παίκτες. Το δίλημμα των φυλακισμένων διαθέτει συνεργατική λύση (που είναι η βέλτιστη για το κοινωνικό σύνολο) αλλά όχι έκβαση στην οποία και οι δύο παίκτες να παίρνουν τις μέγιστες ανταμοιβές τους. Μόνο εάν το δίλημμα των φυλακισμένων είναι επαναλαμβανόμενο, προβάλλει ως ισορροπία η συνεργατική λύση, όπως θα δούμε.

Δίλημμα φυλακισμένων και κλιματική αλλαγή

Περνάμε τώρα σε μια κλασική εφαρμογή του διλήμματος των φυλακισμένων στη ρύπανση του περιβάλλοντος, και συγκεκριμένα στις προσπάθειες συνεργασίας των κρατών προκειμένου να μειώσουν τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα ώστε να αμβλυνθεί η υπερθέρμανση του πλανήτη και η κλιματική αλλαγή. Μια ανάλυση του πλήρους εύρους των παιγνίων 2×2 αναφέρει ότι υπάρχουν $(4!) \times (4!) = (1 \times 2 \times 3 \times 4) \times (1 \times 2 \times 3 \times 4) = 24 \times 24 = 576$ διαφορετικοί τρόποι να συνδυαστούν τέσσερα ζευγάρια ανταμοιβών σε έναν πίνακα²⁰. Από αυτά τα 576 παίγνια, μόνο τα 144 είναι διαφορετικά (distinct), και από αυτά μόνο τα 25 είναι σχετικά με το πρόβλημα της κλιματικής αλλαγής και υπερθέρμανσης του πλανήτη. Ένα από τα παίγνια αυτά είναι και το δίλημμα των φυλακισμένων.

Ο πίνακας ανταμοιβών ενός τέτοιου διλήμματος των φυλακισμένων απεικονίζεται στον **Πίνακα 2.8**²¹. Υποθέτουμε λοιπόν ότι έχουμε δύο κράτη, το Κράτος Α και το Κράτος Β, τα οποία αλληλεπιδρούν στα πλαίσια της προσπάθειας που κάνει η παγκόσμια κοινότητα να μειώσει τις εκπομπές (κυρίως) του διοξειδίου του άνθρακα (CO_2) για να αντιμετωπίσει την ανθρωπογενή κλιματική αλλαγή. Κάθε κράτος έχει δύο εναλλακτικές στρατηγικές: να μειώσει τη ρύπανση (abate) ή να (συνεχίσει να) ρυπαίνει (pollute). Για την παγκόσμια κοινότητα θα ήταν καλύτερο τα κράτη να μειώσουν τις εκπομπές τους ώστε να μετριαστεί η κλιματική αλλαγή, έκβαση που αντιπροσωπεύεται από το πάνω αριστερά κελί με ανταμοιβές (3, 3). Το πρόβλημα είναι ότι το διοξείδιο του άνθρακα προέρχεται από την καύση ορυκτών καυσίμων (fossil fuels, δηλαδή άνθρακα, πετρελαίου και φυσικού αερίου) για την παραγωγή ενέργειας, που είναι απαραίτητη για την οικονομική ανάπτυξη. Με άλλα λόγια, η επιταγή της μείωσης των αέριων ρύπων που συμβάλλουν στην κλιματική αλλαγή είναι ουσιαστικά επιταγή μείωσης της οικονομικής ανάπτυξης (μέχρι να αντικατασταθούν τα ορυκτά καύσιμα από άλλες πηγές και μορφές ενέργειας φιλικότερες προς το

²⁰ DeCanio & Fremstad (2013).

²¹ DeCanio & Fremstad (2013).

περιβάλλον). Αυτός είναι ο λόγος που στον **Πίνακα 2.8** βλέπουμε ότι κάθε κράτος παίρνει τη μέγιστη ανταμοιβή του όταν το ίδιο ρυπαίνει ενώ το άλλο μειώνει τη ρύπανση με αέρια που συμβάλλουν στην κλιματική αλλαγή (κάτω αριστερά και πάνω δεξιά κελί, με ανταμοιβή 4 για τη κράτος που ρυπαίνει και 1 για τη κράτος που μειώνει τη ρύπανση). Τελικά όμως, καταλαβαίνουμε ότι εκείνο που συμβαίνει είναι να ρυπαίνουν και τα δύο κράτη, δηλαδή η κατάληξη του παιγνίου αυτού στον πραγματικό κόσμο είναι το κάτω δεξιά κελί με ανταμοιβές 2 και για τα δύο κράτη.

Πίνακας 2.8. Η προσπάθεια αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής ως δίλημμα φυλακισμένων²²

		Κράτος B	
		μειώνει ρύπανση (abate)	ρυπαίνει (pollute)
Κράτος A	μειώνει ρύπανση (abate)	3,3	1,4
	ρυπαίνει (pollute)	4,1	2,2

Για να δούμε αν οι παραπάνω εμπειρικές παρατηρήσεις συμφωνούν με μια προσεκτικότερη ανάλυση του παιγνίου. Συγκρίνοντας τις ανταμοιβές του Κράτους A στις δύο γραμμές του πίνακα, βλέπουμε ότι $4 > 3$ και $2 > 1$ οπότε για το Κράτος A αποτελεί κυρίαρχη στρατηγική η κάτω γραμμή, δηλαδή να ρυπαίνει. Ομοίως, συγκρίνοντας τις ανταμοιβές του Κράτους B στις δύο στήλες, συμπεραίνουμε ότι το να ρυπαίνει (δεξιά στήλη) αποτελεί κυρίαρχη στρατηγική και για το Κράτος B (εφόσον και πάλι $4 > 3$ και $2 > 1$). Εφόσον και οι δύο παίκτες-κράτη διαθέτουν κυρίαρχη στρατηγική το να ρυπαίνουν, το κάτω δεξιά κελί στο οποίο οι κυρίαρχες στρατηγικές τους με ανταμοιβές (2, 2) συναντιούνται αποτελεί ισορροπία κυρίαρχων στρατηγικών. Παίγνια με κυρίαρχες στρατηγικές έχουν αποκληθεί τετριμμένα (trivial) και η ισορροπία κυρίαρχων στρατηγικών ισχυρώς σταθερή (strongly stable)²³.

Ας επιβεβαιώσουμε τα παραπάνω ευρήματα και με ανάλυση βέλτιστης απόκρισης. Ξεκινάμε με το Κράτος A. Αν το Κράτος B επιλέξει να μειώσει τη ρύπανση, η βέλτιστη απόκριση της Κράτους A θα είναι να ρυπαίνει, γιατί η ανταμοιβή 4 του κάτω αριστερά κελιού είναι μεγαλύτερη της ανταμοιβής 3 του πάνω αριστερά, οπότε υπογραμμίζουμε το 4. Αν το Κράτος B επιλέξει να

²² DeCanio & Fremstad (2013).

²³ Rapoport (1967).

ρυπαίνει, η βέλτιστη απόκριση του Κράτους Α θα είναι και πάλι να ρυπαίνει γιατί η ανταμοιβή 2 του κάτω δεξιά κελιού είναι μεγαλύτερη από την ανταμοιβή 1 του πάνω δεξιά, οπότε υπογραμμίζουμε το 2. Ερχόμαστε τώρα στο Κράτος Β. Αν το Κράτος Α επιλέξει να μειώσει τη ρύπανση, η βέλτιστη απόκριση του Κράτους Α θα είναι να ρυπαίνει γιατί η ανταμοιβή 4 του πάνω δεξιά κελιού είναι μεγαλύτερη της ανταμοιβής 3 του πάνω αριστερά, οπότε υπογραμμίζουμε το 4. Αν το Κράτος Β επιλέξει να ρυπαίνει, η βέλτιστη απόκριση του Κράτους Α θα είναι και πάλι να ρυπαίνει γιατί η ανταμοιβή 2 του κάτω δεξιά κελιού είναι μεγαλύτερη από την ανταμοιβή 1 του πάνω δεξιά, οπότε υπογραμμίζουμε το 2.

Βλέπουμε ότι για το Κράτος Α είναι υπογραμμισμένες και οι δύο ανταμοιβές του στην κάτω γραμμή του **Πίνακα 2.8**, επομένως επιβεβαιώνουμε ότι το να ρυπαίνει είναι κυρίαρχη στρατηγική για το Κράτος Α. Ομοίως, για το Κράτος Β είναι υπογραμμισμένες και οι δύο ανταμοιβές του στη δεξιά στήλη, επομένως επιβεβαιώνουμε ότι το να ρυπαίνει είναι κυρίαρχη στρατηγική και για το Κράτος Β. Όσον αφορά την ύπαρξη εκβάσεων ισορροπίας, βλέπουμε ότι μόνο στο κάτω δεξιά κελί είναι υπογραμμισμένες και οι δύο ανταμοιβές, επομένως αυτό είναι και το μόνο κελί που αποτελεί ισορροπία Nash. Είναι βεβαίως το κελί στο οποίο τέμνονται οι κυρίαρχες στρατηγικές των δύο κρατών, επομένως επιβεβαιώνουμε ότι αποτελεί ισορροπία κυρίαρχων στρατηγικών και ισορροπία Nash. Όπως είπαμε, όταν ένα κελί είναι ισορροπία κυρίαρχων στρατηγικών, θα είναι πάντοτε και ισορροπία Nash.

Ας περάσουμε τώρα στη συνεργατική λύση. Το πάνω αριστερά κελί του **Πίνακα 2.8**. Το κελί αυτό αντιπροσωπεύει την έκβαση στην οποία και τα δύο κράτη επιλέγουν να μειώσουν τη ρύπανση, και η ανταμοιβή τους είναι 3. Ουσιαστικά, το κελί αυτό αποτελεί την έκβαση στην οποία τα κράτη συνεργάζονται για τον περιορισμό των θερμοκηπιακών ρύπων, ενδεχομένως στα πλαίσια μιας σχετικής διεθνούς συμφωνίας όπως το πρωτόκολλο του Κιότο (1997) ή τη συμφωνία του Παρισιού (2016). Το πάνω αριστερά κελί (3, 3) λοιπόν αποτελεί τη συνεργατική λύση (cooperative solution) του διλήμματος των φυλακισμένων: για να αποτελέσει αυτό το κελί την τελική έκβαση του παιγνίου, τα κράτη θα πρέπει να συμφωνήσουν να συνεργαστούν παρά το ατομικό τους συμφέρον, που τους οδηγεί στην ισορροπία των κυρίαρχων στρατηγικών, δηλαδή τη συνέχιση της ρύπανσης. Στον **Πίνακα 2.9** απεικονίζουμε τα αθροίσματα των ανταμοιβών των δύο κρατών, τα οποία (γενικεύοντας) μπορούμε να θεωρήσουμε ότι αντιπροσωπεύει τη συνεργατική ανταμοιβή της ευρύτερης κοινωνίας των κρατών.

Πίνακας 2.9. Συνεργατική λύση στο δίλημμα των φυλακισμένων

		Κράτος Β	
		μειώνει ρύπανση (abate)	ρυπαίνει (pollute)
Κράτος Α	μειώνει ρύπανση (abate)	$3+3 = 6$ συνεργατική λύση (cooperative solution)	$1+4 = 5$ Κράτος Β λαθρεπιβάτης (free riding)
	ρυπαίνει (pollute)	$4+1 = 5$ Κράτος Α λαθρεπιβάτης (free riding)	$2+2 = 4$ ισορροπία

Η συνεργατική ανταμοιβή είναι μεγαλύτερη στο πάνω αριστερά κελί, έκβαση που τη χαρακτηρίζουμε ως συνεργατική λύση (cooperative solution). Το κάτω δεξιά κελί της ισορροπίας έχει τώρα τη χαμηλότερη συνεργατική ανταμοιβή, ενώ τα άλλα δύο κελιά (κάτω αριστερά και πάνω δεξιά) αντιπροσωπεύουν εκβάσεις στις οποίες το ένα κράτος ρυπαίνει και εκμεταλλεύεται ως λαθρεπιβάτης τα συνολικά οφέλη που προκύπτουν από το γεγονός ότι το άλλο κράτος μειώνει τη ρύπανση. Γίνεται λοιπόν και εδώ σαφές ότι, εάν λάβουμε υπόψη τη συνεργατική ανταμοιβή, βέλτιστη λύση είναι το πάνω αριστερά κελί όπου τηρείται η δέσμευση (ενδεχομένως στα πλαίσια κάποιας διεθνούς συμφωνίας) να μειώνουν όλα τα κράτη τη ρύπανση.

Γιατί να μη συμφωνήσουν τα δύο κράτη στη συνεργατική λύση; Έστω ότι γίνεται μια τέτοια (διακρατική εν προκειμένω) συμφωνία. Πως θα αντιδρούσαν τα δύο κράτη ως ορθολογικοί δρώντες; Αν τηρούσαν και τα δύο κράτη τη συμφωνία, τότε θα μείωναν τη ρύπανση και το παίγνιο θα κατέληγε στη συνεργατική λύση όπου το κάθε κράτος θα εισέπραττε ανταμοιβή 3. Εάν όμως, το ένα κράτος τηρούσε τη συμφωνία και μείωνε τη ρύπανση αλλά το άλλο την αθετούσε και ρύπαине, τότε η έκβαση θα μετακινείτο στο κελί όπου το κράτος που μείωνε τη ρύπανση θα έπαιρνε 1 (που είναι η μικρότερη ανταμοιβή που θα μπορούσε να πάρει στο συγκεκριμένο παίγνιο) ενώ το κράτος που ως λαθρεπιβάτης θα ρύπαине θα έπαιρνε 4 (που είναι η μεγαλύτερη ανταμοιβή που θα μπορούσε να πάρει στο συγκεκριμένο παίγνιο).

Μπορεί να υπάρξει εκ μέρους των κρατών μια τέτοια μονομερής αθέτηση της συμφωνίας να μειώσουν τη ρύπανση; Σύμφωνα με τα όσα αναφέραμε την προηγούμενη παράγραφο και επειδή τα κράτη είναι ορθολογικοί δρώντες με κύριο γνώμονα το συμφέρον τους, εάν το ένα κράτος τηρούσε τη συμφωνία μείωσης της ρύπανσης, τότε το άλλο κράτος θα είχε κάθε συμφέρον να αθετήσει

μονομερώς (unilaterally) τη συμφωνία και να ρυπάνει γιατί τότε θα έπαιρνε μεγαλύτερη ανταμοιβή (4) από το να τηρήσει και αυτό τη συμφωνία (3). Οπότε, την πατήσαμε. Αθετούν και τα δύο κράτη τη συμφωνία νομίζοντας ότι αυτό το κάνουν μονομερώς και ότι εξαπάτησαν το άλλο κράτος (ή την παγκόσμια κοινότητα) εισπράττοντας ως λαθρεπιβάτης τη μέγιστη ανταμοιβή του παιγνίου. Δυστυχώς όμως αυτό το κάνουν και τα δύο κράτη, οπότε συναντώνται στην έκβαση ισορροπίας (2, 2) ενώ η κλιματική αλλαγή συνεχίζει να εντείνεται και η θερμοκρασία του πλανήτη να ανεβαίνει.

Υπάρχουν τρόποι να επιλεγούν από τους παίκτες οι στρατηγικές που οδηγούν στη συνεργατική ισορροπία; Ένας πρώτος τρόπος είναι να είναι το παίγνιο επαναλαμβανόμενο (αντί να παιχτεί μια φορά). Αναφερόμενοι στο περιβαλλοντικό σενάριο και τους **Πίνακες 2.8** και **2.9**, εάν οι παίκτες επιμένουν να διαλέγουν τις κυρίαρχες στρατηγικές τους, θα καταλήγουν συνέχεια στην έκβαση ισορροπίας με ανταμοιβές (2, 2). Εάν το παίγνιο παιχτεί 10 φορές, η συνολική ανταμοιβή του κάθε παίκτη, θα είναι $10 \times 2 = 20$. Εάν ένας παίκτης πρότεινε στον άλλο συνεργασία (δηλαδή να μειώσουν και οι δύο τη ρύπανση) και μετά κατάφερε να τον εξαπατήσει μονομερώς (ρυπαίνοντας), θα έπαιρνε ανταμοιβή 4 (ο δε άλλος, που εξαπατήθηκε, 1). Αυτό όμως θα συνέβαινε μόνο μια φορά, γιατί από την επόμενη επανάληψη του παιγνίου, ο άλλος παίκτης δεν θα του είχε εμπιστοσύνη, και πλέον θα οδηγούνταν στην ισορροπία. Εάν το παίγνιο παιζόταν 10 φορές, ο παίκτης που εξαπάτησε τον άλλο στην πρώτη επανάληψη του παιγνίου, θα λάμβανε ανταμοιβή $4 + 9 \times 2 = 22$, ενώ ο παίκτης που εξαπατήθηκε την πρώτη φορά θα λάμβανε ανταμοιβή $1 + 9 \times 2 = 19$. Εάν όμως οι παίκτες τηρούσαν τη συμφωνία τους να συνεργαστούν και στις 10 επαναλήψεις του παιγνίου, θα λάμβαναν ανταμοιβή $10 \times 3 = 30$, που είναι και η μεγαλύτερη ανταμοιβή που θα μπορούσε να πάρει ένας ορθολογικός παίκτης σε ένα τέτοιο επαναλαμβανόμενο δίλημμα φυλακισμένων. Βέβαια, οφείλουμε να αναγνωρίσουμε ότι, σύμφωνα με τη λογική *tit for tat*, στην τελευταία επανάληψη του παιγνίου, η συνεργασία θα έπαυε να είναι η ορθολογική επιλογή, αλλά αυτό ας το αγνοήσουμε για τώρα. Γίνεται λοιπόν αντιληπτό ότι δεν είναι λογικό να περιμένουμε από έναν ορθολογικό παίκτη να υπόκειται σε εξαπάτηση συνεχώς, ώστε να λαμβάνει εκείνος ανταμοιβή 1 και εμείς 4. Συνεπώς, στο επαναλαμβανόμενο δίλημμα φυλακισμένων, η συνεργασία γίνεται ισορροπία Nash.

Ένας δεύτερος τρόπος να οδηγηθεί το δίλημμα των φυλακισμένων στη συνεργατική έκβαση είναι να συναφθεί μια συμφωνία (agreement) που να είναι δεσμευτική, ή να υπογραφεί ένα συμβόλαιο (contract) που να είναι εφαρμόσιμο (enforceable), εάν χρειαστεί με συγκεκριμένες ποινές και κυρώσεις, ακόμα και με προσφυγή στα (διεθνή) δικαστήρια. Στην περίπτωση αυτή, οι ανταμοιβές αλλάζουν λόγω της επιβολής των όρων της συμφωνίας ή του συμβολαίου, και η συνεργατική έκβαση γίνεται ισορροπία.

Κάποια κράτη μπορεί να ωφεληθούν από την κλιματική αλλαγή, π.χ. εάν οι αλλαγές στη βροχόπτωση και η λίπανση του εδάφους με διοξείδιο του άνθρακα συντελέσουν στην αύξηση της παραγωγικότητας των αγροτικών εκτάσεων²⁴. Παρόλα αυτά, ο χαρακτήρας της κλιματικής αλλαγής παραμένει αυτός της επικίνδυνης ανθρωπογενούς ανάμειξης στο κλίμα της γης με ευρείες γεωπολιτικές προεκτάσεις, π.χ. την εγκατάλειψη αστικών και παραγωγικών εκτάσεων (συμπεριλαμβανομένων μεγαλουπόλεων με πληθυσμό πάνω από 10 εκατομμύρια κατοίκους) εάν αυτές βρεθούν κάτω από τη στάθμη της θάλασσας.

Πάντως, το παίγνιο της μείωσης των ρύπων που συμβάλλουν στην κλιματική αλλαγή δεν είναι απαραίτητα παίγνιο αντιπαράθεσης ή προδοσίας, τη στιγμή που υπάρχουν παιγνιακοί τύποι στους οποίους η συνεργασία των κρατών θα είναι ορθολογική στρατηγική²⁵. Σε τέτοια παίγνια παίζει ρόλο η αντίληψη των κρατών για το ρίσκο που προκύπτει αν αγνοήσουν τις επιπτώσεις από την κλιματική αλλαγή καθώς επίσης και αλλαγές στις ανταμοιβές που μπορεί να προκύψουν από ανταποδοτικές ανταμοιβές, π.χ. συνεργασία για την αντιμετώπιση της τρομοκρατίας ή του παράνομου εμπορίου ναρκωτικών. Εάν η επιστήμη της κλιματικής αλλαγής αποδείξει με τρόπο απόλυτα σαφή σε όλα τα κράτη ότι η κλιματική αλλαγή στο εγγύς μέλλον θα απειλήσει την επιβίωση του ανθρώπινου είδους, τότε τα όποια γεωπολιτικά πλεονεκτήματα από την μονομερή ρύπανση θα εκμηδενιστούν από το τεράστιο μειονέκτημα της εξαφάνισης. Σε μια τέτοια περίπτωση, το παίγνιο της κλιματικής αλλαγής θα μετατραπεί σε παίγνιο συντονισμού, όπως στην περίπτωση της επιτυχούς αντιμετώπισης της λέπτυνσης της στιβάδας του όζοντος και του σχετικού πρωτοκόλλου του Montreal²⁶. Η συνεχιζόμενη αποτυχία στον συντονισμό των κρατών για τη μείωση των θερμοκηπιακών ρύπων αποτελεί μαρτυρία που συνηγορεί με την περιορισμένη αξιοπιστία που δείχνουν μερικά κράτη στις πιο δυσμενείς προβλέψεις για την υπερθέρμανση του πλανήτη, σύμφωνα με τη λογική της απουσίας των αναμενόμενων γεγονότων (absence of expected facts) που αναφέρει ο Arthur Conan Doyle στην ιστορία “The Adventure of Silver Blaze” του Sherlock Holmes²⁷. Στην ιστορία αυτή ο διάσημος ντετέκτιβ εξηγεί το παράδοξο γεγονός (curious incident) του σκύλου που δεν γάβγισε τη νύχτα: «I had grasped the significance of the silence of the dog ... Obviously the midnight visitor was someone whom the dog knew well». Μόνο ουσιαστικές επιστημονικές αποδείξεις και τότε πάλι την τελευταία στιγμή, είναι πιθανό να κινητοποιήσουν τα κράτη στην μείωση των θερμοκηπιακών ρύπων.

²⁴ DeCanio & Fremstad (2013).

²⁵ DeCanio & Fremstad (2013).

²⁶ Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer, 1987.

²⁷ https://en.wikipedia.org/wiki/The_Adventure_of_Silver_Blaze

Δημόσια αγαθά και περιβάλλον

Το παίγνιο φυλακισμένων ανήκει σε μια ευρύτερη κατηγορία παιγνίων που αντιπροσωπεύουν κοινωνικά διλήμματα (social dilemmas). Σε παίγνια κοινωνικών διλημάτων, η ισορροπία κυρίαρχων στρατηγικών είναι χειρότερη για τους παίκτες από εκβάσεις στις οποίες οδηγούν άλλες στρατηγικές (nonequilibrium strategies). Πρέπει να υπάρχουν οι εξής τρεις προϋποθέσεις για να είναι ένα παίγνιο ταυτόχρονων κινήσεων 2×2 δίλημμα φυλακισμένων:

1. Να διαθέτουν και οι δύο παίκτες κυρίαρχες στρατηγικές.
2. Να υπάρχει συνεργατική λύση, δηλαδή έκβαση διάφορη της ισορροπίας κυρίαρχων στρατηγικών, της οποίας η συνεργατική ανταμοιβή (δηλαδή το άθροισμα των ανταμοιβών) να είναι μεγαλύτερη της συνεργατικής ανταμοιβής της ισορροπίας.
3. Η συνεργατική λύση να βρίσκεται στο κελί που είναι διαγώνια αντίθετο από την ισορροπία.

Πέραν του παραδείγματος με την κλιματική αλλαγή, το δίλημμα των φυλακισμένων βρίσκει εφαρμογή σε προβλήματα περιβάλλοντος και φυσικών πόρων. Ειδικά σε αναφορά με τα αγαθά και υπηρεσίες που μας προσφέρει το φυσικό περιβάλλον, υπάρχουν δημόσια (public) και ιδιωτικά (private) αγαθά, και τα δύο όμως χωρίζονται σε περαιτέρω κατηγορίες ανάλογα με το απόλυτο ή μικτό της φύσης τους. Τα απόλυτα δημόσια αγαθά (pure public goods) έχουν τα εξής χαρακτηριστικά που δεν έχουν τα αγαθά που εμπορεύονται σε αγορές (market goods):

1. Τα απόλυτα δημόσια αγαθά είναι αδιαίρετα (non divisible), δηλαδή η παραγωγή τους δεν μπορεί να χωριστεί σε μερίδες, που να προορίζονται για ένα μεμονωμένο καταναλωτή.
2. Τα απόλυτα δημόσια αγαθά είναι μη ανταγωνιστικά (non rival), δηλαδή η κατανάλωσή τους από ένα καταναλωτή δεν μειώνει τη συνολική ποσότητα που είναι διαθέσιμη στους υπόλοιπους.
3. Το πρόσθετο (οριακό, όπως λέγεται στην οικονομία) κόστος παροχής ενός δημόσιου αγαθού σε έναν παραπάνω καταναλωτή είναι μηδέν.
4. Τέλος, τα απόλυτα δημόσια αγαθά είναι μη εξαιρέσιμα (non excludable), δηλαδή άπαξ και παράγονται, ουδείς καταναλωτής μπορεί να αποκλειστεί από τη χρήση τους.

Με βάση αυτά τα χαρακτηριστικά, τα αγαθά χωρίζονται στις κατηγορίες του

Πίνακα 2.10²⁸.

²⁸ Carmichael (2005).

Πίνακας 2.10. Είδη αγαθών²⁹

	Ανταγωνιστικά (rival)	Μη ανταγωνιστικά (nonrival)
	Απόλυτα ιδιωτικά αγαθά (pure private goods)	Μικτά αγαθά (mixed goods)
Εξαιρέσιμα (excludable)	Δημητριακά Σοκολάτα Αυτοκίνητα	Συνδρομητική τηλεόραση, Δρόμοι με διόδους Ιδιωτικές οδοί
	Μικτά αγαθά (mixed goods)	Απόλυτα δημόσια αγαθά (pure public goods)
Μη εξαιρέσιμα (nonexcludable)	Δημόσια παιδεία Δημόσια υγεία Ανοιχτοί πόροι όπως δρόμοι, αστικά πάρκα, θάλασσες	Φάροι Κρατική άμυνα Φυσικό περιβάλλον Εθνικά πάρκα

Από τον πίνακα αυτό, βλέπουμε ότι απόλυτα δημόσια αγαθά είναι το φως που εκπέμπει ένας φάρος, η άμυνα που παρέχουν οι ένοπλες δυνάμεις, και ο καθαρός αέρας που αναπνέουμε. Η δημόσια παιδεία και η δημόσια υγεία είναι μικτά δημόσια αγαθά. Τέλος, τα προϊόντα που διατίθενται στο εμπόριο, είναι απόλυτα ιδιωτικά αγαθά.

Ακριβώς λόγω αυτών των χαρακτηριστικών των απόλυτων δημόσιων αγαθών, η κατανάλωσή τους γίνεται κατά τρόπο προβληματικό: δημιουργούνται λαθρεπιβάτες ή τζαμπατζήδες (free riders), που απολαμβάνουν την παροχή των απόλυτων δημόσιων αγαθών χωρίς να πληρώνουν. Περιβαλλοντικά προβλήματα όπως η ρύπανση (pollution) και η μείωση της βιοποικιλότητας (biodiversity) προκύπτουν ακριβώς επειδή πολλές χώρες συμπεριφέρονται ως λαθρεπιβάτες, όπως προβλέπει το μοντέλο του παιγνίου των φυλακισμένων.

Προβλήματα παρόμοια με τα απόλυτα δημόσια αγαθά εμφανίζουν και οι πόροι ανοικτής πρόσβασης (open access resources) όπως οι πληθυσμοί των ψαριών στην Νότια Αμερική και την Ασία³⁰. Η υπεραλίευση (δηλαδή η υπερβολική εκμετάλλευση των θαλάσσιων πόρων) και η κυκλοφοριακή συμφόρηση (traffic congestion) οφείλονται στο γεγονός ότι οι ανοιχτές θάλασσες και το οδικό δίκτυο έχουν χαρακτηριστικά απόλυτων δημόσιων αγαθών (αν και οι κορεσμένοι δρόμοι, ειδικά στις μεγαλουπόλεις, αποκλίνουν από το χαρακτηριστικό της μη εξαιρεσιμότητας). Το φαινόμενο της υπερβολικής κατανάλωσης των κοινών

²⁹ Carmichael (2005).

³⁰ Carmichael (2005).

πόρων έχει ονομαστεί τραγωδία των κοινών (tragedy of the commons³¹), και είναι απόλυτα συγγενές με το δίλημμα των φυλακισμένων.

Το δίλημμα των φυλακισμένων στη διεθνολογική ερευνητική βιβλιογραφία

Αναφερόμενοι στον Θουκυδίδη και τον Πελοποννησιακό Πόλεμο τον οποίο χαρακτηρίζουν μια από τις σπουδαιότερες ιστορίες της επιστήμης της Ιστορίας, οι Nye και Welch³² γράφουν ότι η πραγματική αιτία του Πελοποννησιακού Πολέμου ήταν η ανάπτυξη της ισχύος της πόλης-κράτους της Αθήνας και ο φόβος που αυτό προξένησε στους Σπαρτιάτες. Αυτό σχετίζεται με τα διλήμματα ασφάλειας (security dilemmas), που έχουν τη δομή διλήμματος φυλακισμένων και χαρακτηρίζουν τη σύγχρονη διεθνή πολιτική: σε καθεστώς παγκόσμιας αναρχίας (λόγω της απουσίας πλανητικής υπερκυβέρνησης), οι ενέργειες που αναλαμβάνει ένα κράτος για να αυξήσει την ασφάλειά του απειλούν και μειώνουν την ασφάλεια των άλλων κρατών. Τα κράτη θα μπορούσαν να συνεργαστούν για να αποφύγουν τέτοια διλήμματα ασφάλειας, αλλά λόγω της δομής του διλήμματος των φυλακισμένων προβαίνουν σε ενέργειες που αυξάνουν την ασφάλειά τους (νομίζουν μονομερώς, ώστε ως λαθρεπιβάτες να λάβουν τη μέγιστη ανταμοιβή τους), με αποτέλεσμα τη μείωση της συνολικής ασφάλειας της παγκόσμιας κοινότητας.

Τη διλημματική αυτή κατάσταση σχολιάζει και ο Graham Allison³³. Τονίζει ότι ο Θουκυδίδης εστίασε στο ότι εκείνο που έκανε τον Πελοποννησιακό πόλεμο αναπόφευκτο ήταν η άνοδος της Αθήνας, και ο φόβος που αυτή ενέπνευσε στη Σπάρτη. Ο Allison χαρακτηρίζει τη Σπάρτη σαν μια στρατιωτική αλλά συντηρητική δύναμη (conservative status quo power) ενώ αναφέρει ότι ο Κορίνθιος πρέσβης χαρακτήρισε την Αθήνα στους Σπαρτιάτες ως μια πόλη εθισμένη στην καινοτομία, μια ιμπεριαλιστική ναυτική δύναμη, για την οποία Αθηναίος διπλωμάτης είπε ωμά στους Σπαρτιάτες ότι ήταν πάντα ο κανόνας να υπακούουν οι αδύναμοι στους ισχυρούς. Η αντιπαλότητά τους που οδήγησε σε πόλεμο μετά την τριακονταετή ειρήνη, αποκαλείται παγίδα του Θουκυδίδη (Thucydides's trap), λόγω του σοβαρού δομικού στρες που προκαλείται όταν μια ανερχόμενη δύναμη απειλεί να υποδαυλίσει και να ανατρέψει την ηγεμονική θέση μιας υφιστάμενης δύναμης. Ο πόλεμος έγινε αναπόφευκτος καθώς τα γεράκια ανάμεσα στους Σπαρτιάτες θεώρησαν ότι η Αθήνα είχε γίνει πολύ αλαζονική και πλέον αντιπροσώπευε έναν απαράδεκτο κίνδυνο για την ασφάλεια της Σπάρτης. Καθώς η Αθηναϊκή ηγεμονία εξελίχθηκε σε ύβρη και η Σπαρτιατική ανασφάλεια σε παράνοια, τα συμφέροντα (interests), ο φόβος (fear), και η τιμή (honor) πυροδότησαν τη βία και έτσι ξεκίνησε ο Πελοποννησιακός πόλεμος. Σε

³¹ Hardin (1968).

³² Nye & Welch (2014, σελ. 22-30).

³³ Graham Allison (2017).

τέτοιες περιπτώσεις ακόμα και συνήθη θερμά επεισόδια μπορούν να προκαλέσουν ευρύτερη σύρραξη.

Η ανάλυση του Allison έχει χαρακτηριστεί ως ελλιπής και επιλεκτική, τα δε δυσοίωνα συμπεράσματά του για το μέλλον της αντιπαράθεσης ΗΠΑ-Κίνας ανακριβή, θεωρώντας την παγίδα του Θουκυδίδη (στην οποία ποτέ δεν αναφέρθηκε ο ίδιος ο Θουκυδίδης) ως μια απλοϊκή δομική εξήγηση των αιτιών του Πελοποννησιακού πολέμου³⁴. Μια πιο αναλυτική εξέταση αυτών που αναφέρει ο Θουκυδίδης στην ιστορία του Πελοποννησιακού πολέμου για την αντιπαλότητα Αθήνας-Σπάρτης, οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η σύγκρουση Αθήνας-Σπάρτης ήταν περισσότερο αποτέλεσμα στρατηγικών επιλογών παρά η αναπόφευκτη έκβαση ενός διλήμματος ασφάλειας (security dilemma) ανάμεσα σε μια κυρίαρχη (Σπάρτη) και μια ανερχόμενη δύναμη (Αθήνα). Ο Πελοποννησιακός πόλεμος ήταν πόλεμος υπολογισμού (war of premeditation), στον οποίο οι αντίπαλοι οδηγήθηκαν λόγω συγκρουόμενων πολιτικών στόχων και μετά από στρατηγική ανάλυση κόστους-οφέλους. Διατυπώνεται η άποψη ότι οι ΗΠΑ και η Κίνα δεν θα οδηγηθούν σαν υπνοβάτες σε μια σύγκρουση (sleepwalking into conflict) μέσα από απώλεια ελέγχου (loss of control) και ανεπιθύμητη κλιμάκωση (inadvertent escalation).

Ο Robert Axelrod, καθηγητής πολιτικών επιστημών στο Πανεπιστήμιο του Michigan, προσομοίωσε το δίλημμα φυλακισμένων σε υπολογιστή με διαφορετικές στρατηγικές, και βρήκε ότι η στρατηγική “οφθαλμόν αντί οφθαλμού” (tit for tat) έφερε τα καλύτερα αποτελέσματα³⁵. Η στρατηγική αυτή αναφέρεται σε επαναλαμβανόμενο δίλημμα φυλακισμένων (κάτι που θα αναφέρουμε παρακάτω), και σύμφωνα με αυτή, ένας παίκτης απαντάει με την στρατηγική του άλλου παίκτη στον προηγούμενο γύρω, εν είδει εκδίκησης η οποία όμως έχει σαν αποτέλεσμα να μάθει ο άλλος (μέσα από την εμπειρία) ποιες τελικά είναι εκείνες οι στρατηγικές που οδηγούν και τους δύο σε καλύτερα αποτελέσματα. Ο Axelrod μάλιστα λέει χαρακτηριστικά ότι επιλογή της συνεργασίας είναι ορθολογική μόνο εφόσον υπάρχει ακόμα μπροστά στους παίκτες η “μακρά σκιά του μέλλοντος” («long shadow of the future») και ότι στην τελευταία επανάληψη του παιγνίου η ορθολογική επιλογή είναι η προδοσία. Αυτός είναι ένας από τους λόγους που ο πόλεμος είναι αναπόφευκτος στη διεθνή πολιτική: όταν ένας κράτος πιστεύει ότι είναι κοντά στην τελευταία κίνηση, δεν έχει πλέον κίνητρο να εμπιστευτεί το άλλο κράτος και μόνη ορθολογική επιλογή είναι η προδοσία. Η στρατηγική tit for tat αποτελεί και ένα πρόσθετο τρόπο να αποφευχθεί η δυσμενής κοινωνικά ισορροπία κυρίαρχων στρατηγικών στο δίλημμα φυλακισμένων.

³⁴ Platias & Trigkas (2021).

³⁵ Nye & Welch (2004) και Axelrod (1984).

Παίγνιο Ισραηλινών-Παλαιστινίων

Σε μια εργασία που δημοσιεύτηκε από το Πανεπιστήμιο Ritsumeikan της Κίνας, ο Correa ανέδειξε το ρόλο της Θεωρίας Παιγνίων ως εργαλείου ανάλυσης προβλημάτων των Διεθνών Σχέσεων.³⁶ Μεταξύ άλλων εξετάστηκαν θέματα ισχύος, ασφάλειας, άμυνας, εξοπλισμών, διεθνών κρίσεων, πολέμου, οικονομικής συνεργασίας, διεθνούς εμπορίου, και διπλωματίας. Καταλήγοντας ο Correa αναπαράστησε την αντιπαλότητα Ισραηλινών και Παλαιστινίων ως δίλημμα φυλακισμένων, παίγνιο που παρουσιάζουμε και σχολιάζουμε εδώ.

Ο Correa με το παράδειγμά του θέλησε να δείξει τα βήματα που ακολουθούμε για να κατασκευάσουμε ένα παιγνιοθεωρητικό μοντέλο πραγματικών γεγονότων. Αρχικά ανέφερε τις απλοποιητικές παραδοχές που έκανε για να παραστήσει τη σύνθετη αλληλεπίδραση Ισραηλινών και Παλαιστινίων με ένα απλό πίνακα, για παράδειγμα την επιρροή των εσωτερικών συνθηκών του Ισραήλ και των Παλαιστινιακών περιοχών αλλά και άλλων κρατών του Αραβικού κόσμου, την Κίνα, την Ευρωπαϊκή Ένωση και τις ΗΠΑ. Μετά εξήγησε ότι πρέπει να εξειδικεύσουμε τις εναλλακτικές στρατηγικές των παικτών που συμμετέχουν στο παίγνιο, που στην περίπτωση Ισραηλινών-Παλαιστινίων θεώρησε ότι περιορίζονται στα δύο άκρα συνεργασίας (cooperation) και αντιπαράθεσης (confrontation). Τέλος, ανέφερε ότι πρέπει να αποφασιστούν οι ανταμοιβές των δύο παικτών σε όλες τις εκβάσεις, εξηγώντας ότι είναι αρκετό να τις καθορίσουμε με βάση μόνο την ταξινόμησή τους. Στην περίπτωση Ισραηλινών-Παλαιστινίων υπέθεσε ότι ο παίκτης που επιλέγει την αντιπαράθεση αναμένει να αποκομίσει οφέλη ενώ ο παίκτης που επιλέγει την συνεργασία προβαίνει σε υποχωρήσεις. Με βάση τα παραπάνω, ο Correa κατέληξε στο παίγνιο που δείχνεται στον

Πίνακα 2.11.

Πίνακας 2.11. Η σύγκρουση Ισραηλινών-Παλαιστινίων³⁷

		Παλαιστίνιοι	
		συνεργασία (cooperation)	αντιπαράθεση (confrontation)
Ισραηλινοί	συνεργασία (cooperation)	3,3	1, <u>4</u>
	αντιπαράθεση (confrontation)	<u>4</u> ,1	<u>2</u> , <u>2</u>

Ο Correa παρατηρεί ότι η έκβαση στην οποία ο ένας παίκτης επιλέγει την αντιπαράθεση και ο άλλος τη συνεργασία (το κάτω αριστερά κελί για τους

³⁶ Correa (2001).

³⁷ Correa (2001).

Ισραηλινούς και το πάνω δεξιά για τους Παλαιστινίους) είναι η καλύτερη για αυτόν που επιλέγει την αντιπαράθεση και η χειρότερη για εκείνον που επιλέγει τη συνεργασία. Πέραν αυτού, εμείς παρατηρούμε ότι και οι δύο παίκτες διαθέτουν κυρίαρχη στρατηγική την αντιπαράθεση (γιατί $4 > 3$ και $2 > 1$ και για τους δύο παίκτες), οπότε το κάτω δεξιά κελί (αντιπαράθεση και για τους δύο παίκτες) αποτελεί ισορροπία κυρίαρχων στρατηγικών με ανταμοιβές (2, 2), κάτι που συναντάμε για πρώτη φορά στο παρόν κεφάλαιο.

Η ανάλυση βέλτιστης απόκρισης καταλήγει στις βέλτιστες αποκρίσεις που δείχνονται με υπογράμμιση στον **Πίνακα 2.11**, οπότε επιβεβαιώνουμε ότι το κάτω δεξιά κελί είναι και ισορροπία Nash. Αυτή η έκβαση (δηλαδή η επιλογή της αντιπαράθεσης και από τις δύο πλευρές) φαίνεται να έχει επικρατήσει μέχρι τώρα στο δυσεπίλυτο αυτό πρόβλημα της Μέσης Ανατολής.

Παίγνιο Ινδίας-Πακιστάν

Αν και η αντιπαράθεση Ισραηλινών-Παλαιστινίων φαίνεται να έχει στοιχεία παιγνίου του δειλού (που θα δούμε σε επόμενη ενότητα), υπό την έννοια ότι και οι δύο παίκτες αντιπαρατίθενται με την ελπίδα να υποχωρήσει ο άλλος, η ύπαρξη κυρίαρχων στρατηγικών κυρίως όμως το ενδεχόμενο της συνεργασίας (πάνω αριστερά κελί με ανταμοιβές 3 και για τους δύο παίκτες) στην οποία και οι δύο παίκτες θα έπαιρναν ψηλότερη ανταμοιβή από τη διαρκή αντιπαράθεση ($3 > 2$) παραπέμπουν στο τέταρτο και τελευταίο παίγνιο από αυτά που θεωρούμε στοιχειώδη παίγνια ταυτόχρονων κινήσεων, το δίλημμα των φυλακισμένων, το οποίο και εξετάζουμε στην επόμενη ενότητα. Το δίλημμα των φυλακισμένων είναι ίσως και το πιο διάσημο παίγνιο της Θεωρίας Παιγνίων.

Κλείνουμε την ενότητα του διλήμματος των φυλακισμένων με ένα ακόμα διεθνολογικό παράδειγμα, που αποτυπώνουμε σε πίνακα ανταμοιβών. Για το “διαζευγμένο ζευγάρι” (divorced couple) Ινδίας-Πακιστάν, έχει γραφτεί ότι βρίσκεται σε μια σχέση αγάπης-μίσους από το 1947 με μήλο της έριδας το Κασμίρ³⁸. Αφού το Πακιστάν προσπάθησε να καταλάβει το Κασμίρ από το 1947 έως το 1949, βρέθηκε αντιμέτωπο με μια πολύ ισχυρότερη Ινδία, η οποία του επιτέθηκε το 1971 και το νίκησε σε 13 μέρες. Ακολούθως, το Πακιστάν υιοθέτησε τη στρατηγική των παραστρατιωτικών οργανώσεων και της τρομοκρατίας στο Κασμίρ.

Μπορεί να θεωρηθεί ότι τα παίγνια κατατάσσονται σε δύο τύπους: πεπερασμένα (finite) και επαναλαμβανόμενα επ’ άπειρο (infinite)³⁹. Στα επαναλαμβανόμενα παίγνια, θεωρούμε ότι ένας παίκτης κερδίζει όταν ο άλλος χάσει τη βούληση να συμμετέχει. Ένα παίγνιο θεωρείται σταθερό (stable) όταν ένας πεπερασμένος παίκτης παίζει με άλλους πεπερασμένους παίκτες ή (αντίστοιχα) ένας επαναλαμβανόμενος παίκτης παίζει με άλλους επαναλαμβανόμενους παίκτες.

³⁸ Pradeep (2019).

³⁹ Pradeep (2019).

Πρόβλημα ανακύπτει όταν ένας πεπερασμένος παίκτης παίζει με έναν επαναλαμβανόμενο παίκτη, και θεωρεί ότι αυτός είναι ένας από τους λόγους αστάθειας στο πρόβλημα του Κασμίρ.

Μακροπρόθεσμα, η Ινδία και το Πακιστάν εμπλέκονται στο δίλημμα φυλακισμένων που παρουσιάζεται στον **Πίνακα 2.11**.

Πίνακας 2.11. Δίλημμα φυλακισμένων Ινδίας-Πακιστάν⁴⁰

		Πακιστάν	
		Επίθεση	Μη επίθεση
Ινδία	Επίθεση	<u>-10</u> , <u>-10</u>	<u>5</u> , -20
	Μη επίθεση	-20, <u>5</u>	0, 0

Το παίγνιο αυτό έχει πράγματι τα κλασικά χαρακτηριστικά του διλήμματος των φυλακισμένων. Καταρχήν, και οι δύο παίκτες διαθέτουν κυρίαρχη στρατηγική την επίθεση. , Πράγματι, για την Ινδία κυρίαρχη στρατηγική είναι η πάνω γραμμή της επίθεσης ενώ για το Πακιστάν η αριστερή στήλη της επίθεσης ($-10 > -20$ και $5 > 0$ και στις δύο περιπτώσεις. Οπότε το πάνω αριστερά κελί, δηλαδή ή έκβαση της επίθεσης και για τα δύο κράτη, αποτελεί ισορροπία κυρίαρχων στρατηγικών. Ανάλυση βέλτιστης απόκρισης εντοπίζει τις βέλτιστες αποκρίσεις που είναι υπογραμμισμένες, οπότε επιβεβαιώνουμε ότι η ισορροπία κυρίαρχων στρατηγικών είναι και η μόνη ισορροπία Nash του παιγνίου. Το κάτω δεξιά κελί (0, 0) είναι η συνεργατική λύση, διαγώνια απέναντι από την ισορροπία, με συνεργατική ανταμοιβή ($0+0=0$) τη μεγαλύτερη από τα αθροίσματα ανταμοιβών σε όλα τα άλλα κελιά.

Αυτό το δίλημμα φυλακισμένων στο οποίο συμμετέχουν η Ινδία και το Πακιστάν είναι επαναλαμβανόμενο μακροπρόθεσμα. Η συνεργατική λύση θα μπορούσε να επιτευχθεί, π.χ. με συμφωνίες ή αποφάσεις των Ηνωμένων Εθνών, κατά καιρούς μάλιστα έχουν υπογραφεί τέτοιες συμφωνίες για τη διατήρηση της ειρήνης. Η συχνή προδοσία εκ μέρους του Πακιστάν δείχνει ότι αυτό αντιλαμβάνεται ότι συμμετέχει σε ένα πεπερασμένο δίλημμα φυλακισμένων και προσπαθεί να ανατρέψει την καθεστηκυία τάξη (status quo) με επιθέσεις ενόπλων και τρομοκρατικών μονάδων. Η Ινδία έχει μακροπρόθεσμο στόχο να εξελιχθεί σε υπερδύναμη (superpower), οπότε θεωρεί ότι εμπλέκεται σε ένα επαναλαμβανόμενο (χωρίς ορατό τέλος) δίλημμα. Ο τρόπος που αντιμετωπίζουν οι δύο χώρες το δίλημμα αυτό εξηγεί την αστάθεια που χαρακτηρίζει το πρόβλημα του Κασμίρ.

⁴⁰ Pradeep (2019).

2.3.2. Παίγνιο ελαφοκυνηγών

Το παίγνιο του κυνηγιού του ελαφιού ή παίγνιο των ελαφοκυνηγών (stag hunt game) αποτελεί παίγνιο ιδιαίτερου ενδιαφέροντος στο πλαίσιο επίλυσης προβλημάτων της διεθνούς πολιτικής. Όπως θα δούμε, το παίγνιο αυτό δεν είναι παίγνιο συντονισμού αλλά συνεργασίας, δεδομένου ότι οι παίκτες έχουν κοινά συμφέροντα τα οποία μπορεί να τους οδηγήσουν σε συνεργασία. Σε περίπτωση μη επίτευξης συνεργασίας, δεν θα φταίει η έλλειψη συντονισμού αλλά η απόκλιση συμφερόντων.

Το παίγνιο αυτό όπως το παρουσίασε και συζήτησε ο Jervis, βασισμένος στον Rousseau⁴¹. Στην απλούστερη περίπτωση, το σενάριο αφορά δύο κυνηγούς οι οποίοι έχουν δύο επιλογές: να συνεργαστούν για να κυνηγήσουν ελάφι ή να κυνηγήσει ο καθένας μόνος του λαγό. Εάν συμφωνήσουν να συνεργαστούν, μπορούν να κυνηγήσουν μαζί ελάφι, οπότε εξασφαλίζουν ένα μεγαλύτερο θήραμα. Εάν δεν συμφωνήσουν να συνεργαστούν και ο καθένας κυνηγήσει μόνος του, τότε εξασφαλίζουν από ένα λαγό ο καθένας, που βέβαια είναι μικρότερο θήραμα. Τέλος, εάν ένας από τους δύο επιχειρήσει να κυνηγήσει ελάφι μόνος του (ίσως γιατί ο άλλος αθέτησε τη συμφωνία τους να κυνηγήσουν μαζί ελάφι), τότε δεν θα καταφέρει τίποτα, ενώ ο άλλος θα κυνηγήσει με επιτυχία λαγό. Επειδή το ελάφι οδηγεί σε μεγαλύτερες ανταμοιβές, είναι εύλογο οι δύο κυνηγοί να συμφωνήσουν να συνεργαστούν, το ζήτημα όμως είναι κατά πόσον η συμφωνία τους θα τηρηθεί (ιδίως επειδή δεν υπάρχει υπερκείμενη αρχή να την επιβάλλει), οπότε το παίγνιο τελικά ανάγεται σε ζήτημα εμπιστοσύνης (trust). Αυτό είναι ο ιστορικό σενάριο του παιγνίου αυτού, το οποίο και απεικονίζεται στον **Πίνακα 2.12**. Στον πίνακα έχουμε επίσης σημειώσει (σε παρένθεση) τις διακρατικές πολιτικές με τις οποίες αντιστοιχούν οι επιλογές ελαφιού και λαγού (κάτι που θα συζητήσουμε και παρακάτω).

⁴¹ Jervis (1978) και Rousseau & Cranston (1984).

Πίνακας 2.12. Το παίγνιο του κυνηγιού του ελαφιού⁴²

		Κυνηγός B (Κράτος B)	
		Ελάφι (Συνεργασία & περιορισμός εξοπλισμών [arms control])	Λαγός (Ανταγωνισμός & κούρσα εξοπλισμών [arms race])
Κυνηγός A (Κράτος A)	Ελάφι (Συνεργασία & περιορισμός εξοπλισμών [arms control])	5,5	0,1
	Λαγός (Ανταγωνισμός & κούρσα εξοπλισμών [arms race])	1,0	1,1

Ας ξεκινήσουμε με την ανάλυση του παιγνίου. Αρχικά παρατηρούμε ότι το παίγνιο είναι συμμετρικό ως προς τις επιλογές και τις ανταμοιβές. Συγκρίνοντας τις ανταμοιβές των δύο παικτών ανάμεσα στις επιλογές ελάφι ή λαγός, διαπιστώνουμε ότι κανένας κυνηγός δεν διαθέτει κυρίαρχη στρατηγική (και στις δύο περιπτώσεις $5 > 1$ αλλά $0 < 1$). Η ανάλυση βέλτιστης απόκρισης είναι ίδια με αυτή που κάναμε στο παίγνιο της μάχης των φύλων, και δίνει δύο εκβάσεις ισορροπίας: το πάνω αριστερά κελί (ελάφι, ελάφι), με ανταμοιβές (5, 5) και το κάτω δεξιά κελί (λαγός, λαγός), με ανταμοιβές (1, 1). Από αυτές τις δύο, η έκβαση (5, 5) είναι υπέρτερη από την άλλη και για τους δύο παίκτες, άρα μπορεί να χαρακτηριστεί ως βέλτιστη κατά Pareto.

Όπως είπαμε, το παιγνιακό αυτό πρότυπο αφορά εξόχως τον ανταγωνισμό των κρατών στη διεθνή πολιτική. Η επιλογή του ελαφιού αντιστοιχεί σε συνεργασία και έλεγχο των εξοπλισμών (arms control) ενώ η επιλογή του λαγού αντιστοιχεί σε ανταγωνισμό εξοπλισμών και κίνδυνο πολέμου (arms race). Οι δύο εκβάσεις ισορροπίας, η έκβαση (5,5) και η έκβαση (1,1), αντιστοιχούν η πρώτη στην περίπτωση που τα κράτη αφοπλίζονται και συνεργάζονται μεταξύ τους, και η

⁴² Jervis (1978).

δεύτερη στην περίπτωση που τα κράτη ανταγωνίζονται σε εξοπλισμούς και υπάρχει κίνδυνο πολέμου.

Όσον αφορά στρατηγικές *maximin* στην περίπτωση κρατών, βλέπουμε ότι και τα δύο κράτη έχουν ελάχιστη ανταμοιβή 0 σε περίπτωση που επιλέξουν συνεργασία και περιορισμό των εξοπλισμών και 1 σε περίπτωση που επιλέξουν ανταγωνισμό και κούρσα εξοπλισμών. Επομένως, η στρατηγική *maximin* για τα κράτη είναι να ανταγωνίζονται συνεχίζοντας την κούρσα των εξοπλισμών, με αντίστοιχη ισορροπία *maximin* το κελί (1, 1), δηλαδή την υποδεέστερη ισορροπία Nash.

Οι άλλες δύο εκβάσεις, τα κελιά (1,0) κάτω αριστερά και (0,1) πάνω δεξιά, αντιστοιχούν το ένα στην περίπτωση που ένα κράτος εξοπλίζεται ενώ τα άλλα αφοπλίζονται και θέλουν να συνεργαστούν, και το άλλο στην περίπτωση που ένα κράτος αφοπλίζεται και θέλει να συνεργαστεί ενώ τα άλλα εξοπλίζονται. Ο κίνδυνος πολέμου (*risk of war*) είναι μεγαλύτερος όταν το ένα κράτος εξοπλίζεται ενώ το άλλο όχι. Εάν και τα δύο εξοπλίζονται, το κόστος του πολέμου αυξάνεται οπότε η ειρήνη καθίσταται η πιθανότερη έκβαση. Σε αυτή την περίπτωση βέβαια η ειρήνη έρχεται με κόστος, ενώ αν τα κράτη συνεργαστούν για τον έλεγχο των εξοπλισμών, η ειρήνη έρχεται με μικρότερο κόστος.

Το ρίσκο στο παίγνιο των ελαφοκυνηγών

Στη βιβλιογραφία παρουσιάζονται και παίγνια όπως αυτό του **Πίνακα 2.13**, βάσει των οποίων συζητείται το θέμα της αντίληψης του ρίσκου εκ μέρους των παικτών⁴³. Το σενάριο αφορά δύο φίλους, τον Δάμωνα και τον Φιντία, οι οποίοι πρέπει να συνεργαστούν για να μετακινήσουν ένα πεσμένο κορμό δέντρου που βρίσκεται στο δρόμο. Για να το κάνουν αυτό πρέπει να συνεργαστούν, δηλαδή να πιάσουν τον κορμό από μια άκρη ο καθένας και να τον σπρώξουν την ίδια στιγμή ώστε να μπορέσουν να τον μετακινήσουν στην άκρη του δρόμου. Έχουν δύο επιλογές: είτε να συνεργαστούν σηκώνοντας τον κορμό μόλις δοθεί από τον ένα το παράγγελμα, είτε να προσπαθήσουν να ξεγελάσουν τον άλλο, αποστατώντας και αφήνοντάς τον να σηκώσει τον κορμό μόνος του.

⁴³ McCain (2004).

Πίνακας 2.13. Το παίγνιο του σπρωξίματος⁴⁴

		Φιντίας	
		σπρώχνει (συνεργασία)	δεν σπρώχνει (αποστασία)
Δάμων	σπρώχνει (συνεργασία)	5,5	-10,0
	δεν σπρώχνει (αποστασία)	0,-10	1,1

Το παίγνιο είναι ίδιο με το παίγνιο των ελαφοκυνηγών, με μόνη διαφορά ότι σε περίπτωση που μόνο ο ένας από τους δύο παίκτες δεν σπρώξει (μονομερής αποστασία), ο άλλος παίκτης τραυματίζεται, εξ ου και η ανταμοιβή -10 στις αντίστοιχες εκβάσεις. Όπως και στο παίγνιο των ελαφοκυνηγών, το παίγνιο είναι συμμετρικό, και κανείς από τους παίκτες δεν έχει κυρίαρχη στρατηγική. Οι δύο ισορροπίες Nash αντιστοιχούν στις εκβάσεις (5, 5) και (1, 1), εκ των οποίων η πρώτη έχει μεγαλύτερες ανταμοιβές και για τους δύο παίκτες, άρα είναι βέλτιστη κατά Pareto, όπως και στο παίγνιο των ελαφοκυνηγών.

Έχουμε πει βέβαια ότι οι ανταμοιβές στα παίγνια είναι μόνο ταξινομικές (ordinal), δηλαδή σημασία έχει μόνο η σχέση μεγαλύτερη/μικρότερη, και όχι πόσο μεγαλύτερη είναι μια από μια άλλη (cardinal). Επομένως, αν αντί για -10 είχαμε -1, δεν θα άλλαζε απολύτως τίποτα στην ανάλυση του παιγνίου. Παρόλα αυτά, μπορούμε να βάζουμε ανταμοιβές των οποίων οι απόλυτες τιμές να παραπέμπουν στη σοβαρότητα ή την ισχύ της έκβασης στην οποία αντιστοιχούν. Για παράδειγμα, θα ήταν εύλογο εάν ένας αναλυτής έβαζε ανταμοιβή -1 στην έκβαση που θα αντιστοιχούσε σε ήττα μιας χώρας μετά από πόλεμο με συμβατικά όπλα, και ανταμοιβή -10 στην έκβαση που θα αντιστοιχούσε σε ήττα της χώρας μετά από πόλεμο με πυρηνικά όπλα. Οι απόλυτες τιμές των ανταμοιβών δεν αλλάζουν την ιεράρχησή τους, αλλά περιέχουν περισσότερη πληροφορία που ενδεχομένως να είναι χρήσιμη στη στρατηγική ανάλυση του παιγνίου.

Επειδή η ανταμοιβή -10 αποτελεί εμφανέστερα μια πολύ αρνητική έκβαση για τον παίκτη που θα την εισπράξει, λέμε ότι στο παίγνιο αυτό η ισορροπία (5, 5) χαρακτηρίζεται από ψηλές ανταμοιβές (payoff dominant) ενώ η ισορροπία (1, 1), που είναι και ισορροπία maximin, χαρακτηρίζεται από χαμηλό ρίσκο (risk dominant). Παίκτες που θα προτιμούσαν την ισορροπία (5, 5) είναι παίκτες που ενδεχομένως είναι πρόθυμοι να αναλάβουν το ρίσκο του -10 προκειμένου να

⁴⁴ McCain (2004).

εξασφαλίσουν το 5 (risk prone). Απαιτείται βέβαια και εμπιστοσύνη στον άλλο παίκτη, προκειμένου να εξασφαλιστεί ο συντονισμός των δύο παικτών στην ισορροπία (5, 5). Από την άλλη, παίκτες που θα προτιμούσαν την ισορροπία (1, 1) είναι παίκτες που ενδεχομένως απεχθάνονται το ρίσκο, και προτιμούν μια μικρότερη ανταμοιβή ενστερνιζόμενοι τη λογική “το μη χείρον βέλτιστον”.

Όλα αυτά βέβαια ισχύουν ακριβώς έτσι και για το κλασικό παίγνιο των ελαφοκυνηγών του **Πίνακα 2.12**. Πάντως, η ανάλυση ειδικά του **Πίνακα 2.13** μας οδηγεί σε μια μικρή περαιτέρω βελτίωση (refinement) της ισορροπίας Nash, που προκύπτει εάν επιτρέψουμε στους παίκτες να επιλέγουν στρατηγικές με μια μικρή (αλλά όχι μηδενική) πιθανότητα σφάλματος. Ένας τέτοιος παίκτης λέγεται ότι παίζει με τρεμάμενο χέρι (trembling hand). Αυτό θυμίζει το σκάκι, όπου σε επίσημους αγώνες ένας παίκτης είναι υποχρεωμένος να κουνήσει ένα πιόνι εάν το αγγίζει (touch move rule). Όσο αυξάνεται η πιθανότητα τέτοιων σφαλμάτων, τόσο περισσότερο οδηγούνται οι παίκτες στην ισορροπία που χαρακτηρίζεται από χαμηλό ρίσκο.

Το παίγνιο του κυνηγιού του ελαφιού και το δίλημμα ασφάλειας στη διεθνή πολιτική

Ο Jervis⁴⁵ ασχολήθηκε εκτενώς με τη συνεργασία και το δίλημμα ασφάλειας που αντιμετωπίζουν τα κράτη σε περιβάλλον αναρχίας, χρησιμοποιώντας ως παιγνιακό υπόδειγμα το κυνήγι του ελαφιού. Μεταξύ άλλων, ο Jervis εξέτασε τις μεταβλητές που καθιστούν τη συνεργασία πιθανότερη, την υποκειμενική αντίληψη της ασφάλειας, τα κέρδη της συνεργασίας (cooperation) και τις ζημιές της αποστασίας (defection), τα κέρδη της εκμετάλλευσης (που προκύπτει όταν συνδυάζεται η συνεργασία με αποστασία), την πιθανότητα συνεργασίας, το ρόλο της γεωγραφίας (βάζοντας έτσι τη διάσταση της γεωπολιτικής) και της ασφάλειας μέσω επέκτασης, την ισορροπία ανάμεσα σε επιθετική και αμυντική στάση στα πλαίσια του διλήμματος ασφαλείας, το ρόλο της τεχνολογίας (μεταφορές, άμυνα, κλπ.), και τα στρατηγικά πυρηνικά όπλα. Καταλήγοντας ο Jervis εξέτασε τέσσερεις εναλλακτικούς κόσμους (worlds), οι οποίοι αναλύθηκαν ως προς την ένταση του διλήμματος ασφαλείας, τη χρήση αμυντικών και επιθετικών στρατηγικών, και την πιθανότητα πολέμου με συμβατικά και πυρηνικά όπλα.

Το κυνήγι του ελαφιού είναι λοιπόν ένα καλό υπόδειγμα για το δίλημμα ασφάλειας (security dilemma) της διεθνούς πολιτικής, το οποίο γεννιέται επειδή οι τρόποι με τους οποίους ένα κράτος προσπαθεί να αυξήσει την ασφάλειά του, μειώνουν την ασφάλεια των άλλων κρατών. Στο δίλημμα ασφάλειας δεσπόζει ο φόβος της εκμετάλλευσης (δηλαδή της έκβασης συνεργασία/αποστασία). Η υστεροφημία είναι ένας παράγοντας που μπορεί να επηρεάσει την έκβαση ενός παιγνίου, π.χ. μετά το 1871, ο Βίσμαρκ (Otto von Bismarck) αντιμετώπισε

⁴⁵ Jervis (1978).

δυσκολίες στο να πείσει άλλα κράτη να συνεργαστούν μαζί του λόγω της έλλειψης εμπιστοσύνης που οφειλόταν στην προηγούμενη επιθετική του στάση. Έχει επίσης αναφερθεί⁴⁶ ότι η παράδοση ενός τελεσίγραφου είναι επικίνδυνη γιατί μπορεί να ωθήσει το αντίπαλο κράτος να επιτεθεί πρώτο, εφόσον όμως αυτό αποτελεί συμφέρουσα στρατηγική⁴⁷.

Σε κάθε περίπτωση, το παίγνιο αυτό αναδεικνύει την πραγματικότητα της διεθνούς πολιτικής. Παρότι στα κράτη συμφέρει να συνεργαστούν (που αντιστοιχεί στο κυνήγι του ελαφιού) ώστε να περιοριστούν οι εξοπλισμοί, η επίτευξη της συνεργασίας δεν είναι εύκολη λόγω έλλειψης εμπιστοσύνης (lack of trust). Οπότε τα κράτη καταλήγουν σε λιγότερο ικανοποιητικά αποτελέσματα όπως την κούρσα εξοπλισμών (που αντιστοιχούν στο κυνήγι του λαγού), τα οποία όμως είναι προτιμότερα από το πιασούν κορόιδα περιορίζοντας τους εξοπλισμούς τους μονομερώς (που αντιστοιχεί στο να επιλέξουν το κυνήγι του ελαφιού χωρίς συνεργαζόμενο κυνηγό, οπότε να μην πιάσουν κανένα θήραμα).

Όσοι δεν αντιλαμβάνονται τη δυναμική του διλήμματος ασφαλείας, νομίζουν ότι το μόνο κόστος του εξοπλισμού είναι οι οικονομικές δαπάνες, χωρίς να αντιλαμβάνονται ότι η αύξηση της ασφάλειας ενός κράτους δεν περνάει μόνο από την αύξηση της στρατιωτικής ισχύος. Από την άλλη, πλεονεκτήματα της αμοιβαίας συνεργασίας όπως η αποφυγή του κόστους του πολέμου, αποτελούν εργαλεία διαπραγματεύσεων. Συχνά, ακόμα και η ανάπτυξη οικονομικών σχέσεων ανάμεσα σε δύο χώρες δεν μπορούν να οδηγήσουν σε μια συνεργατική ισορροπία το δίλημμα της ασφάλειας και να εμποδίζουν τον πόλεμο, π.χ. οι ΗΠΑ και η Ιαπωνία είχαν σημαντικές εμπορικές σχέσεις πριν από τον δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο. Ένα καλό παράδειγμα τεχνολογικού αμυντικού εργαλείου ήταν η υιοθέτηση εκ μέρους των Ρώσων σιδηροδρομικού δικτύου με απόσταση των σιδηροτροχιών διαφορετική από αυτή της υπόλοιπης Ευρώπης, ώστε οι Ευρωπαϊκοί συρμοί (που θα μπορούσαν δυνητικά να ανήκουν σε αντίπαλο στρατόπεδο) και ο στρατιωτικός εξοπλισμός που θα μπορούσαν να μεταφέρουν να μην μπορούν να εισέλθουν στη Ρωσία. Μηχανισμοί ελέγχου (inspection devices) μπορούν να προειδοποιήσουν για κινδύνους και έτσι να βελτιώσουν το δίλημμα ασφαλείας. Κατά την επικύρωση της συνθήκης του ΝΑΤΟ αναφέρθηκε ότι τα μόνα κράτη που θα έπρεπε να φοβούνται τη συνθήκη αυτή θα είναι εκείνα που σκέφτονται να είναι επιθετικά, όπως οι μόνοι που θα έπρεπε να φοβούνται ένα νόμο κατά των διαρρήξεων θα έπρεπε να είναι οι διαρρήκτες. Όπως αναφέρεται και στη Βίβλο (Παροιμίες 28:1), «Οι ασεβείς φεύγουσιν ουδενός διώκοντος».

Η ένταξη (ειδικά ενός κράτος που εκτιμά ότι απειλείται) σε μια συμμαχία κρατών αποτελεί εργαλείο βελτίωσης της ασφάλειάς του. Για παράδειγμα, η Ελλάδα ακολουθεί τη στρατηγική αναγωγής των προβλημάτων με την Τουρκία σε

⁴⁶ Kahn (1960).

⁴⁷ Jervis (1978).

διεθνείς θεσμούς και εμπλέκει την Ευρωπαϊκή Ένωση (της οποίας μέλος είναι η Ελλάδα). Βέβαια, παρά τις ελπίδες της Ελλάδας, η Ευρωπαϊκή Ένωση δεν αποτελεί αμυντική συμμαχία, και συχνά οι πολιτικές της δεν είναι σε πλήρη ομόνοια με τις επιδιώξεις της Ελλάδας.

Παρόμοια παίγνια στη διεθνή πολιτική ενδέχεται να μην είναι συμμετρικά. Για παράδειγμα, μια υπερδύναμη χαρακτηρίζεται από τη δυνατότητα να βλάψει άλλα κράτη σε βαθμό δυσανάλογο με τη δυνατότητα των άλλων κρατών να την βλάψουν. Ο Jervis εξηγεί ότι ένας κόσμος από μικρά κράτη θα υπέφερε περισσότερο από τα αποτελέσματα της αναρχίας από ότι ένας κόσμος από μεγάλες δυνάμεις. Επίσης, το δίλημμα ασφαλείας μπορεί να αναστραφεί υπό ορισμένες συνθήκες, π.χ. μετά την άνοδο του Χίτλερ, η Βρετανία και η Γαλλία πλέον αισθάνονταν ότι ο καλύτερος εξοπλισμός της μιας χώρας αύξανε (παρά μειώνει) την ασφάλεια της άλλης. Τέλος, εάν ένας παίκτης εκτιμήσει ότι έχει χρονικό περιθώριο, μπορεί να περιμένει την πρώτη κίνηση από τον άλλο παίκτη, μετατρέποντας δηλαδή την αλληλεπίδρασή τους από στατικό (δηλαδή παίγνιο ταυτόχρονων) σε δυναμικό παίγνιο (δηλαδή διαδοχικών κινήσεων), αρκεί το παίγνιο να μην χαρακτηρίζεται από πλεονέκτημα πρώτης κίνησης.

Τέλος, το υψηλό κόστος του πολέμου και τα οφέλη της συνεργασίας συχνά αμβλύνουν τις επιπτώσεις του διλήμματος ασφαλείας. Εάν το κόστος της αποστασίας είναι τόσο ψηλό, που η αποστασία να είναι η λιγότερη επιθυμητή επιλογή και των δύο παικτών, το παίγνιο μετατρέπεται σε παίγνιο του δειλού, που θα εξετάσουμε αμέσως μετά. Στο παίγνιο του δειλού, εάν εκτιμήσεις ότι ο άλλος παίκτης θα προβεί σε αποστασία, τότε σε συμφέρει να συνεργαστείς (δηλαδή να υποχωρήσεις), γιατί το να υποχωρήσεις μόνο εσύ είναι καλύτερο από το να αποστατήσετε και οι δύο (δηλαδή να προχωρήσετε σε έναν καταστροφικό πόλεμο).

2.3.3. Παίγνιο δειλού

Ερχόμαστε τώρα στο τρίτο στοιχειώδες παίγνιο, το παίγνιο του δειλού ή της κότας (chicken game), ένα παίγνιο θάρρους ή δειλίας, που σε αντίθεση με τα πρώτα δύο είναι παίγνιο σύγκρουσης (conflict) στην οποία οι δύο παίκτες οδηγούνται λόγω μεικτών κινήτρων (mixed motivation). Επειδή, όπως θα δούμε, στις ισορροπίες Nash ένας από τους δύο παίκτες είναι επιθετικός και ο άλλος υποχωρητικός, το παίγνιο ονομάζεται και παίγνιο γερακιού-περιστεριού (hawk-dove game).

Το κλασικό σενάριο του παιγνίου είναι ένα καθημερινό παράδειγμα κοινής λογικής (common sense), στο οποίο δύο οδηγοί πλησιάζουν ένα στενό δρόμο που δεν χωράνε με ασφάλεια να περάσουν δίπλα-δίπλα και τα δύο αυτοκίνητα χωρίς τουλάχιστον ο ένας από τους δυο να σταματήσει. Κάθε οδηγός διαθέτει δύο στρατηγικές: να δειλιάσει (δηλαδή να φανεί “κότα”) και να κόψει ταχύτητα για να περάσει ο άλλος πρώτα, ή να φανεί θαρραλέος αυξάνοντας την ταχύτητα του για

να περάσει αυτός πρώτος, επιβάλλοντας έτσι τη θέληση του στον δειλό οδηγό. Αν και οι δυο φανούν θαρραλέοι και αυξήσουν ταχύτητα, θα συγκρουστούν. Αν και οι δύο υποχωρήσουν κόβοντας ταχύτητα, θα φανούν δειλοί, κάτι που δεν τους αρέσει. Έχει ενδιαφέρον να σκεφτούμε, ότι εάν ένας από τους δύο οδηγούς είναι Βρετανός ή Αυστραλός (που οδηγούν στα αριστερά του δρόμου), τότε το παίγνιο μετατρέπεται σε μάχη των φύλων (που είδαμε σε προηγούμενη ενότητα αυτού του κεφαλαίου).

Η αλληλεπίδραση που περιγράψαμε απεικονίζεται στον **Πίνακα 2.14**.

Πίνακας 2.14. Το παίγνιο του δειλού (chicken game)

		Οδηγός Β	
		Αύξηση ταχύτητας και συνέχιση πορείας (θάρρος)	Μείωση ταχύτητας και ανακοπή πορείας (δειλία)
Οδηγός Α	Αύξηση ταχύτητας και συνέχιση πορείας (θάρρος)	1,1 (σύγκρουση)	<u>4</u> , <u>2</u> (αποφυγή σύγκρουσης με υποχώρηση του οδηγού Β)
	Μείωση ταχύτητας και ανακοπή πορείας (δειλία)	<u>2</u> , <u>4</u> (αποφυγή σύγκρουσης με υποχώρηση του οδηγού Α)	3,3 (αποφυγή σύγκρουσης με αμοιβαία υποχώρηση)

Παρατηρούμε ότι και αυτό το παίγνιο είναι συμμετρικό (και ως προς τις στρατηγικές και ως προς τις ανταμοιβές). Συγκρίνοντας τις ανταμοιβές του κάθε παίκτη ανάμεσα στις δύο στρατηγικές του, συμπεραίνουμε ότι δεν υπάρχουν κυρίαρχες στρατηγικές (γιατί $1 < 2$ αλλά $4 > 3$, είτε συγκρίνουμε τις γραμμές είτε τις στήλες).

Περνάμε στην ανάλυση βέλτιστης απόκρισης για να εντοπίσουμε ισορροπίες Nash. Ξεκινώντας με τον οδηγό Α, βέλτιστη απόκριση του οδηγού Α εάν ο οδηγός Β συνεχίσει την πορεία του, είναι να ανακόψει την πορεία του προκειμένου να αποφύγει τη σύγκρουση ($1 < 2$). Βέλτιστη απόκριση του οδηγού Α εάν ο οδηγός Β ανακόψει την πορεία του, είναι να συνεχίσει την πορεία του εκμεταλευόμενος την υποχωρητικότητα του άλλου οδηγού ($4 > 3$). Περνώντας στον οδηγό Β, βέλτιστη απόκριση του οδηγού Β εάν ο οδηγός Α συνεχίσει την πορεία του, είναι

να ανακόψει την πορεία του προκειμένου να αποφύγει τη σύγκρουση ($1 < 2$). Τέλος, βέλτιστη απόκριση του οδηγού B εάν ο οδηγός A ανακόψει την πορεία του, είναι να συνεχίσει την πορεία του εκμεταλευόμενος την υποχωρητικότητα του άλλου οδηγού ($1 < 2$). Βλέπουμε λοιπόν ότι στον **Πίνακα 2.14** υπάρχουν δύο ισορροπίες Nash: το κελί (2, 4) και το κελί (4, 2), στα οποία αποφεύγεται η σύγκρουση επειδή ο ένας από τους δύο οδηγούς (ο θαρραλέος) επιβάλλει τη θέλησή του στον άλλο που υποχωρεί (τον “δειλό”).

Υπάρχουν στρατηγικές maximin; Και για τους δύο οδηγούς, η ελάχιστη ανταμοιβή εάν αυξήσουν ταχύτητα και συνεχίσουν την πορεία τους είναι 1 ($1 < 4$) ενώ εάν μειώσουν την ταχύτητα να ανακόψουν την πορεία τους είναι 2 ($2 < 3$). Οπότε στρατηγική maximin και για τους δύο είναι να μειώσουν την ταχύτητα και να ακακόψουν την πορεία τους (δηλαδή η δειλία). Η δε έκβαση (3, 3) αποτελεί ισορροπία maximin, που στην προκειμένη περίπτωση δεν συμπίπτει με καμία από τις δύο ισορροπίες Nash.

Ας δούμε τώρα τι στρατηγικά τεχνάσματα μπορεί να ακολουθήσει ένας παίκτης στο παίγνιο του δειλού ώστε να κάνει τον άλλο παίκτη να δειλιάσει και έτσι να καταστήσει εστιακό σημείο (και επομένως προτιμότερη) την ισορροπία που τον συμφέρει.

Παριστάνοντας τον τρελό

Το παίγνιο του δειλού απεικονίζεται στην κλασική ταινία “Επαναστάτης Χωρίς Αιτία” (“Rebel Without a Cause”, 1955), με πρωταγωνιστή τον James Dean⁴⁸. Σε μια σκηνή, η Natalie Wood δίνει το σήμα εκκίνησης μιας κόντρας, όπου δύο αυτοκίνητα, ένα εκ των οποίων οδηγεί ο Dean, τρέχουν με μεγάλη ταχύτητα προς το γκρεμό⁴⁹. Όποιος οδηγός δειλιάσει πρώτος, είναι δειλός (chicken ή “κότα”) και χάνει την κούρσα. Ένα ενδιαφέρον στιγμιότυπο στη σκηνή αυτή είναι όταν ο Dean ελέγχει αν η πόρτα του αυτοκινήτου του ανοίγει πριν ξεκινήσει η κούρσα, δηλαδή αν διαθέτει στρατηγική εξόδου (exit strategy). Ο Dean πηδάει πρώτος έξω από το αυτοκίνητό του για να σωθεί, ενώ το μανίκι του άλλου παίκτη πιάνεται στο πόμολο της πόρτας, οπότε ο παίκτης δεν μπορεί να βρει από το αυτοκίνητο, και πέφτει μαζί με το αυτοκίνητό του στο γκρεμό, έχοντας βέβαια κερδίσει την κούρσα.

Τι στρατηγικά τεχνάσματα θα μπορούσε να χρησιμοποιήσει ένας παίκτης σε μια τέτοια κούρσα; Σε μια τέτοια περίπτωση, έχει αξία η φήμη ενός παίκτη. Για παράδειγμα, αν είσαι ή έχεις αφήσει έντεχνα να διαδοθεί ότι είσαι τρελός (δηλαδή δεν λειτουργείς ορθολογικά), τότε μπορεί ο άλλος παίκτης να σε φοβηθεί και να κάνει πίσω. Μπορεί ακόμα και να μην χρειαστεί να συγκρουστείς στα πλαίσια ενός τέτοιου ανταγωνισμού, δηλαδή να οδηγηθείς σε εκβάσεις με

⁴⁸ <https://www.imdb.com/title/tt0048545/>

⁴⁹ Το βίντεο της σκηνής βρίσκεται στη διεύθυνση <https://youtu.be/BGtEp7zFdrc> και έχει τίτλο “The Chicken Run: Rebel Without A Cause (1955)”.

μεγαλύτερες ανταμοιβές (άρα να κερδίσεις) χωρίς καν να συμμετάσχεις στο παίγνιο.

Υπάρχουν άλλα στρατηγικά όπλα στη φαρέτρα ενός παίκτη; Κατά τη διεξαγωγή της κούρσας, θα μπορούσε να ξεβιδώσει το τιμόνι (ή το φρένο) και να το πετάξει έξω από το παράθυρο του αυτοκινήτου του. Αυτό θα αποτελούσε μια πειστική δέσμευση (credible commitment) προς τον άλλο παίκτη ότι δεν πρόκειται να αλλάξει πορεία (ή να φρενάρει), οπότε ο άλλος παίκτης θα βρισκόταν σε μεγάλη πίεση να σταματήσει πρώτος εκείνος, για να γλυτώσει από τον τρελό που οδηγεί χωρίς τιμόνι (ή φρένο). Ένας ακόμα πιο ευφυής στρατηγικά παίκτης, θα είχε στο αυτοκίνητό του ένα δεύτερο τιμόνι, το οποίο και θα πέταγε από το παράθυρο, ώστε ο άλλος παίκτης να νομίσει ότι οδηγεί χωρίς τιμόνι.

Η στρατηγική αξία του να έχεις φροντίσει να έχεις τη φήμη του παράφρονα απεικονίζεται στην ταινία “Ο Ιντιάνα Τζόουνς και το Βασίλειο του Κρυστάλλινου Κρανίου” (“Indiana Jones and the Kingdom of the Crystal Skull”, 2008)⁵⁰. Εκεί, σε μια σκηνή ο Indiana Jones οδηγεί ένα τζιπ με μεγάλη ταχύτητα προς το τζιπ των αντιπάλων του, που επίσης έρχεται με μεγάλη ταχύτητα από την αντίθετη κατεύθυνση. Στο άλλο τζιπ, ο συνοδηγός φωνάζει τον οδηγό “Don’t get clever Boris, you don’t know him!” (“Μην κάνεις εξυπνάδες Μπόρις, δεν τον ξέρεις!”), αναφερόμενος στον Indiana Jones. Ο Indiana Jones είχε αποκτήσει τη φήμη του τολμηρού παράφρονα, και αυτό λειτουργούσε ως εργαλείο αποτροπής (deterrence) για τους αντιπάλους του. Βέβαια η σκηνή αυτή τελειώνει με σύγκρουση των δύο τζιπ, αφού όμως ο Indiana Jones πηδήξει και πιαστεί από μπάρες που βρίσκονταν πάνω από το τζιπ του, και έτσι γλυτώσει τη σύγκρουση, έχοντας φροντίσει να διαθέτει στρατηγική εξόδου (exit strategy).

Το παίγνιο του δειλού και ο διακρατικός ανταγωνισμός

Περνάμε τώρα σε ένα παράδειγμα του παιγνίου του δειλού που περιγράφει τον διακρατικό ανταγωνισμό⁵¹. Στον **Πίνακα 2.15** απεικονίζουμε δύο κράτη, το Κράτος Α και το Κράτος Β, τα οποία αντιπαρά τίθενται στα πλαίσια του διακρατικού ανταγωνισμού έχοντας δύο επιλογές: τη σύγκρουση και την υποχώρηση. Οι ισοδύναμοι Αγγλικοί όροι της βιβλιογραφίας παραπέμπουν στο γεγονός ότι η σύγκρουση θεωρείται εγκατάλειψη της δυνατότητας υποχώρησης μέσω συμφωνίας (defect) ενώ η υποχώρηση θεωρείται συνεργασία για επίτευξη συμφωνίας (cooperate).

Αναφερόμενοι στα διαφορετικά κελιά του πίνακα που αποτελούν εναλλακτικές εκβάσεις του παιγνίου, εάν και τα δύο κράτη υποχωρήσουν προκύπτει ο συμβιβασμός (compromise) του κάτω δεξιά κελιού με ανταμοιβές (3, 3). Εάν και τα δύο κράτη υιοθετήσουν επιθετική πολιτική, προκύπτει η σύγκρουση του πάνω αριστερά κελιού με ανταμοιβές (1, 1). Αυτή η έκβαση θα αντιστοιχούσε στην

⁵⁰ <https://www.imdb.com/title/tt0367882/>

⁵¹ Zagare (2014).

ένοπλη σύγκρουση, ενδεχομένως με πυρηνικά όπλα, π.χ. των ΗΠΑ με την Σοβιετική Ένωση στον Ψυχρό Πόλεμο, με τραγικά αποτελέσματα για όλο τον πλανήτη. Στις άλλες δύο εκβάσεις του παιγνίου (πάνω δεξιά και κάτω αριστερά κελί) το μεν κράτος που επιλέγει τη σύγκρουση λαμβάνει ανταμοιβή 4, το δε κράτος που επιλέγει την υποχώρηση λαμβάνει ανταμοιβή 2.

Πίνακας 2.15. Το παίγνιο του δειλού (chicken game)⁵²

		Κράτος Β	
		Σύγκρουση (defect)	Υποχώρηση (cooperate)
Κράτος Α	Σύγκρουση (defect)	1,1 (σύγκρουση)	<u>4,2</u> (νίκη του Κράτους Α [hawk] με υποχώρηση του Κράτους Β [dove])
	Υποχώρηση (cooperate)	<u>2,4</u> (νίκη του Κράτους Β [hawk] με υποχώρηση του Κράτους Α [dove])	3,3 (αμοιβαία υποχώρηση των δύο κρατών [compromise])

Κάνοντας μια πρώτη εποπτική ανάλυση του παιγνίου, βλέπουμε ότι η καλύτερη έκβαση για κάθε κράτος είναι να συγκρουστεί αυτό και να υποχωρήσει το άλλο κράτος. Αυτό το αποτέλεσμα αντιστοιχεί σε δύο εκβάσεις, το κάτω αριστερά (2, 4) και το πάνω δεξιά κελί (4, 2), οπότε το μεν κράτος που συγκρούεται παίρνει ανταμοιβή 4 το δε κράτος που υποχωρεί παίρνει ανταμοιβή 2. Η αμέσως επόμενη προτίμηση στις επιλογές των κρατών είναι να υποχωρήσουν και τα δύο, οπότε το παίγνιο θα έχει ως έκβαση τον συμβιβασμό του κάτω δεξιά κελιού (3, 3), όπου το κάθε κράτος λαμβάνει αμοιβή 3. Η χειρότερη έκβαση για κάθε κράτος είναι να επιλέξουν και τα δύο κράτη τη σύγκρουση, οπότε το παίγνιο θα καταλήξει στο πάνω αριστερά κελί με ανταμοιβές (1, 1), τις χαμηλότερες που μπορούν να προσδοκούν τα κράτη από το παίγνιο αυτό.

Αν κάνουμε ανάλυση βέλτιστης απόκρισης, προκύπτουν οι υπογραμμίσεις των ανταμοιβών που φαίνονται στον **Πίνακα 2.15**. Ούτε ο παίκτης των γραμμών (Κράτος Α), ούτε ο παίκτης των στηλών (Κράτος Β) έχουν υπογραμμισμένες όλες τις ανταμοιβές που αντιστοιχούν σε κάποια από τις δύο εναλλακτικές στρατηγικές τους, επομένως κανείς από τους δύο παίκτες δεν διαθέτει κυρίαρχη στρατηγική (όπως και στα προηγούμενα δύο παίγνια). Από την άλλη, δύο κελιά,

⁵² Zagare (2014).

το κάτω αριστερά (2, 4), και το πάνω δεξιά (4, 2), έχουν και τις δύο ανταμοιβές υπογραμμισμένες, άρα αποτελούν ισορροπίες Nash. Όπως και στα προηγούμενα παίγνια, έχουμε δύο ισορροπίες Nash, καμία όμως από τις δύο δεν είναι καλύτερη και για τους δύο παίκτες. Ως προς αυτό, το παίγνιο του δειλού μοιάζει με το παίγνιο της μάχης των φύλων και διαφέρει από το παίγνιο συντονισμού.

Είναι τέτοια η δομή του παιγνίου του δειλού, που έχουμε απόλυτη σύγκρουση, εκτός και αν δειλιάσει τουλάχιστον ο ένας παίκτης. Ίσως κάποιοι από σας σκέφτεστε ότι θα προτιμούσατε να υποχωρήσετε παρά να συγκρουστείτε και να οδηγηθείτε σε έναν καταστροφικό πόλεμο. Αν όμως πραγματικά προτιμούσατε αυτή τη λύση, αυτό θα έπρεπε να αντανakλάται στις ανταμοιβές σας. Στο πλαίσιο του παιγνίου του δειλού, αν ξέρατε με σιγουριά ότι το άλλο κράτος θα υποχωρήσει, εσείς θα επιλέγατε τη σύγκρουση. Το ίδιο βέβαια θα σκέφτεται και το άλλο κράτος. Με άλλα λόγια, στο παίγνιο του δειλού, η λύση του να υποχωρήσετε και οι δύο και να οδηγηθείτε σε συμβιβασμό (που ενδεχομένως φαίνεται δίκαιη) δεν ενισχύει τον εαυτό της (self-reinforcing) και (όπως φαίνεται και στον **Πίνακα 2.15**) δεν αποτελεί σημείο ισορροπίας.

Μια άλλη έκβαση που θα μπορούσε να αναδειχθεί ως λύση του παιγνίου του δειλού, θα υπήρχε αν εντοπιζόταν σημείο Schelling. Για παράδειγμα, θα μπορούσατε να πληροφορηθείτε (ενδεχομένως μέσω διπλωματικών διαύλων ή ακόμα και μέσω κατασκοπίας) εάν το άλλο κράτος προτίθεται να υποχωρήσει. Αν πετυχαίνατε σε μια τέτοια προσπάθεια, το παίγνιο θα μετατρέποταν σε παίγνιο διαδοχικών κινήσεων, όπως είδαμε και στη μάχη των φύλων.

Ας δούμε τώρα αν υπάρχουν στρατηγικές maximin στο παίγνιο του **Πίνακα 2.15**. Και για τα δύο κράτη ισχύει ότι εάν επιλέξουν τη σύγκρουση, η ελάχιστη στρατηγική τους θα είναι 1, ενώ εάν επιλέξουν την υποχώρηση, η ελάχιστη στρατηγική τους θα είναι 2. Επομένως, η υποχώρηση είναι στρατηγική maximin και για τους δύο παίκτες, η δε έκβαση (3, 3) μπορούμε να πούμε ότι είναι ισορροπία maximin αυτού του παιγνίου. Με άλλα λόγια, εάν και τα δύο κράτη φοβούνται τη σύγκρουση, το παίγνιο θα καταλήξει σε αμοιβαία υποχώρηση.

Στην οικονομία και τις επιχειρήσεις, ο Schelling⁵³ αναφέρει ότι μια απειλούμενη απεργία (strike) είναι παίγνιο του δειλού. Όταν έχουμε μια εργατική διαφωνία και απειλείται απεργία, η διοίκηση είτε εμμένει στις θέσεις της, είτε ενδίδει στις απαιτήσεις των εργατών. Το ίδιο και η εργατική πλευρά: είτε εμμένει στις απαιτήσεις της, είτε υποχωρεί. Εάν καμία πλευρά δεν υποχωρήσει, τότε πραγματοποιείται η απεργία. Η έκβαση αυτή είναι η χειρότερη και για τις δύο πλευρές: όπως έγραψε ο Schelling, η καλύτερη απεργία είναι αυτή που δεν χρειάζεται να γίνει ποτέ, γιατί και μόνο η απειλή της θα ικανοποιήσει τα αιτήματα των απεργών σε βαθμούς που να μην επιθυμούν πλέον να προχωρήσουν σε απεργία.

⁵³ Schelling (1980).

Ο φιλόσοφος Bertrand Russell (1872-1970) παρομοίασε τον Ψυχρό Πόλεμο (Cold War, 1947-1991) ανάμεσα στις ΗΠΑ και την ΕΣΣΔ με το παίγνιο του δειλού. Η ανυποχώρητη εμμονή των δύο αντιπάλων πλευρών θα είχε οδηγήσει σε πυρηνικό πόλεμο, που θα ήταν η χειρότερη επιλογή και για αυτούς και για όλη την ανθρωπότητα. Όπως όμως έγραψε ο Kenneth Waltz⁵⁴, τελικά οι τεσσερισήμισι δεκαετίες του Ψυχρού Πολέμου, ήταν δεκαετίες πυρηνικής ειρήνης.

Η αντιπαράθεση Ελλάδας-Τουρκίας το 1987

Το πόσο στενά συνυφασμένα είναι η εξωτερική πολιτική των κρατών με τα στρατηγικά παίγνια αναδεικνύεται από ένα παράδειγμα παιγνίου του δειλού ανάμεσα σε δύο κράτη άνισης ισχύος, την Ελλάδα και την Τουρκία. Τη στρατηγική χρήση αποτροπής (deterrence) στην αντιπαλότητα αυτή εξετάζουμε εδώ από την οπτική γωνία του μικρότερου κράτους, της Ελλάδας⁵⁵.

Οι απειλές της Τουρκίας προς την Ελλάδα δεν μπορούν να γίνουν αντιληπτές εν κενώ. Σχετίζονται με τις ασυμμετρίες που χαρακτηρίζουν τη σχέση των δύο χωρών: ο μικρότερος πληθυσμός, η προβληματική γεωγραφία (που την εκθέτει περισσότερο), και οι φτωχότεροι φυσικοί πόροι της Ελλάδας, καθώς και τα συμφέροντα των μεγάλων δυνάμεων (κυρίως των ΗΠΑ) στην περιοχή (που μέχρι πρότινος ήταν ευνοϊκότερα προς την Τουρκία).

Η Τουρκία έχει υιοθετήσει μια αναθεωρητική εξωτερική πολιτική (revisionist foreign policy), με σήματα, δηλώσεις, και πολιτικές της Τουρκίας, που θεωρούνται επιβλαβή για τα συμφέροντα και την εθνική ασφάλεια της Ελλάδας. Η Τουρκία εκτιμάται ότι είναι πιθανόν να ακολουθήσει μια πολιτική τετελεσμένων (fait accompli) εναντίον της Ελλάδας, όταν ικανοποιηθούν δύο συνθήκες. Η πρώτη θα ικανοποιηθεί όταν ανοίξει ένα παράθυρο ευαλωτότητας (windows of vulnerability), που τότε η Ελλάδα δεν θα είναι ικανή να αντισταθεί στην επεκτατικότητα της Τουρκίας. Η δεύτερη θα ικανοποιηθεί όταν ανοίξει ένα παράθυρο ευκαιρίας (windows of opportunity) για την Τουρκία, εντός του οποίου θα είναι απίθανο να εναντιωθούν άλλες δυνάμεις στην επεκτατικότητά της.

Η πρόκληση για το μικρό (λιγότερο ισχυρό) κράτος είναι να αποτρέψει τις ανεπιθύμητες ενέργειες του αντιπάλου, πείθοντας ότι είναι πρόθυμο και ικανό να επιβάλει στον αντίπαλό του ένα μη αποδεκτό διπλωματικό και στρατιωτικό κόστος. Για να ενισχύσει την ασφάλειά της, η Ελλάδα από το 1952 προσχώρησε στο NATO, παραχωρώντας ως αντάλλαγμα ένα τμήμα της ανεξαρτησίας της. Μετά τα γεγονότα του 1974 (εισβολή της Τουρκίας στην Κύπρο), η Ελλάδα αξιολόγησε ότι το κόστος συμμετοχής στο NATO δεν ήταν ανάλογο των ωφελειών, κυρίως της προστασίας που θα έπρεπε να προσφέρει η συμμαχία στα κράτη μέλη. Έτσι η Ελλάδα βαθμιαία μείωσε την εξάρτησή της από τις ΗΠΑ,

⁵⁴ Kenneth Waltz (1981).

⁵⁵ Platias (1994).

στρεφόμενη προς την Ευρώπη και την (τότε) Ευρωπαϊκή Οικονομική Ένωση (European Economic Community, στην οποία έγινε δεκτή ως το 12ο μέλος το 1981).

Παράλληλα, η Ελλάδα προσπάθησε να αναπτύξει μια αυτόνομη πολιτική ασφαλείας, αξιοποιώντας τους δικούς της πόρους για την αντιμετώπιση της Τουρκικής απειλής, που στη διεθνή πολιτική αναφέρεται ως στρατηγική εσωτερικής εξισορρόπησης (internal balancing), σε αντιδιαστολή με την εξωτερική εξισορρόπηση (external balancing), που αναφέρεται στην εξάρτηση από τη βοήθεια των συμμάχων. Η εσωτερική εξισορρόπηση αφορούσε, μεταξύ άλλων, την ανάπτυξη ειδικών δυνάμεων του στρατού, την έμφαση σε ναυτικό και αεροπορία (που είχαν παραμεληθεί προ του 1974), και την αξιοποίηση της εγχώριας αμυντικής βιομηχανίας.

Η Ελλάδα από το τέλος του Δευτέρου Παγκοσμίου Πολέμου θεωρεί τον εαυτό της ως καθεστηκυία χώρα (status quo country), που κυρίως σκοπεύει στην αποτροπή της Τουρκικής επιθετικότητας. Η αποτροπή στην εξωτερική πολιτική της Ελλάδας έχει τέσσερις μορφές: εθνική (national) διεθνής (international), εκτεταμένη (extended) και ενεργή (active) αποτροπή.

Στα πλαίσια της εθνικής αποτροπής, η Ελλάδα στοχεύει σε ποιοτική υπεροχή έναντι των δυνάμεων της Τουρκίας. Έχει επίσης χαράξει σαφείς κόκκινες γραμμές (red lines), οι οποίες ενεργοποιούνται αυτομάτως, ώστε να μην υπάρξει ασάφεια ως προς το ποιες ενέργειες της Τουρκίας μπορεί να οδηγήσουν σε πόλεμο. Η διεθνής αποτροπή βασίζεται στη φιλοξενία στρατιωτικών βάσεων των ΗΠΑ και του NATO σε Ελληνικό έδαφος, η ασφάλεια των οποίων βάσεων θα απειλείτο σε περίπτωση πολέμου με την Τουρκία.

Η εκτεταμένη αποτροπή αφορά την ασπίδα προστασίας που έχει απλώσει η Ελλάδα προς την Κύπρο, και βασίζεται περισσότερο σε απειλή αντιποίνων (retaliation) παρά άρνησης (denial). Όπως είδαμε και στο **Κεφάλαιο 1**, το 1987, ο τότε πρωθυπουργός Ανδρέας Παπανδρέου σηματοδότησε με σαφήνεια σε ομιλία του στη Βουλή ότι επίθεση ή εισβολή σε Ελληνοκυπριακό έδαφος θα αποτελεί αιτία πολέμου (casus belli) για την Ελλάδα. Όπως και η παρουσία Αμερικανικών στρατευμάτων στο Βερολίνο, η παρουσία Ελληνικών στρατευμάτων στην Κύπρο λειτουργεί και ως συναγερμός (trip wire) εφόσον μια σύρραξη εκεί αυτόματα θα ενέπλεκε και Ελληνικές δυνάμεις.

Ενεργή αποτροπή είχαμε το 1987 και όταν η κυβέρνηση του τότε πρωθυπουργού Ανδρέα Παπανδρέου έβαλε τον εαυτό της σε μια θέση από την οποία δεν μπορούσε να υποχωρήσει, δεσμευόμενη με δηλώσεις του πρωθυπουργού ότι αποτελούσε απόφασή της να μην επιτρέψει στο Τουρκικό πλοίο Sismik να διεξάγει σεισμικές έρευνες στο Αιγαίο. Ταυτόχρονα ο πρωθυπουργός προειδοποίησε ότι, σε περίπτωση πολέμου, θα συνέβαιναν καταλυτικές αλλαγές στο αμυντικό σύστημα της Δύσης και του NATO στην περιοχή. Μάλιστα, η

Ελλάδα σηματοδότησε την πρόθεσή της να αναλάβει το ρίσκο της μονομερούς κλιμάκωσης (unilateral escalation) με γενική επιστράτευση και διαταγές βύθισης του Sismik προς το πολεμικό ναυτικό. Ταυτόχρονα όμως, παρείχε διαβεβαιώσεις στην Τουρκία ότι και η ίδια θα απέχεε από γεωτρήσεις σε αμφισβητούμενες περιοχές, αφήνοντας έτσι στην Τουρκία μια οδό διαφυγής που θα της επέτρεπε να διατηρήσει την αξιοπρέπειά της (face saving).

2.3.4. Παίγνιο αδιεξόδου

Το τελευταίο παίγνιο που θα εξετάσουμε στην ενότητα των παιγνίων είναι το παίγνιο του αδιεξόδου (deadlock game)⁵⁶. Στο παίγνιο αυτό, δύο κράτη εξετάζουν το ενδεχόμενο είτε να συνεργαστούν, είτε να αποστατήσουν και συγκρουστούν, οι δε ανταμοιβές στις διαφορετικές εκβάσεις απεικονίζονται στον **Πίνακα 2.16**.

Πίνακας 2.16. Παίγνιο αδιεξόδου

		Κράτος Β	
		συνεργασία (cooperation)	αποστασία (defection)
Κράτος Α	συνεργασία (cooperation)	2,2	1, <u>4</u>
	αποστασία (defection)	<u>4</u> ,1	<u>3</u> , <u>3</u> (σύγκρουση)

Αρχικά παρατηρούμε ότι και οι δύο παίκτες, κράτος Α και κράτος Β, διαθέτουν κυρίαρχη στρατηγική, που είναι η αποστασία. Αυτό γιατί, συγκρίνοντας τις δύο στρατηγικές τους, παρατηρούμε ότι η αποστασία είναι πάντα καλύτερη από τη συνεργασία ($4 > 2$ και $3 > 1$ και για τις γραμμές και για τις στήλες). Επομένως, η έκβαση (αποστασία, αποστασία) δηλαδή το κάτω δεξιά κελί με ανταμοιβές (3, 3), είναι ισορροπία κυρίαρχων στρατηγικών, επομένως και ισορροπία Nash.

Για να βρούμε όλες τις ισορροπίες Nash που ενδεχομένως υπάρχουν στο παίγνιο, εφαρμόζουμε ανάλυση βέλτιστης απόκρισης. Ξεκινώντας με το κράτος Α, βέλτιστη απόκρισή του εάν το κράτος Β επιλέξει τη συνεργασία, είναι η αποστασία (γιατί $4 > 2$). Ομοίως, βέλτιστη απόκριση του κράτους Α, αν το κράτος Β επιλέξει την αποστασία, είναι πάλι η αποστασία (γιατί $3 > 1$). Συνεχίζοντας με το κράτος Α, βέλτιστη απόκρισή του εάν το κράτος Α επιλέξει τη συνεργασία, είναι η αποστασία (γιατί $4 > 2$). Ομοίως, βέλτιστη απόκριση του κράτους Β, αν το κράτος Α επιλέξει την αποστασία, είναι πάλι η αποστασία (γιατί $3 > 1$). Αυτά βέβαια το ξέραμε, γιατί στην προηγούμενη παράγραφο διαπιστώσαμε ότι η αποστασία είναι κυρίαρχη στρατηγική και για τα δύο κράτη. Υπογραμμίζοντας τις ανταμοιβές που

⁵⁶ Stein (1993).

ανταποκρίνονται στις βέλτιστες αποκρίσεις των δύο παικτών, συμπεραίνουμε ότι το παίγνιο έχει μόνο μια ισορροπία Nash, και αυτή είναι το κάτω δεξιά κελί του **Πίνακα 2.16**, που όπως είδαμε αντιστοιχεί στην ισορροπία κυρίαρχων στρατηγικών.

Ας κάνουμε μερικές παρατηρήσεις, μετά από αυτή την τυποποιημένη ανάλυση του παιγνίου. Το κάθε κράτος λαμβάνει την μεγαλύτερη ανταμοιβή του εάν αποστατήσει μονομερώς, οπότε αυτό λαμβάνει ανταμοιβή 4 ενώ το άλλο κράτος, που έχει επιλέξει τη συνεργασία, λαμβάνει ανταμοιβή 1. Το κάτω αριστερά κελί (4, 1) αποτελεί λοιπόν την καλύτερη έκβαση για το κράτος Α, ενώ το πάνω δεξιά κελί (1, 4) αποτελεί την καλύτερη έκβαση για το κράτος Β. Το πρόβλημα είναι ότι καμία από τις δύο αυτές εκβάσεις δεν αποτελεί ισορροπία. Το δε ενδεχόμενος αμοιβαίας συνεργασίας, δηλαδή το πάνω αριστερά κελί με ανταμοιβές (2, 2), είναι η δεύτερη χειρότερη έκβαση και για τα δύο κράτη, μετά από την έκβαση στην οποία ένα κράτος επιλέγει τη συνεργασία (και παίρνει ανταμοιβή 1) ενώ το άλλο τη σύγκρουση.

Στο παίγνιο λοιπόν αυτό, η αλληλεπίδραση των δύο κρατών οδηγείται σε αδιέξοδο, γιατί σε αντίθεση με το δίλημμα φυλακισμένων, η έκβαση (2, 2) δεν αποτελεί συνεργαστική λύση και δεν είναι επιθυμητή από κανένα κράτος. Δεν υπάρχει δε ελπίδα κάποιο από τα δύο κράτη να επιλέξει τη συνεργασία, γιατί ακόμα και οι στρατηγικές *maximin* τους, τα οδηγούν μακριά από τη συνεργασία (που έχει ελάχιστη ανταμοιβή ίση με 1) και προς την αποστασία (που έχει ελάχιστη ανταμοιβή ίση με 3). Και τα δύο κράτη επιλέγουν λοιπόν την αποστασία, που είναι κυρίαρχη στρατηγική τους, και το παίγνιο οδηγείται στην έκβαση (3, 3). Συμπεραίνουμε ότι το παίγνιο του αδιεξόδου είναι ένα παίγνιο καθαρής σύγκρουσης, όπου τα κράτη υπολογίζουν, αν δεν μπορέσουν να αποστατήσουν μονομερώς, να οδηγηθούν σε αμοιβαία αποστασία και σύγκρουση.

Η αντιπαράθεση των Ελλήνων με τους Πέρσες

Εξετάζουμε τώρα ένα ιστορικό παράδειγμα παιγνίου καθαρής σύγκρουσης, στα πρότυπα του παιγνίου του αδιεξόδου.

Στα μέσα της δεκαετίας του 480 π.χ., ο νεαρός βασιλιάς Ξέρξης που μόλις είχε ανέλθει στον θρόνο της Περσικής αυτοκρατορίας, συγκάλεσε πολεμικό συμβούλιο για να αποφασιστεί η εισβολή στον Ελληνικό χώρο, ώστε να υποτάξουν τις ανεξάρτητες Ελληνικές πόλεις. Ένας από τους συμμετέχοντες, ο Αρτάβανος, θεός του Ξέρξη, χάλασε το κλίμα ομοφωνίας, θέτοντας ζητήματα για τη σκοπιμότητα της σχεδιαζόμενης εκστρατείας. Η απάντηση του Ξέρξη συμπυκνώνει την έννοια των παιγνίων μηδενικού αθροίσματος, δηλαδή παιγνίων καθαρής σύγκρουσης: “...ξέρω καλά ότι αν εμείς μείνουμε ήσυχοι, εκείνοι [οι Έλληνες] δεν θα μείνουν, αλλά ασφαλώς θα εκστρατεύσουν εναντίον μας, αν κρίνει κανείς από όσα έχουν ήδη κάνει, αυτοί που ... έκαναν εισβολή στην Ασία. Δεν είναι

δυνατόν να υποχωρήσει κανείς από τους δύο μας, αλλά το ζήτημα περιορίζεται στο να προκαλέσει η να πάθει ένας από τους δύο τόσα κακά ώστε ώστε ή οι δικές μας χώρες να κατακτηθούν από τους Έλληνες ή όλες οι Ελληνικές να κατακτηθούν από τους Πέρσες. Η μεταξύ μας έχθρα δεν επιτρέπει μέσο όρο”.⁵⁷

Ο Ξέρξης, σύμφωνα με τα όσα πιο πάνω αναφέρει ο Ηρόδοτος, έβλεπε την Ελληνοπερσική σχέση ως εξής: η κάθε πλευρά ήθελε να κυριαρχήσει επί της άλλης. Αναφερόμενοι στις εκβάσεις του **Πίνακα 2.16**, οι Πέρσες δεν θα δέχονταν ποτέ υποταγή στους Έλληνες (1, 4). Το σενάριο να ζήσουν ειρηνικά δεν το ήθελε κανείς από τους δύο (2, 2). Το ιδανικό σενάριο για τους Πέρσες θα ήταν να υποτάξουν τους Έλληνες χωρίς μάχη, εκφοβίζοντας τους (4, 1). Αν οι Έλληνες αντιστέκονταν, τότε οι δύο πλευρές θα κατέληγαν μοιραία στον πόλεμο (3, 3), που ήταν και το πιο πιθανό σενάριο για αυτό και συγκλήθηκε το πολεμικό συμβούλιο για την προετοιμασία του.

Η αντιπαράθεση Ελλήνων και Πέρσες ως παίγνιο αδιεξόδου όπως το έβλεπαν ο Ξέρξης και ο Πέρσες, απεικονίζεται στον **Πίνακα 2.17**.

Πίνακας 2.17. Παίγνιο αδιεξόδου όπως το έβλεπαν οι Πέρσες

		Πέρσες	
		ειρήνη	πόλεμος
Έλληνες	ειρήνη	2,2 (ειρήνη)	1, <u>4</u> (κυριαρχία Περσών, υποταγή Ελλήνων)
	πόλεμος	<u>4</u> ,1 (κυριαρχία Ελλήνων, υποταγή Περσών)	<u>3</u> , <u>3</u> (πόλεμος)

Οι ανταμοιβές είναι ίδιες με αυτές του προηγούμενου παιγνίου του αδιεξόδου με τα δύο κράτη στον **Πίνακα 2.16**, η δε ιεράρχηση των εκβάσεων ($4 > 3 > 2 > 1$) δείχνει τις προτιμήσεις των δύο παικτών. Και οι Έλληνες και οι Πέρσες έχουν κυρίαρχη στρατηγική τον πόλεμο, και η έκβαση (3, 3) είναι ισορροπία κυρίαρχων στρατηγικών και ισορροπία Nash.

Οι ανταμοιβές του προηγούμενου πίνακα αντανακλούν το πως έβλεπε ο Ξέρξης και οι Πέρσες την αντιπαράθεση με τους Έλληνες. Οι Έλληνες δεν ήθελαν μεν να υποδουλωθούν από τους Πέρσες αλλά προτιμούσαν την ειρήνη από τον πόλεμο, σε αντίθεση με τον Ξέρξη που προτιμούσε τον πόλεμο αν δεν υποτάσσονταν οι Έλληνες. Και με τις προτιμήσεις αυτές όμως, το παίγνιο εξακολουθεί να είναι

⁵⁷ Ηρόδοτος (Ζ 11).

παίγνιο σύγκρουσης που οδηγείται στο αδιέξοδο, και απεικονίζεται στον **Πίνακα 2.18**.

Πίνακας 2.18. Παίγνιο αδιεξόδου όπως το έβλεπαν οι Έλληνες

		Πέρσες	
		ειρήνη	πόλεμος
Έλληνες	ειρήνη	3,2 (ειρήνη)	1,4 (κυριαρχία Περσών, υποταγή Ελλήνων)
	πόλεμος	4,1 (κυριαρχία Ελλήνων, υποταγή Περσών)	2,3 (πόλεμος)

Οι διαφορετικές προτιμήσεις Ελλήνων και Περσών αντανακλώνται στις ανταμοιβές (3, 2) και (2, 3) στο πάνω αριστερά (ειρήνη, ειρήνη) και κάτω δεξιά (πόλεμος, πόλεμος) κελί. Παρά τις διαφορές αυτές όμως, το παίγνιο δεν διαφέρει ουσιαστικά από το προηγούμενο παίγνιο αδιεξόδου. Και οι Έλληνες και οι Πέρσες συνεχίζουν να έχουν κυρίαρχη στρατηγική τον πόλεμο, οπότε η έκβαση (πόλεμος, πόλεμος) εξακολουθεί να είναι ισορροπία κυρίαρχων στρατηγικών και ισορροπία Nash.

Η παιγνιακή αυτή ανάλυση επιβεβαιώνει την ιστορική πραγματικότητα ότι οι διαπραγματεύσεις μεταξύ Ελλήνων και Περσών θα κατέληγαν σε αδιέξοδο, γιατί είτε και οι δύο θέλουν σύγκρουση, είτε ο ένας θέλει και ο άλλος δεν θέλει, η δομή του παιγνίου είναι τέτοια που και πάλι καταλήγει σε σύγκρουση.

Άλλες εφαρμογές του παιγνίου του αδιεξόδου στη διεθνή πολιτική

Όπως πολύ σωστά αναφέρει ο Jervis⁵⁸, το παίγνιο του αδιεξόδου είναι πολύ συνηθισμένο στη διεθνή πολιτική. Συχνά όμως το παίγνιο του αδιεξόδου θεωρείται εσφαλμένα ως δίλημμα φυλακισμένων. Είναι κατανοητό γιατί κάποιος μπορεί να μπερδέψει το ένα παίγνιο με το άλλο. Και τα δύο παίγνια χαρακτηρίζονται από την ύπαρξη κυρίαρχων στρατηγικών και για τους δύο παίκτες, όμως μόνο το δίλημμα φυλακισμένων διαθέτει συνεργατική λύση. Εάν η έκβαση (συνεργασία, συνεργασία) του **Πίνακα 2.16** καθίστατο συνεργατική λύση, τότε το παίγνιο θα είχε πράγματι τη μορφή του διλήμματος των φυλακισμένων που είδαμε στον **Πίνακα 2.7**.

Γεγονός όμως παραμένει, ότι ενώ το δίλημμα φυλακισμένων περιγράφει μια τραγωδία (την αδυναμία συνεργασίας και την παραγωγή λιποτακτών), το παίγνιο του αδιεξόδου περιγράφει μια αντιπαράθεση που αποτελεί απόλυτη σύγκρουση.

⁵⁸ Jervis (1988).

Ενδεχομένως, η παρουσίαση μιας σύγκρουσης ως τραγωδίας είναι πιο ελκυστική από την παρουσίασή της σαν την ενσάρκωση του απόλυτου κακού, που στη διεθνή πολιτική αναφέρεται κυρίως στον επεκτατισμό (expansionism). Τα παραπάνω δεν μπορούσαμε να είχαμε συζητήσει στο Κεφάλαιο 1 γιατί δεν είχαμε ακόμα τη γνώση του διλήμματος των φυλακισμένων αφενός και του παιγνίου του αδιεξόδου αφετέρου.

Στις διαπραγματεύσεις των ΗΠΑ με την Ιαπωνία το καλοκαίρι και το φθινόπωρο του 1941, και οι δύο πλευρές προτιμούσαν τον πόλεμο από τις υποχωρήσεις που ήταν απαραίτητες για να φτάσουν σε συμφωνία. Η Ιαπωνία προτιμούσε τον πόλεμο από το να εγκαταλείψει την προσπάθεια να κυριαρχήσει στην Κίνα και τη νοτιοανατολική Ασία. Οι δε ΗΠΑ προτιμούσαν τον πόλεμο από το να επιτρέψουν κάτι τέτοιο. Οι προτιμήσεις της Ιαπωνίας, σύμφωνα με τον Jervis, είχαν να κάνουν με την άναρχη δομή και το δίλημμα ασφάλειας του διεθνούς συστήματος, που καθιστούσαν την κυριαρχία απαραίτητη για την επιβίωση. Οι ηγέτες της Ιαπωνίας ήθελαν την αυτάρκεια που θα παρήγαγε η ανεμπόδιστη πρόσβαση στις πρώτες ύλες και τις αγορές της Ασίας, ώστε να είναι απρόσβλητοι στις πιέσεις της Δύσης. Εάν οι ΗΠΑ και η Ιαπωνία είχαν μπορέσει να συνάψουν μια δεσμευτική συμφωνία, που θα έδινε στην Ιαπωνία οικονομική ανεξαρτησία στην Ασία με αντάλλαγμα την αποκήρυξη της χρήσης της ισχύος της, ίσως να είχε αλλάξει ο ρους της ιστορίας. Κάτι τέτοιο όμως ήταν και παραμένει δύσκολο στη διεθνή πολιτική. Παρόμοια στοιχεία έχει και η αντιπαράθεση των ΗΠΑ με τη Βόρεια Κορέα.

2.4. Παίγνια μηδενικού αθροίσματος

Στην ενότητα αυτή εξετάζουμε τα παίγνια μηδενικού αθροίσματος (zero-sum games), μια σημαντική κατηγορία παιγνίων για τη διεθνή πολιτική, που περιγράφουν καταστάσεις απόλυτης σύγκρουσης (pure conflict). Τα παίγνια αυτά ονομάζονται έτσι γιατί η αμοιβές των παικτών σε κάθε έκβαση αθροίζουν σε μηδέν. Σε τέτοια παίγνια, τα συμφέροντα των παικτών είναι διαμετρικά αντίθετα: όταν ένας παίκτης κερδίσει, ο άλλος χάνει. Συχνά, σε παίγνια απόλυτης σύγκρουσης, οι ανταμοιβές των δύο παικτών έχουν σταθερό άθροισμα, οπότε τα παίγνια ονομάζονται παίγνια σταθερού αθροίσματος (constant sum games). Παραδείγματα παιγνίων σταθερού αθροίσματος είναι το μπάσκετ ή το σκάκι. Εάν το σταθερό αυτό άθροισμα των ανταμοιβών ισούται με μηδέν, τότε τα παίγνια αποκαλούνται παίγνια μηδενικού αθροίσματος (zero sum games). Ο όρος παίγνια μηδενικού αθροίσματος είναι ταυτόσημος με τα παίγνια σταθερού αθροίσματος (constant-sum games), γιατί είτε οι αμοιβές των παικτών αθροίζουν σε μηδέν είτε σε κάποιο άλλο σταθερό νούμερο, δεν υπάρχει διαφορά. Εφεξής λοιπόν όταν λέμε παίγνια μηδενικού αθροίσματος, θα εννοούμε και αναφερόμαστε και σε παίγνια σταθερού αθροίσματος.

Αν και η διεθνής πολιτική χαρακτηρίζεται καλύτερα από παίγνια μηδενικού αθροίσματος, υπάρχουν στρατηγικά παίγνια στη διεθνή πολιτική, που δεν είναι παίγνια σταθερού αθροίσματος. Σε μερικές περιπτώσεις (κάποιες των οποίων αναφέραμε σε προηγούμενες ενότητες του παρόντος κεφαλαίου), όλο και κάποιο περιθώριο συνεργασίας θα υπάρχει, μέσω συντονισμού (coordination) και διαβεβαίωσης (assurance). Σε τέτοιες περιπτώσεις, θα υπάρχουν εκβάσεις που είναι αμοιβαία επωφελείς (mutually beneficial) ή αμοιβαία επιζήμιες (mutually harmful). Τέτοια παίγνια ονομάζονται παίγνια μικτού κινήτρου (mixed motive games).

Αντίθετα, σε παίγνια μηδενικού αθροίσματος, ο ένας παίκτης πάντα κερδίζει, και ο άλλος πάντα χάνει. Δεν υπάρχει περιθώριο για αμοιβαία οφέλη (ή αμοιβαίες ζημιές). Δεν μπορούν να ανακύψουν περιπτώσεις στις οποίες κερδίζουν και οι δύο (win-win). Και μάλιστα οι ανταμοιβές δείχνουν ότι, αυτό ακριβώς που κερδίζει ο ένας παίκτης, το χάνει ο άλλος (και αντίστροφα). Ένα τέτοιο παίγνιο απεικονίζεται στον **Πίνακα 2.19**, το παίγνιο του ανταρτοπολέμου (guerrilla warfare).⁵⁹

Πίνακας 2.19. Παίγνιο ανταρτοπολέμου

		Αντάρτες	
		ανοιχτή σύγκρουση	αψιμαχίες
Αστυνομία	κυνήγι στο δάσος	-4,4	-6,6
	προστασία πόλεων	9,-9	3,-3

Σύμφωνα με τον πίνακα αυτό, οι αντάρτες (guerrillas) έχουν δύο στρατηγικές επιλογές: την ανοιχτή σύγκρουση με την αστυνομία ή τις αψιμαχίες με ανορθόδοξες μεθόδους. Η δε αστυνομία έχει και αυτή δύο επιλογές: να κυνηγήσει τους αντάρτες στο δάσος (όπου θα έχουν καταφύγει) με μεγάλο ρίσκο βέβαια, μια που το δάσος θεωρείται η έδρα των ανταρτών, ή να στραφεί στην προστασία των πόλεων, όπου εκεί η αστυνομία θα έχει και μεγαλύτερη υποστήριξη από στρατιωτικές δυνάμεις (αν χρειαστεί).

Υπάρχουν κυρίαρχες στρατηγικές; Η αστυνομία προσδοκά να λάβει -4 ή -6 εάν επιλέξει κυνήγι στο δάσος, και 9 ή 3 εάν επιλέγει προστασία πόλεων, και επειδή $9 > -4$ και $3 > -6$, η προστασία πόλεων αποτελεί κυρίαρχη στρατηγική. Οι αντάρτες προσδοκούν να λάβουν 4 ή -9 εάν επιλέξουν ανοιχτή σύγκρουση, και 6 ή -3 εάν επιλέξουν αψιμαχίες, και επειδή $-4 < -6$ και $-9 < -3$, οι αψιμαχίες αποτελούν

⁵⁹ Cashman (2014).

κυρίαρχη στρατηγική. Οπότε η έκβαση (προστασία πόλεων, αψιμαχίες) με ανταμοιβές (3, -3) αποτελεί ισορροπία κυρίαρχων στρατηγικών, γνωρίζουμε δε ως εκ τούτου ότι θα αποτελεί και ισορροπία Nash. Η έκβαση αυτή χαρακτηρίζεται και ως σημείο καμπής (saddlepoint).⁶⁰

Προχωρούμε στην ανάλυση βέλτιστης απόκρισης ξεκινώντας με την αστυνομία. Η βέλτιστη απόκριση της αστυνομίας εάν οι αντάρτες επιλέξουν ανοιχτή σύγκρουση είναι η προστασία πόλεων (γιατί $9 > -4$), οπότε υπογραμμίζουμε το 9 στο κάτω αριστερά κελί. Ομοίως, η βέλτιστη απόκριση της αστυνομίας εάν οι αντάρτες επιλέξουν αψιμαχίες είναι πάλι η προστασία πόλεων (γιατί $3 > -6$), οπότε υπογραμμίζουμε το 3 στο κάτω δεξιά κελί. Συνεχίζοντας με τους αντάρτες, η βέλτιστη στρατηγική τους εάν η αστυνομία επιλέξει κυνήγι στο δάσος, είναι η ανοιχτή σύγκρουση (γιατί $6 > 4$), οπότε υπογραμμίζουμε το 6 στο πάνω δεξιά κελί. Αντίστοιχα, η βέλτιστη στρατηγική των ανταρτών εάν η αστυνομία επιλέξει προστασία πόλεων, είναι οι αψιμαχίες (γιατί $-3 > -9$), οπότε υπογραμμίζουμε το -3 στο κάτω δεξιά κελί. Έχοντας ολοκληρώσει την ανάλυση βέλτιστης απόκρισης, βλέπουμε ότι το μόνο κελί που είναι ισορροπία Nash είναι η έκβαση (3, -3), που είδαμε ότι είναι και ισορροπία κυρίαρχων στρατηγικών.

Υπάρχουν στρατηγικές minimax, που θα υπαγόρευαν πως μπορεί να ελαχιστοποιηθεί το ρίσκο; Η αστυνομία, εάν επιλέξει κυνήγι στο δάσος, έχει να περιμένει -6 ελάχιστη ανταμοιβή, ενώ εάν επιλέξει προστασία πόλεων, έχει να περιμένει 3 ελάχιστη ανταμοιβή, άρα η επιλογή προστασία πόλεων αποτελεί τη στρατηγική που μεγιστοποιεί την ελάχιστη ανταμοιβή της. Αντίστοιχα, οι αντάρτες εάν επιλέξουν ανοιχτή σύγκρουση έχουν να περιμένουν -9 ελάχιστη ανταμοιβή, ενώ εάν επιλέξουν αψιμαχίες, έχουν να περιμένουν -3 ελάχιστη ανταμοιβή, επομένως οι αψιμαχίες αποτελούν τη στρατηγική που μεγιστοποιεί την ελάχιστη ανταμοιβή τους. Συμπεραίνουμε ότι η ισορροπία (3, -3) είναι και ισορροπία minimax, που έχει ιδιαίτερη σημασία στα παίγνια μηδενικού αθροίσματος γιατί αντιστοιχεί στις πιο ασφαλείς (συντηρητικές) στρατηγικές επιλογές των παικτών.

Καταλήγουμε λοιπόν ότι η έκβαση (προστασία πόλεων, αψιμαχίες) συγκεντρώνει όλα τα είδη ισορροπίας, συμπεριλαμβανομένης αυτής των κυρίαρχων στρατηγικών, και με μεγάλη βεβαιότητα θα είναι η τελική έκβαση του στρατηγικού αυτού παιγνίου, που λόγω μηδενικού αθροίσματος των ανταμοιβών, μπορεί να χαρακτηριστεί ως παίγνιο απόλυτης σύγκρουσης. Βέβαια, η έκβαση που θα προτιμούσε η αστυνομία είναι η (9, -9), όπου αυτή λαμβάνει την ψηλότερη ανταμοιβή της (9). Στην έκβαση αυτή η αστυνομία θα προστάτευε τις πόλεις, όπου έχει πλεονέκτημα, ενώ οι αντάρτες θα επέλεγαν ανόητα την ανοιχτή σύγκρουση. Αντίστοιχα, οι αντάρτες θα προτιμούσαν την έκβαση (-6, 6), όπου θα λάμβαναν την ψηλότερη ανταμοιβή τους (6). Στην έκβαση αυτή, οι

⁶⁰ Cashman (2014).

αντάρτες θα επέλεγαν αψιμαχίες, ενώ η αστυνομία θα επέλεγε αφελώς να τους κυνηγήσει στο δάσος.

Αρκετά στρατηγικά παίγνια (ακόμα και στη διεθνή πολιτική) δεν είναι παίγνια σταθερού αθροίσματος. Όλο και κάποιο περιθώριο συνεργασίας υπάρχει, μέσω συντονισμού (coordination) ή διαβεβαίωσης (assurance). Υπάρχουν εκβάσεις που είναι αμοιβαία επωφελείς (mutually beneficial) ή αμοιβαία επιζήμιες (mutually harmful). Αυτά τα παίγνια ονομάζονται παίγνια μικτού κινήτρου (mixed motive games).

Η μάχη της θάλασσας του Βίσμαρκ

Εξετάζουμε τώρα ένα παίγνιο μηδενικού αθροίσματος, που αναπαριστά μια πραγματική μάχη του Δευτέρου Παγκοσμίου Πολέμου.⁶¹ Στη μάχη αυτή, αεροπορικές δυνάμεις των ΗΠΑ και της Αυστραλίας επιτέθηκαν σε Ιαπωνική νηοπομπή (convoy), που μετέφερε στρατιώτες στην Παπούα της Νέας Γουινέας.⁶²

Οι Ιάπωνες έπρεπε να διαλέξουν ανάμεσα σε δύο δυνατές διαδρομές: μια από βορρά και μια από νότο. Αντίστοιχα, οι σύμμαχοι (Αμερικάνοι και Αυστραλοί) έπρεπε να επιλέξουν σε ποια από τις δύο διαδρομές θα έψαχναν τον Ιαπωνικό στόλο για βομβαρδισμό. Εάν τα συμμαχικά αεροπλάνα ακολουθούσαν λάθος διαδρομή και δεν έβρισκαν τον Ιαπωνικό στόλο, μπορούσαν να αλλάξουν πορεία αλλά θα έχαναν μια μέρα. Η βόρεια διαδρομή ήταν συντομότερη και πιο εύκολη για ψάξιμο από τους συμμάχους. Η νότια άφηνε τους Ιάπωνες εκτεθειμένους για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Άξιο αναφοράς ήταν ότι και οι καιρικές συνθήκες αποτελούσαν παράγοντα που επηρέαζε τη στρατηγική επιλογή.

Πίνακας 2.20. Το παίγνιο της μάχης της θάλασσας του Βίσμαρκ

		Ιαπωνικό ναυτικό	
		Βόρεια	Νότια
Συμμαχική αεροπορία (ΗΠΑ και Αυστραλία)	Βόρεια	$\underline{2}, \underline{-2}$ ισορροπία Nash & maximin	$2, \underline{-2}$
	Νότια	$1, \underline{-1}$	$\underline{3}, -3$

Ένα παιγνιακό μοντέλο ταυτόχρονων κινήσεων απεικονίζεται στον **Πίνακα 2.20**. Οι ανταμοιβές ανταποκρίνονται στο στρατιωτικό όφελος ή ζημία που θα είχε κάθε παίκτης στις τέσσερις εκβάσεις του παιγνίου. Αρχικά παρατηρούμε ότι οι

⁶¹ Carmichael (2005).

⁶² Haywood (1954).

σύμμαχοι δεν έχουν κυρίαρχη στρατηγική (δεδομένου ότι $2 > 1$ στην αριστερή αλλά $2 < 3$ στη δεξιά στήλη). Για τους Ιάπωνες, η βόρεια διαδρομή είναι ασθενώς κυρίαρχη στρατηγική εφόσον το $-1 > -3$ (στην κάτω γραμμή) αλλά το $-2 \geq -2$ (στην πάνω γραμμή). Θα μιλάμε για ασθενή κυρίαρχηση (ή επικράτηση) μιας στρατηγικής, όταν οι ανταμοιβές της είναι μεγαλύτερες ή ίσες με εκείνες των άλλων στρατηγικών.

Εφόσον υπάρχει κυρίαρχη στρατηγική αλλά αυτή επικρατεί ασθενώς, δεν θα ήταν φρόνιμο να αγνοήσουμε τις άλλες στρατηγικές, όπως ουσιαστικά θα κάναμε εάν είχαμε απόλυτα κυρίαρχη στρατηγική. Καταφεύγουμε λοιπόν σε ανάλυση βέλτιστης απόκρισης για να βρούμε την ισορροπία. Η συμμαχική αεροπορία έχει ως βέλτιστες αποκρίσεις τη βόρεια εάν οι Ιάπωνες επιλέξουν και αυτοί τη βόρεια διαδρομή ($3 > 2$), και τη νότια εάν οι Ιάπωνες επιλέξουν και αυτοί τη νότια διαδρομή ($3 > 2$). Η ανάλυση δίνει τις βέλτιστες αποκρίσεις που φαίνονται με υπογραμμισμένες ανταμοιβές στον **Πίνακα 2.20**. Παρατηρούμε ότι το πάνω αριστερά κελί αποτελεί την έκβαση που είναι ισορροπία Nash, που αντιστοιχεί στο να προτιμήσει το Ιαπωνικό ναυτικό τη βόρεια διαδρομή και ταυτόχρονα να είναι αυτή η διαδρομή που η συμμαχική αεροπορία επιλέγουν για βομβαρδισμό.

Διέθεταν οι παίκτες στρατηγικές minimax; Εάν η συμμαχική αεροπορία επέλεγε τη βόρεια διαδρομή, η ελάχιστη ανταμοιβή που θα μπορούσε να πάρει είναι 2, ενώ εάν επέλεγε τη νότια διαδρομή, η ελάχιστη ανταμοιβή που θα μπορούσε να πάρει είναι 1 (γιατί $1 < 3$). Επομένως, η μέγιστη ελάχιστη ανταμοιβή των συμμάχων είναι 2 και αντιστοιχεί στη βόρεια διαδρομή. Εάν οι Ιάπωνες επέλεγαν το βόρεια διαδρομή, η ελάχιστη ανταμοιβή που θα μπορούσαν να πάρουν είναι -2 (γιατί $-2 < -1$), ενώ εάν επέλεγαν τη νότια διαδρομή, η ελάχιστη ανταμοιβή που θα μπορούσα να πάρει είναι -3 (γιατί $-3 < -2$). Επομένως, η μέγιστη ελάχιστη ανταμοιβή που θα μπορούσε να πάρει η Ιαπωνία είναι -2 και επίσης αντιστοιχεί στη βόρεια διαδρομή. Παρατηρούμε λοιπόν ότι η ισορροπία maximin συμπίπτει με την ισορροπία Nash.

Η ισορροπία του παιγνιακού προτύπου του **Πίνακα 2.20** αποτελεί την ιστορική έκβαση που συνέβη και στην πραγματικότητα. Όπως προαναφέραμε, το παίγνιο είναι παίγνιο σταθερού (constant sum game) και μάλιστα μηδενικού αθροίσματος (zero sum game), εφόσον οι ανταμοιβές των δύο παικτών σε όλες τις εκβάσεις αθροίζουν σε μηδέν. Τα παίγνια μηδενικού (ή σταθερού αθροίσματος) είναι συνήθη σε περιπτώσεις ανάλυσης πολεμικών συγκρούσεων.

Βιβλιογραφικές αναφορές

Allison, G. (2017). *Destined for war: Can America and China escape Thucydides's trap?* Boston: Houghton Mifflin Harcourt.

Axelrod, R. (1984). *The evolution of cooperation*. New York: Basic Books.

- Bierman, H.S., & Fernandez, L. (1998): *Game theory with economic applications*. 2nd ed., Addison-Wesley
- Carmichael, F. (2005). *A guide to game theory*. Prentice Hall Financial Times
- Cashman, G. (2014). *What causes war: An introduction to theories of international conflict*. 2nd edition, Lanham, US: Rowman & Littlefield.
- Correa, H. (2001). Game theory as an instrument for the analysis of international relations. *Ritsumeikan International Studies*, October, 187-208. Ανακτήθηκε από http://www.ritsumei.ac.jp/ir/isaru/assets/file/journal/14-2_hector.pdf
- DeCanio, S. J., & Fremstad, A. (2010). Game theory and climate diplomacy. *Ecological Economics*, 85, 177-187. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2011.04.016
- Dixit, A. K., & Nalebuff, B. J. (1991). *Thinking strategically – The competitive edge in business, politics, and everyday life*. New York: W. W. Norton & Company
- Easley, D. & Kleinberg, J. (2010). *Networks, crowds, and markets: Reasoning about a highly connected world*. Cambridge University Press
- Friedman, L. (2013). *Strategy: A history*. Oxford UK: Oxford University Press.
- Gardner, J. (1983). *The art of fiction*. Vintage Books edition.
- Gladwell, M. (2002). *The tipping point: How little things can make a big difference*. New York: Little, Brown and Company.
- Hardin, G. (1968). The tragedy of the commons. *Science, New Series*, 162(3859), 1243-1248
- Haywood Jr., O. G. (1954, Nov). Military decision and game theory. *Journal of the Operations Research Society of America*, 2(4), 365-385.
<http://www.jstor.org/stable/166693>
- Jervis, R. (1978). Cooperation under the security dilemma. *World Politics*, 30(2), 167-214.
<https://doi.org/10.2307/2009958>
- Jervis, R. (1988). Realism, game theory, and cooperation. *World Politics*, 40(3), 317-349.
<https://doi.org/10.2307/2010216>
- Kahn, H. (1960). *On thermonuclear war*. Princeton: Princeton University Press.
- Madison, J. (1961). *The Federalist papers*. C. Rossiter (ed.), New York: Signet, σελ. 322
- McCain, R. A. (2004). *Game theory: A non-technical introduction to the analysis of strategy*. Thomson Scientific
- Nda, U., & Akpan, M. (2011, December). Sophocles and Shakespeare: A comparative study of classical and Elizabethan tragedies. *Greener Journal of Art and Humanities*, 1(1), 011-020. ISSN: 2276-7819
- Nye Jr., J. S., & Welch, D. A. (2014). *Understanding global conflict & cooperation: Intro to theory & history*. 9th edition, Pearson.
- Parkes, R. (2014, November 14). Europe's East-West conflict is a battle of the sexes. *Carnegie Europe*. Ανακτήθηκε από <https://carnegieeurope.eu/strategiceurope/57217>

- Peterson, M. (2017). *An introduction to decision theory*. 2nd ed., Cambridge Introductions to Philosophy, Cambridge: Cambridge University Press.
<http://doi.org/10.1017/9781316585061>
- Platias, A., & Trigkas, V. (2021). Unravelling the Thucydides' trap: Inadvertent escalation or war of choice? *The Chinese Journal of International Politics*, 1–37. DOI: 10.1093/cjip/poaa023
- Pradeep, S. (2019). *Game theory, Strategies and the convoluted triangle – India, Pakistan, Kashmir*. ZBW – Leibniz Information Centre for Economics, Kiel, Hamburg. Ανακτήθηκε από <https://www.econstor.eu/handle/10419/195929>
- Rapoport, A. (1967). Exploiter, leader, hero, and martyr: The four archetypes of the 2×2 game. *Behavioral Sciences*, 12, 81-84. <https://doi.org/10.1002/bs.3830120202>
- Rousseau, J.-J., & Cranston, M. (1984). *A discourse on inequality*. Harmondsworth, Middlesex, England: Penguin Books.
- Schelling, T. (1980). *The strategy of conflict*. Harvard University.
- Smith, S. B. (2012). *Political philosophy*. New Haven & London: Yale University Press.
- Snyder, G. H., & Diesing, P. (2016). *Conflict among nations: Bargaining, Decision making and system structure in international crises*. Princeton Legacy Library.
- Stein, A. (1993). *Why nations cooperate: Circumstance and choice in international relations*. Ithaca, NY: Cornell University Press.
- Stevens, S. P. (2008). *Games people play: Game theory in life, business and beyond*. Parts I and II, The Teaching Company.
- Waltz, K. (1981). The Spread of Nuclear Weapons: More May Better. *Adelphi Papers*, 171, London: International Institute for Strategic Studies
- Zagare, F. C. (2014). A game-theoretic history of the Cuban missile crisis. *Economies*, 2, 20-44.; <https://doi.org/10.3390/economies2010020>