

Τμήμα Φιλοσοφικών και Κοινωνικών Σπουδών
Τμήμα Ιατρικής - Τμήμα Βιολογίας - Τμήμα Κοινωνιολογίας

Διατμηματικό Πρόγραμμα
Μεταπτυχιακών Σπουδών Βιοηθική

ΟΝΟΜΑ: Σημαιουδάκη Ελευθερία (Α.Μ 102)

ΤΙΤΛΟΣ: Η εξέλιξη της συνεργασίας

ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ: Ζούρος Ελευθέριος
Δαλέζιος Ιωάννης
Τσινόρεμα Σταυρούλα

Διπλωματική Εργασία για το Μεταπτυχιακό Δίπλωμα
Ειδίκευσης

ΜΑΡΤΙΟΣ, 2012

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<u>Abstract</u>	4
<u>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</u>	4
<u>ΠΡΩΤΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΙΣ ΖΩΙΚΕΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ-ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΞΕΛΙΚΤΙΚΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ</u>	5
1. Συνεργασία συγγενών.....	6
2. Συνεργασία ομάδας.....	9
3. Δευτερεύουσα αμοιβαιότητα.....	11
4. Αμοιβαίος αλτρουισμός.....	12
Ενίσχυση της συνεργασίας.....	18
Συμπεράσματα.....	19
<u>ΔΕΥΤΕΡΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: ΤΥΠΟΙ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΙΣ ΑΝΘΡΩΠΙΝΕΣ ΚΟΙΝΩΝΙΕΣ</u>	20
1. Συνεργασία μεταξύ δυο ατόμων.....	20
2. Συνεργασία ομάδας.....	23
Δυνητικές ερμηνείες.....	28
Συμπεράσματα.....	29

ΤΡΙΤΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: ΗΘΙΚΟΣ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΣΜΟΣ.....30

1^η πρόταση: η ηθική δεν είναι προσαρμοστική-οι ηθικοί κώδικες είναι προϊόντα της πολιτισμικής εξέλιξης.....30

2^η πρόταση: η ηθική είναι προσαρμοστική-οι ηθικοί κώδικες είναι προϊόντα της συνεξέλιξης γονιδίων και πολιτισμού.....33

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....36

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....38

Introduction

Cooperative behavior among people and its underlying principles is a major issue that has occupied philosophical thought over time. Philosophical works which have played an important role in this quest are the 'Nicomachean Ethics' and 'Politics' of Aristotle, the 'Leviathan' of Hobbes and the 'Critique of Pure Reason' of Kant. This work is an evolutionary approach of cooperative behavior and a search for principles that could interpret it. For this purpose, cases of cooperative behavior in animal communities are presented and their biological interpretation is given. Then, the delicate question of whether this interpretation could be extended to humans is considered. Through the study of types of cooperation in human societies, potential explanations for each of them are presented. In the last section, ethics and its relation to human nature is discussed, based on what has already been referred, touching the social sciences and philosophy.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η συνεργατική συμπεριφορά μεταξύ των ανθρώπων και η διασαφήνιση των αρχών στις οποίες βασίζεται, αποτελεί μείζον θέμα που έχει απασχολήσει τη φιλοσοφική σκέψη διαχρονικά. Φιλοσοφικά έργα τα οποία έχουν αποτελέσει σταθμούς σε αυτή την αναζήτηση αποτελούν τα 'Ηθικά Νικομάχεια' και τα 'Πολιτικά' του Αριστοτέλη, ο 'Λεβιάθαν' του Χόμπς και η 'Κριτική του Καθαρού Λόγου' του Κάντ. Θέμα της εργασίας αυτής είναι η εξελικτική προσέγγιση της συνεργατικής συμπεριφοράς και η αναζήτηση αρχών που θα μπορούσαν να την ερμηνεύσουν. Για το σκοπό αυτό, παρουσιάζονται περιπτώσεις συνεργατικής συμπεριφοράς στις ζωικές κοινότητες και δίνεται η βιολογική της ερμηνεία. Εν συνεχεία, εξετάζεται το λεπτό θέμα του κατά πόσον η ερμηνεία αυτή θα μπορούσε να επεκταθεί και στον άνθρωπο. Μέσα από τη μελέτη τύπων συνεργασιών στις ανθρώπινες κοινωνίες, συζητούνται οι δυνητικές ερμηνείες για καθεμία από αυτές. Στην τελευταία ενότητα συζητείται, με βάση όσα έχουν αναφερθεί στις προηγούμενες, ο προβληματισμός που αναφέρεται και αφορά στην ηθική και στη σχέση της με την ανθρώπινη φύση, προβληματισμός που άπτεται των κοινωνικών επιστημών και της φιλοσοφίας.

ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΙΣ ΖΩΙΚΕΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ-ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΞΕΛΙΚΤΙΚΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα των βιολογικών επιστημών είναι η ερμηνεία συμπεριφορών, όπως της συνεργασίας. Στο έργο του Κάρολου Δαρβίνου 'Η καταγωγή των ειδών', ο 'αγώνας για επιβίωση' αποτελεί αναγνώριση της φυσικής επιλογής ως κινητήριας δύναμης για την εξέλιξη των ειδών. Ο ανταγωνισμός των ατόμων του ίδιου είδους φαίνεται στο απόσπασμα που ακολουθεί (Darwin,1974): *Μπορούμε λοιπόν να αμφιβάλλουμε, δεδομένου ότι γεννιούνται περισσότερα άτομα απ' όσα μπορούν να επιζήσουν, ότι άτομα που έχουν ένα πλεονέκτημα όσο μικρό και αν είναι, απέναντι σ' άλλα, θα χουν τις μεγαλύτερες πιθανότητες να επιζήσουν και να διαιωνίσουν το είδος τους; Από την άλλη μεριά μπορούμε να 'μαστε βέβαιοι πως οποιαδήποτε παραλλαγή, έστω και ελάχιστα βλαβερή, θα καταστρεφόταν ασυζητητί . Ονόμασα την διατήρηση αυτή των ευνοϊκών ατομικών διαφορών και παραλλαγών και την καταστροφή αυτών που είναι βλαβερές Φυσική Επιλογή ή Επιβίωση του Καλύτερα Προσαρμοσμένου.*

Ο ανταγωνισμός στον αγώνα για επιβίωση διαπνέει το έργο του Thomas Huxley. Ο Huxley υποστηρίζει ότι η φύση είναι μια αρένα ανελέητης πάλης ανάμεσα σε ιδιοτελή όντα. Γι' αυτόν η ζωή αποτελεί διαρκή πάλη και ο πόλεμος τη φυσική κατάσταση της ύπαρξης. Η πάλη μεταξύ ατόμων του ίδιου είδους αποτελεί νόμο της φύσης αλλά και κινητήρια δύναμη της αλλαγής (Huxley, 1988). Σε απάντηση στον άκρατο ανταγωνισμό του Huxley, ο Peter Kropotkin παρατηρεί ότι στον φυσικό κόσμο δεν υπάρχουν μόνο εκδηλώσεις άκρατου ανταγωνισμού και τονίζει ότι τα ζώα που αλληλοβοηθούνται είναι και τα πιο πετυχημένα. Παράδειγμα που δίνει είναι αυτό των μυρμηγκιών και των τερμιτών, με την οργανωμένη κοινωνία τους να αποτελεί φυσική απόρροια της αλληλοβοήθειας που επιδεικνύουν σε κάθε στάδιο της πολυάσχολης και εργατικής ζωής τους (Kropotkin, 1902). Παρ' ότι ο Kropotkin αναγνωρίζει τη σημασία της αλληλοβοήθειας σε κοινωνίες ζώων και στον άνθρωπο, δεν προτείνει κάποιο μηχανισμό που να ερμηνεύει την συμπεριφορά αυτή.

Η ενότητα αυτή εστιάζεται σε συνεργασίες που αναπτύσσονται σε ζωικές κοινότητες και σκιαγραφείται η ερμηνεία τους μέσω της εξελικτικής βιολογίας. Τα τέσσερα μονοπάτια που θα μπορούσαν να οδηγήσουν στην έναρξη και την διατήρηση της συνεργασίας είναι αυτά της *συγγένειας*, της *επιλογής της ομάδας*, της *δευτερεύουσας αμοιβαιότητας (byproduct mutualism)* και του *αμοιβαίου αλτρουισμού* (Dugatkin, 2002).

1. Συνεργασία συγγενών(kin selection)

Στην εξελικτική βιολογία, μια συμπεριφορά που αφορά περισσότερα από ένα άτομα μπορεί να κατηγοριοποιηθεί ανάλογα με την επίπτωσή της στην αρμοστικότητα (δηλαδή την δυνατότητα επιβίωσης και αναπαραγωγής) των ατόμων που εμπλέκονται σε αυτή: αυτόν που την εκδηλώνει και τον/τους αποδέκτες της. Η αρμοστικότητα ενός ατόμου μπορεί να υπολογιστεί με βάση τον αριθμό των απογόνων του. Μια συμπεριφορά (ή ενέργεια) είναι κοινωνική αν έχει συνέπειες, αρνητικές ή θετικές, τόσο στην αρμοστικότητα του ατόμου που την εκτελεί όσο και στο άτομο που την αποδέχεται. Ο William Hamilton ταξινόμησε τις κοινωνικές συμπεριφορές με βάση τις συνέπειες τους για τους εμπλεκόμενους σε επωφελείς, όταν αυξάνεται η ατομική αρμοστικότητα τους ή ζημιογόνες, όταν η ατομική αρμοστικότητα των εμπλεκόμενων μειώνεται. Όταν μια συμπεριφορά είναι επωφελής για αυτόν που την ασκεί και ζημιογόνος για τον αποδέκτη (+/-) είναι εγωιστική, ενώ μια συμπεριφορά η οποία είναι ζημιογόνος γι' αυτόν που την εκτελεί και επωφελής για τον παραλήπτη (-/+) είναι αλτρουιστική (Hamilton, 1964). Μια συμπεριφορά η οποία είναι ζημιογόνος και για τις δυο πλευρές (-/-) είναι 'μοχθηρή' (spite) (Hamilton, 1970). Τέλος, μια συμπεριφορά που είναι επωφελής και για τις δυο πλευρές (+/+) θα μπορούσε να ονομαστεί αμοιβαία επωφελής. Ο ίδιος έθεσε τις βάσεις για την εξέλιξη της συνεργασίας μεταξύ συγγενικών ατόμων.

Μια περίπτωση συνεργασίας στις ζωικές κοινότητες αφορά την συνεργασία μεταξύ συγγενικών ατόμων. Η 'επιλογή συγγενούς', όπως ονομάστηκε από τον John Maynard Smith (1964), είναι μια μορφή φυσικής επιλογής που ευνοεί μια αλτρουιστική συμπεριφορά έναντι των στενών συγγενών ενός ατόμου. Η θεωρία τυποποιήθηκε για πρώτη φορά από τον William Hamilton, σύμφωνα με τον οποίον η αλτρουιστική συμπεριφορά ενός ατόμου εκδηλώνεται όταν $k > 1/r$, όπου η τιμή k αντιστοιχεί στο κέρδος του συγγενούς σε σχέση με το κόστος του αλτρουιστή, ενώ με r συμβολίζεται το μέτρο της γενετικής συγγένειας μεταξύ αλτρουιστή και του συγγενούς του (Hamilton, 1964a). Για αμφιγονικά αναπαραγόμενα διπλοειδή είδη, η τιμή του r για τα αδέρφια είναι $1/2$, για γονείς και παιδιά είναι $1/2$, για παππούδες/γιαγιάδες και εγγόνια είναι $1/4$, για πρώτα ξαδέρφια $1/8$ κ. ο. κ.

Μέσω της επιλογής συγγενούς μπορεί να δειχθεί πώς έχει εξελιχθεί ο αναπαραγωγικός αλτρουισμός στις οικογενειακές σχέσεις των κοινωνικών εντόμων. Τα περισσότερα κοινωνικά έντομα είναι απλοδιπλοειδή και το φύλο καθορίζεται από τον αριθμό των χρωμοσωμάτων κάθε ατόμου. Ο Hamilton (1964) υποστήριξε ότι η απλοδιπλοειδία έπαιξε σημαντικό ρόλο στην εξέλιξη της κοινωνικότητας των υμενόπτερων. Σε αυτή την ομάδα εντόμων τα γονιμοποιημένα αυγά αναπτύσσονται σε θηλυκά άτομα και τα αυγά που δεν γονιμοποιούνται σε αρσενικά. Στην κοινωνία των μελισσών οι αρσενικές μέλισσες είναι απλοειδείς και φέρουν το ένα από κάθε ζεύγος χρωμοσωμάτων της βασίλισσας, ενώ τα θηλυκά είναι διπλοειδή, με το ένα

χρωμόσωμα κάθε ζεύγους τους να προέρχεται από την βασίλισσα και το άλλο από το αρσενικό που τη γονιμοποίησε. Αν υποθεθεί ότι η βασίλισσα ζευγάρωσε με ένα μόνο αρσενικό, τότε όλα τα θηλυκά θα μοιράζονται το $\frac{1}{2}$ των γονιδίων τους που αντιστοιχούν στον πατέρα και το $\frac{1}{4}$ των γονιδίων που έχουν κληρονομήσει από την μητέρα τους. Η συγγένεια μεταξύ θηλυκών αδερφών να είναι $r = \frac{3}{4}$. Οι αδερφές είναι περισσότερο συγγενείς μεταξύ τους παρά με οποιοδήποτε παιδί θα μπορούσαν να έχουν. Ο αλτρουισμός τους, που εκδηλώνεται στην αφοσίωσή τους στην ανατροφή των αδελφών τους, θα μπορούσε να ερμηνευτεί λόγω της αύξησης της προσαρμοστικότητάς τους μέσω της ανατροφής αδερφών παρά των δικών τους παιδιών. Ήδη το 1930 ο Fischer συνειδητοποίησε ότι τα γονίδια μπορούν να εξαπλωθούν όχι μόνο μέσω της δικής τους άμεσης μετάδοσης (άμεση αρμοστικότητα, direct fitness), αλλά και μέσω της μεταβίβασης αντιγράφων του ίδιου αλληλόμορφου σε άλλα άτομα (indirect fitness, έμμεση αρμοστικότητα). Ο Hamilton ενσωμάτωσε τους δυο τύπους αρμοστικότητας στην συνολική ή συναιρετική αρμοστικότητα (inclusive fitness) του ατόμου, μέσω της οποίας διαμόρφωσε τη γενετική θεωρία της κοινωνικής εξέλιξης.

Ο ίδιος περιέγραψε δυο τρόπους με τους οποίους η επιλογή συγγενούς θα μπορούσε να ευνοηθεί. Ο πρώτος είναι η αναγνώριση των συγγενών. Αν τα άτομα μπορούσαν να αναγνωρίζουν τους συγγενείς τους, τότε θα μπορούσαν να ευνοούν τα άτομα με τα οποία η μέση συγγένεια θα ήταν αρκετά υψηλή. Μια μετάλλαξη που θα ευνοούσε αυτή τη 'μεροληπτική' συμπεριφορά θα ωφελούσε τη συνολική αρμοστικότητα και θα επιλέγονταν. Ο δεύτερος αφορά 'συναφείς' πληθυσμούς, στους οποίους αναπτύσσονται μακροχρόνιες αλληλεπιδράσεις μεταξύ συγγενικών ατόμων, χωρίς απαραίτητα να είναι στενοί συγγενείς. Στην τελευταία περίπτωση ο αλτρουισμός κατευθύνεται σε γειτονικά άτομα τα οποία, λόγω της συνάφειας του πληθυσμού και της περιορισμένης διασποράς των ατόμων, έχουν μεγάλη πιθανότητα να είναι συγγενείς. Ένα παράδειγμα αναγνώρισης συγγενών είναι αυτό των ασημόγλαρων. Για να παρατηρηθεί η συμπεριφορά τους, τοποθετήθηκαν ξένα μικρά μαζί με τα δικά τους. Παρά την αρχική αποδοχή των μικρών αυτών, στο τέλος της πρώτης βδομάδας οι ασημόγλαροι τα έδιωξαν μακριά (Tinbergen, 1953).

Ένα ακόμη παράδειγμα είναι η εκπομπή προειδοποιητικών σημάτων από σκίουρους του εδάφους, φωνήσεων που προειδοποιούν για κάποιο επικείμενο κίνδυνο, και που θα μπορούσαν να θεωρηθούν πράξη αλτρουισμού. Η λειτουργία των σημάτων αυτών θα μπορούσε να είναι η απόσπαση της προσοχής του θηρευτή από τη λεία, η αποθάρρυνση της επιδίωξης του θηρευτή, η προειδοποίηση των συγγενών, η βοήθεια της ομάδας, η μείωση της πιθανότητας επίθεσης από τον ίδιο θηρευτή και η προειδοποίηση ατόμων που θα μπορούσαν να ανταποδώσουν μελλοντικά. Δεδομένα προτείνουν ότι από τις έξι πιθανές λειτουργίες των προειδοποιητικών σημάτων, επικρατέστερη είναι αυτή της προειδοποίησης των συγγενών. Δεν υπάρχουν ενδείξεις που να στηρίζουν ότι τα σήματα λειτουργούν ως μέσο απόσπασης της προσοχής του θηρευτή από τη λεία ή αποθάρρυνσής του ή αποτροπής επόμενων επιθέσεων του. Παραμένει πιθανή η βοήθεια της ομάδας ή η προειδοποίηση μελλοντικών ανταποδοτών, ωστόσο μέσα από παρατηρήσεις πεδίου και της συμπεριφοράς των σκίουρων σε αυτό, οι λειτουργίες αυτές φαίνονται λιγότερο σημαντικές σε σχέση με

την προειδοποίηση των συγγενών. Οι παρατηρήσεις αυτές προτείνουν ότι η προειδοποίηση των συγγενών είναι μια συνηθισμένη λειτουργία και ότι οι ασυμμετρία στην αποστολή προειδοποιητικών σημάτων ίσως αποτελεί έκφραση της εκδήλωσης νεποτισμού (Sherman, 1977).

Ο κανόνας του Hamilton δίνει κάποιες γενικές προβλέψεις για την συμπεριφορά των ζώων. Πολλές πτυχές της οικογενειακής ζωής, από το σχηματισμό και τη σταθερότητα των οικογενειακών ομάδων, τους ρόλους που τα μέλη της οικογένειας υιοθετούν στις μεταξύ τους αλληλεπιδράσεις και τη διαρθρωτική δομή της οικογενειακής ομάδας, μπορεί να γίνουν κατανοητές μέσα σε ένα δαρβινικό πλαίσιο. Αυτό το πλαίσιο, στο οποίο αναπτύσσεται η 'εξελικτική θεωρία της οικογένειας' από τον Emlen (1995), βασίζεται σε τρεις άξονες: τη θεωρία των οικολογικών περιορισμών, τη θεωρία της συνολικής αρμοστικότητας ή της επιλογής συγγενούς, και τη θεωρία της αναπαραγωγικής κατανομής. Με βάση τη θεωρία των οικολογικών περιορισμών, η παρατεταμένη ανατροφή των απογόνων συνδέεται με την έλλειψη ευκαιριών για τη δική τους αναπαραγωγή. Έτσι, προβλέπεται ότι ο σχηματισμός οικογενειών είναι ασταθής, οι οικογένειες σχηματίζονται και επεκτείνονται όταν υπάρχει ανεπάρκεια αναπαραγωγικών επιλογών για τους ώριμους απογόνους, ενώ όταν υπάρχουν αναπαραγωγικές επιλογές, οι σχέσεις αυτές περιορίζονται ή δεν αναπτύσσονται. Επιπλέον οι οικογένειες που ελέγχουν υψηλής ποιότητας πόρους είναι σταθερότερες σε σχέση με εκείνες που ελέγχουν πόρους χαμηλής ποιότητας. Με βάση την θεωρία της επιλογής συγγενούς ή της συνολικής αρμοστικότητας μπορούν να γίνουν προβλέψεις όπως ότι η συνεργατική ανατροφή των απογόνων θα είναι επικρατέστερη σε ομάδες που συνεχονται από οικογενειακούς δεσμούς σε σχέση με τις ομάδες μη συγγενών, με τη συνεργασία να σχετίζεται με το βαθμό της συγγένειας των απογόνων που ανατρέφονται. Τέλος, η θεωρία της αναπαραγωγικής κατανομής ενσωματώνει και διευρύνει τις δυο προηγούμενες, ερμηνεύοντας τον καταμερισμό της αναπαραγωγής μεταξύ των ανατροφέων του ίδιου φύλου σε μια οικογένεια, προβλέποντας τις συνθήκες που θα ευνοούσαν την αντιπαράθεση ή την συνεργασία τους. Η αλληλεπίδραση μεταξύ υποτελών και κυρίαρχων ανατροφέων αναμένεται να επηρεάζεται από το ποσό της ωφέλειας των κυρίαρχων από την βοήθεια των υποτελών, την αναμενόμενη επιτυχία των υποτελών ανατροφέων σε περίπτωση που έφευγαν από την ομάδα, το μέγεθος της ασυμμετρίας μεταξύ των ανατροφέων και το μεταξύ τους βαθμό συγγένειας. Οι τέσσερις αυτοί παράμετροι είναι βασικές για τον καθορισμό των σχέσεων μεταξύ των ανατροφέων. Ο Emlen παρέχει εμπειρικά δεδομένα που στηρίζουν τις εξελικτικές του προβλέψεις. Για παράδειγμα, σε 107 είδη πτηνών και σε 57 είδη της ευρύτερης ομάδας των θηλαστικών παρατηρείται βοήθεια των ατόμων της οικογένειας στην ανατροφή των απογόνων, ενώ βοήθεια μη συγγενών ατόμων στην ανατροφή των απογόνων παρατηρείται σε 5 είδη πτηνών και σε 6 είδη θηλαστικών.

2. Συνεργασία ομάδας (group selection)

Μια αρχική ερμηνεία της εξέλιξης της συνεργασίας μεταξύ ατόμων ήταν το πλεονέκτημα που αποκτούσαν τα άτομα, όχι μεμονωμένα, αλλά ως σύνολο. Αυτή η μορφή επιλογής ονομάστηκε 'επιλογή ομάδας'. Χαρακτηριστική περίπτωση είναι η πρόταση του Wynne Edwards (1962) ότι τα άτομα περιορίζουν το ρυθμό της αναπαραγωγής τους προκειμένου να ελεγχθεί το μέγεθος του πληθυσμού και να επιβιώσει η ομάδα. Αυτή η μορφή επιλογής ομάδας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι τα άτομα συμπεριφέρονται για το καλό του πληθυσμού ή ακόμη του είδους ή του οικοσυστήματος. Η ιδέα αυτή δέχτηκε κριτική τις δεκαετίες 1960 και 1970. Όπως αναφέρει ο John Maynard Smith (1976), ο λόγος για την αντίθεση στην επιλογή ομάδας από τους Williams, Ghiselin, Lack και άλλους είναι ότι αδυνατεί να απαντήσει σε πολλά ερωτήματα. Συγκεκριμένα αναφέρει ότι όσο αδυνατούμε να διακρίνουμε μεταξύ ατομικής επιλογής και επιλογής ομάδας, ή υποθέτουμε ότι το πλεονέκτημα στο επίπεδο του είδους είναι επαρκής λόγος για την εξέλιξη ενός προτύπου συμπεριφοράς ή μιας γενετικής διαδικασίας, χωρίς να ερευνούμε την αρμοστικότητα στο επίπεδο του ατόμου, θα κάνουμε λίγη πρόοδο. Η ερμηνεία της συμπεριφοράς με βάση τα πλεονεκτήματα που επιφέρει στο επίπεδο της ομάδας δεν αποκλείεται από τον Maynard Smith, ωστόσο την τοποθετεί σε νέες βάσεις. Για την επιλογή ομάδας απαραίτητη προϋπόθεση είναι η διαίρεση μιας ευρύτερης ομάδας σε υποομάδες που είναι μερικώς απομονωμένες μεταξύ τους. Για την επιλογή στο επίπεδο της ομάδας, οι υποομάδες θα πρέπει να υπόκεινται στη δράση της φυσικής επιλογής, το οποίο σημαίνει ότι θα μπορούσαν να εξαφανιστούν. Αν η επιλογή ομάδας είναι υπεύθυνη για την επικράτηση ενός αλτροουιστικού γονιδίου, οι υποομάδες θα πρέπει να αποτελούνται από λίγα άτομα (Smith, 1976).

Η μελέτη της επιλογής ομάδας έγινε συστηματικότερη στα μέσα της δεκαετίας του 1970 κυρίως μέσω του έργου του D.S. Wilson και Michael Wade. Ο πρώτος συγκεκριμενοποίησε την έννοια της ομάδας, εισάγοντας τον όρο 'ομάδα χαρακτηριστικού' (trait group) (Wilson, 1975). Πρόκειται για μια υποομάδα ενός ευρύτερου ενδο-διασταυρούμενου πληθυσμού, της οποίας τα άτομα βρίσκονται σε άμεση αλληλεπίδραση. Σε μερικές περιπτώσεις οι 'ομάδες χαρακτηριστικού' είναι εύκολα αναγνωρίσιμες, όπως συμβαίνει με τα έντομα της κοπριάς, ενώ σε άλλες περιπτώσεις είναι συνεχείς και κάθε άτομο αποτελεί το κέντρο της δικής του 'ομάδας χαρακτηριστικού', όπως συμβαίνει με τα ζώα που ζουν σε μια συγκεκριμένη περιοχή. (territorial animals). Η φυσική επιλογή στην περίπτωση αυτή δρα μέσα στην υποομάδα αλλά και μεταξύ των διαφορετικών υποομάδων του πληθυσμού. Μέσα στην υποομάδα τα άτομα που επιδεικνύουν αλτροουιστική συμπεριφορά έχουν μειωμένη αρμοστικότητα σε σχέση με αυτά που δεν συνεργάζονται. Μεταξύ των υποομάδων αυξημένη αρμοστικότητα έχουν εκείνες με το μεγαλύτερο αριθμό αλτροουιστών. Υπό τις συνθήκες αυτές, η φυσική επιλογή δρα στο επίπεδο της

‘ομάδας χαρακτηριστικού’ και όχι στο επίπεδο του ατόμου, οπότε και το κόστος των αλτρουιστών στο εσωτερικό της ομάδας αντισταθμίζεται από κάποιο όφελος που αποκτούν τα άτομα στον ανταγωνισμό με άτομα άλλων ‘ομάδων χαρακτηριστικού.’

Μια περίπτωση ομαδικής συνεργασίας είναι αυτή των αρσενικών λιονταριών, όταν προστατεύουν την χωροκράτια τους (Packer & Pusey, 2004; Grinnell, 2002). Τα αρσενικά λιοντάρια συνάπτουν συμμαχίες για όλη τους τη ζωή, συνεργαζόμενα από ένα μέχρι οκτώ άλλα αρσενικά για την μεγιστοποίηση της πιθανότητας αναπαραγωγής τους. Όταν η συμμαχία είναι μεγάλη, τα νεαρά αρσενικά που εισέρχονται σε αυτήν εξασφαλίζουν μακροχρόνια κατοχή και περισσότερα θηλυκά στον χώρο τους. Στις περισσότερες ομάδες τα μέλη είναι αδέρφια ή ξαδέρφια που έχουν μεγαλώσει μαζί. Άλλες ομάδες αποτελούνται από μη συγγενή μέλη που συνεργάζονται στα πλαίσια μιας νομαδικής φάσης. Τα αναπαραγωγικά πλεονεκτήματα μιας συμμαχίας είναι τόσο σημαντικά ώστε μοναχικά αρσενικά ενώνουν τις δυνάμεις τους μαζί με άλλα. Υπάρχουν ακόμη ομάδες που αποτελούν μείξη των δυο προηγούμενων. Οι συμμαχίες μεταξύ μη συγγενών ποτέ δεν ξεπερνούν τα τρία άτομα. Οι συμμαχίες μεταξύ τεσσάρων με εννέα αρσενικών είναι συμμαχίες στενών συγγενών. Ενώ στις μικρές συμμαχίες τα άτομα έχουν ίσο μερίδιο στην αναπαραγωγή, αυτό δεν συμβαίνει όταν οι συμμαχίες είναι μεγάλες: λίγα αρσενικά έχουν τα περισσότερα παιδιά, ενώ τα υπόλοιπα ζουν μαζί με τα ανίψια τους.

Όταν ωριμάσουν, οι συμμαχίες αυτές ελέγχουν τις ομάδες των θηλυκών (prides) και κηδεμονεύουν όλα τα μικρά που γεννήθηκαν από αυτές τα τελευταία δυο με τρία χρόνια. Αφού συμβεί αυτό, μια αντίπαλη συμμαχία συνήθως έρχεται και τους εκδιώκει. Η αναπαραγωγική επιτυχία ενός αρσενικού εξαρτάται άμεσα από τη συμμαχία στην οποία ανήκει και την ικανότητά της να ανταγωνίζεται άλλες συμμαχίες αρσενικών. Η ομαδική συνεργασία μεταξύ των αρσενικών είναι εμφανέστερη όταν αντιμετωπίζουν ομάδες εισβολέων. Μέσα από μελέτες των Grinnell et al. (1995), με την προσομοίωση των βρυχηθμών των αρσενικών εισβολέων, φάνηκε ότι τα αρσενικά συνεργάζονταν προσεγγίζοντας τους βρυχηθμούς των αντιπάλων, οι οποίοι αναπαράγονταν από μεγάφωνο το οποίο απείχε απόσταση 200 μέτρων από αυτά. Η συνεργασία τους δεν καθοδηγούνταν από την συγγένεια ή την ανταπόδοση με βάση την συμπεριφορά των συνεργατών τους, αλλά από την αμοιβαιότητα στα πλαίσια της ομάδας. Όσοι προπορεύονταν στην ομάδα κατευθύνονταν προς τους βρυχηθμούς, ακόμη και αν οι συνεργάτες τους ακολουθούσαν πολύ πίσω, χωρίς να ελέγχουν τη συμπεριφορά τους για να πράξουν ανάλογα. Η άμεση εξάρτηση της αναπαραγωγικής επιτυχίας κάθε αρσενικού από το μέγεθος της συμμαχίας του, καθιστά επιζήμια οποιαδήποτε απώλεια μέλους της. Η συμμαχία των αρσενικών προστατεύεται στα πλαίσια της αμοιβαιότητας.

Συνεργασία συνάπτεται και μεταξύ των θηλυκών κατά το ζευγάρι των μικρών. Τα θηλυκά μεγαλώνουν μαζί τα μικρά τους, ταΐζοντας τα με τα ίδια θηράματα και επιστρέφοντάς τα στην ομάδα. Τα θηλυκά είναι περισσότερο κοινωνικά όταν μεγαλώνουν τα μικρά τους, με το ‘βρεφικό σταθμό’ να λειτουργεί ως ‘κοινωνικός πυρήνας’. Οι σταθμοί αυτοί δημιουργούνται για την προστασία τόσο των μητέρων όσο και των μικρών τους. Ένα θηλυκό μεγαλώνει τα μικρά του για δυο χρόνια μέχρι να ανεξαρτητοποιηθούν. Τα αρσενικά είναι λιγότερο στοργικά με τα

παιδιά τους, παρέχουν όμως αποτελεσματική προστασία κατά τις επιδρομές στο έδαφός τους. Σε περίπτωση όμως που η συμμαχία τους εκτοπιστεί, οι διάδοχοι θα μεγαλώσουν δικά τους μικρά, αφού απομακρύνουν τα μικρά της προηγούμενης ομάδας, από τα οποία σκοτώνουν σχεδόν το ένα τέταρτο. Οι μητέρες είναι τα έσχατα θύματα αυτής της αντιπαράθεσης, υποστηρίζοντας τα μικρά τους κατά των επερχόμενων αρσενικών, χάνοντας σε μια μάχη ένα προς ένα, καθώς τα αρσενικά είναι ισχυρότερα, πετυχαίνοντας όμως, αν τις βοηθούν οι αδερφές τους. Η ομάδα των αρσενικών είναι ένα καταφύγιο στο οποίο τα άτομα ενώνονται σύμφωνα με τα κοινά αναπαραγωγικά τους συμφέροντα και προετοιμάζονται για την επόμενη επίθεση του αντιπάλου. Μέσα από επαναλαμβανόμενους κύκλους επιθέσεων, σφαγών και δημιουργίας απογόνων, εκατοντάδες ομάδες έχουν κατακτήσει το δικό τους κομμάτι γης. Για κάθε ομάδα που δημιουργείται, μια άλλη εξαφανίζεται. Τα λιοντάρια και η οργάνωση τους αποτελεί περίπτωση- παράδειγμα εντοπισμού της εξελικτικής μήτρας μέσω της οποίας σχηματοποιείται η κοινωνική οργάνωση.

Παρόμοια συμπεριφορά με αυτή των αρσενικών λιονταριών φαίνεται να ακολουθούν οι αρσενικοί χιμπατζήδες (Wrangham,1999) Οι ομάδες τους βασίζονται στην συγγένεια, με τον ανταγωνισμό μεταξύ των ομάδων να μπορεί να λάβει τη μορφή θανατηφόρων επιδρομών, φαινόμενο κατά το οποίο τα αρσενικά μιας ομάδας κινούνται στο έδαφος της γειτονικής ομάδας και επιτίθενται, σκοτώνοντας συχνά γείτονες τους. Οι επιδρομές γίνονται για την αύξηση των εδαφικών τους ορίων και την απόκτηση των θηλυκών της άλλης ομάδας. Η επιτυχία σε μια τέτοια επίθεση εξαρτάται από το μέγεθος της ομάδας, με τις μεγαλύτερες ομάδες να κερδίζουν τις μικρότερες. Οι Nishida et al., παρέχουν αποδείξεις ότι αυτού του είδους η συμπεριφορά στα βουνά Mahale της Τανζανίας οδήγησε στην εξαφάνιση μιας μικρότερης ομάδας χιμπατζήδων από μια μεγαλύτερη.

3. Δευτερεύουσα αμοιβαιότητα (by-product mutualism)

Η συνεργασία μέσω δευτερεύουσας αμοιβαιότητας (by-product mutualism) συναντάται σε δυσμενή περιβάλλοντα, όταν υπάρχει κόστος ή κάποια ποινή για τη μη συνεργατική δράση.

Μια τέτοια περίπτωση αποτελεί η κυνηγετική συμπεριφορά των λιονταριών. Τα θηλυκά άτομα είναι περισσότερο ενεργά στην διαδικασία του κυνηγιού σε σχέση με τα αρσενικά. Κατά τη διάρκεια του κυνηγιού παρουσιάζεται συνεργατική συμπεριφορά. Τα αρσενικά απέχουν περισσότερο και κυνηγούν λιγότερο σε σχέση με τα θηλυκά. Η αποχή κατά τη διάρκεια ομαδικού κυνηγιού είναι περισσότερο συχνή όταν η λεία είναι ευκολότερο να συλληφθεί ενώ, από την άλλη, η συνεργασία των λιονταριών είναι περισσότερο συχνή κατά την διάρκεια του κυνηγιού μεγαλύτερης και πιο δύσκολης λείας (π. χ στο κυνήγι ζέβρας ή βουβαλιών), οπότε και οι κυνηγοί χρειάζονται βοήθεια (Scheel & Packer, 1991).

4. Αμοιβαίος αλτρουισμός(reciprocal altruism):

Κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες η φυσική επιλογή ευνοεί συνεργατικές συμπεριφορές, επειδή μακροπρόθεσμα ωφελούν τους οργανισμούς στους οποίους εκδηλώνονται. Τέτοια περίπτωση συνεργασίας είναι αυτή των ζώων-καθαριστών (Trivers, 1971). Έχουν καταγραφεί πάνω από σαρανταπέντε είδη ψαριών και έξι είδη γαρίδων που λειτουργούν ως καθαριστές. Ένας μεγάλος αριθμός διαφορετικών ειδών ψαριών λειτουργούν σαν πελάτες. Οι καθαριστές τρέφονται, κάποιιοι κατά αποκλειστικότητα, με τα εξω-παράσιτα των πελατών τους. Οι καθαριστές εισέρχονται ανάμεσα στα βράγχια και στα στόματα των πελατών τους, και θα μπορούσαν να καταναλωθούν από αυτούς μετά από ένα επιτυχή καθαρισμό. Ωστόσο, τα ψάρια έχουν όφελος από την απομάκρυνση των εξω-παρασίτων τους και τείνουν να επιστρέφουν για καθαρισμό σε οικείους καθαριστές, σε μόνιμες θέσεις που μπορούν να τους βρουν.

Μια άλλη περίπτωση είναι αυτή των νυχτερίδων βαμπίρων (Wilkinson, 1984;1990). Οι νυχτερίδες αυτές τρέφονται τη νύχτα αφαιμάσσοντας ζώα. Μια νυχτερίδα που δε θα μπορέσει να εξασφαλίσει ένα γεύμα αίματος δυο συνεχόμενες βραδιές συνήθως πεθαίνει. Ωστόσο, σε ένα γεύμα της μια νυχτερίδα απορροφά περισσότερο αίμα από όσο χρειάζεται, το οποίο μπορεί να δώσει σε κάποια άλλη. Οι νυχτερίδες ζουν για αρκετά χρόνια και έχουν την τάση μόνιμα να μένουν στο ίδιο μέρος και μπορούν να αναγνωρίζουν η μια την άλλη. Η δωρεά αίματος μεταξύ των νυχτερίδων φαίνεται να διέπεται από την αρχή της ανταπόδοσης. Οι νυχτερίδες δίνουν αίμα σε εκείνες από τις οποίες έχουν πάρει στο παρελθόν και όχι σε εκείνες από τις οποίες ζήτησαν και δεν πήραν. Για την ερμηνεία αυτής της συμπεριφοράς τρεις πληροφορίες είναι καθοριστικές: 1. Η πιθανότητα μελλοντικής αλληλεπίδρασης είναι μεγάλη 2. Η απόκτηση ενός γεύματος αίματος είναι βασική, ενώ το κόστος προσφοράς αίματος σε κάποιον δεν είναι τόσο σημαντικό και 3. Οι νυχτερίδες μπορούν να αναγνωρίζονται μεταξύ τους και είναι πιθανότερο να δώσουν αίμα σε αυτές που τους έχουν δώσει.

Η στρατηγική της ανταπόδοσης αποτελεί σε κάποιες περιπτώσεις μια ενδεδειγμένη λύση στη συμπεριφορά των ζώων. Το γεγονός αυτό μπορεί να εξαχθεί μέσα από την θεωρία των παιγνίων και μέσα από θεωρητικά μοντέλα που χρησιμοποίησαν οι John Maynard Smith και G.R.Price (1973) προσομοιώνοντας τις διαμάχες των ζώων. Για την δημιουργία των μοντέλων αυτών ο Smith χρησιμοποίησε τρεις τακτικές που μπορούν να υιοθετήσουν τα ζώα και διαφέρουν ως προς το τελικό αποτέλεσμα στον αντίπαλό τους. Όταν ακολουθείται η συμβατική στρατηγική (C: conventional tactic), δεν προκαλείται σοβαρός τραυματισμός, σε αντίθεση με την επικίνδυνη στρατηγική (D: dangerous tactic), όπου προκαλείται σοβαρός τραυματισμός των αντιπάλων αν πολεμούν για πολύ. Η τρίτη στρατηγική είναι αυτή της υποχώρησης (R: retreat). Με βάση την τακτική ή τις τακτικές που ακολουθούν τα ζώα που διαμάχονται, τους δόθηκαν οι εξής χαρακτηρισμοί :

- Ποντίκι (Mouse): Το άτομο δεν χρησιμοποιεί τη στρατηγική D. Αν ο αντίπαλος του χρησιμοποιήσει την στρατηγική D υποχωρεί πριν δεχτεί σοβαρό τραυματισμό. Σε κάθε άλλη περίπτωση χρησιμοποιεί την στρατηγική C, όσο διαρκούν οι προκαθορισμένες κινήσεις του διαγωνισμού.
- Γεράκι (Hawk): Το άτομο πάντα χρησιμοποιεί την στρατηγική D και συνεχίζει να παίζει μέχρι τον τραυματισμό του αντιπάλου του ή την υποχώρησή του.
- 'Νταής' (Bully): Το άτομο παίζει D αν κάνει την πρώτη κίνηση ή απαντώντας σε μια κίνηση C. Παίζει C σε απάντηση σε μία κίνηση D. Υποχωρεί όταν ο αντίπαλος παίζει D δυο συνεχόμενες φορές.
- 'Ανταποδότης' (Retaliator): Το άτομο παίζει C αν κάνει την πρώτη του κίνηση και ανταποδίδει την κίνηση του αντιπάλου με την ίδια κίνηση.
- 'Ανιχνευτής- Ανταποδότης' (Prober-Retaliator): Αν κάνει την πρώτη κίνηση ή αν ο αντίπαλος παίζει C, παίζει με μεγάλη πιθανότητα C και με μικρότερη πιθανότητα D (αλλά παίζει R αν ο διαγωνισμός έχει διάρκεια προκαθορισμένων κινήσεων). Αφού ανιχνεύσει επιστρέφει στην στρατηγική C αν ο αντίπαλος ανταποδώσει, αλλά τον εκμεταλλεύεται παίζοντας D, αν ο αντίπαλος παίζει C.

Οι πέντε στρατηγικές προδιαγράφουν δεκαπέντε διαγωνισμούς μεταξύ δυο αντιπάλων. Τα αποτελέσματα των διαγωνισμών ποσοτικοποιήθηκαν από τους δημιουργούς του μοντέλου ως εξής: η νίκη με +60 βαθμούς, ένας σοβαρός τραυματισμός με -100 βαθμούς, ένας ασήμαντος τραυματισμός με -2 βαθμούς, η εξοικονόμηση χρόνου και ενέργειας από 0 βαθμούς για ένα μεγάλο διαγωνισμό μέχρι και +20 βαθμούς για ένα πολύ μικρό διαγωνισμό. Τα αποτελέσματα φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί, όπου σε κάθε γραμμή φαίνεται το κέρδος ή η ζημία ενός παίκτη ανάλογα με την στρατηγική της στήλης που ακολουθεί ο αντίπαλος του. Για παράδειγμα στην διαμάχη μεταξύ δυο γερακιών, καθένα θα χάσει 19.5 βαθμούς. Στην διαμάχη 'γεράκι- ποντίκι', το ποντίκι έχει κέρδος +19.5 βαθμούς, ενώ για το γεράκι το κέρδος είναι +80 βαθμοί. Από τα αποτελέσματα προκύπτει ότι η στρατηγική του γερακιού είναι εξελικτικά σταθερή μόνο αν στον πληθυσμό ζουν μόνο γεράκια, ωστόσο σε περίπτωση που εισέλθει κάποιο 'ποντίκι' ή 'νταής', των οποίων τα αποτελέσματα είναι καλύτερα σε σχέση με το γεράκι στην μεταξύ τους αναμέτρηση, η φυσική επιλογή θα οδηγήσει στην επικράτηση των γενετικών προδιαθέσεων για αυτές τις συμπεριφορές, με αποτέλεσμα την αύξηση της συχνότητας τους σε σχέση με αυτή του 'γερακιού'. Αν ο πληθυσμός αποτελείται από 'γεράκια', μπορούν εύκολα να εισέλθουν σε αυτόν άτομα με τη στρατηγική του 'ποντικιού' και του 'νταή'. Το γεράκι δεν αποτελεί εξελικτικά σταθερή στρατηγική και με την ίδια λογική, ούτε το ποντίκι και ο νταής. Η στρατηγική του ανταποδότη είναι εξελικτικά σταθερή, καθώς καμία άλλη δεν έχει καλύτερα αποτελέσματα σε σχέση με αυτή. Η προσομοίωση αυτή αποδεικνύει emphatically την ανωτερότητα των στρατηγικών 'περιορισμένου πολέμου' σε σχέση με αυτή του γερακιού.

		Opponent				
		"Mouse"	"Hawk"	"Bully"	"Retaliator"	"Prober-Retaliator"
Contestant receiving the pay-off	"Mouse"	29.0	19.5	19.5	29.0	17.2
	"Hawk"	80.0	-19.5	74.6	-18.1	-18.9
	"Bully"	80.0	4.9	41.5	11.9	11.2
	"Retaliator"	29.0	-22.3	57.1	29.0	23.1
	"Prober-Retaliator"	56.7	-20.1	59.4	26.9	21.9

Ο John Maynard Smith σε άρθρο του για την εξέλιξη και τη θεωρία των παιγνίων (1976) αναφέρει ότι σε καταστάσεις που καθορίζονται από σύγκρουση συμφερόντων η υιοθέτηση της καλύτερης στρατηγικής εξαρτάται από το τι κάνουν οι άλλοι. Μια στρατηγική είναι εξελικτικά σταθερή όταν υιοθετείται με αυτό τον τρόπο από τα άτομα ενός πληθυσμού και εφόσον γίνει συγχή μέσα σε αυτόν, είναι δύσκολο να ιδρυθεί κάποια 'μεταλλαγμένη' στρατηγική στο συγκεκριμένο πληθυσμό, η οποία να οδηγεί σε υψηλότερη αναπαραγωγική αρμοστικότητα των ατόμων του. Μέσω του θεωρητικού μοντέλου γεράκι-περιστέρι, ο Smith αποπειράθηκε να διαλευκάνει τους λόγους για τους οποίους τα ζώα σπάνια πολεμούν μεταξύ τους μέχρι θανάτου. Στο παιχνίδι αυτό το γεράκι είναι το ζώο που μάχεται μέχρι τέλους, ενώ το περιστέρι υποχωρεί ανεξαρτήτως αντιπάλου. Στον πίνακα που ακολουθεί περιγράφεται η έκβαση του παιχνιδιού ανάλογα με τη στρατηγική των παικτών, όπου με V συμβολίζεται η αξία του διεκδικούμενου πόρου και με W η μείωση της αρμοστικότητάς μέσω ενός σοβαρού τραυματισμού. Τέλος ένας μεγάλος χρονικά αγώνας κοστίζει και στα δυο ζώα $-T$.

		Παίκτης 1	
		Γεράκι	Περιστέρι
Παίκτης 2	Γεράκι	$(V-W)/2$	V
	Περιστέρι	0	$(V-T)/2$

Το άτομο που παίζει 'περιστέρι' μπορεί να επωφεληθεί μόνο όταν ο αντίπαλος του παίζει επίσης περιστέρι. Το γεράκι νικά εύκολα το περιστέρι, αλλά τα κέρδη του μειώνονται σημαντικά στον αγώνα με ένα άλλο γεράκι. Αν $W > V$, στην εξελικτική ισορροπία ο πληθυσμός θα αποτελείται από ένα μίγμα γερακιών και περιστεριών. Ιδιαίτερα επωφελής αποδεικνύεται η στρατηγική της ανταπόδοσης: το περιστέρι στην αναμέτρηση με γεράκι συμπεριφέρεται και αυτό ως γεράκι.

		Παίκτης 1		
		Γεράκι	Περιστέρι	Ανταποδότης
Παίκτης 2	Γεράκι	$(V-W)/2$	V	$(V-W)/2$
	Περιστέρι	0	$(V-T)/2$	$(V-T)/2$
	Ανταποδότης	$(V-W)/2$	$(V-T)/2$	$(V-T)/2$

Στην περίπτωση που ο αρχικός πληθυσμός αποτελείται από ένα μείγμα περιστερών, γερακιών και ανταποδοτών, θα εξελιχθεί μελλοντικά σε ένα πληθυσμό ανταποδοτών. Η ανάλυση αυτή προτείνει ότι θα περιμέναμε να εντοπίσουμε την ανταπόδοση ως χαρακτηριστικό της πραγματικής συμπεριφοράς. Ο Maynard Smith υποστήριξε ότι όπως ακριβώς τα λογικά άτομα σε κάθε περίπτωση υιοθετούν ως έσχατη λύση στρατηγικές σαν και αυτές που προβλέπονται από τη θεωρία των παιγνίων, έτσι και τα ζώα εξελικτικά ακολουθούν ενστικτωδώς παρόμοιες στρατηγικές. Ένα παράδειγμα που δίνει είναι αυτό των μακάκων ρέζους, οι οποίοι όταν χάσουν μια μάχη δέχονται παθητικά το δάγκωμα μέσω των κοπτήρων του αντιπάλου, αλλά ανταποδίδουν αν ο αντίπαλος χρησιμοποιήσει τους κυνόδοντες του (Bernstein & Gordon, 1974). Το όνομα που έδωσε στο εξελισσόμενο ένστικτο είναι 'ένστικτο της εξελικτικά σταθερής στρατηγικής'. Αν η στρατηγική αυτή υιοθετηθεί από τα άτομα ενός πληθυσμού είναι δύσκολο να υποσκελιστεί από μια εναλλακτική στρατηγική.

Ένας ακόμη τρόπος με τον οποίο οδηγούμαστε στα συμπεράσματα του John Maynard Smith είναι μέσω της θεωρίας των παιγνίων και συγκεκριμένα του παιχνιδιού 'το δίλημμα του φυλακισμένου'. Το παιχνίδι έχει δυο παίκτες, που μπορούν να συνεργαστούν ή να προδώσουν, χωρίς να γνωρίζουν την επιλογή του συμπαίκτη τους. Ενώ για καθέναν από τους παίκτες η προδοσία κερδίζει περισσότερο από τη συνεργασία, το δίλημμα στοιχειοθετείται λόγω του ότι η αμοιβαία συνεργασία είναι επικερδέστερη σε σχέση με την αμοιβαία προδοσία.

Δεύτερος παίκτης			
Πρώτος Παίκτης	Συνεργασία		Προδοσία
	Συνεργασία	$\Sigma=3, \Sigma=3$: κέρδος για αμοιβαία συνεργασία	$K=0, \Pi=5$: αμοιβή του κοροΐδου και πειρασμός της προδοσίας
	Προδοσία	$\Pi=5, K=0$: πειρασμός της προ-δοσίας και αμοιβή του κοροΐδου	$T=1, T=1$: τιμωρία για αμοιβαία Προδοσία

Το ζητούμενο της θεωρίας των παιγνίων είναι να ανακαλύψει την ισορροπία Nash, που ισοδυναμεί με την κατάσταση όπου η στρατηγική του κάθε παίκτη αποτελεί την καλύτερη δυνατή απάντηση στις στρατηγικές που υιοθετούν οι άλλοι παίκτες.

Όταν το παιχνίδι παιχτεί μία μόνο φορά, υπάρχει μονάχα μια μόνο ισορροπία Nash: η προδοσία. Η επανάληψη του παιχνιδιού, όμως, ανάμεσα στους ίδιους παίκτες, οι οποίοι αναγνωρίζονται και θυμούνται το περιεχόμενο των αλληλεπιδράσεών τους, μπορεί να επιτρέψει την ανάδειξη περισσότερο πετυχημένων στρατηγικών. Το παιχνίδι αυτό αποτελεί το επαναλαμβανόμενο δίλημμα του φυλακισμένου. Για να διερευνηθούν οι επικερδείς στρατηγικές στο επαναλαμβανόμενο δίλημμα του φυλακισμένου, διεξήχθη από τον Robert Axelrod το 1979 υπολογιστικό τουρνουά μεταξύ δεκατεσσάρων εθελοντών, καθένας από τους οποίους πρότεινε μια στρατηγική κωδικοποιημένη στις εντολές ενός προγράμματος. Νικήτρια ανεδείχθη η στρατηγική 'ΜΙΑ ΣΟΥ ΚΑΙ ΜΙΑ ΜΟΥ' του καθηγητή Anatol Rapoport, η οποία ξεκινά με την επιλογή της συνεργασίας και έπειτα προσαρμόζεται, κάνοντας σε κάθε κίνηση αυτό που έκανε ο κάθε παίκτης στην αμέσως προηγούμενη. Σημαντικό είναι, επίσης, το γεγονός ότι οι οκτώ από τις δεκατέσσερις πιο υψηλόβαθμες στρατηγικές ήταν ευγενείς και δεν πρόδιδαν πρώτες τον αντίπαλο. Μάλιστα, ανάμεσα στις ευγενείς και τις υπόλοιπες στρατηγικές υπήρξε ένα σημαντικό βαθμολογικό χάσμα. Ο κύριος λόγος που οι ευγενείς κανόνες πήγαν καλά στο διαγωνισμό ήταν ότι πέτυχαν καλά αποτελέσματα μεταξύ τους και ότι ήταν αρκετοί, έτσι ώστε να ανεβάσουν σημαντικά το μέσο όρο τους. Όταν ο άλλος παίκτης δεν πρόδιδε πρώτος, οι ευγενείς κανόνες συνεργάζονταν μέχρι το τέλος του παιχνιδιού, δρέποντας τα οφέλη της αμοιβαίας συνεργασίας.

Το τουρνουά επαναλήφθηκε, με τη συμμετοχή εξήντα δυο υποψήφιων προγραμμάτων από έξι χώρες, με τα αποτελέσματα όμως φάνηκε να συμφωνούν και να επικροτούν τα προηγούμενα, με τη στρατηγική 'ΜΙΑ ΣΟΥ ΚΑΙ ΜΙΑ ΜΟΥ' να αναδεικνύεται και πάλι νικήτρια. Το τουρνουά επαναλήφθηκε σε έξι παραλλαγές με διαφορετική σύνθεση των προγραμμάτων που συμμετείχαν κάθε φορά, με την στρατηγική 'ΜΙΑ ΣΟΥ ΚΑΙ ΜΙΑ ΜΟΥ' να νικά στις πέντε από τις έξι παραλλαγές του τουρνουά, ενώ στην έκτη ήρθε δεύτερη στη βαθμολογική κατάταξη. Περιγράφοντας τα προτερήματα του 'ΜΙΑ ΣΟΥ ΚΑΙ ΜΙΑ ΜΟΥ' ο Robert Axelrod αναφέρει ότι επωφελείται από την ίδια του την ευγένεια, επειδή ικανοποιεί τρεις προϋποθέσεις: 1. Η πιθανότητα ότι θα προκύψει κατά την πορεία ενός παιχνιδιού είναι πολύ μεγάλη 2. Από τη στιγμή που προκύψει είναι εύκολο να αναγνωριστεί λόγω της απλότητάς του 3. Από τη στιγμή που αναγνωριστεί γίνεται σαφές ότι δεν προσφέρεται για εκμετάλλευση.

Μέσω οικολογικής ανάλυσης μπορεί να εξεταστεί η αλληλεπίδραση κάποιων στρατηγικών για πολλές γενιές, με την στατιστική κατανομή των ατόμων ανά τύπο να αλλάζει από γενιά σε γενιά. Το αποτέλεσμα της ανάλυσης αυτής είναι ότι ενώ αρχικά όλα τα προγράμματα εκπροσωπούνται στις ίδιες αναλογίες, καθώς προχωρούν οι γενιές κάποια φθίνουν και κάποια άλλα ακμάζουν. Με το πέρασμα των γενεών, μέσα από την αλληλεπίδραση ευγενών προγραμμάτων μπόρεσαν να αναδειχθούν τα ίδια, ενώ τα προγράμματα που εκμεταλλεύονταν άλλους κανόνες, κερδίζοντας πόντους σε βάρος άλλων προγραμμάτων, είχαν στο τέλος την ίδια τύχη με αυτά. Με τον τρόπο αυτό καθορίστηκε η τελική 'οικολογία' με βάση τα προγράμματα που επικράτησαν, μεταξύ των οποίων το 'ΜΙΑ ΣΟΥ ΚΑΙ ΜΙΑ ΜΟΥ' συνέχιζε μέχρι την 1000^η γενιά να

είναι ο πιο πετυχημένος κανόνας και να επεκτείνεται με πιο γρήγορο ρυθμό από οποιοδήποτε άλλο πρόγραμμα.

Βασικό σημείο στο οποίο στηρίζεται η θεωρία των παιγνίων είναι ότι οι παίκτες λειτουργούν προς τη μεγιστοποίηση του προσωπικού τους κέρδους. Τα παιχνίδια είναι μη μηδενικού αθροίσματος, δεν υπάρχει απαραίτητα ένας νικητής και ένας χαμένος. Ανάλογα με την τιμή του κέρδους και της τιμωρίας, το αποτέλεσμα μπορεί να είναι θετικό ή αρνητικό για κάθε παίκτη ξεχωριστά, και θετικό, αρνητικό ή μηδενικό και για τους δυο παίκτες μαζί. Στην περίπτωση που και οι δυο παίκτες πετυχαίνουν θετικό αποτέλεσμα μέσω της αμοιβαίας συνεργασίας τους, η επιλογή της προδοσίας μπορεί να αντικατασταθεί από αυτή της συνεργασίας, αν το παιχνίδι επαναληφθεί πολλές φορές. Αν οι παίκτες γνωρίζουν τον αριθμό των αλληλεπιδράσεων μεταξύ τους, τότε τους συμφέρει στις τελευταίες επαναλήψεις να προδώσουν τον συμπαίκτη τους. Αν όμως δεν γνωρίζουν πόσο θα διαρκέσει το παιχνίδι, τότε οι παρενέργειες του παράγοντα 'τέλος παιχνιδιού' μπορούν να εξουδετερωθούν. Το γεγονός αυτό λήφθηκε υπ' όψιν στο σχεδιασμό του δεύτερου γύρου του τουρνουά, όπου οι παίκτες δεν μπορούσαν να ξέρουν με ακρίβεια πότε θα γίνονταν η τελευταία κίνηση σε κάθε παρτίδα. Το 'ΜΙΑ ΣΟΥ ΚΑΙ ΜΙΑ ΜΟΥ' αποτελεί σταθερή στρατηγική, αν οι μελλοντικές αλληλεπιδράσεις είναι βαρύνουσας σημασίας σε σχέση με τις παρούσες και υπάρχει η προοπτική μιας παρατεταμένης αλληλεπίδρασης. Μέσα από αλυσιδωτές αμοιβαίες πράξεις αλτρουισμού μεταξύ δυο ατόμων, το όφελος μεγιστοποιείται και υπερβαίνει το κόστος της επιτέλεσής τους.

Ο Robert Axelrod, σε συνεργασία με τον William Hamilton (1981), δίνουν κάποιες ερμηνείες για το πώς θα μπορούσε μια εξελικτική ροπή προς τη συνεργασία να τεθεί αρχικά σε κίνηση. Η θεωρία της συγγένειας αποτελεί την πρώτη διέξοδο από ένα κόσμο διαρκούς προδοσίας. Μεταξύ δύο συγγενών θα μπορούσε να αναπτυχθεί συνεργασία υπαγορευόμενη από τη γενετική τους συγγένεια, ούτως ώστε ο ένας παίκτης να έχει μερικό όφελος από την επιτυχία του άλλου, δηλαδή τη διαίωνιση των κοινών τους γονιδίων. Ένας άλλος μηχανισμός με τον οποίο θα μπορούσε να ξεκινήσει η συνεργασία σε ένα κόσμο συνεχούς προδοσίας είναι μέσω της ομαδοποίησης, δηλαδή της εμφάνισης μιας ομάδας ατόμων που αλληλεπιδρούν στενά μεταξύ τους (για παράδειγμα ακολουθώντας τη στρατηγική 'ΜΙΑ ΣΟΥ ΚΑΙ ΜΙΑ ΜΟΥ'). Τα άτομα αυτά θα μπορούσαν να είναι συγγενείς ή μη. Το ανάστροφο δεν μπορεί να συμβεί. Σε έναν πληθυσμό που κυριαρχεί η αμοιβαιότητα δεν μπορεί να εισβάλλει η συνεχής προδοσία, δεδομένης της ατομικής αλλά και της ομαδικής αδυναμίας των προδοτών να αλώσουν έναν τέτοιο πληθυσμό.

Ενίσχυση της συνεργασίας

Υπάρχουν αυξανόμενα εμπειρικά δεδομένα για μια σειρά μηχανισμών που ενισχύουν τη συνεργασία, όταν υπάρχει απόκλιση από τις αρχές που την κατευθύνουν. Αυτές οι δυνατότητες μπορούν να πάρουν την μορφή τιμωρίας, αστυνόμευσης, κυρώσεων, αλλαγής ή επιλογής συνεργάτη. Ένα παραδείγματα αφορά τις κυρίαρχες θηλυκές μαγκούστες που εκδιώκουν τις υποτελείς τους που προσπαθούν να αναπαραχθούν (Young et al., 2006) . Όταν εγκυμονούν, τα κυρίαρχα θηλυκά επιτίθενται στα κατώτερα, με αποκορύφωμα της επιθετικότητάς τους προσωρινές εξώσεις από την ομάδα. Ενώ έχουν εκδιωχθεί οι τελευταίες, εμφανίζουν μειωμένα ποσοστά σύλληψης και αυξημένα ποσοστά αμβλώσεων. Τα κυρίαρχα θηλυκά εμφανίζουν την συμπεριφορά αυτή όταν εγκυμονούν τα ίδια, οπότε και η αναπαραγωγή των υποτελών θα συγκρούονταν με την δική τους. Στόχος τους είναι κυρίως μεγαλύτερης ηλικίας, εγκυμονούντα, και πιο μακρινής συγγένειας θηλυκά, με τα οποία η αναπαραγωγική σύγκρουση είναι εντονότερη .

Άλλη περίπτωση αποτελούν οι πελάτες των ψαριών-καθαριστών που λειτουργούν, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, στα πλαίσια του αμοιβαίου αλτρουισμού (Bshary & Grutter, 2005). Οι πελάτες αποφεύγουν και τιμωρούν καθαριστές που παίρνουν κομμάτι των ιστών τους κατά τη διάρκεια του καθαρισμού. Η πράξη αυτή είναι ζημιόγonos γι' αυτούς. Οι πελάτες τιμωρούν τους καθαριστές είτε με την χρήση τιμωρίας (κυνηγώντας τους) είτε με την διακοπή της αλληλεπίδρασης (αλλάζοντας τον καθαριστή τους).

Ένα ακόμη παράδειγμα αποτελεί η τιμωρία των μακάκων ρέζους, η οποία παρατηρήθηκε σε πειράματα πεδίου (Hauser, 1992; Hauser & Marler, 1993). Τα άτομα αυτά έδωσαν ειδοποίηση μέσω φωνήσεων για την ύπαρξη τροφής στο 45% των δοκιμών στις οποίες τους παρουσιάστηκε τροφή. Σύμφωνα με τις παρατηρήσεις, τα άτομα που δεν ειδοποιούσαν για την ανακάλυψη τους και γίνονταν αντιληπτοί να κατέχουν τροφή που δεν μοιράζονταν, αποδέχονταν περισσότερη επιθετικότητα από τα μέλη της ομάδας. Η επιθετικότητα που εκδηλώνονταν σε αυτά ήταν ανεξάρτητη από την θέση τους στη ιεραρχία της ομάδας.

Συμπεράσματα

1. Το ζήτημα της συνεργασίας σχετίζεται με αυτό της δράσης της φυσικής επιλογής. Η φυσική επιλογή, ανάλογα με την περίπτωση, δρα σε περισσότερα από ένα επίπεδα βιολογικής οργάνωσης, στο επίπεδο του γονιδίου, του ατόμου και σε αυτό της ομάδας, προωθώντας την επιλογή συγγενών, τον αμοιβαίο αλτρουισμό, τη δευτερεύουσα αμοιβαιότητα και την ομαδική συνεργασία αντίστοιχα. Σε κάθε περίπτωση, διαφορετικές μονάδες μέσα σε ένα επίπεδο λειτουργούν με συνοχή για τη μεγιστοποίηση της αρμοστικότητας στο υψηλότερο επίπεδο που δρα η επιλογή.
2. Η δαρβινική θεωρία μπορεί να ερμηνεύσει συνεργατικές συμπεριφορές που αναπτύσσονται στη φύση, στηριζόμενη πρωτογενώς στα οφέλη του ατόμου. Τα οφέλη αυτά θα μπορούσαν να αφορούν τη διαιώνιση των γονιδίων του ατόμου, στην περίπτωση της επιλογής συγγενούς. Στην περίπτωση του αμοιβαίου αλτρουισμού, τα άτομα αποκομίζουν προσωπικό όφελος από την μεταξύ τους μακροχρόνια αλληλεπίδραση. Στην περίπτωση που ωφελείται συνολικά η ομάδα, τα συμφέροντα του ατόμου που εκτελεί μια αλτρουιστική πράξη ταυτίζονται με αυτά της ομάδας που ανήκει. Τέλος στην περίπτωση της δευτερεύουσας αμοιβαιότητας, το προσωπικό όφελος μεγιστοποιείται μέσω της συνεργασίας, η οποία επιτάσσεται από τις δυσμενείς περιβαλλοντικές συνθήκες.
3. Σε περίπτωση απόκλισης από τις αρχές που κατευθύνουν τη συνεργασία, υπάρχουν παραδείγματα 'τιμωρίας' των παραβατών, τα οποία ενισχύουν την ορθότητα των συγκεκριμένων αρχών. Η ύπαρξη μηχανισμών αντίκρισης και 'τιμωρίας' των παραβατών ενισχύει την συνεργασία, αποτρέποντας την εκμετάλλευση των συνεργατών, είτε στην περίπτωση της ανταπόδοσης, είτε της ομαδικής συνεργασίας, δημιουργώντας λύσεις για τη σταθεροποίηση της συγκεκριμένης συμπεριφοράς.

ΤΥΠΟΙ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΙΣ ΑΝΘΡΩΠΙΝΕΣ ΚΟΙΝΩΝΙΕΣ

1. Συνεργασία μεταξύ δυο ατόμων

Περιπτώσεις σχέσεων κατά ζεύγη μεταξύ ανθρώπων στις οποίες αναπτύσσεται συνεργασία αποτελούν η σχέση γονέα-παιδιού, η σχέση συζύγων ή συντρόφων, η σχέση μεταξύ συγγενών, μια φιλική σχέση αλλά και οι σχέσεις μεταξύ αγνώστων.

Μια βασική περίπτωση συνεργασίας μεταξύ ανθρώπων είναι αυτή αρσενικού-θηλυκού, μέσω της οποίας δημιουργούνται συγγενικοί δεσμοί. Πρόκειται για την περίπτωση στην οποία οι διαπροσωπικές σχέσεις γνωστοποιούνται και επισημοποιούνται συχνά μέσω γάμου. Η σύναψη γάμου αποτελεί βασική διαφορά μεταξύ ανθρώπων και χιμπατζήδων. Σε όλους τους ανθρώπινους πολιτισμούς, συμπεριλαμβανομένων και των θηρευτικών-συλλεκτικών κοινωνιών, τα αρσενικά και τα θηλυκά συνδέονται με μακροχρόνια αποκλειστική σχέση, μέσα από την οποία γεννιούνται παιδιά. Σε αντίθεση με τον χιμπατζή που χάνει το ενδιαφέρον του για ένα θηλυκό μόλις πάψει να είναι σε οίστρο, ο άνδρας διατηρεί στενό δεσμό με τη σύζυγό του για αρκετά χρόνια, γεγονός που ισχύει καθολικά για το είδος μας (Ridley, 1993). Μέσα από τη σχέση που μόλις περιγράφηκε, προκύπτουν απόγονοι και η πρώτη συνεργατική ομάδα, η οικογένεια. Η οικογένεια είναι θεμελιώδης συνεργατική μονάδα για τις ανθρώπινες κοινωνίες, με τους γονείς να συνδέονται με το κοινό γενετικό ενδιαφέρον για την ανατροφή των απογόνων τους. Μια ερμηνεία της σχέσης των συζύγων, θα μπορούσε να είναι το αμοιβαίο όφελος που αποκομίζουν μέσα στα δεσμά του γάμου (Fortunato L & Archetti M, 2010). Ένας γάμος λειτουργεί μέσω της αμοιβαιότητας αλληλεξαρτώμενων ανθρώπων σε μια σχέση δούνα και λαβείν. Και τα δυο μέλη του ζεύγους ωφελούνται περισσότερο μέσω του γάμου τους, παρά αν ζούσαν μονήρεις. Ο καταμερισμός της εργασίας, με επακόλουθο την ανάληψη συγκεκριμένων ρόλων από κάθε φύλο, συμβάλει στην μεγιστοποίηση του οφέλους. Αποτέλεσμα του πρώτου καταμερισμού εργασίας σε μια θηρευτική-συλλεκτική κοινωνία, ήταν το μοίρασμα του κυνηγιού των αρσενικών και των καρπών που μάζευαν τα θηλυκά μεταξύ τους, αλλά και με τα παιδιά τους (Leakey, 1996).

Θα μπορούσαμε να πούμε ότι οι δυο σύζυγοι επιλέγουν να δεσμευτούν παίζοντας 'αμοιβαία συνεργασία' στο δίλημμα του φυλακισμένου. Ο γάμος προωθεί ένα συγκεκριμένο είδος ένωσης μεταξύ ανδρών και γυναικών που χαρακτηρίζεται από τη φροντίδα, την κοινή χρήση των πόρων, την αναπαραγωγή, όσο και τη μακροπρόθεσμη δέσμευση για την ενθάρρυνση της προστασίας των παιδιών (Gallagher, 2002). Η δέσμευση αυτή ρυθμίζεται μέσω της κοινωνικής κατασκευής, των εθίμων και του νόμου, είναι όμως βαθύτερα ριζωμένη στη φύση μας: τα συναισθήματα συνδέουν με δεσμούς στο ζευγάρι (Fisher, 2004). Είναι ενδιαφέρον, ότι τα θετικά οφέλη που συνδέονται με το γάμο χρησιμοποιούνται από ομάδες, όπως οι ομοφυλόφιλοι, για να υποστηρίξουν το δικαίωμα στο γάμο. Σε

σχέση με τα άτομα που ζουν μόνα τους ή ακόμη και σε συμβίωση, ο γάμος σχετίζεται με αυξημένη ψυχική και σωματική υγεία, η αύξηση της μακροζωίας, μια σημαντική αύξηση του πλούτου και την αύξηση των εισοδημάτων, περισσότερη προσωπική ευτυχία, υψηλότερη ποιότητα και πιο συχνό σεξ, περισσότερη ασφάλεια, περισσότερη ειρήνη και ικανοποίηση (Institute for American Values, 2005).

Ο αλτρουισμός των γονέων σε σχέση με τα παιδιά τους και η συνεργασία μεταξύ συγγενών στις ζωικές κοινότητες, εμφανίζεται και στις ανθρώπινες κοινωνίες και πιθανότατα μπορεί να εξηγηθεί μέσω της 'επιλογής συγγενούς'. Πολλοί άνθρωποι επιλέγουν να μένουν κοντά σε συγγενείς τους, να ανταλλάσσουν μεγάλα δώρα με συγγενικά άτομα και να ευνοούν τους συγγενείς στις διαθήκες τους, ανάλογα με το βαθμό συγγένειας μεταξύ τους (Cartwright, 2000). Μέσω μελέτης των Elaine et al. (2006) δίνονται πειραματικές αποδείξεις για την υποστήριξη του ισχυρισμού η ανθρώπινη προθυμία να ωφεληθεί κάποιος τρίτος με προσωπικό κόστος συναρτάται άμεσα με τη βιολογική συγγένεια. Μάλιστα, η επίδραση της συγγένειας είναι δια-πολιτισμική και ο κανόνας του Hamilton δεν περιορίζεται σε ένα συγκεκριμένο πολιτισμικό περιβάλλον. Στη συγκεκριμένη μελέτη, οι συμμετέχοντες από δυο διαφορετικά πολιτισμικά περιβάλλοντα (από το Ηνωμένο Βασίλειο και Ζουλού της Νότιας Αφρικής) κλήθηκαν να 'ζημιώσουν' τον εαυτό τους με τη μορφή του πόνου από μια φυσική άσκηση σε αντάλλαγμα με μια ανάλογη υλική ανταμοιβή σε ένα άτομο ή οργανισμό, του οποίου η ταυτότητα αποκαλύφθηκε στον συμμετέχοντα πριν από τη διενέργεια της άσκησης. Η άσκηση ήταν μια τυπική ισομετρική προπόνηση σκι, στην οποία οι συμμετέχοντες καλούνταν να λάβουν μια επώδυνη θέση. Οι συμμετέχοντες επανέλαβαν το πείραμα για άτομα με διαφορετικό βαθμό συγγένειας (γονείς και αδέρφια με $r = 0,5$, παππούδες και γιαγιάδες, ανιψιές και ανιψιοί με $r = 0,25$, κλπ.). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το διαστήματα για το οποίο οι συμμετέχοντες λάμβαναν τη επώδυνη θέση ήταν ανάλογο με το βαθμό της συγγένειας με το άτομο που θα απολάμβανε την ανταμοιβή. Μέσω της διεξαγωγής 300 συνεντεύξεων με γυναίκες, οι Essock-Vitale & McQuire (1985) διαπίστωσαν ότι οι συναλλαγές (οικονομικές, συναισθηματικές κ. α) ήταν συχνότερες μεταξύ συγγενών, και όσο σημαντικότερη ήταν η βοήθεια που δίνονταν, τόσο πιθανότερο ήταν να προέρχεται από κάποιο συγγενή.

Μια ακόμη περίπτωση δυαδικής αλληλεπίδρασης μεταξύ ατόμων είναι αυτή της φιλίας. Στη σημερινή δυτική κοινωνία, η φιλία που θεωρείται η 'καλύτερη' μεταξύ ατόμων του ίδιου φύλου, και ειδικά μεταξύ γυναικών, χαρακτηρίζεται από εκούσια αλληλεξάρτηση, οικειότητα, κοινά ενδιαφέροντα και εμπιστοσύνη, βασικά χαρακτηριστικά για την ευζωία (Hays, 1988). Και στην περίπτωση αυτή, βασικό χαρακτηριστικό στην αλληλεπίδραση μεταξύ των φίλων είναι ο 'αμοιβαίος αλτρουισμός'. Σε μελέτη σε προπτυχιακούς φοιτητές ζητήθηκε η αξιολόγηση του καλύτερου τους φίλου με γνώμονα την παροχή και αποδοχή εξυπηρετήσεων, κατανόησης, βοήθειας στην αντιμετώπιση προβλημάτων κ.α. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα άτομα που αντιλαμβάνονταν έλλειψη ανταπόδοσης στη σχέση με τον καλύτερο φίλο τους, είτε ευνοούνταν λιγότερο είτε περισσότερο, ένιωθαν

περισσότερο μοναξιά σε σχέση με τα άτομα των οποίων η φιλία βασίζονταν στην ανταπόδοση (Buunk & Prins, 1998).

Ο 'αμοιβαίος αλτρουισμός' θα μπορούσε να κρύβεται πίσω από αρκετές ακόμα σχέσεις συνεργασίας κατά ζεύγη που παρατηρούνται στην καθημερινή ζωή, όπως αυτή αγοραστή-πωλητή. Η ιδέα του αμοιβαίου αλτρουισμού συνεπάγεται άμεση αμοιβαιότητα: επανειλημμένες συναντήσεις μεταξύ των ίδιων ατόμων που επιτρέπουν την ανταπόδοση μιας αλτρουιστικής πράξης από τον παραλήπτη. Πολλές φορές όμως συνεργασία ή αλτρουισμός εμφανίζεται μεταξύ αγνώστων ατόμων ή ατόμων που δεν πρόκειται να αλληλεπιδράσουν ξανά μεταξύ τους. Και στην περίπτωση αυτή το άτομο που εκτελεί την αλτρουιστική πράξη θα μπορούσε να έχει όφελος, το οποίο όμως είναι έμμεσο.

Σε σχετικό πειραματικό παιχνίδι που σχεδίασαν οι Wedekind και Milinski (2000), στο οποίο συμμετείχαν 79 πρωτοετείς Ελβετοί φοιτητές, τα άτομα είχαν τη δυνατότητα να δωρίσουν χρήματα στα άτομα μιας ομάδας. Κάθε φοιτητής είχε μια 'βαθμολογία' που αυξάνονταν στην περίπτωση που εκτελούσε μια πράξη αλτρουισμού (χρηματική δωρεά) και μειώνονταν αν το άτομο αρνούνταν να δωρίσει. Ο αριθμός των γύρων του παιχνιδιού δεν ανακοινώθηκε εκ των προτέρων, και οι παίκτες ήταν απίθανο να αλληλεπιδράσουν δύο φορές. Τα άτομα δεν είχαν τη δυνατότητα να γνωρίζουν τους παίκτες που τους είχαν βοηθήσει προσωπικά σε προηγούμενους γύρους και το μόνο που ήξεραν ήταν η βαθμολογία των δυνητικών παραληπτών. Μέσα από το παιχνίδι αυτό φάνηκε ότι η αλτρουιστική συμπεριφορά ήταν πολύ συχνή και η άρνηση βοήθειας έγινε ως επί το πλείστον όταν ο συν-παίκτης είχε χαμηλή βαθμολογία. Το βασικό συμπέρασμα του παιχνιδιού αυτού είναι ότι η αμοιβαιότητα μπορεί να λειτουργήσει στην περίπτωση που μπορεί να βαθμολογηθεί ή καλύτερα να αξιολογηθεί η 'δοτικότητα' του ατόμου σε σχέση με άλλα άτομα. Πρόκειται για μια ανταλλαγή ενός απτού με ένα αφηρημένο όφελος. Η ανταπόδοση, στην περίπτωση αυτή, είναι έμμεση (Alexander, 1987).

Οι ατομικές πράξεις έμμεσης αμοιβαιότητας μπορούν να διαχωριστούν σε 'ανιούσες' και 'κατιούσες'. Η ανιούσα αμοιβαιότητα αντιστοιχεί στην περίπτωση που μια πράξη αλτρουισμού οδηγεί τον παραλήπτη στην εκτέλεση μιας μεταγενέστερης πράξης αλτρουισμού σε όφελος τρίτου. Με άλλα λόγια: ο A βοηθά τον B, γεγονός που οδηγεί τον B να βοηθήσει τον C ή 'αν ξύσεις την πλάτη μου, θα ξύσω την πλάτη κάποιου άλλου'. Η κατιούσα αμοιβαιότητα εμφανίζεται όταν το άτομο που εκδηλώνει μια πράξη αλτρουισμού είναι πιο πιθανό να γίνει ο αποδέκτης μιας μελλοντικής πράξης αλτρουισμού. Με άλλα λόγια: ο A βοηθά τον B, καθιστώντας πιο πιθανό ότι ο C θα βοηθήσει αργότερα τον A ή 'θα ξύσω την πλάτη σου, αν κάποιος άλλος ξύσει την δική μου'. Με τον τρόπο αυτό η συνεργασία μπορεί να εξελιχθεί και να διατηρηθεί μέσω της φήμης: τα άτομα που βοηθούν τους άλλους αξιολογούνται θετικά ως καλοί συνεργάτες, χτίζοντας μια καλή φήμη, οπότε είναι πιθανότερο να βοηθηθούν από τρίτους στο μέλλον. Η λήψη πληροφοριών για την αξιολόγηση ενός άλλου παίκτη δεν απαιτεί άμεση αλληλεπίδραση, αλλά μπορεί να επιτευχθεί είτε έμμεσα με την παρατήρηση του παίκτη, είτε μέσω της συζήτησης με άλλα άτομα γι' αυτόν ('κουτσομπολιού') (Nowak & Sigmund, 1998). Η εξέλιξη της ανθρώπινης γλώσσας ως μέσο για τη μεταφορά πληροφοριών έχει σίγουρα

βοηθήσει στην εμφάνιση της συνεργασίας που βασίζεται στην έμμεση αμοιβαιότητα. Αντί να περιορίζεται σε αλληλεπιδράσεις κατά ζεύγη, η αμοιβαιότητα θα μπορούσε να ενθαρρύνει τη συνεργασία σε μεγάλα δίκτυα ανταποδοτών. Το πέρασμα από την άμεση στην έμμεση αμοιβαιότητα αντιστοιχεί στο πέρασμα από την προσωπική ενίσχυση στην ενίσχυση της ομάδας ή της κοινότητας (Kandori, 1992). Στην επόμενη ενότητα αναλύεται η περίπτωση της συνεργασίας μεγαλύτερου αριθμού ατόμων, στα πλαίσια μιας ομάδας.

2. Συνεργασία ομάδας

Πέραν της συνεργασίας με κάποιο άλλο άτομο, η συνεργασία μεταξύ ανθρώπων μπορεί να επιτευχθεί και στα πλαίσια της ομάδας. Στο συγκεκριμένο τύπο συνεργασίας, οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ αγνώστων ατόμων αναπτύσσονται σε πρωτοφανή βαθμό συγκριτικά με άλλα ζώα, καθορίζοντας τη μορφή των ανθρώπινων κοινωνιών. Κάποιες ομάδες μπορούν να σχετίζονται με τον τόπο κατοικίας (χωριά, κοινότητες, φυλές και έθνη). Άλλα παραδείγματα συνεργασίας στα πλαίσια της ομάδας είναι η επαγγελματική συνεργασία, η συνεργασία των ατόμων της επιστημονικής κοινότητας ή η συνεργασία μεταξύ καλλιτεχνών. Τα συνδικάτα, τα πανεπιστήμια, οι στρατοί, τα πολιτικά κόμματα και οι οργανισμοί κερδοσκοπικοί ή μη, αποτελούν παραδείγματα συλλογικής δράσης.

Μέσω της συλλογικής δράσης μικρών ή μεγαλύτερων ομάδων, τα άτομα επικοινωνούν ή συντονίζουν τις ενέργειές τους για την επίτευξη ενός συγκεκριμένου στόχου. Αυτός ο στόχος είναι γενικά η απόκτηση ενός συλλογικού αγαθού, οποιουδήποτε υλικού αγαθού ή υπηρεσίας είναι διαθέσιμο στη συνέχεια (αν και όχι κατ'ανάγκη σε ίσες ποσότητες) για κατανάλωση από τα μέλη κάποιας ομάδας (π.χ., μια οικογένεια, ένα χωριό, ένας οργανισμός, ένα έθνος), έστω και αν η κατανάλωση από κάποιους μειώνει το ποσό που διατίθεται για τους υπόλοιπους (Smith, 2003). Οι Tomasello et al. (2005) υποστηρίζουν ότι η ικανότητα διαμόρφωσης κοινών στόχων με άλλα άτομα, δημιουργώντας κοινές προθέσεις και μια δέσμευση για την επίδιξη των στόχων αυτών, είναι το στοιχείο που επιτρέπει τους ανθρώπους να συμμετάσχουν σε ένα ευρύ φάσμα δραστηριοτήτων συνεργασίας (από μια βόλτα με τα πόδια μαζί με κάποιον μέχρι και την οικοδόμηση ουρανοξυστών), και πολύ πιο σύνθετες μορφές συνεργασίας. Η διαμόρφωση κοινών στόχων και κοινών προθέσεων εκτείνεται πέρα από το συντονισμό των ενεργειών των συνεργατών. Όταν τα άτομα θέτουν κοινούς στόχους, θέλουν επίσης από τους εταίρους τους να στοχεύουν στο στόχο και να είναι επιτυχείς στο ρόλο τους.

Οι ανθρώπινες αλληλεπιδράσεις δεν περιορίζονται μόνο μέσα στην ομάδα, οι ομάδες επίσης αλληλεπιδρούν συνεργαζόμενες ή ανταγωνιζόμενες. Συνεργασία και ανταγωνισμός αναπτύσσονται για παράδειγμα μεταξύ ομάδων, όπως οι ακαδημαϊκές ερευνητικές ομάδες, οι αθλητικές ομάδες και οι στρατοί. Η συμπεριφορά των ατόμων μιας ανθρώπινης ομάδας που ανταγωνίζεται μια άλλη θα μπορούσε να παραλληλιστεί με αυτή των αρσενικών λιονταριών και των στενών

συγγενών μας, των χιμπατζήδων. Η φονική βία μεταξύ των ομάδων είναι ένα χαρακτηριστικό μας που το μοιραζόμαστε με τους χιμπατζήδες. Διαφέρουμε σε σχέση με αυτούς λόγω του ότι μπορούμε να χρησιμοποιούμε όπλα στις εκφράσεις ανθρώπινης βίας (Ridley, 1996). Σε πρόσφατη μελέτη, οι Choi & Bowles (2007) έδειξαν ότι η πολεμική σύγκρουση μπορεί να συνεξελιχθεί με τις τάσεις για αλτρουισμό μέσα στην ομάδα και επιθετικότητα εκτός της ομάδας.

Οι άνθρωποι σκέφτονται αναμφίβολα με όρους που παραπέμπουν στην έννοια της ομάδας όπως: φυλή, φατρία, κοινωνία, έθνος. Η προκατάληψη σε σχέση με την ομάδα (group biasing) είναι ισχυρή στα άτομα του είδους μας. Σχετική μελέτη είναι αυτή του Tajfel, που πραγματοποιήθηκε σε άγγλους εφήβους στα τέλη της δεκαετίας του 1960 και στις αρχές της δεκαετίας του 1970. Σε αυτή τη μελέτη, 64 αγόρια που παρακολουθούσαν το ίδιο σχολείο κλήθηκαν να εκτιμήσουν τον αριθμό των κουκκίδων που έλαμψαν σε έναν τοίχο. Τα άτομα στη συνέχεια ενημερώθηκαν ότι ανήκουν σε μία από τις δύο ομάδες - σε αυτή που υπερεκτίμησε τον αριθμό των κουκκίδων και εκείνη που υποεκτίμησε τον αριθμό τους. Μόλις γνωστοποιούνταν το αποτέλεσμα, κάθε άτομο τοποθετούνταν σε ένα δωμάτιο μόνο του και του δίνονταν κάποια έντυπα. Μέσω των εντύπων ζητούνταν από το άτομο να προτείνει την κατανομή χρηματικών ανταμοιβών και και ποινών ανάμεσα σε δύο άλλα αγόρια της μελέτης. Τα ζεύγη που θα μπορούσε να επιλέξει το άτομο αποτελούνταν από δύο άτομα, είτε από δική του ομάδα, είτε από την άλλη ή ένα από κάθε ομάδα. Όταν ζητήθηκε από τα άτομα να μοιράσουν ανταμοιβές και ποινές μεταξύ δύο ατόμων από την ίδια ομάδα, είτε την ομάδα στην οποία ανήκαν, είτε την άλλη, η μοιρασιά έγινε δίκαια. Εάν, ωστόσο, η κατανομή γίνονταν μεταξύ δυο ατόμων που ανήκαν σε διαφορετική ομάδα, τα άτομα σταθερά ευνοούσαν το μέλος που ανήκε στη δική τους ομάδα. Μέσω της κατανομής αυτής τα άτομα ωφελούσαν σταθερά το μέλος που λειτούργησε στην μελέτη με τον ίδιο τρόπο με εκείνα.

Ο εθνικισμός, τα σύνορα, η ξενοφοβία και οι εχθροπραξίες είναι συνέπειες ενός φυλετικοκεντρικού τρόπου σκέψης, που αποτελεί συνέπεια της εξέλιξής μας ως απογόνων των αγελαίων πιθήκων (Ridley, 1996). Πριν από ενάμισι εκατομμύριο χρόνια υπήρχαν σφαγεία, στα οποία βρέθηκαν λίθινα εργαλεία και απολιθώματα από κόκκαλα που χρησίμευαν στον διαμελισμό των ζώων. Οι πρόγονοί μας έτρωγαν μεγάλα θηρία και είχαν υψηλή κοινωνικότητα (Leakey, 1996). Ο μόνος τρόπος για την αποτελεσματική επιβίωση των κυνηγών-συλλεκτών ήταν να εργαστούν μαζί σε μικρές ομάδες: τα μεγάλα θηράματα θα μπορούσαν μόνο να πιαστούν από πολλούς κυνηγούς που εργάζονταν μαζί. Τα θηράματα ήταν τα πρώτα δημόσια αγαθά και η κατανομή τους ήταν αναπόφευκτη. Η συνεργασία έχει αποτελέσει στρατηγική επιβίωσης για τους ανθρώπους εδώ και αρκετές χιλιετίες. Μέσω της συνεργασίας, οι οικισμοί θα μπορούσαν να προστατευθούν έναντι των άγριων ζώων και αντιτιθέμενων γειτονικών φυλών. Η συνεργασία, που αποτελεί χαρακτηριστικό γνώρισμα της κοινωνίας μας, ίσως να είναι συνέπεια της ομαδικής επιλογής. Ίσως οι συνεργατικές ομάδες να έχουν την δυνατότητα να αναπτύσσονται ενώ οι εγωιστικές όχι, οπότε με την πάροδο των ετών οι συνεργατικές κοινωνίες επιβίωσαν εις βάρος των εγωιστικών (Ridley, 1996).

Μια παράμετρος που επηρεάζει τη συνεργατική συμπεριφορά και κατά συνέπεια την ομαδική εργασία είναι ο κίνδυνος. Ο κίνδυνος μπορεί να διακριθεί σε δύο μορφές: της αντιζοότητας και της αβεβαιότητας (Daly & Wilson, 2002). Διερεύνηση μιας κοινωνίας κυνηγών-συλλεκτών δείχνει ότι κατά τη διάρκεια περιόδου ανομβρίας οι κοινότητες κυνηγών-συλλεκτών είναι μεγαλύτερες και λιγότερες σε αριθμό σε μια συγκεκριμένη περιοχή, ενώ στην ίδια περιοχή την περίοδο των βροχοπτώσεων οι ομάδες είναι μικρότερες σε μέγεθος και πολυάριθμες (Hawkes et al., 2001). Αυτό δείχνει ότι οι πιο αντίξοες συνθήκες μπορεί να προκαλέσουν το σχηματισμό μεγαλύτερων ομάδων. Μέσω αναφορών πολέμων και φυσικών καταστροφών (π.χ. σεισμοί, πλημμύρες, τυφώνες) προκύπτει ότι η συνεργασία και τη συνοχή της ομάδας μεταξύ των ανθρώπων αυξάνεται σε τέτοιες καταστάσεις. Οι Kameda et al. (2002) διερεύνησαν την ανθρώπινη συνεργατική συμπεριφορά που σχετίζεται με παιχνίδια τύχης και διαπίστωσαν ότι, όταν τα κέρδη ήταν αβέβαια η προθυμία για συνεργασία και κοινή χρήση τους μέσω του επιμερισμού τους ήταν σημαντικά μεγαλύτερη συγκριτικά με την περίπτωση που τα κέρδη ήταν λιγότερο αβέβαια. Επιπλέον, η 'αντοχή' των ομάδων που καταναλώνουν κοινούς πόρους, όπως προϊόντα αλιείας και της βόσκησης είναι μεγαλύτερη όταν οι περιβαλλοντικές συνθήκες είναι αβέβαιες (Ostrom, 1990). Τα παραπάνω παραδείγματα βρίσκονται σε συνάφεια με το παράδειγμα της συνεργασίας των λιονταριών στο κυνήγι, και μπορούν να ενταχθούν στην ερμηνεία της δευτερεύουσας αμοιβαιότητας.

Με την αύξηση του μεγέθους της ομάδας το πρόβλημα της καιροσκοπικής συμπεριφοράς (free-riding) γίνεται όλο και πιο οξύ όταν η συνεργατική συμπεριφορά παράγει δημόσια οφέλη, τα οποία δεν μπορούν να εξαιρεθούν από κάποιο άτομο. Σε μια δυαδική αλληλεπίδραση, ο κίνδυνος πιθανής αποστασίας\ παράβασης είναι γενικά χαμηλός δεδομένου ότι, ενεργώντας από κοινού, τα άτομα επιτυγχάνουν υψηλότερα οφέλη, από αυτά που θα αποκτούσαν μόνα τους. Σε μια συνεργατική αλληλεπίδραση μεγάλου αριθμού ατόμων που παράγει κοινόχρηστους πόρους (π.χ., μια συλλογική δράση), οι αλληλεπιδρώντες με τη χαμηλότερη συνεισφορά ('free riders'), με αμετάβλητους τους άλλους παράγοντες, θα αντλούσαν υψηλότερα καθαρά οφέλη από τους συνεργάτες που συνεισέφεραν περισσότερο (Olson, 1965). Η επίλυση αυτού του προβλήματος παρασιτισμού είναι βασική για την εξέλιξη της συνεργασίας.

Στο επίπεδο της ομάδας, ένας τρόπος για την προώθηση της συνεργασίας και της τιμωρίας των παραβατών, με αποτέλεσμα την αύξηση της αρμοστικότητας, είναι μέσω της κοινωνικής μάθησης. Το κόστος σε χρόνο και τα πιθανά λάθη που μπορεί να γίνουν στα πλαίσια της ατομικής μάθησης είναι αρκετά ακριβά, και, γι' αυτό το λόγο, αν άλλα πρόσωπα έχουν ήδη πληρώσει το κόστος, η μάθηση από τη συμπεριφορά αυτών των ατόμων μπορεί να είναι οικονομικότερη. Η μίμηση επιτρέπει στα άτομα να αποκτήσουν ένα τεράστιο ποσό ωφέλιμης γνώσης χωρίς να επιβαρυνθούν με το κόστος της ανακάλυψης και της δοκιμής (Boyd & Richardson, 1985 ; Cavalli-Sforza & Feldman, 1981) Η πληροφορία που μεταδίδεται μέσω της μίμησης ονομάζεται μιμίδιο (Dawkins, 1998). Στον άνθρωπο μπορούν να διακριθούν δυο είδη κληρονομικότητας, η βιολογική και η πολιτισμική ή η ενδοσωματική και η εξωσωματική κληρονομικότητα. Η βιολογική κληρονομικότητα βασίζεται στη

μετάδοση της γενετικής πληροφορίας σε ανθρώπους, όπως ακριβώς και σε άλλους σεξουαλικά αναπαραγόμενους οργανισμούς. Η πολιτιστική κληρονομικότητα είναι χαρακτηριστική του ανθρώπου και βασίζεται στη μετάδοση των πληροφοριών μέσα από το σύστημα διδασκαλίας- μάθησης(μέσω των μιμίδων), που είναι ως ένα βαθμό ανεξάρτητο από τις γονικές επενδύσεις . Η πολιτιστική κληρονομιά καθιστά δυνατή την αθροιστική μετάδοση της εμπειρίας από γενιά σε γενιά και αποτελεί ταχύτερο και πιο αποτελεσματικό (επειδή μπορεί να σχεδιαστεί) τρόπο προσαρμογής στο περιβάλλον σε σχέση με τον βιολογικό τρόπο(Ayala, 1998).

Ένα είδος πολιτισμικής κατασκευής που ευνοεί ιδιαίτερα τη συνεργασία είναι ο κομφορμισμός. Μέσω του κομφορμισμού, μια ποικιλία από εκδόσεις μιμίδων που συνεχώς ανταλλάσσονται μέσα στην ίδια ομάδα, τείνουν να συγκλίνουν σε μια ενιαία έκδοση (Axelrod, 1997). Ένας νεοεισερχόμενος σε αυτήν την ομάδα με μια διαφορετική έκδοση , θα υποβληθεί στην αποδεκτή έκδοση, και είναι πιθανό τελικά να ενδώσει στην κομφορμιστική πίεση της έκδοσης που έχει υιοθετήσει η πλειοψηφία (Boyd& Richardson, 1985). Ένας ακόμα τρόπος για να διαδοθεί μια συμπεριφορά είναι μέσω της προκατάληψης σε σχέση με το κύρος (prestige bias). Η προκατάληψη σε σχέση με το κύρος μπορεί να οδηγήσει τα άτομα στην αντιγραφή συμπεριφορών ατόμων που διαθέτουν κύρος/φήμη, οπότε αυξάνονται οι πιθανότητες αντιγραφής επωφελών τεχνικών. Η ανθρώπινη νόηση πιθανόν περιέχει αρκετούς τρόπους που διευκολύνουν την απόκτηση χρήσιμων γνώσεων, πρακτικών, πεποιθήσεων και συμπεριφορών (Henrich & McElreath, 2003). Προς αυτή την κατεύθυνση ο πολιτισμός θα μπορούσε να συλληφθεί όχι ως ένα σύμπλεγμα συγκεκριμένων προτύπων συμπεριφοράς- ήθη, έθιμα, παραδόσεις, δέσμες συνηθειών-, αλλά ως ένα σύμπλεγμα μηχανισμών ελέγχου- σχέδια, συνταγές, κανόνες, οδηγίες-για τη ρύθμιση της συμπεριφοράς (Geertz, 1993).

Η ερμηνεία της συνεργασίας μέσω της επιλογής της ομάδας, έχει το μειονέκτημα ότι, εντός μιας ομάδας αλτρουιστών οι εγωιστές κερδοσκόποι/ αποστάτες διαδίδουν τα γονίδια τους περισσότερο. Η συνοχή μιας ομάδας ενισχύεται μέσω της μετάδοσης κανόνων συνεργασίας μεταξύ των μελών της. Τα μέλη μιας πολιτισμικής ομάδας σχετίζονται μεταξύ τους λόγω μίμησης και η ομάδα που ανήκουν μπορεί να επιλεγεί, λόγω της πολιτισμικής τους συγγένειας (Evers, 1985). Αυτό συνεπάγεται επιλεκτική πίεση για την υποστήριξη της επιβίωσης όλης της ομάδας, π.χ. με την προώθηση της συνεργασίας ή της τιμωρίας των κερδοσκόπων. Οι εγωιστικοί κερδοσκόποι δεν θα είναι σε θέση να υπονομεύσουν την συνεργασία που παράγεται από μιμίδια (γνώσεις, πρακτικές) που προωθούν τον αλτρουισμό λόγω κομφορμιστικής πίεσης (Heylighen & Campbell, 1995), ή αυτό που αποκαλούμε ‘ο νικητής τα παίρνει όλα’: όταν ένα μιμίδιο καθορίζει τη θέση της πλειοψηφίας, τελικά θα επιβληθεί σε όλα τα μέλη της ομάδας, με αποτέλεσμα την καταστολή της εμφάνισης των εγωιστών αντιφρονούντων-ή τουλάχιστον μη επιτρέποντάς τους να κάνουν οποιαδήποτε μετατροπή και να προωθήσουν έτσι μιμίδια τους.

Για μια συνολική θεώρηση του ανθρώπινου αλτρουισμού, μπορούν να διακριθούν δυο βασικές μορφές συνεργατικής συμπεριφοράς, ο 'σκληροπυρηνικός αλτρουισμός' και ο 'ήπιος αλτρουισμός'(Wilson,1998). Ο 'σκληροπυρηνικός αλτρουισμός αναφέρεται στο μη έλλογο αλτρουισμό που κατευθύνεται μονόπλευρα στους άλλους. Μια τέτοια συμπεριφορά πιθανόν εξελίχθηκε μέσω της επιλογής συγγενών ή της φυσικής επιλογής που λειτουργεί στο σύνολο της ανταγωνιστικής οικογένειας ή φυλής. Από την άλλη ο 'ήπιος αλτρουισμός' είναι τελικά εγωιστικός, εφόσον η καλή συμπεριφορά είναι υπολογισμένη, συχνά εντελώς συνειδητή και βασίζεται στην προσδοκία για ανταπόδοσή της. Η ικανότητα για ήπιο αλτρουισμό αναμένεται να έχει εξελιχθεί κυρίως μέσω της επιλογής ατόμων και να επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από τις ιδιαιτερότητες της πολιτισμικής εξέλιξης.

Ένα από τα βασικά θέματα της κοινωνιοβιολογίας είναι τα σχετικά μεγέθη του σκληροπυρηνικού αλτρουισμού σε αντίθεση με του ήπιου αλτρουισμού. *‘Στον άνθρωπο ο ήπιος αλτρουισμός έφτασε σε ακραία όρια. Το κλειδί για την ανθρώπινη κοινωνία είναι η ανταπόδοση ανάμεσα σε άτομα με μακρινή ή με καμία συγγένεια. Ο ήπιος αλτρουισμός χαρακτηρίζεται από έντονα συναισθήματα και μια ευμετάβλητη υποταγή. Οι άνθρωποι είναι συνεπείς προς τους κώδικες τους αλλά αλλάζουν διαρκώς σε σχέση με αυτούς στους οποίους εφαρμόζονται οι κώδικες. Η ανθρώπινη κοινωνικότητα χαρακτηρίζεται από την ευκολία με την οποία οι συμμαχίες δημιουργούνται, καταστρέφονται, επαναδημιουργούνται πάντα με ισχυρή συναισθηματική προσφυγή σε κανόνες που θεωρούνται απόλυτοι’* (Wilson, 1998). Σε σχέση με το ποιο επίπεδο είναι αυτό στο οποίο κατά βάση δρα η φυσική επιλογή, ο Wilson(1998) περιγράφει ένα συνεχές φάσμα από αυτο-εξυπηρετικές συμπεριφορές: στο ένα άκρο ευεργετείται μόνο το άτομο, μετά η πυρηνική οικογένεια, μετά η διευρυμένη οικογένεια, κατόπιν η ομάδα, η φυλή, οι ηγεμονίες και τελικά, στο άλλο άκρο, οι ανώτατες κοινωνικοπολιτικές μονάδες. Στους καρχαρίες η φυσική επιλογή είναι συντριπτική στο επίπεδο του ατόμου, κάθε συμπεριφορά είναι εγωκεντρική και αποκλειστικά προς όφελος του καρχαρία και των άμεσων απογόνων του. Σε άλλους οργανισμούς μονάδα επιλογής είναι σχεδόν αποκλειστικά η αποικία όπως στην περίπτωση των φυσαλίων και σε άλλων σιφονοφόρων τσούχτρων. Αυτές συνιστούν μεγάλες μάζες άριστα συνεργαζομένων μεμονωμένων οργανισμών, με τον οργανισμό, το ζώδιο που είναι απομονωμένο και εγκλωβισμένο σε μια μάζα ζελατινής, να λαμβάνεται λίγο υπόψη. Λιγότερο επικεντρωμένες στην αποικία είναι οι μέλισσες, οι τερμίτες και άλλα κοινωνικά έντομα. Ο Wilson(1998) τοποθετεί τον άνθρωπο ανάμεσα στα δυο άκρα του φάσματος, κοντά στο ατομιστικό άκρο του. Όπως αναφέρει: *‘Δεν έχουμε τη θέση του καρχαρία ή των εγωιστικών πιθήκων και των μαϊμούδων , αλλά ως προς αυτή τη μονοδιάστατη παράμετρο πλησιάζουμε πιο πολύ αυτά τα ζώα απ’ όσο τις μέλισσες. Η ατομική συμπεριφορά, μαζί με τις αλτρουιστικές πράξεις που εκχωρήθηκαν στη φυλή και στο έθνος, κατευθύνονται πολλές φορές προς το δαρβινικό πλεονέκτημα του μοναχικού ανθρώπου και των στενών συγγενών του. Οι πιο πολύπλοκες μορφές κοινωνικής οργάνωσης παρά την εξωτερική τους εικόνα, λειτουργούν τελικά ως φορείς ατομικής ευημερίας. Ο ανθρώπινος αλτρουισμός όταν*

κατευθύνεται στους στενούς συγγενείς φαίνεται ουσιαστικά σκληροπυρηνικός, αν και σε μικρότερο βαθμό συγκριτικά με τα κοινωνικά έντομα και τα ασπόνδυλα που σχηματίζουν αποικίες. Το υπόλοιπο μέρος της αλτρουιστικής συμπεριφοράς είναι βασικά ήπιος αλτρουισμός.' Στο ίδιο συμπέρασμα καταλήγει και ο Mat Ridley. Όπως χαρακτηριστικά αναφέρει: 'Το γεγονός ότι λειτουργούμε μέσα σε ομάδες δε σημαίνει ότι αποτελούμε προϊόν της ομαδικής επιλογής. Δεν θυσιάζουμε το όφελος μας για την ομάδα, αλλά εκμεταλλευόμαστε την ομάδα προς όφελός μας. Η ομαδικότητα μπορεί να ενισχύσει την ατομική επιλογή- αυτό όμως δε σημαίνει ότι τη μετατρέπει σε ομαδική επιλογή' (Ridley, 1996)... 'Οι άνθρωποι είναι υπολογιστικές μηχανές περίπλοκα σχεδιασμένες να επινοούν στρατηγικές συνεργασίας που να εξυπηρετούν τα προσωπικά τους συμφέροντα' (Ridley, 1996).

Το αποτέλεσμα, είναι μια σύγκρουση που περιγράφει με μεγάλη ακρίβεια την πραγματικότητα. Από τη μία πλευρά, επιβραβεύονται ηθικά συμπεριφορές σε μακροσκοπική κλίμακα- μια κοινότητα αλτρουιστών τείνει να ευημερεί. Από την άλλη πλευρά, οι εγωιστικές συμπεριφορές ανταμείβονται σε ατομική κλίμακα-ένα άπληστο άτομο τείνει να έχει καλύτερα αποτελέσματα από ό,τι οι πιο ευγενείς συνεργάτες του. Έτσι, υπάρχουν δύο εξελικτικές δυνάμεις που ωθούν σε αντίθετες κατευθύνσεις. Αυτό εξηγεί τον χαρακτήρα της ηθικής στον άνθρωπο -δηλαδή, την τάση, αλλά όχι την κυριαρχία, της ηθικής συμπεριφοράς.

Δυνητικές ερμηνείες

Οι δυνητικές ερμηνείες της ανθρώπινης συνεργασίας θα μπορούσαν να διακριθούν σε μεταφυσικές, οι οποίες καταφεύγουν σε ένα υπερβατικό κόσμο πέρα από αυτόν των ανθρώπινων κλίσεων και της εμπειρίας, και τις φυσικές ή νατουραλιστικές οι οποίες στηρίζονται στη μελέτη της ανθρώπινης φύσης. Το επιχείρημα των υπερβατικών ερμηνειών θα μπορούσε να συνοψιστεί ως εξής: Οι νόμοι της φύσης περιέχουν υπέρτατες αρχές, είτε θείες ή ενδογενείς, και θα ήταν φρόνιμο να τις μάθουμε και να βρούμε τα μέσα να συμμορφωθούμε με αυτές. Κατ' επέκταση, οι εκπρόσωποι των υπερβατικών θεωριών αναζητούν τις αρχές που διέπουν τη συνεργασία, τις ηθικές κατευθυντήριες γραμμές έξω από τον ανθρώπινο νου. Τις θεωρούν ως ένα βαθμό ανεξάρτητες του ανθρώπου και της ιστορικότητας του. Οι εμπειριστές τις θεωρούν προϊόντα του ανθρώπινου νου. Για ένα εμπειριστή, οι ηθικές αρχές είναι απίθανο να αποτελούν αιθέρια μηνύματα που περιμένουν αποκάλυψη, ή ανεξάρτητες αλήθειες που δονούνται σε μια μη-υλική διάσταση του νου. Είναι πιο πιθανό να είναι τα προϊόντα του εγκεφάλου και του πολιτισμού (Wilson, 1998).

Αν η νατουραλιστική και όχι η υπερβατική κατανόηση των ανθρώπων και της θέσης τους στον κόσμο είναι αυτή που κατευθύνει την ηθική φιλοσοφία, τότε η τελευταία θα μπορούσε να εναρμονιστεί με τα ευρήματα άλλων επιστημών, οι οποίες έχουν ως στόχο την κατανόηση αυτή. Βασικός πυρήνας του επιστημονικού υλισμού είναι η θεωρία της εξέλιξης.

Η εξελικτική θεωρία επιχειρεί να δώσει τις ερμηνευτικές αρχές για την κατανόηση της ανθρώπινης συμπεριφοράς, αντιμετωπίζοντας τον άνθρωπο ως μέρος της φυσικής ιστορίας. Ο άνθρωπος εντάσσεται στο ζωικό βασίλειο και η κοινωνική συμπεριφορά των ζώων έχει διαμορφωθεί σε μορφές που προσφέρουν αναπαραγωγικό πλεονέκτημα. Η ομοιότητα στην προέλευση του με τα υπόλοιπα ζώα επιτρέπει την επέκταση της συγκεκριμένης μελέτης στις ανθρώπινες κοινωνίες. Όπως και όλοι οι άλλοι οργανισμοί, ο άνθρωπος αποτελεί προϊόν της βιολογικής εξέλιξης μέσω της φυσικής επιλογής. Στην περίπτωση του ανθρώπου υπάρχει επιπλέον μια διαφορά σε σχέση με τα άλλα είδη, η παραγωγή πολιτισμού, με τη συνεργασία, και την μετάδοση κανόνων για την ενίσχυσή της, να ενισχύεται μέσω της πολιτισμικής εξέλιξης.

Συμπεράσματα

- 1. Περιπτώσεις τύπων συνεργασίας μεταξύ ανθρώπων μπορούν να εξηγηθούν στο ίδιο ερμηνευτικό πλαίσιο, με αυτό που χρησιμοποιήθηκε στην προηγούμενη ενότητα, μέσω της επιλογής συγγενών, του αμοιβαίου αλτρουισμού, της δευτερεύουσας αμοιβαιότητας και της επιλογής ομάδας αντίστοιχα.**
- 2. Το ζήτημα της ανθρώπινης συνεργασίας σχετίζεται τόσο με τη δράση της φυσικής επιλογής σε πολλαπλά επίπεδα, αλλά και με την συνεξέλιξη γονιδίων και πολιτισμού.**
- 3. Η προσφυγή στην εξελικτική θεωρία μπορεί να συνεισφέρει στην ερμηνεία του ανθρώπινου αλτρουισμού στα πλαίσια του εμπειρισμού.**

Με βάση τα παραπάνω προκύπτει ένα ζήτημα, το οποίο θα αναλυθεί στην επόμενη ενότητα με τίτλο 'ηθικός προβληματισμός'. Οι κανόνες, με βάση τους οποίους αξιολογούνται οι ηθικές πράξεις, ποικίλουν από άτομο σε άτομο και από πολιτισμό σε πολιτισμό (αν και ορισμένοι κανόνες, όπως να μην σκοτώσεις, να μην κλέψεις, και να τιμάς τους γονείς σου, είναι ευρύτατα διαδεδομένοι ίσως καθολικοί). Από την άλλη αξιολογικές κρίσεις που αφορούν την ανθρώπινη συμπεριφορά είναι διαδεδομένες σε όλους τους πολιτισμούς. Αυτή η οικουμενικότητα εγείρει ερωτήσεις σε σχέση με την προέλευση της ηθικής, το κατά πόσο το ηθικό αίσθημα είναι μέρος της φύσης μας και της βιολογικής μας σύστασης και το αν οι ηθικές αξίες αποτελούν προϊόντα της βιολογικής εξέλιξης ή της θρησκευτικής και πολιτισμικής παράδοσης. Μερικοί φιλόσοφοι και εξελικτιστές πιστεύουν ότι οι ηθικές αξίες καθορίζονται από τη φύση του ανθρώπου, ενώ άλλοι πιστεύουν ότι είναι προϊόντα που δημιουργούνται από τις κοινωνίες ή είναι παράγωγα ηθικών αξιών. Για το σκοπό αυτό παρατίθενται οι απόψεις των Ayala Francisco και των Wilson και Ruse. Οι απόψεις αυτές συζητούνται στα συμπεράσματα της εργασίας.

ΗΘΙΚΟΣ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΣΜΟΣ

Μπορούμε να μιλάμε για ηθική στον άνθρωπο και να τη συσχετίζουμε σε κάποιο βαθμό με την ηθική των άλλων ζώων; Είναι η ηθική αποκλειστικά ανθρώπινο χαρακτηριστικό; Έχει παίξει ρόλο η φυσική επιλογή στη διαμόρφωση του χαρακτηριστικού αυτού; Στην ενότητα αυτή εξετάζονται δυο διαφορετικές απόψεις, οι οποίες συζητώνται στη συνέχεια.

1^η πρόταση: η ηθική δεν είναι προσαρμοστική-οι ηθικοί κώδικες είναι προϊόντα της πολιτισμικής εξέλιξης

Βασικές θέσεις του Francisco Ayala(1987, 2009, 2010) είναι ότι η ηθική δεν αποτελεί ένα γνώρισμα που εξελίχτηκε άμεσα υπό τη δράση της φυσικής επιλογής και ότι οι ηθικοί κανόνες αποτελούν προϊόντα της πολιτισμικής εξέλιξης. Η ηθική συμπεριφορά εμφανίστηκε στην ιστορία της εξέλιξης, όχι επειδή είναι προσαρμοστική η ίδια, αλλά ως μια βασική συνέπεια των διευρυσμένων νοητικών ικανοτήτων του ανθρώπου, οι οποίες αποτελούν χαρακτηριστικό που προωθείται άμεσα από τη φυσική επιλογή. Η απάντηση του στο ζήτημα της μεταηθικής ή κανονιστικής ηθικής (δηλαδή στο ερώτημα γιατί κάνουμε αυτό που πρέπει να κάνουμε ή γιατί πράττουμε σύμφωνα με το δέον) είναι ότι η ηθική δεν έχει εξελιχθεί ως προσαρμογή αλλά ως ‘exaptation’, στρατολογούμενη από τον οργανισμό δευτερογενώς. Οι εξελικτικοί βιολόγοι ορίζουν ως exaptations τα χαρακτηριστικά των οργανισμών που εξελίχθηκαν επειδή εξυπηρετούσαν μια συγκεκριμένη λειτουργία, και που αργότερα συνεπιλέχθηκαν εξυπηρετώντας μια διαφορετική λειτουργία, η οποία δεν ήταν αρχικά ο στόχος της φυσικής επιλογής. Η νέα λειτουργία μπορεί να αντικαταστήσει την παλαιότερη ή να συνυπάρχει μαζί της.

Ο Ayala προτείνει ότι η ηθική αξιολόγηση των δράσεων προκύπτει από την ανθρώπινη λογική ή, κατά την άποψη του Δαρβίνου, από τις υψηλά ανεπτυγμένες νοητικές μας δυνάμεις. Η υψηλή νοημοσύνη μας επιτρέπει να προβλέψουμε τις συνέπειες των ενεργειών μας και να τις κρίνουμε ως καλές ή κακές σε σχέση με άλλους ανθρώπους. Υποστηρίζει ότι οι άνθρωποι είναι ηθικά όντα από τη βιολογική φύση τους. Οι άνθρωποι αξιολογούν τη συμπεριφορά τους είτε ως σωστή ή λανθασμένη, ηθική ή ανήθικη, ως συνέπεια των διακεκριμένων νοητικών ικανοτήτων, οι οποίες περιλαμβάνουν την αυτο-συνείδηση και την αφηρημένη σκέψη. Οι νοητικές αυτές ικανότητες είναι προϊόντα της εξελικτικής διαδικασίας, και αποτελούν ανθρώπινα χαρακτηριστικά.

Πιο συγκεκριμένα, οι άνθρωποι είναι από τη φύση τους ηθικά όντα επειδή η βιολογική σύστασή τους καθορίζει την παρουσία τριών αναγκαίων προϋποθέσεων για την ηθική συμπεριφορά. Οι απαιτήσεις αυτές είναι: (i) ικανότητα πρόβλεψης των συνεπειών των πράξεών μας (ii) ικανότητα για εκφορά αξιολογικών κρίσεων,

και (iii) ικανότητα επιλογής μεταξύ εναλλακτικών τρόπων δράσης. Οι ικανότητες αυτές υπάρχουν ως συνέπεια των νοητικών ικανοτήτων των ανθρώπων. Για να έχει μια πράξη ηθική διάσταση βασική προϋπόθεση είναι η πρόβλεψη των συνεπειών της. Η ικανότητα αυτή συνδέεται με την ίδρυση της σύνδεσης μεταξύ μέσων και σκοπών, με τις εξελικτικές ρίζες της ικανότητας αυτής να βρίσκονται στην εξέλιξη του διποτισμού και τη μετατροπή των πρόσθιων άκρων από όργανα μετακίνησης σε όργανα χειρισμού εργαλείων, τα οποία χρησιμοποιούνταν για την εκτέλεση συγκεκριμένων πράξεων. Επιπλέον, για να αποδοθεί ηθικότητα σε μια πράξη, θα πρέπει οι συνέπειες της να είναι φορτισμένες αξιακά. Τελευταία προϋπόθεση είναι να υπάρχει η δυνατότητα επιλογής της εκτέλεσης συγκεκριμένων πράξεων, αναφορικά με την αξιολόγηση των συνεπειών τους.

Το ηθικό αίσθημα περιλαμβάνει την αξιολόγηση ορισμένων πράξεων ως σωστές ή λανθασμένες, και όχι την επιλογή και την εκτέλεση κάποιων πράξεων έναντι άλλων ή την αξιολόγησή τους αναφορικά με τις πρακτικές τους συνέπειες. Φαίνεται απίθανο ότι η εκφορά ηθικών αξιολογήσεων θα προωθούσε την αναπαραγωγική επιτυχία εκείνων που έκριναν μια πράξη ως καλή ή κακή. Ούτε φαίνεται πιθανό ότι θα υπήρχε μια "αρχική" ηθική συμπεριφορά που θα προωθούνταν περαιτέρω από τη φυσική επιλογή. Οι τρεις αναγκαίες προϋποθέσεις για την ύπαρξη ηθικής συμπεριφοράς είναι εκδηλώσεις των προηγμένων νοητικών ικανοτήτων του ανθρώπου. Η ηθική συμπεριφορά δεν σχετίζεται αιτιωδώς με την κοινωνική συμπεριφορά των ζώων, συμπεριλαμβανομένων της επιλογής συγγενών και του αμοιβαίου αλτρουισμού. Απόρροια του γεγονότος ότι οι ανθρώπινες νοητικές ικανότητες αποτελούν τα βιολογικά θεμέλια της ηθικής συμπεριφοράς είναι ότι η ηθική συμπεριφορά δεν υπάρχει, ακόμη και πρωτογενώς, σε μη-ανθρώπινα ζώα. Ο λόγος είναι ότι οι τρεις όροι που απαιτούνται για την ηθική συμπεριφορά εξαρτώνται από την προηγμένη ευφυΐα – η οποία περιλαμβάνει ικανότητες που προαναφέρθηκαν και χαρακτηρίζουν μόνο το *H. sapiens* και όχι κάποιο άλλο είδος ζώης. Για το λόγο αυτό διαχωρίζει τον αλτρουισμό σε βιολογικό και ηθικό, με τον τελευταίο να αφορά τον άνθρωπο. Ο αλτρουισμός που αναφέρεται στη συμπεριφορά των κοινωνικών εντόμων και άλλων ζώων και για τον οποίο δεν εμπλέκεται η προθετικότητα ονομάζεται βιολογικός αλτρουισμός (biological altruism). Ο αλτρουισμός αυτός αποτελεί το αποτέλεσμα γενετικά καθορισμένων συμπεριφορών σε αντίθεση με την ηθικό αλτρουισμό (moral altruism), ο οποίος αφορά τον άνθρωπο.

Ο Ayala απορρίπτει τη συνεξέλιξη γονιδίων και πολιτισμού, ως διαδικασία που θα προωθούσε την εξέλιξη της ηθικής και των κανόνων της. Σύμφωνα με αυτή, η ηθικότητα θα επιλεγόταν άμεσα από τη φυσική επιλογή, σε μια διαδικασία που το ηθικό αίσθημα και οι κώδικες της ηθικής θα συνεξελίσσονταν. Αναφορικά με τους ανθρώπινους ηθικούς κανόνες, απορρίπτει την πρόταση ότι αποτελούν κοινωνικοπολιτισμικούς συσχετισμούς της συμπεριφοράς, οι οποίοι εκκινούν από τη βιολογική εξέλιξη. Οι κανόνες με βάση τους οποίους αποφασίζουμε για το ποιες πράξεις είναι καλές ή κακές, είναι κυρίως πολιτισμικά καθοριζόμενοι, αν και ρυθμίζονται από βιολογικές προδιαθέσεις. Οι ηθικοί κανόνες σύμφωνα με τους οποίους αξιολογούνται συγκεκριμένες πράξεις ως ηθικά καλές ή κακές (καθώς

και οι λόγοι που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να στηριχθούν οι ηθικοί κανόνες) είναι προϊόντα της πολιτισμικής και όχι της βιολογικής εξέλιξης.

Σύμφωνα με αυτή την άποψη, οι κανόνες της ηθικής ανήκουν στην ίδια κατηγορία φαινομένων όπως οι πολιτικοί και θρησκευτικοί θεσμοί, ή οι τέχνες, οι επιστήμες, η τεχνολογία, καθώς και οι γλώσσες που μιλάμε. Οι ηθικοί κώδικες, όπως και τα άλλα προϊόντα του ανθρώπινου πολιτισμού, συχνά συνδέονται με προδιαθέσεις του ανθρώπινου είδους, και άλλων ζώων. Παρόλ' αυτά, πολλοί ηθικοί κανόνες διατυπώνονται ανεξαρτήτως βιολογικής προδιάθεσης ή αναγκαιότητας, λόγω του ότι δεν έχουν τις κατάλληλες βιολογικές επιπτώσεις. Η ικανότητα για επιβίωση και αναπαραγωγή δεν αποτελεί καθοριστική αιτία της παραγωγής όλων των ηθικών κανόνων σε μια δεδομένη κοινωνία ή πολιτισμό. Οι ηθικοί κανόνες είναι προϊόντα της πολιτισμικής επιλογής και όχι άμεσα αποτελέσματα της φυσικής επιλογής.

Οι κανόνες της ηθικής πρέπει να είναι συναφείς με τη βιολογική μας φύση, επειδή η ηθική υπάρχει μόνο στους ανθρώπους και στις ανθρώπινες κοινωνίες. Θα ήταν επίσης αναμενόμενο, και ισχύει, ότι οι αποδεκτοί κανόνες της ηθικής προωθούν συμπεριφορές που αυξάνουν τη βιολογική αρμοστικότητα των ατόμων που συμπεριφέρονται σύμφωνα με αυτές, όπως στην περίπτωση της φροντίδας των παιδιών. Η συσχέτιση μεταξύ των αντικειμενικών ηθικών κανόνων και της βιολογικής αρμοστικότητας δεν είναι ούτε αναγκαία ούτε πράγματι συμβαίνει πάντα: κάποιοι ηθικοί κανόνες συχνοί στις ανθρώπινες κοινωνίες δεν σχετίζονται με τη βιολογική αρμοστικότητα και κάποιοι αντιτίθενται στα αναπαραγωγικά μας συμφέροντα. Οι ηθικοί κώδικες δεν είναι προϊόντα της βιολογικής μας εξέλιξης, αλλά της πολιτισμικής. Πολλά συστήματα ηθικής του παρελθόντος σίγουρα έχουν εξαφανιστεί γιατί έχουν αντικατασταθεί ή γιατί οι κοινωνίες που τα εφήρμοζαν εξαφανίστηκαν. Τα συστήματα ηθικής που αυτή τη στιγμή υπάρχουν στην ανθρωπότητα είναι αυτά που ευνοήθηκαν από την πολιτισμική εξέλιξη. Αναπαράχθηκαν μέσα στην κοινωνία για λόγους που ίσως είναι δύσκολο να κατανοήσει κανείς. Σίγουρα περιελάμβαναν την πίστη των ατόμων ότι το συγκεκριμένο σύστημα ηθικής ήταν επωφελές γι' αυτούς, τουλάχιστον στο βαθμό που ήταν επωφελές για την κοινωνία τους με την προαγωγή της κοινωνικής σταθερότητας και επιτυχίας. Η αποδοχή μερικών κανόνων σε πολλές κοινωνίες ενισχύεται από την πολιτική εξουσία ή από τις θρησκευτικές πεποιθήσεις. Τα νομοθετικά και πολιτικά συστήματα, καθώς και τα συστήματα πεποιθήσεων, είναι τα ίδια αποτέλεσμα της πολιτισμικής εξέλιξης.

2^η πρόταση: η ηθική είναι προσαρμοστική-οι ηθικοί κώδικες είναι προϊόντα της συνεξέλιξης γονιδίων και πολιτισμού

Οι Ruse και Wilson (1986) προτείνουν ότι οι ηθικές αρχές πρέπει να τεθούν εντός του ανθρώπινου σώματος και η ηθική φιλοσοφία να μετεξελιχθεί σε εφαρμοσμένη επιστήμη. Θεωρούν δυνατή τη μετάβαση από τη γνώση της υλικής φύσης του ηθικού αισθήματος σε γενικά αποδεκτούς κανόνες συμπεριφοράς, με την άρση της φυσιοκρατικής πλάνης και τη θεμελίωση της νατουραλιστικής προσέγγισης στην ηθική. Η τελευταία έχει τις ρίζες της στο Δαρβίνο και σε πρότερους εξελικτικούς στοχαστές και η σύγχρονη εκδοχή της πρεσβεύει ότι όλες οι ανθρώπινες εκφάνσεις, συμπεριλαμβανομένων του και πολιτισμού, έχουν υλική βάση και είναι αποκύημα της εξέλιξης του γενετικού υλικού και της αλληλεπίδρασής του με το περιβάλλον. Η πρόταση αυτή δεν αναιρεί τη δύναμη του πολιτισμού ή το γεγονός ότι οι περισσότερες αιτίες της ανθρώπινης σκέψης και πράξης δεν είναι πλήρως κατανοητές. Οι ηθικές αρχές είναι παρούσες στα μοναδικά προγράμματα του εγκεφάλου και το αίσθημα του σωστού και του λάθους συνδέεται άρρηκτα με τη νοητική ανάπτυξη και λειτουργεί ως υπόστρωμα για τους ηθικούς κανόνες.

Βασικό χαρακτηριστικό των ηθικών αρχών είναι η προστακτική διατύπωσή τους και οι υποχρεώσεις που θέτουν για συνεργασία και αλληλοβοήθεια, υποχρεώσεις που πρέπει να εκπληρωθούν ανεξαρτήτως προσωπικών επιθυμιών, η ισχύς τους θεωρείται αντικειμενική και συχνά συνδέονται με το υπερβατικό στοιχείο. Αν και φαινομενικά η δαρβινική θεωρία φαίνεται να έρχεται σε αντίφαση με την ηθικότητα, στην πραγματικότητα μπορεί να εναρμονιστεί μέσω ενός αριθμού αιτιατών μηχανισμών, όπως η επιλογή συγγενούς και ο αμοιβαίος αλτρουισμός. Οι ίδιοι εξελικτικοί μηχανισμοί φαίνεται να ευθύνονται για τη συνεργασία μεταξύ ανθρώπων. Βοηθούμε άλλα άτομα επειδή η πράξη αυτή είναι 'σωστή' και επειδή ξέρουμε ότι είναι εσωτερικά επιβεβλημένο να ανταποδώσουν στον ίδιο βαθμό. Τα άτομα λειτουργούν καλύτερα, πλανώμενα από τα γονιδιά τους, σκεφτόμενα την ύπαρξη ανιδιοτελούς αντικειμενικής ηθικότητας, η οποία τους δεσμεύει και πρέπει να συμμορφωθούν σε αυτή. Πρόκειται για μια δαρβινική πλάνη η οποία οδηγεί στην πειθαρχημένη συμπεριφορά πλάνη που θα μπορούσε να έχει εμφανιστεί σε ένα προγονικό είδος, το οποίο υπάκουσε στον πρώτο ηθικό κανόνα και εγκαθιδρύθηκε στον πληθυσμό, λόγω του εξελικτικού πλεονεκτήματος που προσέφερε. Μια ακριβής γενετική συνταγή είναι απαραίτητη για την συμμόρφωση σε *οποιοδήποτε* ηθικό κανόνα, πετυχημένο ή μη, οπότε μια αμερόληπτη συσκευή θα πρέπει να έχει ισχυρή γενετική βάση. Η συσκευή ή το κυτταρικό μηχανήμα που λειτουργεί για το αποτέλεσμα αυτό είναι ο εγκέφαλος, που βρίσκεται υπό την επίδραση των επιγενετικών κανόνων (epigenetic rules). Οι επιγενετικοί κανόνες είναι αναπτυξιακές διαδικασίες με γενετική βάση, ριζωμένοι σε ψυχολογικές διαδικασίες που βρίσκονται στο μεταίχμιο γονιδίων και σκέψης / δράσης, οδηγώντας στην προδιάθεση για υιοθέτηση συγκεκριμένων συμπεριφορών έναντι άλλων. Δεν εγκλωβίζουν το

υποκείμενο σε συγκεκριμένες πράξεις, αλλά διαισθητικά οδηγούν σε συγκεκριμένες νόρμες/κατευθύνσεις, δίνοντας την πλάνη της αντικειμενικότητας στην ηθική και οδηγώντας το υποκείμενο να παραγκωνίσει τα άμεσα θέλω του εκτελώντας πράξεις που εσχάτως εξυπηρετούν το συμφέρον των γονιδίων του. Συνολικά, η προέλευση της ηθικότητας είναι η ακόλουθη: αθροίσματα γονιδίων έχουν εξελιχθεί μέσω μεταλλαγής και επιλογής με την έντονη κοινωνική μας ύπαρξη για δεκάδες χιλιάδες χρόνια, αυτά προδιαγράφουν επιγενετικούς κανόνες νοητικής ανάπτυξης ειδικούς για το ανθρώπινο είδος· κάτω από την επίδραση των κανόνων αυτών γίνονται συγκεκριμένες επιλογές μεταξύ αυτών που μπορούν να συλληφθούν και είναι διαθέσιμοι ανάλογα με τον πολιτισμό και τελικά, οι επιλογές περιορίζονται και σταθεροποιούνται μέσω κοινωνικών συμβολαίων. Όλοι μας διαθέτουμε ένα ακατέργαστο βιολογικό χάρτη με τον οποίο προσανατολιζόμαστε κοινωνικά, ενώ ο ακριβής προσανατολισμός επαφίεται στα βιώματα και την εμπειρία κάθε ατόμου.

Παράδειγμα επιγενετικού κανόνα που προδιαθέτει για συγκεκριμένη συμπεριφορά είναι ο βιολογικός περιορισμός της αντίληψης των χρωμάτων και η επιρροή του στην πολιτισμική εξέλιξη του χρωματικού λεξιλογίου. Η κωδικοποίηση του μήκους κύματος του φωτός γίνεται με διακριτό παρά με συνεχή τρόπο από τον ανθρώπινο εγκέφαλο με αποτέλεσμα τα χρώματα που μπορούν να ανασυσταθούν να υπάγονται σε τέσσερις μεγάλες κατηγορίες. Πειραματικά δεδομένα έρχονται να επικροτήσουν τη συγκεκριμένη παραδοχή, αποκαλύπτοντας την αυθόρμητη επιλογή του 'φυσικού' χρωματικού λεξιλογίου λόγω της άμεσης επιρροής των επιγενετικών κανόνων. Επιπρόσθετα παραδείγματα είναι η δήλωση αισθημάτων μέσω των εκφράσεων του προσώπου καθώς και οι φοβίες. Ενώ διατηρούμε αρχέγονους φόβους του είδους μας, για τους οποίους έχουν εξελιχθεί επιγενετικοί κανόνες κατά τη διάρκεια της φυσικής επιλογής, εκλείπουν φοβίες για επιγεννήματα της σύγχρονης τεχνολογίας, λόγω του ότι δεν έχει ακόμα δοθεί ο κατάλληλος χρόνος για να δημιουργηθούν επιγενετικοί κανόνες και να προσαρμοστεί το είδος μας στο σημερινό τρόπο ζωής. Οι επιγενετικοί κανόνες μπορούν να ανιχνευθούν και σε πολύπλοκες μορφές της διανοητικής ανάπτυξης, όπως στην απόκτηση της γλώσσας και στον τρόπο με τον οποίο τα αντικείμενα διατάσσονται και μετρώνται, στα πρώτα βήματα της μαθηματικής σκέψης.

Όπως έχει αναφερθεί, και η ηθική σκέψη περιορίζεται από επιγενετικούς κανόνες. Ένα από τα χρησιμοποιούμενα παραδείγματα που εναρμονίζεται με την παραπάνω πρόταση είναι αυτό της αιμομιξίας. Για την αποφυγή της αιμομιξίας, κρίσιμη είναι η περίοδος 0-6 ετών όπου τα αδέρφια βρίσκονται σε συνθήκες εγγύτητας, οι οποίες αποτρέπουν τη δημιουργία ισχυρών σεξουαλικών δεσμών κατά την εφηβεία ή αργότερα. Η ερμηνεία που δίδεται είναι ότι η μειωμένη γενετική αρμοστικότητα των απογόνων της αιμομιξίας οδήγησε στην εγκαθίδρυση της συγκεκριμένης περιόδου μέσω της φυσικής επιλογής και τη θεώρηση της ως πράξη ανάρμοστη, με αποτέλεσμα τον περιορισμό της αιμομιξίας. Μέσα από αυτό το παράδειγμα μπορεί να δειχθεί πως στα πλαίσια της συνεξέλιξης γονιδίων και πολιτισμού εγκαθιδρύθηκαν οι επιγενετικοί κανόνες, οι οποίοι προσφέρουν ένα συνεκτικό σύνδεσμο μεταξύ των δύο. Οι αυξανόμενες εμπειρικές αποδείξεις για τη

συνεξέλιξη γονιδίων και πολιτισμού διαψεύδουν την υπόθεση ότι η ηθικότητα είναι αποκλειστικά και μόνο προϊόν του πολιτισμού.

Σημαντικό στοιχείο της ηθικής συμπεριφοράς είναι η ύπαρξη ηθικών συναισθημάτων. Τα ηθικά συναισθήματα θα μπορούσαν να οριστούν και ως ηθικά ένστικτα (όπως ορίζονται από τις σύγχρονες επιστήμες της συμπεριφοράς), από τα οποία εξαρτάται μια απόφαση ανάλογα με τις συνέπειές τους. Τέτοια συναισθήματα προέρχονται από επιγενετικούς κανόνες. Οι επιγενετικοί κανόνες είναι, όπως έχει αναφερθεί, κληρονομικές προδιαθέσεις στην πνευματική ανάπτυξη, συνήθως εξαρτώμενες από το συναίσθημα, που επηρεάζουν τις έννοιες και τις αποφάσεις που κατασκευάζονται από αυτά. Η κύρια προέλευση των ηθικών ενστίκτων είναι η δυναμική σχέση μεταξύ της συνεργασίας και της αποστασίας. Το απαραίτητο στοιχείο για τη διαμόρφωση των ενστίκτων κατά τη διάρκεια της γενετικής εξέλιξης σε οποιοδήποτε είδος είναι αρκετά υψηλή νοημοσύνη, ώστε να μπορεί να κριθεί και να χειριστεί η ένταση που παράγεται από τη δυναμική αυτή σχέση. Το επίπεδο της νοημοσύνης επιτρέπει την κατασκευή σύνθετων νοητικών σεναρίων και στο μέλλον.

Κατά τη διάρκεια της εξελικτικής ιστορίας τα γονίδια που προδιέθεταν τους ανθρώπους προς τη συνεργατική συμπεριφορά θα κυριάρχησαν στον ανθρώπινο πληθυσμό στο σύνολό του. Η διαδικασία αυτή επαναλαμβανόμενη για χιλιάδες γενεές οδήγησε αναπόφευκτα στην ανάδυση ηθικών συναισθημάτων. Κάθε άτομο βιώνει έντονα αυτά τα ένστικτα ποικιλοτρόπως ως συνείδηση, αυτοσεβασμό, τύψεις, ενσυναίσθηση, ντροπή, ταπεινοφροσύνη, και ηθική οργή. Αυτά προδιαθέτουν την πολιτισμική εξέλιξη προς τις συμβάσεις που εκφράζουν οι καθολικοί ηθικοί κώδικες.

Οι κανόνες αυτοί επινοούνται για να συμμορφωθούν με κάποια χαρακτηριστικά της ανθρώπινης φύσης και να καταστείλουν άλλα. Η ηθική μορφοποιείται σε κάθε πολιτισμό ανάλογα με τις ιστορικές συνθήκες. Οι κώδικες, ανεξάρτητα από το αν κρίνονται καλοί ή οι κακοί από τους ξένους, διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο, καθορίζοντας ποιοι πολιτισμοί ανθούν και ποιοι παρακμάζουν. Το *πρέπει* δεν αποτελεί μετάφραση της ανθρώπινης φύσης, αλλά της δημόσιας βούλησης, η οποία μπορεί να γίνει όλο και πιο σοφή και σταθερή μέσα από την κατανόηση των αναγκών και των μειονεκτημάτων της ανθρώπινης φύσης.

Η φιλοσοφική σκέψη μπορεί να εντάξει στο πεδίο της τις ανερχόμενες βιολογικές γνώσεις, προκειμένου να γίνει συσχέτιση ηθικών αρχών και των επιγενετικών κανόνων που οδήγησαν στη δημιουργία τους. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η περίπτωση των ηθικών αρχών της δικαιοσύνης, οι οποίοι φαίνεται να έχουν θεσμοθετηθεί ως αποτέλεσμα των κανόνων που επάγει ο αμοιβαίος αλτρουισμός. Δεν υπάρχουν αντικειμενικές ηθικές αρχές, αλλά οι τελευταίες διέπονται από τη λογική ή το συναίσθημα και καθορίζονται από επιγενετικούς κανόνες της διανοητικής ανάπτυξης, οι οποίοι εγκαθιδρύθηκαν υπό καθεστώς της φυσικής επιλογής. Κάθε είδος ανάλογα με την εξελικτική του πορεία ακολουθεί τους δικούς του κανόνες, οι οποίοι οδήγησαν στην επιβίωση των ατόμων που τους εφήρμοσαν. Το αίσθημα της ευχαρίστησης και άλλα στοιχεία που συναποτελούν τους επιγενετικούς κανόνες, είναι τα οχήματα που οδηγούν στην εκτέλεση μιας τέτοιας

σωστής πράξης. Κοντολογίς, οι ηθικές αρχές αποτελούν ειδικά προϊόντα της γενετικής ιστορίας και μπορούν να κατανοηθούν μόνο ως μηχανισμοί προσαρμοστικοί για το είδος που τους ακολουθεί. Δεν υπάρχουν ηθικές αρχές που να συνεχουν το ζωικό βασίλειο, ενώ οι ηθικές αρχές εντός του είδους μπορούν να μεταβάλλονται συν τω χρόνω.

Επιγενετική

Με τον όρο επιγενετική (epigenetics) εννοείται η μελέτη των μεταβολών στην έκφραση των γονιδίων, οι οποίες δε σχετίζονται με αλλαγές στο επίπεδο της αλληλουχίας του DNA. Οι επιγενετικοί μηχανισμοί τροποποιούν και ρυθμίζουν την έκφραση των γονιδίων, αποτελώντας τη διεπαφή μεταξύ γονοτύπου και της επίδρασης του περιβάλλοντος. Εάν το πλαίσιο στο οποίο το άτομο έχει καλλιεργηθεί επηρεάζει τη συμπεριφορά του ως ενήλικα, είναι πιθανό να επηρεάζει τη δραστηριότητα του νευρικού συστήματος που οδηγεί σε συγκεκριμένη συμπεριφορά. Αυτή η οργανωτική αρχή θα πρέπει να εφαρμόζεται σε επιγενετικές τροποποιήσεις που προκύπτουν τόσο κατά τη διάρκεια της ζωής του ατόμου ή που έχουν κληρονομηθεί από τις προηγούμενες γενιές. Η βαθύτερη κατανόηση των επιγενετικών μηχανισμών που διαμεσολαβούν στις αμφίδρομες αλληλεπιδράσεις των γονιδίων με το περιβάλλον είναι βασική για τη μελέτη της κοινωνικής και συναισθηματικής συμπεριφοράς μέσω της συγχώνευσης μηχανιστικών και εξελικτικών αναλύσεων.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σύμφωνα με την άποψη του Francisco Ayala, η ηθική δε συνάδει με τον αμοιβαίο αλτρουισμό ή την επιλογή συγγενούς, αλλά προέρχεται δευτερογενώς από τη νοημοσύνη. Για το λόγο αυτό εντάσσεται κυρίως στο βασίλειο του πολιτισμού και όχι της βιολογίας. Επιπλέον, οι ηθικοί κώδικες δεν αντιμετωπίζονται ως αποτέλεσμα της συνεξέλιξης γονιδίων και πολιτισμού, αλλά θεωρούνται κυρίως πολιτισμικά παράγωγα. Από την άλλη, οι Wilson και Ruse εξετάζουν τον άνθρωπο αναφορικά με την ηθικότητα ως μέρος του ζωικού βασιλείου. Το γεγονός αυτό επιτρέπει την επέκταση των βασικών αρχών της κοινωνιοβιολογίας και στον άνθρωπο, ενώ οι ηθικοί κώδικες αντιμετωπίζονται στα πλαίσια της συνεξέλιξης γονιδίων και πολιτισμού.

Οι δυο απόψεις για την προέλευση της ανθρώπινης ηθικής διαφέρουν μεταξύ τους στο βαθμό σύνδεσης του ανθρώπινου αλτρουισμού με αυτόν που παρατηρείται σε άλλα ζώα.

Η άποψη του Ayala θα μπορούσε να ενισχυθεί από το συλλογισμό που ακολουθεί: δεδομένης της κοινής καταγωγής του ανθρώπου με άλλα είδη πρωτεύοντων, θα μπορούσαμε να δεχτούμε ότι κάποιες εκδηλώσεις της συμπεριφοράς του, όπως η χωροκρατικότητα, έχουν συγκληρονομηθεί με συγγενικά του είδη από κάποιο κοινό πρόγονο. Χαρακτηριστικά που είναι συντηρητικά κατά τη διάρκεια της εξέλιξης μπαίνουν σε μια περίοδο γρήγορου ρυθμού αλλαγής ως αποτέλεσμα της εισόδου ενός πληθυσμού σε μια νέα προσαρμοστική ζώνη, όπου εμφανίζονται πολύ διαφορετικές επιλεκτικές πιέσεις. Αν τέτοιες αλλαγές είναι δυνατές για βασικά μορφολογικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά, πρέπει να είναι πολύ περισσότερο δυνατές για χαρακτήρες κοινωνικής συμπεριφοράς που επηρεάζονται από τον ανθρώπινο εγκέφαλο. Το να προσπαθούμε να αναζητήσουμε τις βιολογικές αντιστοιχίες μεταξύ της ανθρώπινης συμπεριφοράς και της συμπεριφοράς των συγγενικών μας ειδών είναι, δεδομένης της άγνοιας για το πώς δουλεύει ο ανθρώπινος εγκέφαλος, καθαρή ματαιοπονία. Με την απόκτηση πολιτισμού και του πολυπλοκότερου εγκεφάλου στο ζωικό βασίλειο ο άνθρωπος εισήλθε σε μια ξεχωριστή προσαρμοστική ζώνη, όπου ειδικά στο χώρο της συμπεριφοράς αναμένονται να υπάρχουν ελάχιστοι γενετικοί περιορισμοί (Futuyama, 1990).

Σύμφωνα με τον παραπάνω συλλογισμό, η μελέτη του ανθρώπινου αλτρουισμού αφορά χαρακτηριστικά αμιγώς ανθρώπινα. Η προσέγγιση του Ayala, η οποία συσχετίζει την εξέλιξη της ηθικής με αυτή της ανθρώπινης ευφυΐας, δυσχεραίνει τη σύνδεση του ανθρώπινου αλτρουισμού με αυτό των ζωικών κοινοτήτων, αλλά και με αυτόν των προγονικών ειδών του *Homo sapiens*. Επιπλέον, η ηθική δεν βρίσκεται άμεσα υπό τη δράση της φυσικής επιλογής, αλλά ακολουθεί τις πραγματικές προσαρμογές.

Από την άλλη, σύμφωνα με την άποψη των Wilson και Ruse, η φυσική επιλογή έχει παίξει σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωσή μας ως ηθικά όντα. Η ηθική είναι μια προσαρμογή όπως τα χέρια ή τα δόντια (Ruse, 2009). Και στην περίπτωση αυτή, η βιολογία δεν είναι η μοναδική συνιστώσα για τη διαμόρφωση της ηθικής, σημαντικό μερίδιο έχει επίσης ο πολιτισμός σε αυτή την κατεύθυνση. Η συμβολή καθεμίας από τις συνιστώσες κείται μεταξύ των δυο ψευδών και ακραίων θέσεων - η πρώτη πρεσβεύει ότι τα πάντα εξαρτώνται από την καλλιέργεια και τον πολιτισμό (η υπόθεση του άγραφου πίνακα), και η δεύτερη ότι είναι τα πάντα έχουν βιολογική βάση (η υπόθεση του γενετικού ντετερμινισμού). (Ruse, 2009) Η άποψη των Wilson και Ruse, η οποία παρέχει μια βιολογική-προσαρμοστική εξήγηση στην οποία στηρίζεται η κοινωνιοβιολογία, φαίνεται αρκετά πιθανή αλλά είναι δύσκολη η προσαγωγή αποδείξεων για την επιβεβαίωση της. Η συμβολή αυτή είναι βάσιμη στο βαθμό που ο άνθρωπος μοιάζει με άλλα ζώα, με τον αλτρουισμό να μπορεί να μελετηθεί στο επίπεδο των ζώων. Οι ομοιότητες, ωστόσο, δεν πρέπει να υπερτονιστούν ή να γενικευτούν, καθορίζοντας τη φύση του ανθρώπου ή αποσιωπώντας τη μοναδικότητά του.

Η παρούσα εργασία εστιάστηκε σε παραδείγματα συνεργατικής συμπεριφοράς σε ζωικές κοινότητες και ανάλογα με την περίπτωση, καταλήξαμε στο συμπέρασμα ότι η φυσική επιλογή δρα σε περισσότερα από ένα επίπεδα βιολογικής

οργάνωσης: του γονιδίου, του ατόμου και σε αυτό της ομάδας. Ανάλογα με την περίπτωση, η συνεργασία στις ζωικές κοινότητες να ερμηνεύεται ως επιλογή συγγενών, αμοιβαίος αλτρουισμός, δευτερεύουσα αμοιβαιότητα και επιλογή ομάδας αντίστοιχα. Οι ίδιες αρχές θα μπορούσαν να κατευθύνουν και την ανθρώπινη συνεργασία.

Η κοινωνιοβιολογία μπορεί να παράσχει ένα ερμηνευτικό πλαίσιο για τον αλτρουισμό, το οποίο θα μπορούσε τουλάχιστον να χρησιμοποιηθεί για την ερμηνεία της προέλευσης της ανθρώπινης ηθικής. Το πρόβλημα που αντιμετωπίζει η κοινωνιοβιολογική προσέγγιση είναι η άγνοια για κρίσιμα γεγονότα όπως: η χρονολόγηση των επιλεκτικών πιέσεων σε προγονικά ανθρώπινα περιβάλλοντα και σε σύγχρονα, πώς συγκεκριμένες στρατηγικές ενεργοποιούνται και ελέγχονται, η πιθανότητα των ριζοσπαστικών αλλαγών στην εξέλιξη της ανθρώπινης κοινωνικής οργάνωσης, η σχέση μεταξύ της βιολογικής εξέλιξης και της πολιτισμικής εξέλιξης, και πολλά άλλα. Το αποτέλεσμα είναι μια επεξηγηματική θεωρητική ή εικονολογική δομή. Παρ' όλα αυτά, η κοινωνιοβιολογία προσφέρει ένα πιθανό ερμηνευτικό πλαίσιο για την κατανόηση της ανθρώπινης συμπεριφοράς.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Alexander, R. D. 1987. 'The biology of moral systems', New York, NY: Walter de Gruyter.
2. Axelrod, R. & Hamilton, W. D, 1981. 'The evolution of cooperation', *Science* 211: 1390-96.
3. Axelrod, R. 1998 'Η εξέλιξη της συνεργασίας', Αθήνα, εκδόσεις: Καστανιώτη.
4. Axelrod, R. 1997. 'The Dissemination of Culture: A Model with Local Convergence and Global Polarization,' *Journal of Conflict Resolution* 41: 203-26.
5. Ayala, F. J. 2010. 'The difference of being human: Morality', *PNAS* 107 (2): 9015–9022.
6. Ayala, F.J. 1987. 'The biological roots of morality', *Biology and Philosophy* 2:235–252.

7. Ayala, Francisco, 1998. 'Human nature- Biology precedes, culture transcends: an evolutionist's view of the human nature, *Zygon* 33(4): 507–523.
8. Ayala, Francisco. 2009. "What the Biological Sciences Can and Cannot Contribute to Ethics" in Ayala, Francisco and Arp, Robert, *Contemporary Debates in Philosophy of Biology*. Oxford: Wiley-Blackwell.
9. Bernstein, L S. & Gordon T. P. 1974. 'The function of aggression in primate societies', *American Scientist* 62: 304-11.
10. Boyd, R. & Richerson, P. J. 1985. 'Culture and the Evolutionary Process' Chicago: University of Chicago Press.
11. Bshary, R., & Grutter, A. S. 2005. 'Punishment and partner switching cause cooperative behaviour in a cleaning mutualism' *Biology Letters* 1: 396–399.
12. Buunk B.P. & Prins K. S. 1998. 'Loneliness, exchange orientation and reciprocity in friendships', *Personal relationships* 5: 1-14.
13. Cartwright, J. 2000. 'Evolution and human behavior: Darwinian perspectives on human nature'. Massachusetts: MIT Press.
14. Cavalli-Sforza, L. L. & Feldman, M. W. 1981. 'Cultural transmission and evolution: A quantitative approach'. Princeton: Princeton University Press.
15. Choi, J. K. & Bowles, S. 2007. 'The coevolution of parochial altruism and war' *Science* 318: 636–640.
16. Crews David, 2008. 'Epigenetics and its implications for behavioral Neuroendocrinology', *Neuroendocrinol.* 29(3): 344–357
17. Daly, M. & Wilson, M. 2002. 'Two special issues on Risk', *Evolution and Human Behavior* 23: 1-2.
18. Darwin Charles, 1974. 'Η καταγωγή των ειδών', Εκδόσεις: Γκοβόστης-Μπάυρον, Αθήνα.
19. Dawkins, Richard, 1998. 'Το εγωιστικό γονίδιο', Εκδόσεις: λέξημα.

20. Dugatkin, L. A. 2002. 'Cooperation in animals: An evolutionary overview', *Biology and Philosophy* 17: 459–476.
21. Elainie A. Madsen, Richard J. Tunney, George Fieldman, Henry C. Plotkin, Robin I. M. Dunbar, Jean-Marie Richardson & David McFarland, 2006. 'Kinship and altruism: A cross-cultural experimental study', *British Journal of Psychology* 00: 1–22.
22. Emlen, S. T. 1995. 'An evolutionary theory of the family'. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 92: 8092–8099.
23. Essock-Vitale S. M., McQuire M.T. 1985. "Women's lives viewed from an evolutionary perspective. II. Patterns in helping". *Ethology and Sociobiology* 6 (3): 155–173.
24. Evers J. R. 1985. 'A justification of societal altruism according to the memetic application of Hamilton's rule'. Proc. 16th Int. Congress on Cybernetics. Namur: Association Internat. De Cybernétique, 437-442.
25. Fisher, Helen. 2004. *Why we love: The nature and chemistry of romantic love*, New York: Henry Holt.
26. Fisher, R. A. 1930. 'The Genetical Theory of Natural Selection'. Oxford: Clarendon.
27. Fortunato L. Archetti M. 2010. 'Evolution of monogamous marriage by maximization of inclusive fitness', *Journal of evolutionary biology* 23: 149 – 156.
28. Futuyama, Douglas. 1990. *Εξελικτική βιολογία*, Ηράκλειο: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης.
29. Gallagher, M. 2002. "What is Marriage For? The Public Purposes of Marriage Law" , Louisiana law review.
30. Geertz, Clifford. 1993. 'The interpretation of cultures', Basic Books.
31. Grinnell, J. 2002. 'Modes of cooperation during territorial defence by African lions', *Human Nature* 13(1): 85-104.

32. Grinnell, J., Packer, C., & Pusey, A. E. 1995. 'Cooperation in Male Lions: Kinship, Reciprocity or Mutualism?' *Animal Behaviour* 49: 95–105.
33. Hamilton, W. D. 1964. 'The genetical evolution of social behavior I', *Journal of Theoretical Biology* 7: 1–17.
34. Hamilton, W. D. 1964. The Genetical Evolution of Social Behaviour. II *Journal of Theoretical Biology* 7: 17-52.
35. Hamilton, W. D. 1970. 'Selfish and spiteful behaviour in an evolutionary Model', *Nature* 228: 1218–1220.
36. Hauser M.D. 1992. 'Costs of Deception – Cheaters Are Punished in Rhesus-Monkeys (*Macaca-Mulatta*)'. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 89: 12137–12139.
37. Hauser, M. & Marler, P. 1993. 'Food associated calls in rhesus macaques (*Macaca mulatta*). II. Costs and benefits of call production and suppression'. *Behavioral Ecology* 4: 206–212.
38. Hawkes, K., O'Connell, J. F. & G, B.-J. N. 2001. 'Hadza meat sharing', *Evolution and Human Behavior*, 22: 113-142.
39. Hays, R. 1988. 'Friendship' In S. W Duck(Ed) *Handbook of personal relationships*(pp 391-408) Chichester: Wiley.
40. Heylighen F. & Campbell D.T. 1995. 'Selection of Organization at the Social Level: obstacles and facilitators of metasystem transitions', *World Futures: the Journal of General Evolution* 45: 181-212.
41. Horn, Wade "Benefits of Healthy Marriages" The Healthy Marriage Initiative: U.S. Department of Health and Human Services, available: <http://www.acf.hhs.gov/healthymarriage/benefits/index.html> .
42. Huxley, T. H. 1888. 'The struggle for existence: a programme' In *Nineteenth Century*.
43. Institute for American Values, 2005. 'Why Marriage Matters: Twenty Six Conclusions from the Social Sciences', <http://www.americanvalues.org/pdfs/wmmsnapshot.pdf>

44. Joseph H. & McElreath R., 2003. 'The evolution of cultural evolution', *Evolutionary Anthropology* 12:123-135.
45. Kameda, T., Takezawa, M., Tindale, R. & Smith, C. 2002. 'Social sharing and risk reduction: Exploring a computational algorithm for the psychology of windfall gains' *Evolution and Human Behavior*, 23: 11-33.
46. Kandori, M. 1992 . 'Social norms and community enforcement', *Review of Economic Studies* 59:63--80.
47. Kropotkin, P. 1902. 'Mutual Aid', William Heinemann, London.
48. Leakey Richard, 1996. 'Η απαρχή του ανθρώπινου είδους-μια παλαιοανθρωπολογική εξερεύνηση', Εκδόσεις: Κάτοπτρο.
49. Martin, A. N. & Sigmund K. 2005. 'Evolution of indirect reciprocity', *Nature* 437 (27): 1291-1298.
50. Maynard Smith, J. & Price R. G. 1973. 'The logic of Animal Conflict', *Nature*, 246: 15-18.
51. Maynard Smith, J. 1976. 'Evolution and the Theory of Games: In situations characterized by conflict of interest, the best strategy to adopt depends on what others are doing', *American Scientist* 64(1): 41-45.
52. Maynard Smith, J. 1976. 'Group selection', *The Quarterly Review of Biology* 51(2): 277-283.
53. Nishida, T., M. Hiraiwa-Hasegawa, T. Hasegawa, & Y. Takahata 1985. 'Group extinction and female transfer in wild chimpanzees in the Mahale National park, Tanzania'. *Zeitschrift für Tierpsychologie* 67: 284-301.
54. Nowak, M. A. & Sigmund, K. 1998. 'Evolution of indirect reciprocity by image scoring', *Nature* 393: 573--577.
55. Olson, M. 1965. 'The logic of collective action: Public goods and the theory of groups', Cambridge: Harvard University Press.
56. Ostrom, E. 1990. 'Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action', Cambridge: Cambridge University Press.

57. Packer, C. & Pusey, A. E. 2004. 'Divided We Fall: Cooperation among Lions. Although they are the most social of all cats, lions cooperate only when it is in their own best interest', *Scientific American Exclusive Online Issue*.
58. Ridley, M. 1993. 'The Red Queen: Sex and the evolution of human nature' , Viking, London.
59. Ridley, Mat. 1998. Οι ρίζες της αρετής, Εκδόσεις: Καστανιώτη.
60. Ruse ,M. and. Wilson, E. O. 1986. Moral Philosophy as Applied Science, *Philosophy* 61:173-192
61. Ruse, M. 2009. "The Biological Sciences Can Act as a Ground for Ethics" in Ayala, Francisco and Arp, Robert, *Contemporary Debates in Philosophy of Biology*. Oxford: Wiley-Blackwell.
62. Scheel, D. & Packer C. 1991. 'Group hunting behavior of lions: a research for cooperation', *Animal Behaviour* 41: 697-70.
63. Sherman, P. W. 1977. 'Nepotism and the evolution of alarm calls', *Science* 197: 1246-1253.
64. Smith E. A. 2003. 'Human Cooperation: Perspectives from Behavioral Ecology, Genetic and Cultural Evolution of Cooperation', Edited by P. Hammerstein, The MIT Press.
65. Smith, J. M. 1964. 'Group Selection and Kin Selection', *Nature* 201 (4924): 1145–1147.
66. Standford Encyclopedia of Philosophy, 'Sociobiology', available: <http://plato.stanford.edu/entries/sociobiology/>
67. Tajfel, H. 1970. 'Experiments in intergroup discrimination', *Scientific American*, 223: 96-102.
68. Tinbergen, N. 1953. "The Herring Gull's World". London: Collins.

69. Tomasello, M., Carpenter, M., Call, J., Behne, T. & Moll, H. 2005. 'Understanding and sharing intentions: the origins of cultural cognition'. *Behavioral and Brain Sciences* 28: 675–735.
70. Trivers, R. L, 1971. 'The Evolution of Reciprocal Altruism', *The Quarterly Review of Biology*, 46 (1): 35-57.
71. Wade, M.J. 1976. 'Group selection among laboratory populations of *Tribolium*'. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* 73: 4604–4607.
72. Walker Joshua, 'The origins of morality', available: http://hs.riverdale.k12.or.us/~dthomps/exhib_03/joshw/Sel.htm
73. Wedekind, C. & Milinski, M. 2000. 'Cooperation Through Image Scoring in Humans' *Science* 288 (5467): 850-852.
74. Wilkinson, G. S. 1984. 'Reciprocal Food Sharing in the Vampire Bat', *Nature*, 308: 181-184.
75. Wilkinson, G. S. 1990. 'Food Sharing in Vampire Bats', *Scientific American*, 262(2): 64-70.
76. Wilson E. O., 'The Two Hypotheses of human meaning - transcendentalism and empiricism', available: http://findarticles.com/p/articles/mi_m1374/is_5_59/ai_55722250/pg_2/?tag=content;coll
77. Wilson, D. S. 1975. 'A Theory of Group Selection', *Proceedings of the National Academy of Sciences* 72: 143–146.
78. Wilson, D.S. & Sober, E. 1994. 'Reintroducing group selection to the human behavioral sciences', *Behavioral and Brain Sciences* 17 (4): 585–654.
79. Wilson, E.O. 1998. 'The biological basis of morality', available: <http://www.theatlantic.com/past/docs/issues/98apr/biomoral.htm>
80. Wilson, E.O. 1998. Για την ανθρώπινη φύση. Εκδόσεις: Σύναλμα.

81. Wrangham, R. W. 1999. 'Evolution of Coalitionary Killing'. *Yearbook of Physical Anthropology* 42:1–30.
82. Wynne-Edwards, V. C. 1962. 'Animal Dispersion, in Relation to Social Behaviour', Oliver and Boyd, Edinburgh, Great Britain.
83. Young, A. J., Carlson, A. A., Monfort, S. L., Russell, A. F., Bennett, N. C., & Clutton-Brock, T. H. 2006. 'Stress and the suppression of subordinate reproduction in cooperatively breeding meerkats', *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 103: 12005–12010.