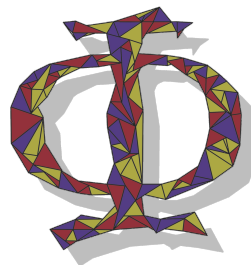




ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΕΘΝΙΚΟΝ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟΝ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΝ ΑΘΗΝΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΦΙΛΟΣΟΦΙΑΣ, ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗΣ,
ΨΥΧΟΛΟΓΙΑΣ
ΤΟΜΕΑΣ ΦΙΛΟΣΟΦΙΑΣ



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ»

ΕΙΔΙΚΕΥΣΗ: ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΦΙΛΟΣΟΦΙΑΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΙΔΕΩΝ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΕΤΟΣ: 2021-2022

Επιβλέπων: κ. Βλαχάκης Γεώργιος (Αναπληρωτής Καθηγητής ΕΚΠΑ)

ΘΕΜΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

«Η μεταφορά των μοντέλων της Εξελικτικής Βιολογίας
στον τομέα του Πολιτισμού και της αξιολόγησης των
ιδεών: Ο ρόλος της ηθικής»

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: Παρασκευάς Ανδρεανίδης

A.M.: 217002

Ονοματεπώνυμο τριμελούς επιτροπής

- α) κ. Αραμπατζής Γεώργιος (Αναπληρωτής Καθηγητής ΕΚΠΑ)
- β) κ. Βλαχάκης Γεώργιος (Αναπληρωτής Καθηγητής ΕΚΠΑ)
- γ) κ. Πρωτοπαπαδάκης Ευάγγελος (Επίκουρος Καθηγητής ΕΚΠΑ)

Αθήνα 2022

Copyright © [Παρασκευάς Ανδρεανίδης, 2022]

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα.

Οι απόψεις και θέσεις που περιέχονται σε αυτήν την εργασία εκφράζουν τον συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η εργασία αυτή δεν θα μπορούσε να ολοκληρωθεί χωρίς την πολύτιμη βοήθεια και αμέριστη συμπαράσταση των εξής ανθρώπων, που θα ήθελα από αυτό το βήμα να ευχαριστήσω από καρδιάς:

Πρώτα και κύρια, τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Βλαχάκη Γεώργιο για την στοχευμένη καθοδήγησή του, τις σημαντικές και με νόημα συζητήσεις μας που βοηθούσαν στην εξέλιξη της σκέψης μου, καθώς και την υπομονετική και διακριτική τόνωση του ηθικού μου, κατά τη διάρκεια της διαδικασίας, όταν έχανα το κουράγιο μου.

Την κ. Χωριανοπούλου Μαρία για τη στήριξη και υποστήριξη στο διεκπεραιωτικό μέρος, το οποίο με βοήθησε να μην χάνω υπερπολύτιμο χρόνο και να μην αποσπάται η προσοχή μου από την ουσία της εργασίας.

Τους φίλους μου Ηλία, Άννα και Νεκτάριο, που αναλάμβαναν χωρίς “ανταλλάγματα” και χωρίς το παραμικρό παράπονο τις επαγγελματικές μου υποχρεώσεις τα διαστήματα που έπρεπε να αφιερωθώ στην εργασία και, τέλος,

Τον πιο σημαντικό πυλώνα της ζωής μου, την οικογένειά μου, τη σύντροφο ζωής – πρώτα από όλα– και σύζυγό μου Λία και τις κόρες μου Ευδοξία και Ελεάνα για τον χρόνο που τους στέρησα, κατά την εκπόνηση αυτής της εργασίας, και την ανιδιοτελή συμπαράσταση και αγάπη τους στα σωστά και τα λάθη μου, τα μικρά και τα μεγάλα, τα εύκολα και τα δύσκολα που φέρνει η ζωή.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΣΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ	VI
ABSTRACT	VII
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 – ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 – ΕΞΕΛΙΚΤΙΚΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ	3
<i>2.1 ΟΡΙΣΜΟΣ – ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</i>	<i>3</i>
<i>2.2 Η ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΗΣ ΕΞΕΛΙΚΤΙΚΗΣ ΘΕΩΡΙΑΣ</i>	<i>6</i>
<i>2.3 Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΣΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ</i>	<i>9</i>
<i>2.4 ΕΥΚΑΙΡΙΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ</i>	<i>13</i>
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΗΘΙΚΗ	16
<i>3.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΗΘΙΚΗΣ</i>	<i>16</i>
3.1.1 ΓΛΩΣΣΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	16
3.1.2 ΗΘΙΚΗ ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ	18
<i>3.2 Ο ΡΟΛΟΣ ΚΑΙ Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΗΘΙΚΗΣ</i>	<i>20</i>
3.2.1 Η ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΠΤΥΧΗ	20
3.2.2 Η ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΠΤΥΧΗ	22
<i>3.3 Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΗΘΙΚΗΣ</i>	<i>24</i>
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 – ΕΞΕΛΙΚΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΗΘΙΚΗ	28
<i>4.1 ΕΞΕΛΙΚΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΛΟΓΙΑ</i>	<i>28</i>
4.1.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ	28
4.1.2 ΤΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΤΗΣ ΕΞΕΛΙΚΤΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΛΟΓΙΑΣ	30
4.1.3 ΦΙΛΟΣΟΦΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ	32

4.2 ΕΞΕΛΙΚΤΙΚΗ ΗΘΙΚΗ	35
4.2.1 Η ΘΕΩΡΙΑ ΤΟΥ ΔΑΡΒΙΝΟΥ ΣΤΗΝ ΕΞΕΛΙΚΤΙΚΗ ΗΘΙΚΗ	35
4.2.2 Η ΣΗΜΕΡΙΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	38
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	39
ΕΛΛΗΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	41
ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	41

Περίληψη στα ελληνικά

Η εξέλιξη, παρόλο που είναι συνυφασμένη με την ίδια την ύπαρξη, ως όρος άργησε να μπει στις ζωές των ανθρώπων και να συνδεθεί μαζί τους. Η συνειδητή χρήση της, όμως, από τα μέσα του 19^{ου} αιώνα και έπειτα, στον τομέα της Βιολογίας, άνοιξε τον δρόμο για τη διερεύνησή της και σε πλήθος άλλων πεδίων όπου πλέον αποτελεί κλάδο τους. Η δημιουργία της Εξελικτικής Επιστημολογίας, όπως ονομάζεται ο νέος αυτός κλάδος, έφερε στο προσκήνιο και τη συσχέτισή της με την ηθική, η οποία θα πρέπει να αποτελεί θεμέλιο κάθε επιστημονικού κλάδου. Το ερώτημα, ωστόσο, που δημιουργήσε, είναι αν θα έπρεπε να συμβεί το ίδιο και στην εφαρμογή των μοντέλων της Εξελικτικής Βιολογίας σε άλλους τομείς. Σκοπός, επομένως, της παρούσας εργασίας είναι η μεταφορά των μοντέλων της Εξελικτικής Βιολογίας στον τομέα του Πολιτισμού και της αξιολόγησης των ιδεών και η θέση ή ο ρόλος που διαδραματίζει η ηθική σε αυτή τη διαδικασία.

Λέξεις-κλειδιά: εξέλιξη, εξελικτική θεωρία, Εξελικτική Βιολογία, Εξελικτική Επιστημολογία, ηθική.

Abstract

Evolution, although intertwined with existence itself, as a term has been slow to enter people's lives and connect with them. Its conscious use, however, from the middle of the 19th century onwards, in the field of Biology, paved the way for its exploration in a number of other fields where it is now their branch. The creation of Evolutionary Epistemology, as this new branch is called, brought to the fore its connection with ethics, which should be the foundation of every scientific branch. The question that arose, however, is whether the same should happen in the application of Evolutionary Biology models to other fields. The purpose of this paper is therefore to transfer the models of Evolutionary Biology in the field of Culture and the evaluation of ideas and the place or role that ethics plays in this process.

Key-words: evolution, evolutionary theory, Evolutionary Biology, Evolutionary Epistemology, ethics/moral.

Κεφάλαιο 1 – Εισαγωγή

Η ιδέα της εξέλιξης, παρόλο που είναι συνυφασμένη με την ύπαρξη του ανθρώπου από την πρώτη στιγμή της εμφάνισής του στη γη, για αρκετούς αιώνες φαίνεται να συμβαίνει με μη συνειδητό τρόπο, με αποτέλεσμα να μην μπορεί με κάποιον τρόπο να γίνει και αντικείμενο εκμετάλλευσης και να χρησιμοποιηθεί προς όφελος του ανθρώπου και τη βελτίωση του τρόπου ζωής του. Έτσι, οι αρχαίοι Έλληνες φιλόσοφοι, αν και μιλούσαν για εξέλιξη και περιέγραφαν τον κόσμο με όρους εξέλιξης, δεν γνώριζαν ούτε τι ήταν αυτή ούτε ποια ήταν ή θα μπορούσε να ήταν η συμβολή και η προσφορά της στην ανθρωπότητα. Αυτό έγινε πολλούς αιώνες αργότερα, τον 19^ο αιώνα, όταν ο Karl Darwin διατύπωσε με σαφήνεια τους μηχανισμούς που λειτουργεί σε ατομικό και κοινωνικό επίπεδο, όπως προέκυψε μέσα από τις παρατηρήσεις του σε φυτά και ζώα επί σειρά ετών. Από αυτή την εποχή και έπειτα, η εξέλιξη μετατρέπεται σε συνειδητή διαδικασία, ανεξάρτητα αν κάτι τέτοιο δεν γίνεται απόλυτα αντιληπτό τη στιγμή που συμβαίνει, και ανοίγει ο δρόμος για την περαιτέρω εκμετάλλευσή της ως ιδέα.

Οπότε, αυτό που τη στιγμή της συνειδητοποίησης της έννοιας, αφορούσε αποκλειστικά σε ανθρώπινα και μη όντα, και χρειάστηκε διψήφιο αριθμό αιώνων για να πραγματοποιηθεί, σε μόλις δύο αιώνες που μετρώνται μέχρι σήμερα, έχουν γίνει τεράστια άλματα και η εφαρμογή της συμπεριλαμβάνει ακόμα και διάφορους τομείς (χαρακτηριστικά παραδείγματα, το περιβάλλον, η ιατρική, η τεχνολογία κ.ο.κ.). Αυτό δείχνει ότι το εύρος της συγκεκριμένης έννοιας, κατ' επέκταση και ιδέας, είναι μάλλον χωρίς όρια, το οποίο σημαίνει ότι εμπεριέχει και έναν βαθμό επικινδυνότητας για τον άνθρωπο και τις κοινωνίες αν δεν δοθεί η δέουσα προσοχή. Επομένως, στις περιπτώσεις που επιχειρείται μεταφορά των μοντέλων της εξελικτικής βιολογίας σε διάφορους τομείς, επιστημονικούς και μη, είναι ίσως χρήσιμο να λαμβάνεται υπόψη και η ηθική διάσταση της εκάστοτε ενέργειας, προκειμένου να δημιουργείται ένα πλαίσιο προστασίας τόσο για το εξελισσόμενο υποκείμενο ή αντικείμενο όσο και το/τα υποκείμενο/α ή αντικείμενο/α που υπόκεινται τις συνέπειες της εξέλιξης.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η διερεύνηση του τρόπου με τον οποίο μπορούν τα μοντέλα της εξελικτικής βιολογίας να εφαρμοστούν σε τομείς που εκτείνονται και πέρα από τα αυστηρά όρια της επιστήμης, όπως είναι ο πολιτισμός ή η αξιολόγηση των ιδεών γενικά και να εξεταστεί τόσο σε σχέση με την ηθική όσο και χωρίς την ηθική, προκειμένου να διαπιστωθεί ή όχι η χρησιμότητά της.

Στο πλαίσιο αυτό, η εργασία θα χωριστεί σε τρία βασικά μέρη, όπου τα δύο πρώτα θα ασχολούνται με τους εξεταζόμενους τομείς ξεχωριστά και στο τρίτο θα υπάρχει μια συνδυαστική προσέγγιση. Αναλυτικότερα, η δομή της εργασίας διαμορφώνεται ως εξής: Στο

πρώτο μέρος, θα υπάρξει λεπτομερής παρουσίαση του τομέα της εξελικτικής βιολογίας, έτσι ώστε να τεθεί η βάση στην οποία στηρίζεται ο σκοπός της εργασίας και διαμορφώνει τον προβληματισμό που καλείται ο γράφων και ερευνητής να απαντήσει στο τέλος. Πιο συγκεκριμένα, στην πρώτη ενότητα θα προσδιοριστεί ο όρος για την καλύτερη κατανόηση του θέματος τόσο από τον απλό αναγνώστη όσο και από τον μελλοντικό ερευνητή. Στη συνέχεια, θα αναπτυχθεί η εξελικτική θεωρία για να διαπιστωθεί η ισχύς και η μεταβολή της στο πέρασμα των χρόνων από τη στιγμή της διατύπωσής της μέχρι και σήμερα. Στην τρίτη ενότητα, θα καταγραφούν, μέσα από συγκεκριμένα ερωτήματα και απαντήσεις, όλα εκείνα τα σημεία που δείχνουν τη σημασία της θεωρίας της Εξέλιξης στη Βιολογία και, το κεφάλαιο θα κλείσει με την αναφορά σε μερικές από τις ευκαιρίες και τις προκλήσεις που εμφανίζονται σήμερα από την ανάπτυξη της Εξελικτικής Βιολογίας ως επιστημονικού κλάδου.

Στο δεύτερο μέρος, το ενδιαφέρον θα στραφεί στο δεύτερο σκέλος του θέματος της εργασίας, που δεν είναι άλλο από την ηθική. Ακολουθώντας την ίδια συλλογιστική με το πρώτο μέρος, στο κομμάτι αυτό θα αναπτυχθούν τα στοιχεία που δείχνουν τη θέση της ηθικής σε επιστημονικό και καθημερινό επίπεδο, ξεκινώντας, όπως και προηγουμένως, από τον ορισμό της. Οπότε, στο κομμάτι αυτό, αφού γίνει η οροθέτηση του δεύτερου αυτού εξεταζόμενου αντικειμένου, θα περιγραφούν αναλυτικά, από τη μια μεριά, ο ρόλος και η σημασία της ηθικής, τόσο από τη θεωρητική όσο και από την πρακτική της σκοπιά, και, από την άλλη μεριά, ο σκοπός της ηθικής, προκειμένου να προλειάνει το έδαφος για την απάντηση στο ερευνητικό ερώτημα που αφορά στον ρόλο της κατά τη μεταφορά των μοντέλων της εξελικτικής βιολογίας στον τομέα του πολιτισμού και των ιδεών.

Στο τρίτο μέρος, θα γίνει η συνδυαστική παρουσίαση των δύο εξεταζόμενων αντικειμένων, η οποία ουσιαστικά θα θέτει το πλαίσιο για την απάντηση των ερευνητικών ερωτημάτων. Με αυτή την έννοια, στο πρώτο σκέλος αυτού του μέρους θα γίνει η αναλυτική παρουσίαση της εξελικτικής επιστημολογίας, η οποία δημιουργήθηκε στηριζόμενη στη συλλογιστική της εξελικτικής βιολογίας, και, στο δεύτερο σκέλος, θα αναπτυχθεί η εξελικτική ηθική και θα αξιολογηθεί η πρακτική της εφαρμογή και η αναγκαιότητά της κατά τη δράση της εξελικτικής επιστημολογίας.

Η εργασία θα κλείσει με τα συμπεράσματα και την αναλυτική απάντηση όλων των ερευνητικών ερωτημάτων που τέθηκαν στην αρχή και συνιστούν το αντικείμενο της εν λόγω έρευνας.

Κεφάλαιο 2 – Εξελικτική βιολογία

2.1 Ορισμός – Περιγραφή

Κατά το άκουσμα και μόνο του όρου εξελικτική βιολογία είναι πολύ πιθανόν συνειρμικά να γίνει σύνδεση με τη θεωρία της εξέλιξης που διατύπωσε ο Karl Darwin (Δαρβίνος) στα μέσα του 19^{ου} αιώνα. Ωστόσο, η θεωρία –τουλάχιστον στην αρχική της μορφή– όσο και να ακούγεται παράλογο, γιατί ένα είδος εξέλιξης παρουσιάζει, δεν εμπεριέχει σε κανένα σημείο της αυτόν τον όρο. Μιλάει μόνο για «καταγωγή με τροποποίηση». Αυτό συμβαίνει κυρίως γιατί θεωρούσε την εν λόγω έννοια διφορούμενη και ασαφή. Βέβαια, για την άποψή του αυτή ευθύνεται και το γεγονός ότι η έννοια της εξέλιξης, τους προηγούμενους δύο αιώνες, αφορούσε στην επέκταση ενός προσχηματισμένου οργανισμού και, τον 19^ο αιώνα, με βάση τη λογική της εξελικτικής φιλοσοφίας του Herbert Spencer, υποδήλωνε την ανάπτυξη της φύσης, η οποία υπονοούσε την προοδευτική της τάση προς την αυξημένη πολυπλοκότητα, με την οποία ο Darwin διαφωνούσε (Gayon, 2003: 3-4). Παρ' όλα αυτά, στα τέλη του 19^{ου} αιώνα και στην έκτη έκδοση της *Καταγωγής των ειδών*, εν τέλει, χρησιμοποίησε τον όρο εξέλιξη. Έκανε λόγο, ωστόσο, για αργή και σταδιακή εξέλιξη και όχι για ξαφνικές αλλαγές (Peckam, 1959: 264-265).

Οπότε, ως βιολογική εξέλιξη μπορεί να οριστεί η διαφοροποίηση των κληρονομικών χαρακτηριστικών των διάφορων ομάδων οργανισμών στο πέρασμα των χρόνων και την αλλαγή των γενεών. Είναι πολύ διαφορετική από την ανάπτυξη, καθώς εστιάζει στην εξέλιξη ενός πληθυσμού σε πολλές γενιές και όχι στην ανάπτυξη ενός ατόμου κατά τη διάρκεια της ζωής του (Whyte, 2007: 47). Ομάδες οργανισμών που ονομάζονται πληθυσμοί και είδη, σχηματίζονται από τη διαίρεση των πληθυσμών ή των ειδών των προγόνων και οι απόγονοι αλλάζουν στη συνέχεια ανεξάρτητα. Ως εκ τούτου, η εξέλιξη πραγματοποιείται με δύο τρόπους, αφενός, εντός των γενεών, αφετέρου, στο πέρασμα των γενεών (Hallgrímsson & Hall, 2008: 4-6). Αυτό σημαίνει ότι, αρχικά, πραγματοποιούνται μικρές διαφοροποιήσεις μέσα στην ίδια γενιά, ενώ, αργότερα, επιτυγχάνονται σημαντικές αποκλίσεις από την αρχική μορφή, με την πάροδο του χρόνου, ώστε οι απόγονοι να εμφανίζουν σημαντικές αλλαγές σε σχέση με τη μορφή των προγόνων. Σε διαδοχικές γενιές, τα μέλη ενός πληθυσμού είναι πιο πιθανόν να αντικατασταθούν από τους απογόνους γονέων με ευνοϊκά χαρακτηριστικά που τους επέτρεψαν να επιβιώσουν και να αναπαραχθούν στο αντίστοιχο περιβάλλον τους.

Συνεπώς, η εξέλιξη μπορεί να χωριστεί σε μικροεξέλιξη και μακροεξέλιξη. Μεγαλύτερες αλλαγές, όπως όταν σχηματίζεται ένα νέο είδος, ονομάζεται μακροεξέλιξη. Το αντίστροφο συμβαίνει στην περίπτωση της μικροεξέλιξης, οι αλλαγές πραγματοποιούνται στο

ίδιο είδος. Ορισμένοι βιολόγοι πιστεύουν ότι οι μηχανισμοί της μακροεξέλιξης είναι διαφορετικοί από αυτούς της μικροεξελικτικής αλλαγής. Άλλοι πιστεύουν ότι η διάκριση μεταξύ των δύο είναι αυθαίρετη, καθώς η μακροεξέλιξη είναι αθροιστική μικροεξέλιξη. Η λέξη εξέλιξη έχει ποικίλες σημασίες. Το γεγονός ότι όλοι οι οργανισμοί συνδέονται μέσω καταγωγής με έναν κοινό πρόγονο, συχνά ονομάζεται εξέλιξη. Και συχνά, οι άνθρωποι χρησιμοποιούν τη λέξη εξέλιξη, όταν εννοούν πραγματικά τη φυσική επιλογή, έναν από τους πολλούς μηχανισμούς εξέλιξης (Colby, 1996: 1-2).

Εν ολίγοις, λοιπόν, η εξέλιξη αναφέρεται στην αλλαγή με την πάροδο του χρόνου, καθώς τα είδη μετατρέπονται και αποκλίνουν για να παράγουν πολλαπλά καταγόμενα είδη. Η εξέλιξη και η φυσική επιλογή συχνά συγχέονται, αλλά η εξέλιξη είναι η ιστορική εμφάνιση της αλλαγής και η φυσική επιλογή είναι ένας μηχανισμός –στις περισσότερες περιπτώσεις ο πιο σημαντικός– που μπορεί να την προκαλέσει (Latta, 2010: 930). Τα τελευταία χρόνια υπάρχει μια άνθηση στον τομέα της εξελικτικής βιολογίας και έχει αυξηθεί σε μεγάλο βαθμό η γνώση για τις αιτίες και τις συνέπειες της εξέλιξης. Οι δύο κύριοι πυλώνες αυτής της γνώσης, ωστόσο, προέρχονται από τη γνώση του ιστορικού αρχείου της εξελικτικής αλλαγής, που προκύπτει απευθείας από τα απολιθώματα και συνάγεται από την εξέταση της φυλογένεσης και από τη μελέτη της διαδικασίας της εξελικτικής αλλαγής, ιδιαίτερα από την επίδραση της φυσικής επιλογής. Είναι πλέον προφανές ότι, όταν η επιλογή είναι ισχυρή, η εξέλιξη μπορεί να προχωρήσει πολύ πιο γρήγορα από ό,τι γενικά οραματιζόταν ο Darwin. Ως αποτέλεσμα, οι επιστήμονες συνειδητοποιούν ότι είναι δυνατόν να διεξαχθούν εξελικτικά πειράματα σε πραγματικό χρόνο. Οι πρόσφατες εξελίξεις σε πολλούς τομείς, συμπεριλαμβανομένης της μοριακής και αναπτυξιακής βιολογίας, έχουν επεκτείνει σημαντικά τις γνώσεις μας και επιβεβαιώνουν την κεντρική θέση της εξέλιξης στην κατανόηση της βιολογικής ποικιλομορφίας.

Εξέλιξη υφίστανται μόνο οι πληθυσμοί. Για την κατανόησή της είναι απαραίτητο οι πληθυσμοί να ιδωθούν ως μια συλλογή ατόμων που ο καθένας φιλοξενεί διαφορετικό σύνολο χαρακτηριστικών. Ένας μόνο οργανισμός δεν είναι ποτέ τυπικός για έναν ολόκληρο πληθυσμό, εκτός αν δεν υπάρχει διακύμανση εντός αυτού του πληθυσμού. Οι μεμονωμένοι οργανισμοί δεν εξελίσσονται, διατηρούν τα ίδια γονίδια καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής τους. Όταν ένας πληθυσμός εξελίσσεται, η αναλογία διαφορετικών γενετικών τύπων αλλάζει –κάθε μεμονωμένος οργανισμός σε έναν πληθυσμό δεν αλλάζει. Η διαδικασία της εξέλιξης μπορεί να συνοψιστεί ως εξής: Τα γονίδια μεταλλάσσονται – Επιλέγονται άτομα – Οι πληθυσμοί εξελίσσονται.

Οπότε, σε συνέχεια των παραπάνω, Εξελικτική Βιολογία είναι ο κλάδος που περιγράφει την ιστορία της ζωής και διερευνά τις διαδικασίες που ευθύνονται γι' αυτήν την ιστορία και έχει δύο συνολικά στόχους (Futuyma et al, 1998: 8):

- Την ανακάλυψη της ιστορίας της ζωής στη γη, δηλαδή, τον προσδιορισμό των σχέσεων απογόνου-προγόνου μεταξύ όλων των ειδών που έχουν ζήσει ποτέ (φυλογένεση), τον καθορισμό των χρόνων κατά τους οποίους ξεκίνησαν και εξαφανίστηκαν και για τον προσδιορισμό της προέλευσης και του ρυθμού και της πορείας αλλαγής των χαρακτηριστικών τους

- Την κατανόηση των αιτιωδών διαδικασιών της εξέλιξης, δηλαδή την προέλευση των κληρονομικών παραλλαγών, τον τρόπο δράσης διάφορων διαδικασιών που επηρεάζουν την τύχη αυτών των παραλλαγών, τη σχετική σημασία των πολλών διαδικασιών αλλαγής που συνεργάζονται, πόσο γρήγορα συμβαίνουν αυτές οι αλλαγές, πώς διαδικασίες όπως η μετάλλαξη, η φυσική επιλογή και η γενετική μετατόπιση έχουν προκαλέσει τα διάφορα μοριακά, ανατομικά, συμπεριφορά και άλλα χαρακτηριστικά διαφορετικών οργανισμών και πώς οι πληθυσμοί γίνονται διαφορετικά είδη. Σχεδόν όλη η βιολογία ασκεί αυτό το τεράστιο εγχείρημα κατανόησης των αιτιών της εξέλιξης και αμοιβαία, η κατανόηση των διαδικασιών της εξέλιξης ενημερώνει κάθε τομέα της βιολογίας.

Εν συντομία, με τον όρο βιολογική εξέλιξη θεωρείται ότι όλη η ζωή στη Γη μοιράζεται μια κοινή καταγωγή και ότι τα χαρακτηριστικά που εντοπίζονται σε πληθυσμούς οργανισμών μπορούν να κληρονομηθούν από τις μελλοντικές γενιές. Ουσιαστικά, επομένως, η βιολογική εξέλιξη είναι η αιτία της δημιουργίας ποικιλίας της ζωής στη Γη (Rice, 2012: 1).

Από εκεί και πέρα, ο όρος εξέλιξη δεν αφορά πλέον μόνο στη βιολογία, αλλά εκτείνεται και σε πολλούς άλλους τομείς που δεν έχουν κανέναν κοινό πεδίο μεταξύ τους, όπως είναι τα μαθηματικά και ο στρατός. Θα ήταν μάταιο, επομένως, να επιλεγεί ένας από αυτούς και να παρουσιαστεί ως ο μοναδικός ορισμός του συγκεκριμένου όρου. Αυτό που μπορεί να γίνει, ωστόσο, είναι να βρεθεί η χρυσή τομή όλων αυτών των ορισμών και να αξιολογηθεί με βάση το κέντρο ενδιαφέροντος της παρούσας εργασίας. Σε αυτή την περίπτωση και με αυτή τη συλλογιστική, ως εξέλιξη μπορεί να θεωρηθεί η αλλαγή με την πάροδο του χρόνου που έχει ως αποτέλεσμα τη μετατροπή και απόκλιση των ειδών από την αρχική τους μορφή για την παραγωγή πολλαπλών ειδών (Losos et al., 2013: 3).

2.2 Η ανάπτυξη της Εξελικτικής θεωρίας

Η θεωρία της Εξέλιξης, όπως έγινε γνωστή από τον Κάρολο Δαρβίνο (Karl Darwin) γύρω στα μέσα του 19^{ου} αιώνα, ούτε ξεκίνησε τότε ούτε έπαψε να υπάρχει έπειτα από αυτόν. Με παραλλαγμένο τρόπο ή σε πρωτόλεια μορφή (για την ακρίβεια η ιδέα της εξέλιξης) προϋπήρχε της θεωρίας του Δαρβίνου και με μικρές διαφοροποιήσεις που δημιουργήθηκαν από την προσθήκη νέων στοιχείων και δεδομένων συνέχισε να υπάρχει. Το αξιοσημείωτο δε είναι ότι, όχι μόνο δεν αναιρέθηκε ποτέ μέχρι τώρα, αλλά, πριν από μερικές δεκαετίες, χαρακτηρίστηκε (και αυτό εξακολουθεί να ισχύει και σήμερα), θεμέλιο για ολόκληρη την Επιστήμη της Βιολογίας (Dobzhansky, 1973: 125-129) και όχι μόνο (Langrish, 2004: 4-19. Ziman, 2000: 3-4). Οπότε, η έννοια της καταγωγής των ειδών και η έννοια της φυσικής επιλογής, οι δύο βασικές ιδέες δηλαδή της Θεωρίας της Εξέλιξης του Δαρβίνου, θεωρούνται μεγίστης σημασίας για την εξέλιξη του ανθρώπου γενικά (Whyte, 2007: 46). Είναι χρήσιμο, ωστόσο, να εξεταστεί το πριν και το μετά αυτής της Θεωρίας, προκειμένου να ιδωθεί πώς και σε ποιον βαθμό αναπτύχθηκε αυτή. Προηγουμένως, όμως, είναι σκόπιμο να παρουσιαστεί η θεωρία της Εξέλιξης όπως τη συνέλαβε ο Δαρβίνος για να γίνει στη συνέχεια η σύγκριση.

Αρχικά, λοιπόν, ο Δαρβίνος υποστήριξε ότι κανένα είδος που έχει ζήσει ποτέ σε αυτόν τον πλανήτη δεν είναι αμετάβλητο. Υπάρχει καταγωγή με τροποποιήσεις, δηλαδή, εξέλιξη. Ο μετασχηματισμός των ειδών υποστηρίζεται από ένα μεγάλο σύνολο γεγονότων, ενώ απέρριψε την επικρατούσα έως τότε πεποίθηση ενός Δημιουργού που επιδίδεται σε υπερφυσικές πράξεις. Πιο συγκεκριμένα, στην πρώτη έκδοση του έργου του *Η καταγωγή των ειδών*, ο Δαρβίνος (1859) υπέθεσε ότι όλη η βιόσφαιρα πρέπει να θεωρηθεί ως συνέχεια. Τα ζώα προέρχονται από τέσσερις ή πέντε το πολύ προγόνους και το ίδιο συμβαίνει και με τα φυτά, το οποίο σημαίνει ότι όλα τα οργανικά όντα έχουν κάποιο πρωτότυπο ή, διαφορετικά, όλα προέρχονται από κάποια αρχέγονη μορφή. Στην έκτη έκδοση, τώρα, της *Καταγωγής των ειδών*, ο Δαρβίνος τροποποίησε σημαντικά την «αρχή της κοινής καταγωγής», κάνοντας λόγο για τα «κατώτερα φύκια» ως πρωτόγονες ενδιάμεσες μορφές μεταξύ των βασιλείων των ζώων και των φυτών και εισήγαγε την έννοια του «Δημιουργού» ως την αιτία για «τη δύναμη ζωής».

Όσον αφορά στο κομμάτι της φυσικής επιλογής, όπου ασχολήθηκε με τον μηχανισμό της εξελικτικής αλλαγής και την προσαρμογή των οργανισμών στο τοπικό τους περιβάλλον, την περιγράφει ως τη διατήρηση ευνοϊκών παραλλαγών και την απόρριψη των επιζήμιων παραλλαγών (Darwin, 1859: 65). Έτσι, με πιο απλά λόγια, με τη φυσική επιλογή ο Δαρβίνος υιοθετεί την αρχή της ανταγωνιστικής επιλογής και απομακρύνεται από την έννοια της

περιβαλλοντικής επιλογής που είχε υποστηρίξει στο κοινό τους έργο ο Wallace (Darwin & Wallace, 1858).

Παρ' όλα αυτά, η πρώτη επιστημονική θεωρία που ασχολήθηκε με την έννοια της εξέλιξης διατυπώθηκε πρώτη φορά από τον Lamarck, λίγες μόλις δεκαετίες πριν από τον Darwin. Και επειδή η εμφάνιση της έννοιας της εξέλιξης μοιάζει παράλογο να τοποθετείται τόσο αργά χρονικά, θα πρέπει να διευκρινιστεί ότι, τη συγκεκριμένη περίοδο, η εν λόγω έννοια εξετάζεται με επιστημονικούς όρους και με επιστημονικά εργαλεία για πρώτη φορά. Αναφορά της ή η ιδέα της υπήρξε και πολύ πιο πριν, αλλά με περισσότερο φιλοσοφική προσέγγιση. Πιο συγκεκριμένα, η ιδέα της εξέλιξης εμφανίζεται κατά την περίοδο των Προσωκρατικών φιλοσόφων (χαρακτηριστική η έκφραση «τα πάντα ρει» του Ηράκλειτου του Εφέσιου τον 6^ο-5^ο αιώνα π.Χ., που υποδήλωνε την εξέλιξη) και, κατά την περίοδο του Πλάτωνα¹ και του Αριστοτέλη², 1-2 αιώνες αργότερα, ο μεν πρώτος με την έννοια του «είδους», ο δε δεύτερος, με την έννοια της φυσικής κλίμακας (scala naturae) και, αργότερα, στις περιόδους που ακολούθησαν (Μεσαίωνας, Αναγέννηση κ.λπ.). Με τη θεωρία του Lamarck, όμως, οι προτάσεις του λαμβάνουν επιστημονική χροιά, καθώς τίθενται υπό τον έλεγχο της διαψευσιμότητας και ξεφεύγουν από το αυστηρά θεωρητικό πλαίσιο.

Ακριβέστερα, σύμφωνα με τον Lamarck, τα διάφορα είδη, με την πάροδο του χρόνου, μεταμορφώνονται και αποκτούν μορφή διαφορετική από την προϋπάρχουσα, με αποτέλεσμα να προκύπτουν νέα είδη. Αυτά τα νέα είδη διαφέρουν από τα προηγούμενα ως προς την πολυπλοκότητά τους, η οποία είναι σαφώς ανώτερη της πρότερης κατάστασης. Βεβαίως, αυτό δεν είναι κάτι που γίνεται αυτόματα και ραγδαία, αλλά σταδιακά, από γενιά σε γενιά, ανάλογα με τις ανάγκες που γεννούσε η φύση γι' αυτό το νέο είδος. Αυτό σημαίνει ότι κάποια στοιχεία ή χαρακτηριστικά της προηγούμενης γενιάς είτε μεταβάλλονταν για να μπορεί το νέο είδος να αντεπεξέρχεται στο δικό του περιβάλλον είτε χάνονταν, γιατί δεν ήταν πλέον χρήσιμα στα νέα είδη. Πίστευε, δηλαδή, ότι μπορεί να υπάρξει κληροδότηση των επίκτητων χαρακτηριστικών, όπως συνέβαινε με τις καμηλοπαρδάλεις και τον λαιμό τους ο οποίος μάκρυνε σε κάποια μεταγενέστερη γενιά στην προσπάθεια των ζώων να έχουν πρόσβαση στην τροφή και αυτό το χαρακτηριστικό κληρονομήθηκε και από τα επόμενα είδη.

¹ Ο Πλάτων με την έννοια του «είδους» εξέφρασε την ιδέα ότι κάθε πράγμα (αντικείμενο, ζώο κ.λπ) του παρόντος κόσμου είναι ένα κακέκτυπο ενός ιδεατού, υπερβατικού πρωτότυπου (του είδους) που βρίσκεται στον κόσμο των ιδεών.

² Ο Αριστοτέλης δημιούργησε την έννοια της φυσικής κλίμακας (scala naturae), στην οποία κάθε είδος καταλάμβανε ένα σκαλοπάτι. Τα καλύτερα είδη καταλάμβαναν τα χαμηλότερα σκαλοπάτια, ενώ, τα ανώτερα είδη καταλάμβαναν τα χαμηλότερα σκαλοπάτια. Το ψηλότερο σκαλοπάτι ήταν για τον άνθρωπο.

Λίγο αργότερα, ο Geoffroy St Hilaire (Piveteau, 1950. Le Guyader, 1998), συγκρίνοντας διαφορετικά ζώα, προσπάθησε να δημιουργήσει ένα ενιαίο σχέδιο οργάνωσης. Η σύγκριση της ανατομίας ενός σπονδυλωτού και ενός αρθρόποδου (αστακός) παραμένει ένα καλό παράδειγμα. Η ιδέα του ήταν να βρει ομόλογα όργανα σε μακρινές φυλές, ένα επιχείρημα για ένα ενιαίο σχέδιο οργάνωσης και φυσικά για μια πιθανή εξέλιξη από έναν μόνο πρόγονο. Η ιδέα της εξέλιξης επεκτάθηκε τρεις δεκαετίες αργότερα από τον Δαρβίνο (1859), ο οποίος πίστευε στην κληρονομικότητα των επίκτητων χαρακτηριστικών.

Ένας από τους διαδόχους του Darwin, ίσως ο σημαντικότερος, ήταν ο Γερμανός ζωολόγος και κυτταρολόγος August Weismann (Mayr, 2004). Ο κυριότερος λόγος που κατατάσσεται ο Weismann σε αυτή τη θέση, όσον αφορά στη θεωρία της Εξέλιξης, είναι η δημιουργία του όρου «γεννητικό πλάσμα», μια δυνητικά αθάνατη ουσία που εντοπίζεται στα απλοειδή σεξουαλικά κύτταρα (αβγό, σπέρμα) του ζώου και το «σώμα» (soma), δηλαδή το θνητό υπόλοιπο σώμα. Από εκεί και πέρα, ιδιαίτερα σημαντική κρίνεται και η ερμηνεία του για τη μεταβολή, δηλαδή, την καταγωγή με τροποποίηση ή εξέλιξη, που τη θεώρησε γεγονός και όχι απλή θεωρία, η οποία απέκτησε χαρακτήρες, τροποποιήσεις που περιορίζονταν στο σώμα, δεν κληρονομείται, όπως υποστήριζαν οι προκάτοχοι του Darwin και του Lamarck, και ότι η σεξουαλική αναπαραγωγή προκαλεί μεταβλητούς απογόνους, την πρώτη ύλη για τη φυσική επιλογή σε πληθυσμούς οργανισμών. Εν ολίγοις, ο Weismann ήταν από τους πρώτους που επεσήμανε ότι η φυσική επιλογή, υπό σταδιακά μεταβαλλόμενες συνθήκες περιβάλλοντος, πρέπει να θεωρηθεί μία από τις κινητήριες δυνάμεις για τον μετασχηματισμό των ειδών, κάτι που ο Darwin δεν το είχε συζητήσει ρητά ως ιδέα, δηλώνοντας μόνο ότι, σε ένα περιβάλλον που αλλάζει αργά, μπορεί να συμβεί προσαρμοστική εξέλιξη.

Μετέπειτα, απόγονοι του Darwin, στηριζόμενοι στη Μαλθουσιανή αρχή περί αύξησης του πληθυσμού σε βαθμό μεγαλύτερο από αυτόν που είναι εφικτό να επιβιώσουν, εξετάστηκε ο λόγος επιβίωσης όσων επιβιώνουν (αν πρόκειται δηλαδή γι' αυτόν που είναι σε θέση να αντεπεξέλθει στον ανταγωνισμό ή οφείλεται σε ένα τυχαίο γεγονός) και υποστήριξαν την εξής υπόθεση: Αν αποδειχθεί ότι η εξάλειψη σε φυσικούς πληθυσμούς είναι σε μεγάλο βαθμό τυχαία και όχι αποτέλεσμα καλύτερης προσαρμογής στο περιβάλλον τους, τότε η φυσική επιλογή ως μέσο για την προώθηση του μετασχηματισμού των ειδών και την πρόκληση βιολογικής ποικιλομορφίας στους φυσικούς πληθυσμούς, πρέπει να εγκαταλειφθεί. Η υπόθεση αυτή, ωστόσο, απορρίφθηκε έπειτα από τη μελέτη του Tower (1918) σε μεγάλους πληθυσμούς σκαθαριών χρυσομελίδων του γένους *Leptinotarsa*, όπου διαπιστώθηκε ότι οι μεταλλαγμένοι πληθυσμοί δεν είναι ένα ιδιαίτερο είδος μεταβλητότητας, διαφορετικό από αυτό της

συνηθισμένης διακύμανσης, αλλά μέρος της κανονικής διακύμανσης των πληθυσμών (Tower, 1906: 314).

Στις αρχές του δεύτερου μισού του 20ού αιώνα, ο Haldane (1959) κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η φυσική επιλογή είναι γενικά κεντρομόλος, δηλαδή ευνοεί άτομα κοντά στον κανόνα του πληθυσμού, σε βάρος εκείνων που αποκλίνουν από αυτόν τον κανόνα. Το κύριο αποτέλεσμα αυτής της διαδικασίας απόρριψης, δηλαδή τη σταθεροποίηση της επιλογής υπό σταθερές περιβαλλοντικές συνθήκες, είναι να αποτρέψει την αλλαγή των ειδών. Σήμερα, έχει καθιερωθεί ότι η κατευθυντική φυσική επιλογή είναι μια βασική διαδικασία που εξηγεί την προσαρμοστική εξέλιξη σε πολλές γενιές υφιστάμενων και εξαφανισμένων οργανισμών (Niklas, 1997. Endler, 1986. Gregory, 2009). Ωστόσο, απαιτείται περισσότερη δουλειά για να διευκρινιστεί περαιτέρω ο ρόλος του περιβάλλοντος όσον αφορά στην επιβίωση και στην αναπαραγωγή μεμονωμένων παραλλαγών σε πληθυσμούς ελεύθερων ζωντανών προκαρυωτικών και ευκαρυωτικών οργανισμών (Rieseberg et al, 2003).

2.3 Η σημασία της Εξέλιξης στη Βιολογία

Η θεωρία της Εξέλιξης στη Βιολογία, τόσο από την πρώτη στιγμή της σύστασής της όσο και σήμερα, σχεδόν τρεις αιώνες μετά, έπαιξε και συνεχίζει να παίζει καθοριστικό ρόλο στον εν λόγω επιστημονικό κλάδο. Για να αιτιολογηθεί, όμως, αυτή η άποψη που συναντάται σε πολλά κείμενα επιστημονικού ενδιαφέροντος, τα οποία ασχολούνται ή απλώς αναφέρουν αυτή τη θεωρία και τη συνεισφορά της στη Βιολογία, είναι απαραίτητο να απαντηθούν ξεκάθαρα τρία βασικά ερωτήματα: (1) τι κενό κάλυψε η συγκεκριμένη θεωρία ή, με άλλα λόγια, τι διαφορετικό προσέδωσε στα έως τότε δεδομένα που δημιούργησε, μετέτρεψε ή ανέπτυξε τη Βιολογία με τη μορφή που έχει αυτή τη στιγμή, (2) Ποια είναι τα οφέλη που προσέφερε και ώθησε πλειάδα επιστημόνων να υποστηρίξουν τη σπουδαιότητα της συγκεκριμένης θεωρίας στην επιστήμη της Βιολογίας και (3) Με ποιον τρόπο θεωρείται ότι εξακολουθεί να βοηθάει τον κλάδο της Βιολογίας ακόμα και σήμερα.

Όσον αφορά στο πρώτο ερώτημα που τίθεται, το οποίο σχετίζεται με το κενό που κάλυψε η συγκεκριμένη θεωρία, αρκεί να συγκριθεί η προηγούμενη με τη μετέπειτα κατάσταση στον κλάδο της Βιολογίας ή σε αυτό που διαφαινόταν ως Βιολογία τα χρόνια πριν από τη θεωρία της Εξέλιξης. Όπως ειπώθηκε και στην προηγούμενη ενότητα, ο Lamarck, που πρώτος ασχολήθηκε με την εξέλιξη και προσπάθησε να διατυπώσει μια θεωρία, ήταν και ο πρώτος που προέβη σε αυτή την ενέργεια με επιστημονικούς όρους. Αυτό σημαίνει ότι, πριν από αυτόν, η προσέγγιση στα πράγματα και εν προκειμένω στην εξέλιξη, ήταν μάλλον

θεωρητική ή φιλοσοφική. Οπότε, το κάθε ερώτημα που ετίθετο από τη μεριά των φιλοσόφων ούτε με κάποιον τρόπο επιβεβαιωνόταν η επικρατούσα απάντηση ούτε οδηγούσε σε κάτι νέο που θα προέκυπτε ενδεχομένως από τη διερεύνηση του συγκεκριμένου αντικειμένου. Και ο λόγος ήταν ότι δεν υπήρχαν τα κατάλληλα εργαλεία για κάτι τέτοιο. Όταν, όμως, δημιουργήθηκαν οι προϋποθέσεις για τη μετάβαση από τη φιλοσοφία στην επιστήμη, η Βιολογία έλαβε άλλες διαστάσεις. Το πώς και το γιατί συνέβη αυτό, θα εξεταστεί αμέσως παρακάτω.

Με την ανάπτυξη της Βιολογίας, λοιπόν, το καθετί που εντοπίζεται, ανακαλύπτεται ή γίνεται προσπάθεια να κατανοηθεί, εξετάζεται στο πλαίσιο τριών βασικών ερωτημάτων: το τι, το πώς και το γιατί. Ακολουθώντας την πειραματική και λειτουργική ανάλυση, που εφαρμόζεται στη σύγχρονη βιολογία τις τελευταίες δεκαετίες, αυτόματα προκύπτει μια αναλυτική προσέγγιση που οδηγεί σε μεγάλες ανακαλύψεις. Αυτό συμβαίνει με την υποδιαίρεση του εκάστοτε συστήματος σε μέρη και την επεξήγησή τους ως ολότητα μέσω, αρχικά, της επεξήγησης των γνωστών τμημάτων του και, στη συνέχεια, της επεξήγησης των νέων ιδιοτήτων που συνεπάγεται αυτή η επεξήγηση. Όλα, δηλαδή, γίνονται μέσω μιας αλληλουχίας που προκαλείται με ερωτήσεις του τύπου τι και πώς. Δεδομένου ότι οι βιολογικές διεργασίες ενσωματώνονται σε διαφορετικά επίπεδα πολυπλοκότητας (μόρια, κύτταρα, οργανισμοί, πληθυσμοί και οικοσυστήματα) και, εφόσον, σε κάθε επίπεδο, εμφανίζονται νέες ιδιότητες, είναι απαραίτητο και δικαιολογημένο να αντιμετωπιστούν ταυτόχρονα όλα αυτά τα επίπεδα.

Πριν από τη θεωρία της εξέλιξης, οι φιλόσοφοι όλων σχεδόν των πολιτισμών έκαναν λόγο για δημιουργία και εκεί ολοκληρωνόταν κάθε προσπάθεια ερμηνείας του κόσμου. Όταν, ωστόσο, διατυπώθηκε και εδραιώθηκε η θεωρία της εξέλιξης, αναγνωρίστηκε παράλληλα η βιολογική εξέλιξη ως γενική διαδικασία, καθώς, με τα νέα στοιχεία, όλοι οι ζωντανοί οργανισμοί μοιράζονται μια κοινή καταγωγή και έχουν εξελιχθεί και διαφοροποιηθεί κατά τη διάρκεια των σχεδόν 4 δισεκ. ετών στην ιστορία της γης. Και επειδή υπάρχουν ακόμα πολλά στοιχεία που θα πρέπει να εξηγηθούν, η Εξελικτική Βιολογία θα συνεχίσει να υφίσταται και να προχωράει με τη βοήθεια συγκριτικών μεθόδων και την εφαρμογή σε αυτές μαθηματικών τεχνικών που βασίζονται σε μοντέλα που διαρκώς βελτιώνονται ανάλογα με τις παρατηρήσεις.

Όσον αφορά στο δεύτερο ερώτημα που τέθηκε στην εισαγωγή της ενότητας, δηλαδή, στην προσφορά της Εξέλιξης στη Βιολογία, αρκεί να αναλυθούν τα οφέλη της σε επίπεδο μικροεξέλιξης και μακροεξέλιξης. Στην πρώτη περίπτωση, της μικροεξέλιξης, οι αλλαγές πραγματοποιούνται στο ίδιο το είδος, προκειμένου αυτό να διασφαλίσει την επιβίωση και διαίωνισή του. Οπότε, η χρησιμότητα της εξέλιξης ή, ακριβέστερα, της φυσικής επιλογής είναι

η βελτιστοποίηση της υπάρχουσας γενετικής παραλλαγής του συγκεκριμένου είδους έτσι ώστε να συνεχίσει αυτό να υπάρχει στο διηνεκές. Γι' αυτόν τον λόγο, οτιδήποτε μπορεί να γίνει αντικείμενο εκμετάλλευσης από τα είδη που απειλούν αυτό το είδος, πρέπει να αλλάξει, όπως συμβαίνει, για παράδειγμα, στην περίπτωση ενός σήματος ή σινιάλου που θα στείλει ένα μέλος αυτού του είδους για να προσελκύσει το ταίρι του, το οποίο θα μπορούσε ενδεχομένως να το μιμηθεί το είδος που το απειλεί και να του επιτεθεί. Η φυσική επιλογή προσφέρει την απαραίτητη αντιστάθμιση για τη διάκριση του ενός από το άλλο. Ως αποτέλεσμα, με αυτόν τον τρόπο, το εκάστοτε είδος αυξάνει τις δυνατότητες επιβίωσής του και η βιολογία μπορεί και δίνει απαντήσεις για την εξέλιξη ζωής των διάφορων ειδών.

Από την άλλη μεριά, σε επίπεδο μακροεξέλιξης, το οποίο εξηγεί τον τρόπο και τον λόγο που συμβαίνουν αλλαγές σε βάθος χρόνου, η εξέλιξη, πάλι διαμέσου της φυσικής επιλογής, βοηθάει στην κατανόηση των οποιωνδήποτε αλλαγών λαμβάνουν χώρα με την πάροδο του χρόνου. Η κατανομή των γενετικών χαρακτηριστικών μεταξύ των ομάδων εξηγείται από τη διάσπαση των γενεαλογιών και την παραγωγή των νέων ειδών που προκύπτουν με μετάλλαξη.

Τέλος, στο τρίτο ερώτημα και τον τρόπο που βοηθάει σήμερα η εξέλιξη τη Βιολογία, ίσως θα ήταν χρήσιμο να γίνει σύγκριση μεταξύ του πού βρισκόταν η εν λόγω επιστήμη στις αρχές της ανακάλυψης της συγκεκριμένης θεωρίας και πού βρίσκεται σήμερα, προκειμένου να εντοπιστούν τα σημεία της θεωρίας που οδήγησαν στη σημερινή μορφή της Βιολογίας ως επιστημονικού κλάδου. Επίσης, απάντηση στο τρίτο αυτό ερώτημα θα δώσει και η αναφορά ή παρουσίαση των προσδοκώμενων αποτελεσμάτων από τη θεωρία της εξέλιξης.

Ως γνωστόν, η θεωρία της εξέλιξης, με τον τρόπο που τη διατύπωσε ο Darwin, βασίζεται πρωτίστως στην καταγωγή με τροποποίηση. Παρ' όλα αυτά, πολλά χαρακτηριστικά που εμφανίζονται σήμερα στα διάφορα όντα δεν είναι με σαφήνεια ομόλογα προϋπαρχόντων χαρακτηριστικών. Αναμένεται, λοιπόν, οι εξελικτικοί βιολόγοι του μέλλοντος να απαντήσουν στο ποια είναι τα όρια των ομόλογων χαρακτηριστικών και πώς η φυσική ποικιλομορφία μπορεί να οδηγήσει στην εξέλιξη σύνθετων και καινοτόμων χαρακτηριστικών (Wagner, 2014). Άλλωστε, κατά το παρελθόν, η εξελικτική βιολογία επεδίωξε να αντιμετωπίσει επαρκώς αυτά τα ερωτήματα, εξαιτίας του γεγονότος ότι η εξελικτική διαδικασία συνιστά αλλαγή στη γενετική σύνθεση ενός πληθυσμού και δίνει έμφαση στις μεταλλάξεις ως την κύρια πηγή της εξελικτικής σχετικής φαινοτυπικής παραλλαγής (Falconer & Mackay, 1996. Lynch & Walsh, 1998). Ωστόσο, κάτι τέτοιο δεν κατέστη επιτυχές, αλλά, με τη γνώση που προσέδωσε η σύγχρονη εξελικτική βιολογία ότι απαιτείται φυλογενετική σαφήνεια, συγκριτική κατανόηση των αναπτυξιακών μηχανισμών, παρέχοντας μια βάση για τη διερεύνηση των μέσων με τα

οποία οι γενετικές διαφορές συμβάλλουν σε νέες φαινοτυπικές παραλλαγές μέσω της οντογένεσης (Mabee, 2000. Monteiro & Podlaha, 2009), θέτει τις βάσεις για την οριστική επίλυση του ζητήματος.

Η εξελικτική βιολογία έχει παραδοσιακά επικεντρωθεί στις μεταλλάξεις ως τη μόνη πηγή εξελικτικά σχετικής φαινοτυπικής ποικιλομορφίας, η οποία είναι τυχαία σε σχέση με τις επιπτώσεις της στον φαινότυπο. Ως εκ τούτου, η φυσική επιλογή αναδύεται ως η μόνη διαδικασία ικανή να δημιουργήσει προσαρμοστικές αντιστοιχίες μεταξύ των οργανισμών και του περιβάλλοντός τους. Η σύγχρονη εξελικτική βιολογία, όμως, επέκτεινε σημαντικά αυτά τα τρία αξιώματα και επιβεβαίωσε εμπειρικά τη μακροχρόνια διαίσθηση πολλών βιολόγων ότι τα αναπτυξιακά συστήματα είναι από μόνα τους πηγή μεροληπτικής παραλλαγής που περιορίζει και ενθαρρύνει τη λειτουργία της φυσικής επιλογής με συγκεκριμένο τρόπο (Arthur, 2002). Αυτό το μεροληπτικό αποτέλεσμα διευκολύνει τη φαινοτυπική διαφοροποίηση, μετατρέποντας την τυχαία γενετική παραλλαγή σε μη τυχαίους και συχνά λειτουργικά ενσωματωμένους φαινότυπους. Έτσι, τόσο η μεροληπτική όσο και η διευκολυντική φύση της ανάπτυξης συμβάλλουν στην εξελικτική διαδικασία επιλέγοντας την ποσότητα και τον τύπο της φαινοτυπικής ποικιλομορφίας, που είναι διαθέσιμη για να δράσουν οι εξελικτικές διαδικασίες (Gerhart & Kirschner, 1997). Την ίδια στιγμή, τα ευρήματα της έρευνας που προέκυψαν από τη σύγχρονη εξελικτική βιολογία, οδήγησαν σε μια βαθύτερη εκτίμηση των αλληλεπιδράσεων μεταξύ των αναπτυσσόμενων οργανισμών και των περιβαλλοντικών και οικολογικών συνθηκών εντός των οποίων λειτουργούν.

Επιπλέον, η σύγχρονη εξελικτική βιολογία παρείχε νέους τρόπους κατανόησης και διάκρισης της ομολογίας και της ομοπλασίας. Αυτές οι ιδέες έχουν μεταμορφώσει τον τρόπο με τον οποίο γίνεται αντιληπτή και διερευνάται η ομολογία, αναγνωρίζοντας ότι δεν είναι όλες οι πτυχές της ανάπτυξης εξίσου μεταβλητές και ότι οι διαφορικές μεταβλητές ιδιότητες περιέχουν σημαντικές βιολογικές πληροφορίες κρίσιμες για να γίνει κατανοητό το γιατί και το πώς η αναπτυξιακή εξέλιξη ξεδιπλώνεται όπως συμβαίνει. Τέλος, πολλές από τις ίδιες ανακαλύψεις για την ομολογία οδήγησαν στην κατανόηση της ομοπλασίας ή τη συγκλίνουσα εξέλιξη, η οποία αποδείχθηκε από μόνη της ένα δυναμικό και ετερογενές φαινόμενο και ότι η σύγκλιση σε μορφολογικό και γενετικό επίπεδο μπορεί να προκύψει ανεξάρτητα μέσω διακριτών εξελικτικών διαδικασιών (Manceau et al, 2010. Losos, 2011). Οπότε, η σύγχρονη εξελικτική βιολογία έχει ανοίξει τον δρόμο για τη μορφολογική, βιοχημική και μοριακή διαφοροποίηση.

2.4 Ευκαιρίες και προκλήσεις

Με τη θεωρία της εξέλιξης και τη διαρκή ανάπτυξή της τα τελευταία χρόνια, οι πληροφορίες που υπάρχουν στη διάθεση των επιστημόνων για την εξέλιξη των οργανισμών από γενιά σε γενιά, δίνουν σημαντικές απαντήσεις για τον τρόπο που διαμορφώνονται αυτοί οι οργανισμοί στο πέρασμα των χρόνων και στο πώς μεταβάλλονται τα χαρακτηριστικά τους (Abrams, 2001: 166-175). Οπότε, σήμερα είναι γνωστό ότι η επιλογή αυξάνει τη συχνότητα των γονιδίων που βελτιώνουν τη φυσική κατάσταση, δηλαδή, την ικανότητα επιβίωσης και αναπαραγωγής. Και, παρόλο που έχει καταστεί σαφές ότι η μελέτη των χαρακτηριστικών μεμονωμένων μορίων είναι ανεπαρκής για την κατανόηση της πολύπλοκης συμπεριφοράς της κυτταρικής δυναμικής (Misteli, 2001: 184), έχει τονιστεί παράλληλα η αξία της κληρονομικής (γονοτυπικής) βάσης (Ghalambor et al, 2007: 394-407). Ως εκ τούτου, η κίνηση των γονιδίων μεταξύ πληθυσμών (γονιδιακή ροή) και οι τυχαίες αλλαγές στη συχνότητα των γονιδίων σε μικρούς πληθυσμούς (γονιδιακή μετατόπιση) μπορούν να επηρεάσουν το αποτέλεσμα της φυσικής επιλογής (Hartl, 1988). Και η μεταβολή αυτή μπορεί να επηρεάσει τους οργανισμούς κάθε είδους, είτε αφορά σε άνθρωπο είτε σε κάποιον ιό ή βακτήριο (Aktipis et al, 2011: e26100).

Υπό αυτή την έννοια, λοιπόν, μπορεί να δοθούν πλήρεις και σαφείς εξηγήσεις για την ενότητα, την ποικιλομορφία και τα προσαρμοστικά χαρακτηριστικά των οργανισμών (Bull & Wichman, 2001: 183-217). Οι φυλογενετικές μέθοδοι που καθιερώνουν τη συγγένεια των οργανισμών είναι κεντρικές για την κατανόηση των προτύπων και των διαδικασιών εξέλιξης που αποτελούν τη βάση της λειτουργίας και της ποικιλομορφίας των ζωντανών συστημάτων (Mouquet et al, 2012: 769-785). Οι πρακτικές εφαρμογές των φυλογενετικών μεθόδων έχουν αναθεωρηθεί διεξοδικά και περιλαμβάνουν τόσο διαφορετικούς στόχους, όπως ο ανασχεδιασμός των οδών εισβολής των επιβλαβών οργανισμών, ο σχεδιασμός διατήρησης και καταπολέμησης του προβλήματος κ.ο.κ. (Bull & Wichman, 2001: 183-217. Mace & Purvis, 2008: 9-19).

Διάφοροι τομείς και επιστημονικοί κλάδοι, επομένως, μπορούν να εκμεταλλευτούν αυτές τις γνώσεις και να αναπτύξουν τις ανάλογες στρατηγικές. Αυτές οι στρατηγικές μπορούν να ταξινομηθούν ως γονοτυπικές, αναπτυξιακές ή αυτές που σχετίζονται με περιβαλλοντικούς χειρισμούς. Η πιθανή βιωσιμότητα τέτοιων πρακτικών μπορεί να αξιολογηθεί συγκρίνοντας την ένταση της επιλογής με την προσαρμοστική ικανότητα ενός πληθυσμού στόχου (Chevin et al, 2013: 20120089). Ενδεικτικά παραδείγματα μπορούν να εντοπιστούν στην εξελικτική

ιατρική (ένα νέο επιστημονικό πεδίο των τελευταίων ετών), στη γεωργία, στη βιολογία, στην πληροφορική, στη δικαιοσύνη και σε ποικίλα άλλα πεδία.

Πιο συγκεκριμένα, στην εξελικτική ιατρική προσφέρεται κατανόηση του εξελικτικού παρελθόντος του κάθε ατόμου, το οποίο δίνει τις απαραίτητες πληροφορίες για τις αιτίες των περίπλοκων κοινών ασθενειών (Nesse & Stearns, 2008: 28-48. Antolin et al, 2012: 1991-2006). Χαρακτηριστικά παραδείγματα είναι ο διαβήτης και το άσθμα, που μπορεί να αντιπροσωπεύουν αναντιστοιχίες μεταξύ της εξελικτικής προσαρμογής στο περιβάλλον στο οποίο εξελίχθηκαν οι άνθρωποι και των τρεχουσών συνθηκών. Εκτός από την παροχή εξηγήσεων για την εμφάνιση ασθενειών, όμως, η εξελικτική ιατρική ασχολείται επίσης με την πρόταση στρατηγικών για την επιβράδυνση της εξέλιξης αντοχής στους πληθυσμούς παθογόνων (Dam et al, 2009: e1000345. Neher & Leitner, 2010: e1000660), τις στρατηγικές για τη βελτίωση της δημόσιας υγείας και τη μείωση της συχνότητας εμφάνισης κοινών ασθενειών (Davies & Davies, 2010: 417-433), την πρόβλεψη ασθενειών που μπορεί να εμφανιστούν από πρόσφατες μετατοπίσεις ξενιστών στους ανθρώπους (Rambaut et al, 2008: 615-619), την ανακάλυψη, τον σχεδιασμό και την ενίσχυση των φαρμάκων και των εμβολίων (Read et al, 2009: e1000058) και την κατανόηση του ρόλου του μικροβιώματος στην ανθρώπινη υγεία (Costello et al, 2012: 1255-1262).

Ο τομέας της γεωργίας, από τη δεκαετία του 1950 και μετά, βασίστηκε στην επιλεκτική εκτροφή φυτών για μεγαλύτερες αποδόσεις και υποστηρίχτηκε από την εξελικτική θεωρία (Kingsbury, 2009: 512). Μέχρι στιγμής, αυτό γίνεται μέσω της βιοτεχνολογίας με την οποία εισάγονται είτε γονίδια ανθεκτικότητας στα ζιζανιοκτόνα είτε τοξίνες που κατευθύνονται στα φυτοφάγα, όπως το Bt, για την καταπολέμηση των ανταγωνιστών των καλλιεργειών και των φυτοφάγων, αντίστοιχα, και, κατ' επέκταση, την προώθηση της αύξησης των αποδόσεων (Harlander, 2002: 161S-165S). Στο μέλλον, θα πρέπει η εξελικτική σκέψη να ενσωματωθεί για τη μείωση της εξέλιξης της αντίστασης και τον κίνδυνο των εξάρσεων παθογόνων. Η διατήρηση της γενετικής ποικιλότητας στα συστήματα φυτικής και ζωικής παραγωγής μειώνει σημαντικά αυτούς τους κινδύνους (Garcia & Altieri, 2005: 335-353).

Στον τομέα της βιολογίας, η εξελικτική θεωρία έχει συμβάλει στη διατήρηση της ποικιλομορφίας των διάφορων ειδών, καθώς και των οικοσυστημάτων (Hendry et al, 2010: 1517-1528. Thomassen et al, 2011: 397-413). Αυτό γίνεται μέσω της σύνδεσης των δεδομένων ενός χώρου με φαινότυπους, γονιδιώματα και περιβάλλοντα σε ένα φυλογενετικό πλαίσιο και η μετέπειτα χρησιμοποίηση αυτής της σύνδεσης για την παροχή των βασικών μονάδων που απαιτούνται για την ποσοτικοποίηση της ταξινομικής ποικιλότητας και για την επιδίωξη διατήρησής της. Ο προσδιορισμός των φυλογενετικών σχέσεων μεταξύ των ειδών επιτρέπει

τον προσδιορισμό των μοναδικών προσαρμογών τους και παρέχει το ιστορικό πλαίσιο για την κατανόηση του τρόπου που προέκυψαν (Purvis & Hector, 2000: 212-219. Graham et al, 2004: 497-503. Forest et al, 2007: 757-760), το οποίο, με τη σειρά του, ευνοεί και τον σχεδιασμό αποτελεσματικής αποκατάστασης (Gould et al, 2006: 238-246). Εν ολίγοις, δηλαδή, η κατανόηση της κατανομής της τρέχουσας βιοποικιλότητας και της εξελικτικής της απόκρισης στις προηγούμενες περιβαλλοντικές αλλαγές είναι θεμελιώδης για τον μετριασμό των επιπτώσεων της συνεχιζόμενης απώλειας οικοτόπων και της κλιματικής αλλαγής (Cardinale et al, 2012: 59-67). Οπότε, η εξελικτική θεωρία βοηθάει στην πρόβλεψη της ευπάθειας των ειδών και, κατ' επέκταση, στις στρατηγικές διατήρησης (Hoffman & Sgro, 2011: 479-485).

Στον τομέα της πληροφορικής, τα μοντέλα μετάλλαξης, κληρονομικότητας και επιλογής έχουν εμπνεύσει την ανάπτυξη υπολογιστικών εξελικτικών αλγορίθμων που χρησιμοποιούνται για την επίλυση σύνθετων προβλημάτων σε πολλούς τομείς (Chiong et al, 2011). Μερικοί τέτοιοι τομείς είναι η μηχανολογία αυτοκινήτων, με τον σχεδιασμό της μηχανικής τους, η ρομποτική, η ενέργεια ανεμογεννητριών κ.ο.κ. (Arciszewski & Cornell, 2006: 32-53. Kusiak & Zheng, 2010: 1324-1332).

Τέλος, στον τομέα της δικαιοσύνης, η εξελικτική θεωρία βοηθάει στη διαπίστωση των γενεαλογικών σχέσεων που υπάρχουν μεταξύ των εναγόμενων και των εναγόντων ή, γενικότερα, τη σύνδεση των αποδεικτικών στοιχείων σε διάφορες περιπτώσεις εγκλήματος (Triggs & Buckleton, 2002: 108-114).

Κεφάλαιο 3: Ηθική

3.1 Ορισμός της ηθικής

3.1.1 Γλωσσική περιγραφή

Ο όρος ηθική θα μπορούσε να παρουσιαστεί ποικιλοτρόπως ανάλογα με την οπτική που την αντιμετωπίζει ο εκάστοτε ερευνητής. Για παράδειγμα, αν η προσπάθεια επεξήγησής της γίνει με βάση την ετυμολογική ανάλυση της λέξης και η προσέγγιση αυτή εφαρμοστεί σε διαφορετικές γλώσσες, πέραν της ελληνικής, θα διαπιστώσει μικρές αποκλίσεις μεταξύ των διάφορων όρων που την εκφράζουν. Από την άλλη μεριά, αν η προσπάθεια ερμηνείας της γίνει με φιλοσοφικούς όρους, τότε θα διαπιστώσει διαφορετικές προσεγγίσεις από φιλόσοφο σε φιλόσοφο και από εποχή σε εποχή, οι οποίες, άλλες φορές είναι κοντά μεταξύ τους και άλλες φορές με ελάχιστα ή χωρίς καθόλου κοινά στοιχεία. Ας γίνει, ωστόσο, μια περισσότερο συγκεκριμένη προσπάθεια απόδοσης της έννοιας. Στο τμήμα αυτό, η ανάλυση θα αφορά στη γλωσσική περιγραφή της εν λόγω έννοιας.

Σύμφωνα με την πρώτη άποψη ερμηνείας της έννοιας της ηθικής, όπως περιγράφηκε παραπάνω, αυτήν της ετυμολογικής ανάλυσης των όρων που χρησιμοποιούνται για να την περιγράψουν σε διάφορες γλώσσες, αξίζει να σταθεί κανείς στους όρους *moral* και *ethics* που χρησιμοποιούνται στην αγγλική γλώσσα. Οι δύο όροι, χωρίς σημαντικές διαφορές μεταξύ τους, σε σημείο που πολλές φορές χρησιμοποιούνται εναλλάξ κιόλας (Δραγώνα-Μονάχου, 1995: 46-54), εκφράζουν, ο μεν πρώτος (*moral*), έναν κανονιστικό ή πρακτικό λόγο ή ακόμα και ένα σύνολο θρησκευτικά και ιδεολογικά φορτισμένων κανόνων συλλογικής χρήσης, ενώ, ο δεύτερος (*ethics*), την ορθολογικότητα, την ανεκτική δραστηριότητα (Gilly, 2001: 10. Razis, 1990: 369-373), την με ποικίλους τρόπους (π.χ. λογική, γλωσσική, εννοιολογική) ανάλυση του ηθικού λόγου, καθώς επίσης και τις ηθικές αρχές και κρίσεις (Δραγώνα-Μονάχου, 2002: 56-57).

Έτσι, λοιπόν, με τον όρο ηθική που βασίζεται στο λατινογενές *ethics*, εννοείται ο χαρακτήρας ενός ανθρώπου, ενώ η ηθική που βασίζεται στο λατινογενές *moral* ή *moralis*, σημαίνει έθιμα και ήθη. Οπότε, η ηθική, στην πρώτη περίπτωση, φαίνεται να αφορά στον ατομικό χαρακτήρα ενός ανθρώπου ή ενός συνόλου προσώπων, ενώ η ηθική, στη δεύτερη περίπτωση, φαίνεται να δείχνει τις σχέσεις μεταξύ των ανθρώπων. Βέβαια, στην καθημερινή γλώσσα, οι εν λόγω διαφορές μεταξύ των δύο όρων αμβλύνονται στο ελάχιστο, με αποτέλεσμα να μην τους αποδίδεται, πολλές φορές, καμία σημαντική διαφορά. Το μόνο που μπορεί να υποδειχθεί ως επιπρόσθετο στοιχείο του όρου ηθική, όπως προέρχεται από το λατινογενές

ethics, είναι ότι συμπεριλαμβάνει τον ομώνυμο τομέα της φιλοσοφίας που δεν ισχύει για τον δεύτερο όρο (Rich, n.d.: 2-3).

Εν ολίγοις, όταν αναφέρεται ο όρος ηθικός ή ηθικολογικός, ανεξάρτητα από την πηγή προέλευσης που έχει ο συγκεκριμένος όρος, γίνεται λόγος είτε για καλούς ανθρώπους είτε για σωστές ενέργειες και αντίστοιχα για κακούς ανθρώπους ή λανθασμένες ενέργειες, όταν αναφέρεται το αντίθετο του προαναφερθέντα όρου (Encyclopaedia Britannica, 1971: 752-756). Από εκεί και πέρα, τι ορίζεται καλό ή κακό, σωστό ή λάθος για ανθρώπους και ενέργειες δεν είναι κάτι που αφορά στον όρο καθεαυτόν, αλλά σε κανόνες, κώδικες ή ακόμα και σε κοινωνικές αποφάσεις και νόμους που ρυθμίζονται από άλλους παράγοντες που δεν αφορούν στη συγκεκριμένη εργασία (Ayeni, 2012: 725-730). Γι' αυτόν τον λόγο, αν διερευνηθεί το ζήτημα ιστορικά, θα βρεθούν πολλαπλά αποτελέσματα, τα οποία μπορεί να είναι ακόμα και συγκρουόμενα μεταξύ τους κάποιες φορές (Ραζής, 1996: 47). Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι οι κώδικες που αναπτύσσονται για επαγγελματίες (π.χ. γιατρούς) ή για θρησκευόμενους, ακόμα και για θρησκόληπτους ανθρώπους, οι οποίοι ανοίγουν τον δρόμο για τις συζητήσεις και τους προβληματισμούς που σχετίζονται με την αντικειμενικότητα ή υποκειμενικότητά τους, την ισχύ τους και την επιχειρηματολογία που κρύβεται πίσω από τον καθέναν από αυτούς τους κώδικες, κανόνες ή νόμους. Συνήθως, όμως, η ηθική και οι ηθικοί κανόνες αναφέρονται στην ευημερία ή ακόμα και στην ευμάρεια του ανθρώπου, η οποία και αυτή αφήνει περιθώρια για αμέτρητες ερμηνείες που βασίζονται στον τρόπο ζωής και στην παιδεία του καθενός (Ayeni, 2012: 725-730).

Επιπρόσθετα, ένα άλλο διαφορετικό στοιχείο μεταξύ της ηθικής (*ethics*) και του ηθικολογικού (*moral*) ότι η ηθική είναι μία ενεργητική διαδικασία και όχι μία στατική κατάσταση. Στηρίζεται σε επιχειρήματα, θέσεις και απόψεις, ακόμα και συναισθήματα (αν και αυτά δεν παίζουν θετικό ρόλο στις αποφάσεις που σχετίζονται με την ηθική) ενός ανθρώπου ή ενός συνόλου ανθρώπων. Αντίθετα, ο ηθικολογικός (*moral*) είναι συγκεκριμένες πεποιθήσεις, συμπεριφορές και τρόποι που πηγάζουν από την εκτέλεση της ηθικής. Οπότε, ο μη ηθικός ή ο ανήθικος προσδιορίζεται ως αυτός που υιοθετεί ή ενεργεί με τρόπο αντίθετο από τους αποδεκτούς κανόνες μιας κοινωνίας, θρησκείας, επαγγελματικής δεοντολογίας κ.ο.κ. (Rich, n.d: 4-5).

Επομένως, από τα παραπάνω προκύπτουν κάποια πολύ σημαντικά χαρακτηριστικά για την ηθική. Ένα από αυτά είναι ότι όλοι, μηδενός εξαιρουμένου, δρουν υπό το καθεστώς κάποιας ηθικής, γιατί όλοι βρίσκονται εντός κάποιου κοινωνικού πλαισίου και συνδέονται με άλλους ανθρώπους που ορίζουν την ηθική ή την ηθική πράξη με κάποιον τρόπο. Αυτό σημαίνει ότι η ηθική ορίζεται από κάποιον τρίτο, είτε πρόκειται για άλλο άτομο είτε για σύνολο

ανθρώπων. Ιδιωτική ηθική δεν υπάρχει. Επίσης, οι ηθικές αποφάσεις έχουν σημασία γιατί κάθε απόφαση επηρεάζει την αυτοεκτίμηση ή το επίπεδο ευτυχίας κάποιου άλλου και επειδή το εκάστοτε πλαίσιο που θέτει τους ηθικούς κανόνες είναι διαφορετικό κάθε φορά –το ίδιο συμβαίνει και με τα μέλη του– δεν μπορεί μια συζήτηση περί ηθικής να καταλήξει ποτέ στα ίδια ακριβώς συμπεράσματα. Από την άλλη πλευρά, η ηθική κρίση του κάθε ανθρώπου διαμορφώνεται και μέσα από μια σειρά επιλογών στο κοινωνικό πλαίσιο που βρίσκεται, δηλαδή, το τι θα αποφασίσει να ακολουθήσει ο κάθε άνθρωπος από αυτό που προτάσσεται στην κοινωνία εξαρτάται αποκλειστικά από την κρίση του. Οπότε, οι άνθρωποι χρησιμοποιούν τον ηθικό συλλογισμό για να κάνουν ηθικές κρίσεις ή για να ανακαλύψουν σωστές πράξεις (Billington, 2003).

Κατά συνέπεια, η προσπάθεια αναζήτησης κοινών ηθικών αρχών με σκοπό τη γενίκευσή τους και τον καθορισμό μετέπειτα ενός μοναδικού κώδικα ηθικής δεν θα απέβαινε απλώς άκαρπη, αλλά θα καθίστατο και ουτοπία. Και ο λόγος είναι η μοναδικότητα του κάθε ανθρώπου. Ως εκ τούτου, δεν μπορεί σε καμία περίπτωση να γίνει λόγος για παγκοσμιότητα της ηθικής, ούτε βέβαια να υπάρξει ένας ορισμός για την ηθική που θα ισχύει σε ολόκληρο τον κόσμο. Το μόνο ίσως που μπορεί να γίνει αποδεκτό σε παγκόσμιο επίπεδο είναι μερικοί κανόνες ή γενικές αρχές που θα στοχεύουν στην προστασία του ανθρώπινου είδους ή, έστω, θα παρεμποδίζουν τη δράση οποιουδήποτε υποκειμένου ή αντικειμένου συνιστά απειλή γι' αυτό (Razis, 1994: 190-192).

3.1.2 Ηθική φιλοσοφία

Η ηθική, εκτός από σύνολο κανόνων, κωδίκων ή αρχών, όπως περιγράφεται με σημερινούς όρους, έχει και μία άλλη πολύ σημαντική διάσταση, αυτήν της επιστήμης. Ο λόγος, πιο συγκεκριμένα, γίνεται για την επιστήμη της φιλοσοφίας, η χρονική έναρξη της οποίας τοποθετείται ήδη στα αρχαία χρόνια. Και, αν στην Ιλιάδα και στον Όμηρο γενικότερα, συναντώνται οι πρώτες αναφορές για το τι είναι καλό ή κακό, σωστό ή λάθος (Smith, 2001: 7), που συνιστά την πηγή ή τη βάση της ηθικής, στην εποχή του Σωκράτη και αργότερα του Πλάτωνα και του Αριστοτέλη, αποκτά ένα πιο φιλοσοφικό υπόβαθρο το οποίο αναπροσαρμόζεται στο πέρασμα των χρόνων, ανάλογα με την οπτική του κάθε φιλοσόφου ή του κάθε φιλοσοφικού ρεύματος.

Έτσι, λοιπόν, ενώ, στην εποχή του Ομήρου και πιο πριν, η αρετή συνδέεται με την αριστεία και αναφέρεται στη συμπεριφορά και στη στάση εκείνη που επιβεβαιώνει τη δόξα ή τη φήμη ενός ήρωα, καθώς τα συστατικά της καλής ζωής για έναν άνθρωπο θεωρούνται ο πλούτος, το κύρος και η πολιτική εξουσία, αρκετά χρόνια αργότερα, στον Αριστοτέλη, η

ευδαιμονία δεν μπορεί να προσδιοριστεί με έναν μοναδικό τρόπο, όπως ακριβώς συμβαίνει και στη σύγχρονη Δυτική φιλοσοφία. Δηλαδή, με πιο απλά λόγια, ενώ για τους αρχαίους Έλληνες φαίνεται ότι υπάρχει ένα μόνο πράγμα που θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως το ύψιστο αγαθό για τον άνθρωπο, και σε αυτό να συμφωνούσαν όλοι ανεξαιρέτως, στον σύγχρονο Δυτικό κόσμο, οι αντιλήψεις σε αυτό το θέμα ποικίλλουν και πολλές φορές συγκρούονται και μεταξύ τους. Θα πρέπει να διευκρινιστεί, ωστόσο, ότι η άποψη που ήθελε την αρετή να συνδέεται με την αριστεία επιβιώνει μέχρι τον Πλάτωνα (Herodotus III 106.2) και ο Σωκράτης απλώς έθεσε το θέμα της λειτουργικότητάς της (για να είναι κάτι άριστο και, κατ' επέκταση, να έχει αρετή, θα πρέπει να επιτελεί τη λειτουργία του με τον καλύτερο δυνατό τρόπο) (Irwin, 1995: 179). Επομένως, για τον Σωκράτη η αρετή είναι γνώση και αυτό είναι το στοιχείο που μετατρέπει την ηθική του σε φιλοσοφία, ο ορισμός που δίνει για την ηθική (Ραζής, 1996: 49).

Οπότε, ένα από τα χαρακτηριστικά της αρχαίας ηθικής είναι η μέριμνα για την ευδαιμονία, δηλαδή, την καλή ζωή ή την ευτυχία και η καθοδήγηση των ανθρώπων να φτάσουν στην ευδαιμονία ή να πετύχουν την ευδαιμονία στη ζωή τους, όπως και αν μεταφράζεται αυτή από τον καθένα. Για παράδειγμα, για τους αρχαίους φιλοσόφους (π.χ. Πλάτωνα, Αριστοτέλη, Στωικοί), η ευδαιμονία είναι απόλυτα συνδεδεμένη –για την ακρίβεια συνιστά συστατικό της– η αρετή. Για τους ωφελιμιστές αργότερα (Bentham, Mill), αλλά και τους σύγχρονους ωφελιμιστές, ευδαιμονία σήμαινε ευτυχία, η οποία, με τη σειρά της, ερμηνευόταν ως ευχαρίστηση. Για τους Επικούρειους, η ευδαιμονία είχε ως σημαντικό συστατικό την αρετή (Karamanolis, 2011: 1-35), αλλά δεν ταυτιζόταν με αυτήν, γιατί η ευδαιμονία συνιστούσε γι' αυτούς η ηδονή (Θεοδωρίδης, 1954: 233).

Πολύ αργότερα, ο Kant, στο πλαίσιο μιας δεοντολογικής προσέγγισης για την ηθική, τάσσεται απέναντι στη συνεπειοκρατία και χαρακτηρίζει ηθική εκείνη την πράξη που εκφράζει τις επιταγές της κατηγορικής προσταγής. Όσο αυτή η τελευταία, λοιπόν, τηρείται, υπάρχει σεβασμός στον ηθικό νόμο, ανεξάρτητα από το αν ο ηθικός νόμος οδηγεί σε καλά αποτελέσματα. Δηλαδή, με πιο απλά λόγια, μια πράξη χαρακτηρίζεται ως ηθική από το είδος της και όχι από τις συνέπειές της. Ωστόσο, η ηθική προϋπάρχει (είναι *a priori*) και δεν έχει σχέση εξάρτησης με την εμπειρία. Αντίθετα, συνδέεται με τη λογική ή, καλύτερα, ενεργοποιείται από τη λογική, η οποία καθορίζει, στη συνέχεια, και τη συμπεριφορά του καθενός (Driver, 2010: 116-117). Στην περίπτωση που η λογική προσαρμόσκει προς χάρη των επιθυμιών, οι πράξεις μας στερούνται ηθικής αξίας, γιατί η ηθική είναι αυστηρά κατηγορηματική (Driver, 2010: 121).

Ένας άλλος φιλόσοφος, ακόμα πιο σύγχρονος, που ασχολήθηκε εμπειριστατωμένα με την ηθική και της προσέδωσε «αντικειμενικότητα», είναι ο Ludwig Wittgenstein. Αυτό συνέβαινε γιατί χαρακτήριζε την ηθική γενική στάση προς τον κόσμο και τη ζωή, υποδηλώνοντας ότι πρόκειται για κάτι που διαπερνά κάθε σκέψη και έκφραση. Και επειδή κάτι τέτοιο θεωρείται α-νοησία, σύμφωνα με τα κριτήρια που τίθενται στο πρώιμο έργο του, το *Tractatus Philosophicus*, η παραπάνω σκέψη του για την ηθική ερμηνεύεται ως ένα είδος προτάσεων που απλώς δεν είναι κοντά στην πραγματικότητα (Diamond, 2002: 159-183). Επομένως, η ηθική για τον Wittgenstein είναι ένα μέσο για την αναζήτηση του νοήματος του κόσμου ή της ζωής, το οποίο, με τη σειρά του, βρίσκεται έξω από τον κόσμο, όπως προκύπτει από τον διαχωρισμό γεγονότων και αξιών (Klemke, 1975: 124-126).

Η ηθική για τον Wittgenstein, όπως συμβαίνει και με τον Kant, είναι κάτι ανώτερο και βρίσκεται έξω από τον κόσμο, γιατί, βάσει της απεικονιστικής θεωρίας της γλώσσας που συνθέτει, δεν μπορεί να αποτυπωθεί από κάποιο γεγονός και, κατ' επέκταση, δεν μπορεί να εκφραστεί μέσα από κάποια πρόταση (Collinson, 1985: 267). Ως εκ τούτου, η ηθική του είναι και αυτή «υπερβατική», καθώς, εξαιτίας της ιδιότητάς της να μην μπορεί να παρουσιαστεί μέσω της γλώσσας, αφορά σε μια α-νοησία (Wittgenstein, 2001: 86). Ο ισχυρισμός αυτός ενισχύεται ακόμα περισσότερο από το επιχείρημα ότι, ακόμα και αν αλλάζει ο κόσμος από την οποιαδήποτε βούληση (καλή ή κακή, δεν έχει σημασία), τα γεγονότα δεν μπορούν ποτέ να αλλάξουν. Συνεπώς, σε αυτήν την περίπτωση, το μόνο που εν τέλει αλλάζει είναι τα όρια του κόσμου (Wittgenstein, 2001: 87).

3.2 Ο ρόλος και η σημασία της ηθικής

3.2.1 Η θεωρητική πτυχή

Η σύσταση του κλάδου της ηθικής και η συχνή αναφορά ή ακόμα και επίκληση στην ηθική των ανθρώπων σε οποιαδήποτε ενέργεια και αν κάνουν ή σκέφτονται να κάνουν, δείχνει ότι η ηθική είναι κάτι σαν ζητούμενο για τις κοινωνίες προκειμένου να μπορούν να επιβιώνουν και να εξελίσσονται. Με αυτή τη συλλογιστική, θα μπορούσε κανείς να υποθέσει ότι, στις ευημερεύουσες κοινωνίες, η ηθική βρίσκεται σε υψηλά επίπεδα, ενώ, στις λιγότερο ανεπτυγμένες ή στις λιγότερο πολιτισμένες, η ηθική είναι προβληματική. Αυτό είναι εύκολο να γίνει κατανοητό στη φιλελεύθερη δημοκρατία η οποία δύναται να ανθίζει μόνο αν οι πολίτες της έχουν ορισμένες ηθικές και πολιτικές αξίες και εκδηλώνουν ορισμένες αρετές (Althof & Berkowitz, 2006: 495-518), γιατί η εκδήλωσή τους αντανακλάται στη συνέχεια σε διάφορες πτυχές της ζωής τους και επηρεάζουν εν τέλει ολόκληρη την κοινωνία. Χαρακτηριστικά

παραδείγματα είναι η χρήση της τεχνολογίας και της επιστήμης, οι οποίες, όταν λαμβάνουν χώρα στηριζόμενες σε κάποιες ηθικές αξίες, είτε από την πλευρά του τεχνικού/επιστήμονα είτε από την πλευρά του χρήστη, ο αρνητικός αντίκτυπος ελαχιστοποιείται και η κοινωνία απολαμβάνει μόνο τα οφέλη τους.

Παρ' όλα αυτά, σε αυτό το σημείο, δημιουργείται ένα πολύ βασικό ερώτημα: Τι μπορεί κανείς να εννοεί με την επίκληση στην ηθική κάποιου ανθρώπου και ποιες είναι οι προϋποθέσεις που θα πρέπει να πληρούνται για την υλοποίηση της τάδε ή της δείνα ηθικής; Γιατί, αν ανατρέξει κανείς στον ορισμό που δίνεται για την ηθική, ο οποίος αναφέρεται στο καλό και σε κοινωνικές αποφάσεις ή κώδικες που προωθούν το καλό, πάλι θα μπορούσε να δώσει πλήθος απαντήσεων, οι οποίες ενδεχομένως να είναι ακόμα και διαμετρικά αντίθετες μεταξύ τους οι περισσότερες από αυτές, γιατί διαφορετικές ανάγκες έχει το κάθε άτομο στην κοινωνία και διαφορετική είναι η οπτική του. Βέβαια, είναι απαραίτητο να διευκρινιστεί εδώ ότι μεταξύ της ηθικής του ανθρώπου και της ηθικής που προωθεί το γενικό καλό υπάρχει διαφορά, καθώς, η μεν πρώτη, αναφέρεται στην ανθρώπινη συμπεριφορά και στην πρακτική δραστηριότητα που πηγάζει από αυτή, ενώ, η δεύτερη, στον θεωρητικό, συστηματικό και ορθολογικό προβληματισμό γι' αυτήν τη συμπεριφορά και αποδίδεται καλύτερα –για να μην δημιουργείται σύγχυση– με τον όρο ηθικές αρχές (Churchill, 1982: 296-306). Επιπλέον, στον μεν πρώτο όρο, κυρίαρχο στοιχείο είναι οι αξίες που ακολουθεί το κάθε άτομο, γιατί αυτές καθοδηγούν τη συμπεριφορά του (Rennie, 2007: 197-212), στον δε δεύτερο, το καθοριστικό του στοιχείο είναι η σύνδεση με την κοινωνία, την πνευματικότητα και τον πολιτισμό (United Nations Educational Scientific and Cultural Organization, 1991).

Και επειδή για τον δεύτερο όρο (ηθικές αρχές) εξακολουθεί να υπάρχει μια ασάφεια, αν προσπαθήσει κανείς να εντοπίσει τον τρόπο που διαμορφώνεται το περιεχόμενό του, θα δοθούν λίγες ακόμα εξηγήσεις. Καταρχάς, δεν αφορά στο άτομο και στις ιδιαιτερότητες της κατάστασης που βρίσκεται αυτό. Αντίθετα, προκύπτει από κάποιο ηθικό πρόβλημα και συντίθεται με τέτοιο τρόπο που να μπορεί να το αντιμετωπίσει. Απαιτεί ορθολογική και λεκτική διαδικασία και φτάνει στην τελική του μορφή έπειτα από αυστηρή και επισταμένη παρατήρηση σχετικά με τον τρόπο που επιλύεται το ηθικό πρόβλημα που δίνει το έναυσμα στη διαδικασία της σύστασής του. Βασίζεται σε αυστηρούς κανόνες που εφαρμόζονται σε συγκεκριμένες καταστάσεις, έτσι ώστε να διασφαλίζεται η αντικειμενικότητα, ο ορθολογισμός και η καθολικότητα. Στην περίπτωση που οι άνθρωποι δεν ενεργούν ορθολογικά, αλλά με το ένστικτο και τον αυθορμητισμό τους, η συμπεριφορά τους ρυθμίζεται κανονιστικά και αλλάζουν ή έστω μεταβάλλονται αν κάτι δεν λειτουργεί στην πράξη (Stokhof, 2018: 291-304).

Το ερώτημα, όμως, και πάλι παραμένει: Πώς φτάνει στο σημείο μια ηθική να έχει τη μορφή Α και όχι τη μορφή Β; Τι κάνει έναν άνθρωπο να χαρακτηρίζεται ως ηθικός ή λιγότερο ηθικός; Είναι θέμα ανθρώπου; Είναι θέμα της οπτικής του κάθε ανθρώπου; Είναι θέμα οπτικής κάποιου άλλου ανθρώπου που κρίνει την ηθική του πρώτου; Είναι θέμα κανόνων που ορίζονται στο πλαίσιο κάποιας κοινωνίας ή στο πλαίσιο της εκάστοτε κοινωνίας; Η απάντηση είναι απλή και έχει ήδη δοθεί. Η ηθική σε προσωπικό επίπεδο μετράται σε σχέση με την εγγύτητά της ή την ταύτισή της με τις ηθικές αρχές που αναφέρθηκαν παραπάνω και καθορίζονται από την κοινωνία, την πνευματικότητα, τον πολιτισμό και τον μεταξύ τους συνδυασμό. Απαραίτητη προϋπόθεση, βεβαίως, είναι και η εκπαίδευση του ανθρώπου, γιατί κανείς δεν διαθέτει ηθική κατά τη στιγμή της γέννησής του. Και, λέγοντας εκπαίδευση, δεν εννοείται μόνο αυτή που αποκτάται από κάποιο εκπαιδευτικό ίδρυμα ή από κάποιου είδους άτυπη εκπαίδευση, αλλά και η εξάσκηση που προκύπτει από την κοινωνικοποίηση και τη συναναστροφή άλλων ανθρώπων και επαναπροσδιορίζεται όταν κριθεί απαραίτητο, εξαιτίας της κανονιστικότητας στην οποία υπόκεινται αυτές οι αρχές. Συνεπώς, θα μπορούσε να ειπωθεί ότι η θεωρητική πλευρά της ηθικής είναι οι ηθικές αρχές (Stokhof, 2018: 291-304).

3.2.2 Η πρακτική πτυχή

Από όσα αναφέρθηκαν μέχρι τώρα για την ηθική, γίνεται εύκολα αντιληπτό από τον καθένα, ακόμα και τον μη σχετιζόμενο ή μη σχετικό με τη συγκεκριμένη επιστήμη, ότι η ηθική είναι ένα φυσικό χαρακτηριστικό απόλυτα συνδεδεμένο με την ανθρώπινη ζωή και την κοινωνική υπόσταση του κάθε ατόμου. Οπότε, ερωτήσεις που αφορούν στο καλό ή στο κακό, στην αξία ή όχι μιας ενέργειας ή ακόμα και στο γιατί είναι σωστή μια πράξη ή ενέργεια και πώς μπορεί να δικαιολογηθεί αυτή η πράξη ή ενέργεια, σε ένα δεύτερο στάδιο, είναι κάτι περισσότερο από αναπόφευκτες κατά τη διάρκεια της ζωής ενός ανθρώπου. Ωστόσο, οι ερωτήσεις αυτές δεν τίθενται μόνο σε θεωρητικό και φιλοσοφικό επίπεδο, αλλά και σε πρακτικό, γιατί ο άνθρωπος, ως κοινωνικό ον, είναι, πρώτα από όλα, δρων υποκείμενο σε διάφορα κοινωνικά πλαίσια, μικρότερα ή μεγαλύτερα, ανάλογα με τα ενδιαφέροντα και τις ασχολίες του. Ως εκ τούτου, όταν γεννάται ένα ηθικό πρόβλημα σε κάποιο κοινωνικό πλαίσιο και ο άνθρωπος καλείται να δράσει σε σχέση με αυτό, τότε εκδηλώνεται η πρακτική πτυχή της ηθικής. Θα πρέπει να τονιστεί, όμως, ότι αυτή η πρακτική πτυχή δεν είναι απλώς η εφαρμογή της θεωρητικής της πτυχής, αλλά μια αλληλεπίδραση μεταξύ θεωρίας και πράξης, μεταξύ εμπειρίας και προβληματισμού ή μεταξύ διαισθήσεων και αρχών (Winkler & Coombs, 1993. Beauchamp, 2003). Για να γίνει περισσότερο κατανοητό κάτι τέτοιο, ίσως είναι χρήσιμο να παρατεθεί ένα παράδειγμα.

Έστω ότι βρίσκεται κάποιος μπροστά σε ένα ιατρικό πρόβλημα με κάποιον άνθρωπο ο οποίος έπειτα από ένα σοβαρό ατύχημα βρεθεί στην εντατική σε κατάσταση καταστολής. Θα δημιουργηθεί στους συγγενείς αυτού του ανθρώπου ένα ηθικό δίλημμα: Αν θα πρέπει να τον κρατήσουν στη ζωή με μηχανική υποστήριξη και η κατάστασή του αυτή να εκτείνεται στο διηνεκές με την ελπίδα ότι ίσως κάποια στιγμή υπάρξει βελτίωση και, κατ' επέκταση, επιστροφή στον τρόπο ζωής του –ή κοντά σε αυτόν– πριν από το ατύχημα ή αν θα πρέπει να δώσουν τη συγκατάθεσή τους να τον αποσυνδέσουν από τη μηχανική υποστήριξη και να καταλήξει για να δοθεί τέλος σε μια κατάσταση που είναι από πολύ δύσκολα έως αδύνατον να αναστραφεί. Η επιλογή είτε της μιας είτε της άλλης πλευράς εξαρτάται από τις πεποιθήσεις, τις ανάγκες, τις αντοχές και γενικότερα την οπτική και τη φιλοσοφία όσων καλούνται να αποφασίσουν και εξηγείται με ποικίλους τρόπους κάθε φορά.

Για παράδειγμα, αν επικρατήσει η φρόνηση, με την έννοια που τη χρησιμοποιεί ο Αριστοτέλης, η οποία οδηγεί συνήθως σε μια διαισθητική προσέγγιση της αξιολογούμενης κατάστασης, τότε η απόφαση θα ληφθεί σε σχέση με την άποψη του θεράποντος ιατρού και τις πιθανότητες που δίνει αυτός σε σχέση με την εμπειρία του σε ανάλογες περιπτώσεις ή ακόμα και τη με οποιουδήποτε όρους ζωή, το οποίο θα μεταφραστεί ως διατήρησή της με μηχανική υποστήριξη. Αν, όμως, επικρατήσει η ωφελιστική προσέγγιση, στην οποία ζητούμενο είναι ο βαθμός ευχαρίστησης ή η μείωση του πόνου στον κόσμο, θα επιλεγεί η λύση της παύσης της μηχανικής υποστήριξης, γιατί τόσο ο ίδιος ο ασθενής βρίσκεται σε μια κατάσταση που δεν αποκομίζει κάποια ευχαρίστηση όσο και οι συγγενείς βιώνουν έναν συνεχή πόνο με τη διαιώνιση αυτής της κατάστασης για τον άνθρωπό τους (Colliste, 2007: 28-29).

Βέβαια, από εκεί και πέρα, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη και η σύγκρουση των απόψεων ακόμα και μεταξύ των ίδιων των κατηγοριών (γιατροί και συγγενείς) ανάλογα με τον βαθμό εμπειρίας ή τις πεποιθήσεις του καθενός για τη ζωή γενικά και για τη συγκεκριμένη περίπτωση ειδικότερα. Δηλαδή, μπορεί ένας γιατρός να θεωρήσει ότι ο ασθενής, όντας σε αυτή την κατάσταση, δεν έχει κάποια ελπίδα να επιστρέψει σε μια φυσιολογική ζωή, ενώ ένας άλλος γιατρός να υποστηρίξει την αντίθετη άποψη, γιατί έχει βρεθεί στο παρελθόν ή έχει εμπειρία από παρόμοιες καταστάσεις που είχαν αίσιο τέλος. Από την πλευρά των συγγενών, μπορεί κάποιος που βρίσκεται πολύ κοντά συναισθηματικά με τον ασθενή να κρατάει μια ελπίδα πως ίσως μια μέρα η παρούσα δυσκολία θα ανατραπεί και κάποιος άλλος να θεωρεί πως δεν μπορεί να αλλάξει τίποτα και είναι προτιμότερο να δώσουν τώρα ένα τέλος. Ποιος έχει δίκιο σε αυτή την περίπτωση και ποιου η άποψη θα επικρατήσει εν τέλει;

Η απάντηση δεν είναι ούτε μοναδική ούτε κοινή σε όλες τις παρόμοιες περιπτώσεις, γιατί κυρίως τα επιχειρήματα που τίθενται από όλες τις πλευρές μπορεί να περιστρέφονται

γύρω από πλήθος παραγόντων και να λαμβάνουν υπόψη τους διαφορετικές παραμέτρους. Έτσι, μπορεί όλοι να έχουν δίκιο και την ίδια στιγμή όλοι να έχουν άδικο. Στην περίπτωση των γιατρών, για παράδειγμα, οι επιλογές που γίνονται, βασίζονται αποκλειστικά στη διαίσθηση και στην πρακτική τους, δεν υπάρχει κάποια επιτροπή που αποφασίζει για τις λύσεις που δίνονται. Στην περίπτωση των συγγενών, οι επιλογές που προτείνονται, βασίζονται σε παράγοντες που βιώνουν οι έμμεσοι ενδιαφερόμενοι και όχι απευθείας ο άμεσος ενδιαφερόμενος (ασθενής) (Dworkin, 1993). Στην περίπτωση που υπάρξει αντιπαράθεση μεταξύ των απόψεων των γιατρών και των απόψεων των συγγενών, η απόφαση λαμβάνεται με βάση την ανακλαστική ισορροπία, όπως ονομάζεται στην εφαρμοσμένη ηθική, στην οποία εξετάζονται και επανεξετάζονται προσεκτικά όλες οι λύσεις (και οι εναλλακτικές τους) και επιλέγεται αυτή που φέρνει σε μια ισορροπία όλες τις πλευρές (Reuzel et al, 2001: 245-261).

Συμπερασματικά, η πρακτική πλευρά της ηθικής είναι μία διαδικασία πολύ πιο πολύπλοκη από την απλή εφαρμογή της θεωρητικής της πλευράς και απαιτεί την κατάθεση, παράθεση και σύγκριση πλήθος επιχειρημάτων για την υλοποίησή της. Και επειδή πολλές φορές τα επιχειρήματα έρχονται σε αντίθεση μεταξύ τους, επιβάλλεται να βρεθεί η μέση λύση για την αποφυγή άλλων προβλημάτων που ενδέχεται να δημιουργηθούν από τη σύγκρουση «συμφερόντων». Ως αποτέλεσμα, η εφαρμοσμένη ηθική είναι πολυπαραγοντική, γι' αυτό δεν μπορεί ούτε να περιγραφεί με συγκεκριμένο τρόπο ούτε να πραγματοποιηθεί με έναν μοναδικό τρόπο που θα κριθεί ή θα χαρακτηριστεί ως ιδανικός. Επομένως, αυτό που αναζητείται κάθε φορά είναι ο καταλληλότερος, ο χρησιμότερος ή ο προτιμότερος τρόπος αντιμετώπισης του προβλήματος ή διλήμματος για τους άμεσα και τους έμμεσα σχετιζόμενους με το ηθικό πρόβλημα ή δίλημμα.

3.3 Η σημασία της ηθικής

Η αξιολόγηση της χρησιμότητας και της αξίας που έχει ένας επιστημονικός τομέας ή μια επιστημονική έννοια είναι ένα μέγεθος συγκρίσιμο και δεν είναι ποτέ εύκολο να μετρηθεί και να τοποθετηθεί σε μια κλίμακα. Αυτό σημαίνει ότι η αξία μετράται σε σχέση με την προσφορά του σε κάποιο υποκείμενο ή αντικείμενο ή το σύνολο ενός υποκειμένου ή ενός αντικειμένου, όταν γίνεται λόγος για κοινωνική προσφορά, και τη βελτίωση ή ανάπτυξη αυτών των τελευταίων, εξαιτίας της επίδρασης της πρώτης. Και επειδή και η εξέλιξη ή βελτίωση μπορεί να χρειαστεί χρόνο, είναι απαραίτητο κατά τη μέτρηση μιας μεταβολής να ληφθεί υπόψη και αυτός ο παράγοντας. Εφαρμόζοντας, λοιπόν, αυτή τη συλλογιστική για την ηθική και τη σημασία που έχει σε ατομικό και κοινωνικό επίπεδο, θα πρέπει να διερευνηθεί τόσο σε

σχέση με τον χρόνο όσο και σε σχέση με άλλα αντικείμενα που ενδέχεται να επηρεάσει από τη στιγμή της συγκρότησής τους (τόσο της ηθικής όσο και άλλων παραγόντων) μέχρι τη σύγχρονη εποχή.

Ξεκινώντας με την αξία που λαμβάνει η ηθική σε σχέση με τον χρόνο, αρκεί, αρχικά, να γίνει η μεταφορά στον 20ό αιώνα και στον ρόλο που παίζει πλέον το κράτος σε σχέση με την Εκκλησία στον Δυτικό κόσμο. Αυτή την περίοδο, πιο συγκεκριμένα, ο κόσμος περνάει σε μια φάση εκκοσμίκευσης και, ως εκ τούτου, μειώνεται κατά πολύ η εξάρτηση του ανθρώπου από την Εκκλησία. Έτσι, η ηθική συμβολή της Εκκλησίας στην καθημερινότητα των ανθρώπων φθίνει σε σημαντικό βαθμό και το άτομο διακατέχεται τώρα από ηθική αυτονομία την οποία εκδηλώνει σε κάθε ηθικό ζήτημα που τον απασχολεί, σε οποιοδήποτε κοινωνικό πλαίσιο και αν προκύπτει αυτό (το ηθικό ζήτημα). Χαρακτηριστικό, μάλιστα, είναι το γεγονός ότι το πρόβλημα αυτό μπορεί να αφορά είτε σε ένα πολύ σοβαρό ζήτημα που σχετίζεται με τη ζωή καθεαυτή, όπως για παράδειγμα, αν θα έπρεπε να επιτρέπεται η ευθανασία, έστω και σε συγκεκριμένες περιπτώσεις, είτε σε ένα ζήτημα που σχετίζεται με τη βελτίωση του τρόπου ζωής ή την ποιότητα ζωής, όπως για παράδειγμα, αν είναι ηθική η διεκδίκηση περισσότερων χρημάτων για περισσότερες υλικές απολαύσεις (Collste, 2007: 24).

Στην ίδια κατηγορία, δηλαδή, την αξία που λαμβάνει η ηθική στο πέρασμα των χρόνων, άλλη μία εξήγηση είναι η δημιουργία νέων ηθικών διλημμάτων που προκύπτουν από την ανάπτυξη της επιστήμης, της τεχνολογίας και γενικότερα της εξέλιξης της ζωής, όπως για παράδειγμα, σχετικά με τον βαθμό στον οποίο πρέπει οι γιατροί ή οι γονείς να παλεύουν για την επιβίωση ενός παιδιού που γεννιέται με κάποια σοβαρή αναπηρία ή σχετικά με το αν θα πρέπει να επιτρέπεται η βιντεοσκόπηση των εργαζομένων σε ένα γραφείο ή των ανθρώπων στον δρόμο ή σε κάποιον ιδιωτικό επιχειρησιακό χώρο για λόγους ασφάλειας και αν απειλεί αυτό την ιδιωτική ζωή ή προσωπικά δεδομένα των ανθρώπων. Επιπλέον, στον κοινωνικό χώρο και, εξαιτίας της ανάπτυξης της κοινωνικής επιστήμης στα τέλη της δεκαετίας του '60 και στις αρχές του '70, γεννιούνται ερωτήματα του τύπου: «πόσο επιτρέπεται η κοινωνική αδικία ή η φτώχεια στον Τρίτο Κόσμο», «πόσο επιτρέπεται η ανισότητα μεταξύ αντρών και γυναικών» ή «η κακομεταχείριση των ζώων» κ.ο.κ.

Από την άλλη πλευρά, η αξία της ηθικής φαίνεται ξεκάθαρα από τη συμβολή της σε διάφορα επιστημονικά και μη πεδία και τη διαμόρφωση του χαρακτήρα των τελευταίων, εντάσσοντας προβληματισμούς που απασχολούσαν έντονα την κοινωνία από τη δεκαετία του '70 και έπειτα που απομακρύνθηκαν από το παραδοσιακό σύνολο δεσμεύσεων. Αυτό το διάστημα, λοιπόν, παρατηρούνται τομείς όπως η ιατρική, οι επιχειρήσεις, η μηχανική και η επιστημονική έρευνα, να λειτουργούν με άξονα ζητήματα που αφορούν στις ανησυχίες της

ευρύτερης κοινωνίας και έχουν να κάνουν με τις ατομικές ελευθερίες, την κοινωνική ισότητα και διάφορες μορφές κατάχρησης και αδικίας (Gupta, n.d.: 135).

Το ίδιο συμβαίνει και σε άλλες πλευρές της κοινωνικής και πολιτικής ζωής, όπως τα πολιτικά δικαιώματα, τα δικαιώματα των γυναικών, το καταναλωτικό κίνημα, το περιβαλλοντικό κίνημα και τα δικαιώματα των κρατουμένων και των ψυχικά ασθενών, τα οποία επίσης εκφράζονται έχοντας στο επίκεντρό τους ηθικά ζητήματα. Και, βέβαια, έξω από όλη αυτή την τάση δεν θα μπορούσε να μείνει ούτε η φιλοσοφία, τόσο η πρακτική της εφαρμογή όσο και η διδασκαλία της, η οποία επηρεάστηκε από κοινωνικές ανησυχίες, όπως οι άδικοι πόλεμοι, η ενδοοικογενειακή βία και η διεθνής τρομοκρατία, οι οποίες δημιουργήθηκαν από τη νέα τάξη πραγμάτων που επήλθε από τη δεκαετία του '70 και έπειτα και συμπεριελάμβανε την αύξηση των εργαζόμενων γυναικών, τα προγράμματα θετικής δράσης, την κλιμάκωση του διεθνούς επιχειρηματικού ανταγωνισμού κ.ο.κ. Έτσι, λοιπόν, την περίοδο αυτή προκύπτουν είδη εφαρμοσμένης ηθικής, όπως είναι η επιχειρηματική ηθική, η βιοηθική, η περιβαλλοντική ηθική, η ηθική των ΜΜΕ, η διεθνής ηθική κ.ο.κ.

Πιο συγκεκριμένα, η επιχειρηματική ηθική είναι μία μελέτη των ηθικών ζητημάτων που προκύπτουν όταν τα ανθρώπινα όντα ανταλλάσσουν αγαθά και υπηρεσίες, όπου τέτοιες ανταλλαγές είναι θεμελιώδεις για την καθημερινή μας ύπαρξη. Πρόκειται, με πιο απλά λόγια, για την εφαρμοσμένη εκείνη ηθική που εξετάζει τις ηθικές αρχές και τα ηθικά προβλήματα που προκύπτουν στο πλαίσιο ενός επιχειρηματικού περιβάλλοντος. Ισχύει για όλες τις πτυχές της επιχειρηματικής συμπεριφοράς και σχετίζεται με τη συμπεριφορά ατόμων και ολόκληρων οργανισμών. Αναφέρεται σε αρχές, σύνολα αξιών και κανόνων που διέπουν τις ενέργειες και τη συμπεριφορά ενός ατόμου στον επιχειρηματικό οργανισμό. Εξετάζει τις ηθικές διαμάχες που σχετίζονται με τις κοινωνικές ευθύνες των καπιταλιστικών επιχειρηματικών πρακτικών, την ηθική κατάσταση των εταιρικών οντοτήτων, την παραπλανητική διαφήμιση, τις συναλλαγές εμπιστευτικών πληροφοριών, τα βασικά δικαιώματα των εργαζομένων και οτιδήποτε σχετίζεται με τον οργανισμό και το άτομο που σχετίζεται –άμεσα ή έμμεσα– με τον οργανισμό (Paliwal, 2006).

Η βιοηθική επικεντρώνεται σε μια σειρά ζητημάτων που προκύπτουν σε κλινικές συνθήκες και αφορούν σε ζητήματα ζωής και θανάτου. Παραδείγματα τέτοιας φύσης είναι η ηθική της παρένθετης μητρότητας, η γενετική χειραγώγηση των εμβρύων, η κατάσταση των αχρησιμοποίητων κατεψυγμένων εμβρύων, η άμβλωση, τα δικαιώματα των ασθενών και οι ευθύνες του γιατρού, όπως το απόρρητο των αρχείων του ασθενούς, ο ιατρικός πειραματισμός των ανθρώπων, η ηθική της ακούσιας δέσμευσης και τα δικαιώματα των ατόμων με νοητική

υστέρηση, ζητήματα σχετικά με το τέλος της ζωής (ηθική της αυτοκτονίας, ευθανασία κ.ο.κ.) κ.ο.κ.

Τα ζητήματα της περιβαλλοντικής ηθικής περιλαμβάνουν τα δικαιώματα των ζώων, την ηθική πειραματισμού με ζώα, τη διατήρηση των απειλούμενων ειδών, τον έλεγχο της ρύπανσης, τη διαχείριση των περιβαλλοντικών πόρων και συνδέει απόλυτα την ύπαρξη των όντων με τη φύση. Ασχολείται επίσης με το ζήτημα της υπεύθυνης προσωπικής συμπεριφοράς σε σχέση με φυσικά τοπία, πόρους, είδη και μη ανθρώπινους οργανισμούς. Εν ολίγοις, αφορά σε όλα τα ηθικά προβλήματα που αφορούν στην προστασία του περιβάλλοντος και των όντων που συμπεριλαμβάνονται σε αυτό.

Η ηθική των Μέσων Μαζικής Ενημέρωσης (ΜΜΕ) ασχολείται με ζητήματα του τύπου τι είναι σωστό ή λάθος, καλό ή κακό στον τρόπο συλλογής και παρουσίασης πληροφοριών και ειδήσεων, καθώς επίσης και η συνάφεια της ευθύνης, της λογοδοσίας, της ακρίβειας, της αμεροληψίας από την πλευρά των ΜΜΕ που επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό την κοινή γνώμη.

Η διεθνής ηθική ασχολείται με τον τρόπο που τα διάφορα έθνη αντιμετωπίζουν άλλα έθνη και ανθρώπους και επιτρέπει σε κάποιον να συμμετέχει στη διαμόρφωση και την οικοδόμηση της καλής διεθνούς κοινότητας. Επίσης, εξετάζει τις προκλήσεις των διεθνών συγκρούσεων στα μέτρα οικοδόμησης της ειρήνης μεταξύ των εθνών και αντιμετωπίζει το ζήτημα των διάφορων διεθνών προβλημάτων του σύγχρονου κόσμου και επιδιώκει να προσφέρει λύση γι' αυτά.

Κεφάλαιο 4 – Εξελικτική επιστημολογία και ηθική

4.1 Εξελικτική επιστημολογία

4.1.1 Ιστορική αναδρομή

Η επιστημολογία, στην παραδοσιακή της μορφή, ως αντικείμενο και ως τομέας ξεχωριστός συναντάται για πρώτη φορά στον Πλάτωνα και λίγο αργότερα στους αρχαίους Σκεπτικιστές. Στον μεν πρώτο (Πλάτωνα), εμφανίζεται μέσω της προσπάθειας διάκρισης της γνώσης από την αληθινή πίστη που θα προκύψει (η εν λόγω διάκριση) μέσα από την αιτιολόγηση της γνώσης. Στους δε δεύτερους (Αρχαίοι Σκεπτικιστές), μέσω της καταγγελίας ότι όλες οι μέχρι τότε προσπάθειες που έγιναν για την αιτιολόγηση της γνώσης, ήταν υπερβολικά εσφαλμένες. Από εκεί και πέρα, η ανάπτυξή της, που επήλθε με τον Descartes, συμπεριελάμβανε την προσπάθεια ανακατασκευής μιας ανθρώπινης γνώσης που δείχνει πώς τα κομμάτια της ταιριάζουν μεταξύ τους σε μια δομή αμοιβαίας υποστήριξης και πραγματοποιείται είτε με εμπειρικό είτε με ορθολογιστικό τρόπο και οδηγεί είτε σε θεμελιώδη είτε σε συνεκτική ανατροπή. Οι δύο πτυχές συνδέονται μεταξύ τους με ένα κοινό θέμα και οι συνδέσεις που στηρίζουν την ανασυγκρότηση της ανθρώπινης γνώσης είναι οι αποδεικτικές και αιτιολογικές σχέσεις που επιτρέπουν τη διάκριση ανάμεσα στη γνώση και την αληθινή πίστη. Επομένως, η παραδοσιακή προσέγγιση βασίζεται στην υπόθεση ότι τα επιστημολογικά ερωτήματα πρέπει να απαντηθούν με τρόπους που δεν προϋποθέτουν κάποια συγκεκριμένη γνώση.

Όλα αυτά, όμως, έρχονται να ανατραπούν τον 19^ο αιώνα με τη Δαρβινική επανάσταση, η οποία αποτέλεσε την εναλλακτική προσέγγιση της επιστημολογίας. Τώρα πλέον όλα γίνονται υπό όρους εξέλιξης, το οποίο σημαίνει ότι οι άνθρωποι, ως προϊόντα της εξελικτικής ανάπτυξης, είναι φυσικά όντα, και οι ικανότητές τους για γνώση και πίστη είναι επίσης προϊόντα μιας φυσικής εξελικτικής ανάπτυξης.

Όσον αφορά, τώρα, στην καθεαυτή εξελικτική επιστημολογία, στην πρώτη φάση της, που έλαβε χώρα στις αρχές του 20ού αιώνα, η κυρίαρχη προσέγγισή της ήταν η προσαρμοστικότητα. Σύμφωνα με αυτήν, ο οργανισμός και το περιβάλλον θεωρούνται δύο ξεχωριστές οντότητες οι οποίες αλληλεπιδρούν μόνο σε μια επιλεκτική διαδικασία, αλλά είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους, κατά την ανάπτυξή της (Lewontin, 2001). Οπότε, σε αυτή την πρώτη περίοδο, η κυρίαρχη τάση ήταν ο δυϊσμός και η παθητική επιλογή των οργανισμών από το περιβάλλον. Η τάση αυτή, αρχικά, δίνει προτεραιότητα στη φυσική επιλογή, κατά την ερμηνεία της βιολογικής εξέλιξης, συμπεριλαμβανομένης της γνωστικής ανάπτυξης, ενώ, στη συνέχεια, λαμβάνει ως κυρίαρχη δύναμη το εξωτερικό περιβάλλον.

Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με την ερμηνεία της φυσικής επιλογής, το εκάστοτε χαρακτηριστικό είναι αποτέλεσμα προσαρμογής, καθώς το γονίδιο του οργανισμού στη γονιδιακή δεξαμενή θεωρείται ότι αντιστοιχεί στο χαρακτηριστικό. Από τους γονείς μέχρι τις μελλοντικές γενιές, τα γονίδια προσαρμόζονται σε αυτό το κανάλι, ενώ μπορούν, παράλληλα, να επηρεάσουν και τις γνωστικές κατασκευές στον άνθρωπο (Symons, 1990: 427-444). Σε αυτό το τελευταίο, δηλαδή, στην ικανότητα επηρεασμού των γνωστικών κατασκευών στηρίζονται οι συμπεριφορικοί οικολόγοι για να πειραματιστούν στην ποικιλία και στην επιτυχή ικανότητα αναπαραγωγής από την άποψη των φυσικών παραγόμενων χαρακτηριστικών και της απόκλισης των πειραματικών χαρακτηριστικών (Buss, 1995: 1-30).

Από την άλλη πλευρά, η ερμηνεία που λαμβάνει το εξωτερικό περιβάλλον ως κυρίαρχη δύναμη, στηρίζεται σε δύο βασικές παραδοχές: (1) Το αισθητήριο όργανο οποιουδήποτε οργανισμού θα προσαρμοστεί στον εξωτερικό κόσμο και (2) Αυτό που αντιλαμβάνεται ο οργανισμός είναι ένας πραγματικός αλλά απλοϊκός καθρέφτης ή μέρος του εξωτερικού κόσμου (Wuketits, 1989: 5). Οι παραδοχές αυτές αφορούν στην προσαρμοστικότητα των γνωστικών δομών και στη δομή του εξωτερικού κόσμου.

Η εξελικτική επιστημολογία στη δεύτερη φάση της, η οποία έλαβε χώρα μετά το δεύτερο μισό του 20ού αιώνα, και ιδιαίτερα τις δεκαετίες του '70 και του '80, ακολουθεί τη λογική της μη προσαρμοστικότητας, βάσει της οποίας, ο εξελικτικός μηχανισμός δεν μπορεί να περιοριστεί στην προσαρμογή στο εξωτερικό περιβάλλον, αλλά πρέπει επίσης να περιλαμβάνει ιστορικά ενδεχόμενα και άλλους παράγοντες. Επομένως, η διάψευση της προσαρμοστικότητας έρχεται με την αμφισβήτηση της σπουδαιότητας που μπορεί να παίξουν τυχαίοι παράγοντες στη διαδικασία της εξέλιξης, καθώς, η μη προσαρμοστικότητα υποστηρίζει ότι η γνωστική βιολογική εξέλιξη προέρχεται από τον συνδυασμό στοιχείων του εξωτερικού περιβάλλοντος και στοιχείων του ίδιου του οργανισμού, παρά την πλήρη παθητική προσαρμογή των τελευταίων στο περιβάλλον.

Λεπτομερέστερα, στην πρώτη περίοδο αυτής της τάσης (δεκαετία '70), ισχύει η υποκειμενική πρωτοβουλία του οργανισμού. Αυτό σημαίνει ότι όποιον ρόλο και αν παίζει το εξωτερικό περιβάλλον, η εσωτερική επιλογή του οργανισμού σε μια διαδικασία γνώσης, πάντα θα υπερτερεί. Δηλαδή, η θεωρία του βιολογικού συστήματος ξεπερνάει το εύρος της θεωρίας της φυσικής επιλογής, η οποία, με τη σειρά της, ξεπερνάει τη μονόπλευρη προσαρμοστικότητα, παρέχοντας το επικοινωνιακό βήμα μεταξύ της γνωστικής επιστήμης και της βιολογίας.

Από την άλλη πλευρά, στη δεύτερη περίοδο αυτής της τάσης (δεκαετία '80), στην περίοδο δηλαδή της προσαρμοστικής υποκειμενικότητας σε σύνθετο βιολογικό σύστημα, η μη

προσαρμοστική προσέγγιση δίνει έμφαση στο γεγονός ότι η βιολογική προσαρμογή δεν ορίζεται από το περιβάλλον, αλλά από τον ίδιο τον οργανισμό. Οπότε, αν και το βιολογικό σύστημα και το περιβάλλον έχουν κοινό ιστορικό, δεν υπόκεινται σε ανεξάρτητη εξέλιξη και αυτό συμβαίνει για τρεις λόγους: (1) Γιατί ο οργανισμός θεωρείται ο σκληρός πυρήνας για να περιγράψει και να εξηγήσει τον ρόλο του στη διαδικασία της εξέλιξης, (2) γιατί ο οργανισμός είναι ένα σύνθετο, τακτοποιημένο σύστημα που περιλαμβάνει τα διαδραστικά στοιχεία και (3) γιατί ο οργανισμός είναι ένα πολύπλοκο και ενεργό σύστημα που μπορεί να τρέξει, να πετάξει, να κολυπήσει, να σκάψει κ.ο.κ., το οποίο σημαίνει ότι δεν επηρεάζεται μόνο από το περιβάλλον, αλλά και από το περιβάλλον. Έχει, δηλαδή, αναπτυξιακές δομές στο αναπτυξιακό σύστημα οι οποίες επιτυγχάνουν τους στόχους αυτοσυντήρησης μέσω των ανταλλαγών των συστατικών στο σύστημα.

Τέλος, οι σύγχρονες προσεγγίσεις στην εξελικτική επιστημολογία, που ισχύουν από τις αρχές του 21^{ου} αιώνα, δείχνουν ότι η γνώση προέρχεται από την αλληλεπίδραση μεταξύ οργανισμού και περιβάλλοντος (Munz, 2001: 9). Ο εμπειριστής υποστηρίζει ότι ο ορθολογισμός βασίζεται στην επαγωγική διαδικασία της εμπειρίας, μέσω της επαγωγικής διαδικασίας για την εξαγωγή συλλογιστικών συμπερασμάτων, ο ορθολογιστής πιστεύει ότι η γνώση γεννιέται από εγγενή στοιχεία και η ορθολογική γνώση θεωρείται ως η λογική σχέση μεταξύ των ιδεών. Στην κοινωνιολογία της γνώσης, η γνώση είναι αποτέλεσμα συμφωνίας μεταξύ διαφορετικών γνωστικών υποκειμένων. Από τον 21^ο αιώνα, το επίκεντρο της εξελικτικής επιστημολογίας είναι η κονστρουκτιβιστική προσέγγιση, στην οποία η συνεκτική θεωρία και η θεωρία του κονστρουκτιβισμού διαδραματίζουν κεντρικό ρόλο. Σύμφωνα με αυτή τη νέα προσέγγιση, η γνώση προέρχεται από τη σχέση μεταξύ οργανισμού και περιβάλλοντος, έτσι ώστε η ένταση μεταξύ προσαρμοστικότητας και μη προσαρμοστικότητας να διατηρείται μέσω της αντιμετώπισης της αλληλεπίδρασης μεταξύ οργανισμού και περιβάλλοντος.

4.1.2 Το περιεχόμενο της Εξελικτικής Επιστημολογίας

Η Δαρβινική θεωρία για την Εξέλιξη των ειδών, μετά τον αντίκτυπο που είχε σε επιστημονικό επίπεδο, κρίθηκε σκόπιμη η επέκτασή της και σε άλλους κλάδους και πεδία γνώσης προκειμένου να διαπιστωθεί το εύρος και η ικανότητα εφαρμογής της και πέρα από τον καθεαυτό τομέα της βιολογίας στον οποίο αναπτύχθηκε. Το πείραμα αυτό δεν περιορίστηκε χρονικά μόνο στον αιώνα ανακάλυψης της εν λόγω θεωρίας, αλλά συνεχίστηκε και αργότερα και συνιστά ακόμα πρόκληση για τους σύγχρονους επιστήμονες (Κριμπάς, 1996: 31-47). Έτσι γεννήθηκε η Εξελικτική Επιστημολογία η οποία διερευνά ένα σύνολο

περίπλοκων ερωτημάτων που περιλαμβάνουν, από τη μια, τα χαρακτηριστικά των γνωστικών μηχανισμών σε ζώα και ανθρώπους με μια απλή επέκταση της βιολογικής θεωρίας της εξέλιξης σε εκείνες τις πτυχές ή τα χαρακτηριστικά των ζώων που είναι τα βιολογικά υποστρώματα της γνωστικής δραστηριότητας, όπως για παράδειγμα, ο εγκέφαλός τους, τα αισθητηριακά συστήματα, τα κινητικά συστήματα κ.λπ. και, από την άλλη, τη φύση της κοινωνικο-πολιτισμικής εξέλιξης, όπως για παράδειγμα, οι ιδέες, οι επιστημονικές θεωρίες, ο πολιτισμός γενικά, και τη σχέση τους με τη βιολογική εξέλιξη (Bradie, 1986: 403).

Με πιο απλά λόγια, η εξελικτική επιστημολογία γεννήθηκε από την ιδέα της εξελικτικής άποψης για τη ζωή, σύμφωνα με την οποία, δεν χρειάζεται να κατανοήσει κανείς όλες τις βιολογικές διεργασίες, αλλά μόνο την εξελικτική θεωρία. Αυτό σημαίνει ότι η εξελικτική επιστημολογία κατανοεί ότι η γνωσιολογία είναι προϊόν βιολογικής εξέλιξης και μελετάται μέσα από την εξελικτική βιολογία. Η γνώση δεν νοείται πλέον ως γλωσσικό (προτασιακό) ή χαρακτηριστικό που οριοθετείται από τον άνθρωπο. Αντίθετα, όλοι οι οργανισμοί μπορούν να επιδείξουν συμπεριφορά που βασίζεται σε νοητικές γνώσεις. Γι' αυτόν τον λόγο, η πρώτη μεγάλη αναζήτηση των εξελικτικών γνωσιολόγων είναι η διάκριση μεταξύ των διαφορετικών γνωστικών διεργασιών που μπορούν να επιδείξουν οι βιολογικοί οργανισμοί από όλα τα μεγάλα βασίλεια της ζωής. Δεύτερον, η διερεύνηση του τρόπου με τον οποίο εξελίχθηκαν αυτές οι γνωστικές ικανότητες από τους μονοκύτταρους οργανισμούς και μετά και, τρίτον, ο τρόπος που γίνονται κατανοητά μέσα από μια εξελικτική προσέγγιση τα προϊόντα της γνώσης (από τη μια πλευρά, η αντίληψη του φωτός ή του χρώματος και, από την άλλη, η επιστήμη, ο πολιτισμός και η γλώσσα) (Gontier et al, 2006: 3).

Οπότε, αυτό που ορίζεται Εξελικτική Επιστημολογία είναι ένα σύστημα δύο προγραμμάτων που αναφέρονται ως evolution of cognitive mechanisms program (EEM) και evolution of theories program (EET), με το EEM να εκφράζει την εξελικτική περιγραφή της ανάπτυξης των γνωστικών δομών και το EET το πρόγραμμα που επιχειρεί να αναλύσει την ανάπτυξη της ανθρώπινης γνώσης και των γνωσιολογικών κανόνων επικαλούμενο σχετικές βιολογικές εκτιμήσεις. Μερικές από αυτές τις προσπάθειες περιλαμβάνουν την ανάλυση της ανάπτυξης της ανθρώπινης γνώσης με όρους επιλεκτικών μοντέλων και μεταφορών (Popper, 1972: 239-255), τα οποία θα αναπτυχθούν εκτενώς στην επόμενη ενότητα, και άλλες επιχειρηματολογούν υπέρ μιας βιολογικής θεμελίωσης επιστημονικών κανόνων και μεθοδολογιών, αλλά αποφεύγουν τα επιλεκτικά μοντέλα της ανάπτυξης της ανθρώπινης γνώσης ως τέτοιας (Ruse, 1986. Rescher, 1990).

Τα προγράμματα EEM και EET είναι αλληλένδετα, αλλά διακριτά. Αυτό σημαίνει ότι μια επιτυχημένη επιλεκτική εξήγηση EEM για την ανάπτυξη των γνωστικών δομών του

εγκεφάλου δεν παρέχει από μόνη της αιτιολόγηση για την προέκταση τέτοιων μοντέλων για την κατανόηση της ανάπτυξης των συστημάτων ανθρώπινης γνώσης. Ομοίως, η έγκριση μιας επιλεκτικής περιγραφής της EET για το πώς αναπτύσσονται τα ανθρώπινα συστήματα γνώσης δεν αιτιολογεί από μόνη της το συμπέρασμα ότι συγκεκριμένες ή γενικές δομές του εγκεφάλου που εμπλέκονται στη γνώση είναι το αποτέλεσμα της φυσικής επιλογής για ενισχυμένες γνωστικές ικανότητες. Τα δύο προγράμματα, επομένως, αν και μοιάζουν στον σχεδιασμό και στηρίζονται στα ίδια μοντέλα και στις ίδιες μεταφορές ούτε συνδέονται ούτε ταυτίζονται.

Σήμερα, τα προγράμματα αυτά, αφού εφαρμόστηκαν σε μη ανθρώπινους οργανισμούς προκειμένου να διαπιστωθεί η εξέλιξη της ανθρώπινης γνώσης και της εξέλιξης της γνώσης σε μη ανθρώπινους οργανισμούς, αποδείχθηκε ότι τα ζώα, τόσο τα πρωτεύοντα όσο και τα μη πρωτεύοντα, έχουν πολύ πιο εξελιγμένες γνωστικές ικανότητες από ό,τι θεωρούνταν μέχρι τότε (Van Schaik, 2010: 623-653). Συνεπώς, είναι απαραίτητο ανά πάσα στιγμή η θεωρία του Δαρβίνου να λαμβάνεται υπό το πρίσμα της αυξημένης επίγνωσης που υπάρχει σήμερα για τις γνωστικές ικανότητες των μελών της φύσης, ανθρώπινων και μη. Αυτό, στη συνέχεια, θα βοηθήσει τόσο στις φιλοσοφικές αξιολογήσεις για τη διανοητική κατάσταση των ζώων όσο και στη γνωσιολογική και στην ηθική τους κατάσταση, με αποτέλεσμα να αλλάξει άρδην τον τρόπο σκέψης για την ομοιότητα ή ακόμα και την ταύτιση των ανθρώπινων όντων με τα ζώα.

4.1.3 Φιλοσοφική προσέγγιση

Για την καλύτερη κατανόηση της εξελικτικής επιστημολογίας και τον τρόπο που εφαρμοζόταν στο παρελθόν και βρίσκει πρόσφορο έδαφος και σήμερα να εφαρμοστεί, κρίνεται σκόπιμο να μελετηθεί σε βάθος η φιλοσοφία της. Έτσι, λοιπόν, το πρώτο πράγμα που θα πρέπει να επισημανθεί σε μια τέτοια περίπτωση, είναι τα τρία διακριτά στοιχεία των δύο προγραμμάτων που συνθέτουν αυτό που ονομάστηκε στην προηγούμενη ενότητα εξελικτική επιστημολογία.

Το πρώτο διακριτό στοιχείο έχει να κάνει καθαρά με το περιεχόμενο των δύο προγραμμάτων και τη δυνατότητά τους να εφαρμοστούν με τον ίδιο τρόπο που εφαρμόζεται και η εξελικτική θεωρία, έτσι ώστε να καταστεί δυνατή η επέκταση της τελευταίας. Βέβαια, ο εν λόγω προβληματισμός αφορά περισσότερο στο EEM, εξαιτίας της διαφαινόμενης δυσκολίας του να ανταποκριθεί σε μια ανάπτυξη φυλογενετικού και οντογενετικού τύπου που συμβαίνει στη βιολογία. Ωστόσο, πολύ γρήγορα ο προβληματισμός αυτός διαλύεται με την ανάδειξη της ομοιότητας του ανθρώπινου γνωστικού μηχανισμού με τον μηχανισμό της εξέλιξης (Bunge, 1983: 8. Lorenz, 1977: 4). Χαρακτηριστικό είναι, μάλιστα, το γεγονός ότι οι σύγχρονοι βιολόγοι το προχώρησαν ένα βήμα παραπέρα, υποστηρίζοντας το αντίστροφο,

δηλαδή, ότι η βιολογική εξέλιξη είναι αποτέλεσμα των δομών «γνώσης» (Plotkin, 1982) και, αυτό, γιατί η εξελικτική θεωρία πρέπει να παρέχει μια πλήρη περιγραφή όλων των πτυχών των βιολογικών συστημάτων.

Το ίδιο ακριβώς υποστήριζαν και διάφοροι φιλόσοφοι αυτής της εποχής, με τους Karl Popper και Donald Campbell να είναι δύο από τους πιο γνωστούς. Πιο συγκεκριμένα, μία από τις θέσεις του Popper, η οποία έβρισκε σύμφωνο και τον Campbell, ήταν η σύνδεση της ανθρώπινης ικανότητας να γνωρίζει και της ικανότητας παραγωγής επιστημονικής γνώσης, αρχικά, με τα αποτελέσματα της φυσικής επιλογής και, στη συνέχεια, με την εξέλιξη της ανθρώπινης γλώσσας, υποδηλώνοντας ότι, οι προαναφερθείσες ικανότητες, εμφανίζονται, δημιουργούνται ή καλλιεργούνται με μια διαδικασία ανάλογη της φυσικής επιλογής στη θεωρία της εξέλιξης (Popper, 1985: 395).

Ακριβέστερα, ο Popper (1968) υποστήριξε ότι το κεντρικό πρόβλημα της επιστημολογίας ήταν πάντα το πρόβλημα ανάπτυξης της γνώσης. Ακολουθώντας επιλεκτικής εξάλειψης λογική (μέσω εικασιών και διαψεύσεων), εξήγησε τη διεύρυνση της γνώσης και τις επιστημονικές ανακαλύψεις. Από τη διαδικασία προκύπτουν συνήθως πολλές θεωρίες που είναι ικανές να εξηγήσουν τα φαινόμενα στον κόσμο. Ωστόσο, μία από αυτές θα προτιμηθεί στο τέλος, καθώς θα πληροί όλες ή τις περισσότερες προϋποθέσεις για την επαρκή ερμηνεία τους και, ως εκ τούτου, θα προκριθεί έναντι όλων των άλλων θεωριών. Αυτό σημαίνει ότι η θεωρία αυτή είναι η ισχυρότερη και καταφέρνει να επικρατήσει έναντι όλων των ανταγωνιστικών της, όπως ακριβώς γίνεται και στη θεωρία της φυσικής επιλογής, μέσα από μια διαδικασία δοκιμής και λάθους ή επιβεβαίωσης και διάψευσης διάφορων υποθέσεων.

Με την ίδια συλλογιστική ο Campbell διατύπωσε τη θεωρία Γενικής Επιλογής και την εφάρμοσε στη φύση, προσπαθώντας να εξηγήσει, αφενός, το πρόβλημα ανάπτυξης της γνώσης, αφετέρου, τη διαδικασία «ταιριάσματος» νατουραλιστικά (Campbell & Paller, 1989: 232). Πιο συγκεκριμένα, στον φυσικό/οργανικό κόσμο υπάρχει ένας «σχεδιασμός» μεταξύ της μορφής ενός οργανισμού και του περιβάλλοντος στο οποίο ζει. Για παράδειγμα, οι οργανισμοί που κυνηγούν την ημέρα έχουν μάτια τα οποία χρησιμοποιούν ευκαιριακά στις ακτίνες φωτός που αντανακλώνται από τα αντικείμενα για να τα αντιληφθούν. Από την άλλη, ορισμένα νυκτόβια ζώα αντιλαμβάνονται τα αντικείμενα μέσω κάποιων συγκεκριμένων ηχητικών κυμάτων, γιατί αυτά έχουν επικρατήσει στη δική τους φύση.

Μία άλλη θέση του Popper είναι ότι η εξέλιξη της επιστημονικής γνώσης είναι η εξέλιξη όλο και καλύτερων θεωριών, καθώς οι θεωρίες προσαρμόζονται καλύτερα μέσω της φυσικής επιλογής και, κατά συνέπεια, έχουν την τάση να δίνουν καλύτερες πληροφορίες για την πραγματικότητα, προσεγγίζοντας περισσότερο την αλήθεια. Αυτό συμβαίνει γιατί οι

καλύτερες θεωρίες προκύπτουν πάντα έπειτα από δοκιμές και εντοπισμό των λαθών που ενυπάρχουν σε αυτές, τα οποία οδηγούν σε εξάλειψη των αδύναμων σημείων αυτών των θεωριών και επαναδιατύπωσή τους ή εγκατάλειψή τους, αν, έπειτα από την εξάλειψη των αδύναμων σημείων, επέλθει κατάρρευση (Popper, 1985: 395-396).

Στο ίδιο μοτίβο, ο Campbell υιοθετεί μια διαδικασία τυφλής παραλλαγής και επιλεκτικής διατήρησης για όλα τα επαγωγικά αποτελέσματα, για την αύξηση της γνώσης ή την αύξηση της «προσαρμογής» του συστήματος στο περιβάλλον. Υποστηρίζει, δηλαδή, ότι, η απόκτηση γνώσης με οποιονδήποτε τρόπο, απαιτεί χρήση του μηχανισμού τυφλής παραλλαγής επιλεκτικής διατήρησης. Έτσι, οι μηχανισμοί οντογενετικής γνώσης (π.χ. αντίληψη, μάθηση κ.λπ.) είναι προϊόν φυλογενετικών διεργασιών τυφλής παραλλαγής και επιλεκτικής διατήρησης. Η επιλογή μεταξύ μεταλλαγμένων παραλλαγών (οργανισμών) περιλαμβάνει μηχανισμό επιλογής υψηλότερου επιπέδου, υπό τους περιορισμούς του οποίου οι μηχανισμοί οντογενετικής γνώσης χρησιμοποιούν μηχανισμούς τυφλής παραλλαγής και επιλεκτικής διατήρησης χαμηλότερου επιπέδου. Μέσω των φυλογενετικών διαδικασιών τυφλής παραλλαγής και επιλεκτικής διατήρησης, οι οργανισμοί αναπτύσσουν «εσωτερικά μοντέλα» του κόσμου με τα οποία οι οργανισμοί μπορούν να προβλέψουν τις κανονικότητες του κόσμου. Τα μοντέλα του εσωτερικού κόσμου που εμπλέκονται στις διεργασίες της οντογενετικής γνώσης, υπόκεινται σε εξέλιξη, μέσω διεργασιών φυλογενετικών τυφλής παραλλαγής και επιλεκτικής διατήρησης. Αυτά τα εσωτερικευμένα μοντέλα για τον κόσμο χρησιμοποιούν επίσης μηχανισμούς τυφλής παραλλαγής και επιλεκτικής διατήρησης, καθιστώντας την κίνηση στοχευμένη.

Τέλος, μία τρίτη θέση του Popper είναι ότι αυτό που κάνει έναν ανώτερο οργανισμό, όπως είναι ο άνθρωπος, να υπερβαίνει έναν κατώτερο οργανισμό, όπως είναι η αμοιβάδα, είναι η γλώσσα και η ικανότητα χρήσης της, είτε με τον προφορικό είτε με τον γραπτό λόγο. Πρόκειται γι' αυτό που ο Campbell εξηγεί με τη διάκριση του τρόπου επικοινωνίας που υπάρχει ανάμεσα στα διάφορα έντομα και τον άνθρωπο, όπου, τα μεν πρώτα, χρησιμοποιούν ηχητικά, υπερηχητικά, ίχνη οσμών κ.λπ. για να επικοινωνήσουν, ενώ ο άνθρωπος τη γλώσσα.

Το δεύτερο διακριτό στοιχείο έχει να κάνει με τη δυνατότητα εφαρμογής του εξελικτικού μοντέλου σε αυτό που θα μπορούσε να χαρακτηριστεί οντογενετικού τύπου ανάπτυξη της γνώσης και αυτό που θα μπορούσε να χαρακτηριστεί φυλογενετικού τύπου ανάπτυξη. Και εδώ αξίζει και πάλι να γίνει επίκληση στους δύο προαναφερόμενους φιλοσόφους. Ο Campbell υποστηρίζει την «επέκταση» του μοντέλου δοκιμής και λάθους του Popper ώστε να περιλαμβάνει διαδικασίες μάθησης από μεμονωμένους οργανισμούς. Έτσι, δεδομένου ότι, σύμφωνα με τον Popper, οι φυλές είναι «λύτρες προβλημάτων», ο Campbell

κάνει την εξής αναλογία: Εφόσον οι ενέργειες ενός μεμονωμένου οργανισμού είναι δοκιμαστικές λύσεις σε προβλήματα που αντιμετωπίζει το περιβάλλον του, έτσι και οι μεμονωμένοι οργανισμοί είναι δοκιμαστικές λύσεις σε προβλήματα που αντιμετωπίζει το γένος τους, του οποίου είναι μέλη (Popper, 1972: 243). Κατά τον ίδιο τρόπο, η επιστήμη είναι προέκταση της κοινής λογικής και, ως εκ τούτου, οι δύο μηχανισμοί γνώσης συνδέονται με τον εξής τρόπο: Από οντογενετική άποψη, οι επιστημονικές εξηγήσεις βασίζονται στις προσδοκίες του νεογέννητου παιδιού. Δηλαδή, το παιδί φτάνει στην ενηλικίωσή του μέσω της γνωστής ποπεριανής διαδικασίας της εικασίας και της διάψευσης, με τις αρχικές εικασίες να διαμορφώνονται με βάση τις έμφυτες προσδοκίες, οι οποίες είναι το αποτέλεσμα της εξέλιξης. Επομένως, από φυλογενετική άποψη, η σύγχρονη επιστήμη στηρίζεται στις «προσδοκίες» των προγονικών μονοκύτταρων οργανισμών.

Τέλος, το τρίτο διακριτό στοιχείο αφορά στο γεγονός μη απόδοσης στα προγράμματα που αποτελείται η εξελικτική επιστημολογία, κάποιου στοιχείου επιστημολογίας. Και ο λόγος είναι γιατί η επιστημολογία είναι ένας κανονιστικός επιστημονικός κλάδος, ενώ τα προγράμματα EEM και EET δεν μπορούν να σχετίζονται με την κανονιστική επιστημολογία, εξαιτίας του αυστηρού και μοναδικού προσανατολισμού τους στην κατασκευή αιτιακών και γενετικών, δηλαδή πραγματικών, μοντέλων. Η λύση, ωστόσο, έρχεται από την πλευρά της εξελικτικής επιστημολογίας, η οποία επιλύει προβλήματα λογικής και γνωσιοθεωρίας κάνοντας αναφορά και, κατ' επέκταση, χρησιμοποιώντας ως επεξήγηση, εξελικτικές και όχι προσεγγιστικές παραδοσιακές αναλύσεις. Αυτό συμβαίνει γιατί η θέση της διαμορφώνεται από γεγονότα που βρίσκονται έξω από το εξεταζόμενο αντικείμενό της, τα οποία, στη συνέχεια, εξετάζει συγκριτικά μέσα από διάφορους γνωστικούς μηχανισμούς. Ως αποτέλεσμα, παρουσιάζουν αντικειμενικά μια σειρά προβλημάτων, ακόμα και αυτά που αφορούν σε προβλήματα των παραδοσιακών επιστημολογιών (Riedl, 1984: 220).

4.2 Εξελικτική ηθική

4.2.1 Η θεωρία του Δαρβίνου στην Εξελικτική ηθική

Ο Δαρβίνος, στην ηθική του θεωρία, επηρεαζόμενος από την ηθική του Hume και του Adam Smith, ακολουθεί τη λογική που επιτάσσει η θεωρία της φυσικής επιλογής. Έτσι, όπως ο ανθρώπινος νους, οι δυνάμεις του, τα συναισθήματα και οι στάσεις του διαμορφώνονται από τη θεωρία της φυσικής επιλογής μαζί με τα όργανα και τα μέλη του ανθρώπινου σώματος, θεωρούσε ότι τόσο οι άνθρωποι όσο και τα άλλα ζώα ήταν προικισμένα με μια έμφυτη, κληρονομική αισθητική που θα μπορούσε να τους βοηθήσει στην επιλογή συγκεκριμένων

συντρόφων και, κατ' επέκταση, στην εμφάνιση συγκεκριμένων χαρακτηριστικών, τα οποία δεν είναι απαραίτητα μόνο εξωτερικά χαρακτηριστικά. Οπότε, η εξελικτική ηθική συμπεριλαμβάνει τα θέματα που σχετίζονται με τον αλτρουϊσμό, την κοινωνική αλληλεπίδραση, την εξέλιξη της γλώσσας και της νοημοσύνης, καθώς επίσης και τις στρατηγικές αναπαραγωγής των ανδρών και των γυναικών (Trivers, 1972: 136-179. Hamilton, 1964: 17-52).

Όσον αφορά στη συμπεριφορά, λοιπόν, η εξελικτική ηθική τάσσεται υπέρ μιας αλτρουϊστικής συμπεριφοράς για τα ζωντανά όντα και απορρίπτει την παρουσία εγωιστικού κινήτρου σε αυτά, προσδίδοντάς τους πλούσια ψυχολογική ζωή. Αυτό σημαίνει ότι τα ζώα θα προειδοποιήσουν, θα περιποιηθούν, θα κυνηγήσουν και θα διασώσουν τα άλλα ζώα της συνομοταξίας τους, όταν υπάρξει κάποια απειλή ή κάποιος κίνδυνος, και θα επιτεθούν στην ενδεχόμενη απειλή ή τον ενδεχόμενο κίνδυνο. Για παράδειγμα, οι αγελάδες, από τη μια, θα διώξουν ένα τραυματισμένο ζώο από το κοπάδι τους ή θα το σκοτώσουν ή θα το κάνουν να ανησυχήσει μέχρι θανάτου και, από την άλλη, θα φροντίσουν τον ετοιμοθάνατο σύντροφό τους. Όλα υποκινούνται από ένα αίσθημα εσωτερικής ικανοποίησης. Αυτό είναι που ωθεί το πουλί να αφιερώσει τη μέρα του για να κλωσήσει τα αβγά του, αυτό είναι που ωθεί και τα αποδημητικά πουλιά να φύγουν (Darwin, 1871: 79). Το ίδιο ισχύει και για τους αστερίες, τις αράχνες και τις ψαλίδες (Darwin, 1882: 106). Η διαφορά μεταξύ ανθρώπου και ζώου είναι διαφορά βαθμού και όχι είδους.

Οι διάφορες ενέργειες θεωρούνται καλές ή κακές ανάλογα με το αν επηρεάζουν τη φυλή και ο Darwin πίστευε σε μια μορφή ομαδικής επιλογής (Darwin, 1882: 117, 121). Ενώ δεν θεωρούσε τον πόλεμο αναπόφευκτο και αντιμετώπιζε τη δουλειά με απέχθεια, πίστευε ότι η αγωνιστική αλληλεπίδραση μεταξύ των φυλών στην προϊστορία είχε διαμορφώσει τον ανθρώπινο χαρακτήρα με τις ηθικές αρετές του θάρρους, της συμπάθειας και της πίστης να προσφέρουν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα (Darwin, 1882: 129). Αυτό υποδήλωνε ότι η φυσική ηθική ευνοούσε την ευτυχία του κοινωνικού σώματος, αν και όχι πάντα την ευτυχία του ατόμου, και όχι ολόκληρου του είδους. Προχώρησε πέρα από την περιγραφή και την εξήγηση στην κανονιστικότητα, υποστηρίζοντας ότι θα ήταν σκόπιμο να ληφθεί ως πρότυπο ηθικής το γενικό καλό ή η ευημερία της κοινότητας παρά η γενική ευτυχία.

Επιπλέον, ο Darwin πίστευε στην κληρονομιά των επίκτητων συνηθειών. Ένα ζώο που υιοθέτησε κάποια νέα πρακτική θα μπορούσε να μεταδώσει την τάση να το κάνει στους απογόνους του στον βαθμό που η πρακτική θα τροποποιούσε τον εγκέφαλο και το σώμα του ζώου, γιατί, σύμφωνα με την υπόθεση αυτή, το υλικό της κληρονομιάς αντλήθηκε από ολόκληρο το σώμα του ζώου (Darwin, 1865). Μπορούσε να δει ότι πρέπει να υπάρχει

απόκλιση για να συμβεί εξελικτική μεταβολή και ήταν πεισμένος ότι η απόκλιση δεν μπορούσε να οφείλεται στην τύχη, αλλά πρέπει να είναι αποτέλεσμα μιας αιτίας, υπονοώντας κάποια διαδικασία που μοιάζει με νόμο. Μια συνέπεια της θεωρίας των κληρονομικών συνηθειών ήταν ότι η εκπαίδευση μπορεί να έχει όχι μόνο άμεση επίδραση στον εκπαιδευόμενο, αλλά στην πραγματικότητα να παράγει πιο λαμπρούς απογόνους. Ως εκ τούτου, κάποια στιγμή ο Δαρβίνος φαινόταν να υποστηρίζει ότι τα ανθρώπινα όντα είναι παντού βασικά τα ίδια στη νοοτροπία τους, ανεξάρτητα από το πόσο διαφορετική είναι η εμφάνισή τους, ότι η νοοτροπία τους διαφέρει όσο και η εξωτερική τους εμφάνιση, δηλαδή, σε σημαντικό βαθμό, ότι το πολιτιστικό περιβάλλον προκαλεί κληρονομικές αλλαγές και ότι η εκπαίδευση μπορεί να εξαλείψει γρήγορα ουσιαστικές διαφορές συμπεριφοράς.

Βέβαια, στην *Καταγωγή των ειδών* εκφράζεται μοιρολατρικά για τη φυλετική εξαφάνιση και την εξάλειψη ολόκληρων ειδών. Πίστευε ότι, στο όχι πολύ μακρινό μέλλον, οι πολιτισμένες φυλές των ανθρώπων θα εξοντώσουν τις άγριες φυλές και τους ανθρωπόμορφους πιθήκους. Οπότε, μεταξύ των μελών των πολιτισμένων εθνών που προορίζονταν να επιβιώσουν, η βελτίωση ήταν δυνατή και μάλιστα επιβεβλημένη. Εντόπισε μια σύγκρουση μεταξύ του κριτηρίου του για την ηθική πρόοδο –της επέκτασης της συμπάθειας– και του κριτηρίου του για το καλό της κοινότητας. Σημείωσε ότι το άσυλο, οι εμβολιασμοί και η ιατρική περίθαλψη συντηρούσαν αδύναμα ή αβοήθητα άτομα με γενικό κόστος. Ανησυχούσε ότι οι προσεκτικοί και μετρημένοι είχαν την τάση να παντρεύονται αργά στη ζωή τους και να έχουν λιγότερα παιδιά από τα πιο απρόσεκτα και ανεύθυνα μέλη του πληθυσμού. Επέμενε, ωστόσο, ότι πρέπει να υποστούμε τα αναμφίβολα κακά αποτελέσματα της ηθικής προόδου. Η παραμέληση των αδυνάμων θα συνεπαγόταν το συντριπτικό παρόν κακό που δεν θα μπορούσε να δικαιολογηθεί με τον ίδιο τρόπο που θα είχε η ενέργεια ενός χειρουργού να κόψει μέρος ενός άρρωστου οργάνου με την προοπτική ενός μεγαλύτερου καλού.

Συμπερασματικά, η δαρβινική θεωρία για την ηθική βασίζεται σε δύο πολύ βασικές υποθέσεις: (1) ότι οι άνθρωποι είναι ενεργοί ή εν δυνάμει αλτρουϊστές και (2) ότι η εξέλιξη έχει ενσταλάξει στην ανθρωπότητα τα κοινωνικά ένστικτα της φροντίδας για τους νέους και της δράσης προς όφελος των άλλων, όπως ακριβώς έχει ενσταλάξει στα ανθρώπινα σπονδυλωτά τις ποιοτικές αισθήσεις που παράγονται από διάφορες νευρικές παρορμήσεις. Αυτό το τελευταίο συμβαίνει γιατί ως ανθρώπινα όντα έχουμε εξελιχθεί για να είμαστε εγγενώς κοινωνικά πλάσματα. Με τον ίδιο τρόπο, έχουμε αναπτύξει μια λογική και μια αξιολογική ικανότητα. Εν ολίγοις, ως αποτέλεσμα των ηθικών και ορθολογικών μας ικανοτήτων, διεκδικούμε και διατυπώνουμε αρχές με βάση αυτές τις ικανότητες οι οποίες είναι αντικειμενικές και καθολικές.

4.2.2 Η σημερινή κατάσταση

Στη σύγχρονη εποχή, ενώ οι περισσότερες έρευνες που γίνονται στον τομέα της εξελικτικής ηθικής έχουν επικεντρωθεί σε ζητήματα διαπροσωπικής βλάβης και συνεργασίας, οι πραγματικοί ηθικοί κανόνες καλύπτουν ένα πολύ ευρύτερο φάσμα θεμάτων, όπως, για παράδειγμα, τα δικαιώματα των ζώων, η κλωνοποίηση, περιβαλλοντικά ζητήματα κ.ο.κ. Αυτό σημαίνει ότι οι ηθικοί κανόνες δεν επηρεάζονται πάντα ή μόνο από τη βιολογική εξέλιξη και ότι τη συγκροτεί αυτή, αλλά και από τον πολιτισμό, τα διαφορετικά, δηλαδή, περιβάλλοντα που θέτουν άλλους κανόνες για όσους ζουν σε αυτά.

Άλλοι κανόνες, από την άλλη πλευρά, μπορεί να είναι απαντήσεις σε πτυχές του τεχνολογικού ή κοινωνικού περιβάλλοντος που μπορεί να είναι εντελώς καινοτόμες ή αλλάζουν εξαιρετικά γρήγορα. Κατά συνέπεια, το περιεχόμενο και η κατανομή αυτών των ηθικών κανόνων είναι πιθανόν να επηρεαστεί σε πολύ μεγαλύτερο βαθμό από πολιτιστικούς παράγοντες (Whitehead, 2007). Οι ενδείξεις της επιρροής του πολιτισμού μπορεί να λάβουν τη μορφή σημαντικής διαπολιτισμικής διαφοροποίησης και απότομης μεταβολής σε σύντομες χρονικές περιόδους. Ως εκ τούτου, οι ηθικοί κανόνες μπορεί να επηρεάζονται είτε από πολιτισμικές διαδικασίες, είτε από κάποια βιολογική/γενετική βάση, είτε ακόμα και από άλλα πεδία. Μια εξήγηση σε ένα από αυτά τα επίπεδα δεν αναιρεί εξηγήσεις σε άλλα επίπεδα (Tinbergen, 1963).

Βέβαια, αν με τον χρόνο αποδειχθεί ότι οι κατηγορίες ηθικών κανόνων που απαιτούν εξηγήσεις με βάση πολιτισμικούς παράγοντες, ανεξάρτητα από το αν χρειάζονται παράλληλα και οι βιολογικοί παράγοντες, με τα χρόνια αυξηθούν, τότε είναι σημαντικό να δοθεί έμφαση στη συγκρότηση και διατύπωση μια περιεκτικής και αυστηρής θεωρίας πολιτισμού, προκειμένου να εξηγηθούν τα νέα πρότυπα που αναδύονται.

Συμπεράσματα

Η επανάσταση που έφερε στην επιστημονική σκέψη η δαρβινική θεωρία οδήγησε τους επιστήμονες στα χρόνια που ακολούθησαν να εφαρμόσουν την ίδια ιδέα και σε άλλα επιστημονικά πεδία πέραν της βιολογίας. Από τα αποτελέσματα συγκεντρώθηκαν ιδιαίτερα χρήσιμα ευρήματα τα οποία έπαιξαν καθοριστικό ρόλο στην επιστήμη γενικότερα και άνοιξαν τον δρόμο σε πλήθος νέων προβληματισμών δημιουργώντας έναν νέο τομέα που ονομάζεται εξελικτική επιστημολογία. Με την εμφάνισή της, ωστόσο, προέκυψαν και πολλά φιλοσοφικά ερωτήματα τα οποία έχουν συνήθως να κάνουν ως επί το πλείστον με το αν και κατά πόσο οι εκάστοτε ενέργειες που λαμβάνουν χώρα στο πλαίσιο της εξελικτικής επιστημολογίας θίγουν κάποιο τμήμα της ανθρωπότητας ή όχι. Στην παρούσα εργασία, εκμεταλλευόμενοι το κενό που υπάρχει στην έρευνα προς την κατεύθυνση της ηθικής διερευνήθηκε ο ρόλος της κατά τη μεταφορά και χρήση των μοντέλων της εξελικτικής βιολογίας στην αξιολόγηση των ιδεών, των επιστημονικών θεωριών και του πολιτισμού. Η εξέταση έγινε, αρχικά, μέσα από τα δύο μέρη ξεχωριστά και, στη συνέχεια, συνδυαστικά, προκειμένου, αφενός, να ιδωθεί ο τρόπος με τον οποίο μπορεί να γίνει η μεταφορά και χρήση των συγκεκριμένων μοντέλων και, αφετέρου, η συμμετοχή και συμβολή της ηθικής στην όλη διαδικασία.

Έτσι, στο πρώτο μέρος, που παρουσιάστηκε πλήρως αναλυτικά το κομμάτι της εξελικτικής βιολογίας φάνηκε ότι, η εξέλιξη, ως έννοια και μόνο, είναι μία διαδικασία που συμβαίνει σε κάθε ζωντανό και μη οργανισμό, ανεξάρτητα από το αν αυτό είναι συνειδητό στον ίδιο ή στο περιβάλλον του. Η ανάπτυξη της βιολογίας, αργότερα, βοήθησε όλο αυτό να μπει σε ένα πλαίσιο και να αρχίσουν να δίνονται οι σχετικές ερμηνείες σε αυτές τις μεταβολές, καθώς, μέσω αυτής, δίνονται απαντήσεις σε τρία πολύ βασικά, που είναι το τι, το πώς και το γιατί. Στη συνέχεια, η εξελικτική βιολογία επικεντρώθηκε στις μεταλλάξεις και, με βάση τη θεωρία της φυσικής επιλογής, δημιουργούνται προσαρμοστικές αντιστοιχίες μεταξύ των οργανισμών και του περιβάλλοντός τους, γνώση που εκμεταλλεύονται οι επιστήμονες διάφορων πεδίων και προκύπτουν σημαντικές ανακαλύψεις για τη ζωή και την υποβοήθηση της ζωής (π.χ. μέσω των φαρμάκων).

Στο δεύτερο μέρος, όπου αναλύθηκε το κομμάτι της ηθικής, προέκυψε ότι η ηθική, ως σύνολο κωδίκων και κανόνων που είναι, μπορεί να θέσει το συμπεριφορικό πλαίσιο όσων υφίστανται ή υπόκεινται σε αλλαγές, με αποτέλεσμα να προλαμβάνονται τυχόν καταστροφικές συνέπειες από την κατάχρηση των βοηθημάτων που τους δίνει η εξελικτική βιολογία. Συνεπώς, η συνεχής παρουσία της στον εξελικτικό τομέα οποιουδήποτε επιστημονικού τομέα είναι κάτι περισσότερο από αναγκαία. Παρ' όλα αυτά, το γεγονός ότι, τα τελευταία χρόνια,

αυξάνονται ολοένα και περισσότερο οι τομείς που απαιτούν ηθικούς κανόνες οι οποίοι να στηρίζονται στον πολιτισμό, ίσως αφήνει ανοιχτό το ενδεχόμενο, στο μέλλον, η ηθική να εμπεριέχει περισσότερο πολιτισμό. Σε κάθε περίπτωση, ωστόσο, και χωρίς καμία αμφιβολία, η εξελικτική επιστημολογία χωρίς την ηθική μπορεί να έχει πολύ αρνητικά αποτελέσματα για την ανθρωπότητα.

Ελληνόγλωσση βιβλιογραφία

Δραγώνα-Μονάχου, Μ. (2002). Ηθική και βιοηθική. *Επιστήμη και Κοινωνία – Επιθεώρηση Πολιτικής και Ηθικής Θεωρίας*, 8-9: 1-23.

Θεοδορίδης, Χ. (1954). *Επίκουρος: Η αληθινή όψη του αρχαίου κόσμου*. Αθήνα: Βιβλιοπωλείον της Εστίας.

Κριμπάς, Κ.Β. (1996). Εκτείνοντας τον Δαρβινισμό στα έσχατα όρια του (online). Διαθέσιμο στο: <https://helios-eie.ekt.gr/EIE/bitstream/10442/714/1/M01.003.03.pdf>

Ραζής, Δ.Β. (1996). Ηθική και βιολογική εξέλιξη (online): Διαθέσιμο στο: <https://helios-eie.ekt.gr/EIE/bitstream/10442/715/1/M01.003.04.pdf>

Ξενόγλωσση βιβλιογραφία

Abrams, P.A. (2001). Modelling the adaptive dynamics of traits involved in inter- and intraspecific interactions: An assessment of three methods. *Ecol Lett*, 4: 166-175.

Aktipis, A., Kwan, V., Johnson, K., Neuberg, S. & Maley, C. (2011). Overlooking evolution: A systematic analysis of cancer relapse and therapeutic resistance research. *PLoS ONE*, 6(11): e26100.

Althof, W. & Berkowitz, M.W. (2006). Moral education and character education: Their relationship and roles in citizenship education. *Journal of Moral Education*, 35(4): 495-518.

Antolin, M.F., Jenkins, K.P., Bergstrom, C.T. et al. (2012) Evolution and medicine in undergraduate education: a prescription for all 48. biology students. *Evolution*, 66(6): 1991–2006.

Arciszewski, T. & Cornell, J. (2006). Intelligent computing in engineering and architecture. *Lecture Notes in Computer Science*, 4200: 32–53.

Arthur, W. (2002). The emerging conceptual framework of evolutionary developmental biology. *Nature*, 415: 757-764.

- Ayeni, M.A. (2012). The concept of morality in education discourse. *International Journal for Cross-Disciplinary Subjects in Education (IJCDSE)*, 3(2): 725-730.
- Beaucamp, T. & Childress, J. (1977). Principles of biomedical ethics. Oxford: Oxford University Press.
- Billington, R. (2003). *Living philosophy: An introduction to moral thoughts*. 3rd edition. London: Routledge.
- Bradie, M. (1986). Assessing evolutionary epistemology. *Biology and Philosophy*, 1: 401-459.
- Bull. J. & Wichman, H.A. (2001). Applied evolution. *Annu Rev Ecol Syst*, 32: 183–217.
- Bunge, M. (1983). Treatise on basic philosophy, 5: *Epistemology & Methodology* 1: Exploring the World. Dordrecht: D. Reidel.
- Campell, D. & Paller, B. (1989). Extending evolutionary epistemology to “justifying” scientific beliefs (A sociological reapproachment with a fallibilist perceptual foundationalism?). In: K. Hahlweg & C.A. Hooker (eds). *Issues in evolutionary epistemology* (pp. 231-257). Albany: State University of New York Press.
- Cardinale, B.J., Duffy, J.E., Gonzalez, A. et al. (2012). Biodiversity loss and its impact on humanity. *Nature*, 486: 59–67.
- Chevin, L.M., Gallet, R., Gomulkiewicz, R., Holt, R.D. & Fellous, S. (2013). Phenotypic plasticity in evolutionary rescue experiments. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*, 368: 20120089.
- Chiong, R., Weise, T. & Michalewicz, Z. (2011). *Variants of evolutionary algorithms for real-world applications*. New York: Springer-Verlag.
- Churchill, L.R. (1982). The teaching of ethics and moral values in teaching: Some contemporary confusions. *The Journal of Higher Education*, 53(3): 296-306.
- Colby, C. (1996). Introduction to evolutionary biology (online). Available: <http://www.ugr.es/~jmgreyes/evolsynop.pdf> (Accessed 11/1).

- Collinson, D. (1985). Ethics and aesthetics are one. *British Journal of Aesthetics*, 25(3): 266-272.
- Costello, E.K., Stagaman, K., Dethlefsen, L., Bohannan, B.J.M. & Relman, D.A. (2012). The application of ecological theory toward an understanding of the human microbiome. *Science* 336: 1255–1262.
- Dam, E., Quercia, R., Glass, B. et al. (2009). Gag mutations strongly contribute to HIV-1 resistance to protease 50. inhibitors in highly drug-experienced patients besides compensating for fitness loss. *PLoS 51. Pathog* 5: e1000345.
- Darwin, C.R. & Wallace, A.R. (1858). On the tendency of species to form varieties: And on the perpetuation of varieties and species by natural means of selection. *J Proc Linn Soc London Zool*, 3: 45-50.
- Darwin, C.R. (1859). *The origin of species by means of natural selection or the preservation of favoured races in the struggle for life*. London: John Murray.
- Darwin, C. (1871). *The descent of man and selection in relation to sex*. London: John Murray.
- Davies, J. & Davies, D. (2010). Origins and evolution of antibiotic resistance. *Microbiol Mol Biol Rev*, 55(74): 417–433.
- Diamond, C. (2002). Ethics, imagination and the method of Wittgenstein's tractatus. *The New Wittgenstein* (pp. 159-183). London: Routledge.
- Dobzhansky, T. (1973). Ethics and values in biological and cultural evolution. *Zygon*, 8: 261-281.
- Dworkin, R. (1993). *Justice and justification – Reflective equilibrium in theory and practice*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Endler, J.A. (1986). *Natural selection in the wild*. Princeton, N.J.: Princeton University Press.
- Falconer, D.S. & Mackay, T. (1996). Introduction to quantitative genetics. New York: Longman.
- Forest, F., Greyner, R., Rouget, M. et al. (2007). Preserving the evolutionary potential of floras in biodiversity hotspots. *Nature*, 445: 757–760.

Futuyma, D., Meagher, T., Donoghue, M. et al (1998). Evolution, science and society: Evolutionary biology and the national research agenda (online). Available at: <http://ebd10.ebd.csic.es/pdfs/Evolwhite.pdf> (Accessed 5/12/2021).

Garcia, M.A. & Altieri, M.A. (2005). Transgenic crops: Implications for biodiversity and sustainable agriculture. *Bull Sci Technol Soc*, 25: 335–353.

Gayon, J. (2003). From Darwin to today in evolutionary biology. In J. Hodge & G. Radick (eds). *The Cambridge companion to Darwin* (pp. 240-264). Cambridge: Cambridge University Press.

Gerhart, J & Kirschner, M. (1997). *Cells, embryos and evolution: Towards a cellular and developmental understanding of phenotypic variation and evolutionary adaptability*. Malden, MA: Blackwell Science, Inc.

Ghalambor, C.K., McKay, J.K., Carroll, S.P. & Reznick, D.N. (2007). Adaptive versus non-adaptive phenotypic plasticity and the potential for contemporary adaptation in new environments. *Funct Ecol*, 21: 394-497.

Gilly, F.N. (2001). *Ethique et genetique*. Ed Paris: Ellipses.

Gontier, N., Bendegem, J.P. & Aerts, D. (2006). *Evolutionary epistemology, language and culture: A non-adaptionist, systems theoretical approach*. Dordrecht: Springer.

Gould, F., Magori, K. & Huang, Y. (2006). Genetic strategies for controlling mosquito-borne diseases. *Am Sci*, 94: 238–246.

Graham, C.H., Ferrier, S., Huettman, F., Moritz, C. & Peterson, A.T. (2004). New developments in museum-based informatics and applications in biodiversity analysis. *Trends Ecol Evol*, 19: 497–503.

Gregory, T.R. (2009). Artificial selection and domestication: Modern lessons from Darwin's enduring analogy. *Evo Edu Outreach*, 2: 5-27.

Haldane, J.B.S. (1859). Natural selection. In: P.R. Bell (ed.). *In Darwin's biological work – Some aspects reconsidered* (pp. 101-149). Cambridge: Cambridge University Press.

- Hallgrimsson, B. & Hall, B.K. (2008). *Strickberger's evolution*. 4th edition. Sudbury: Jones & Bertlett, MA.
- Harlander, S. (2002). The evolution of modern agriculture and its future with biotechnology. *J Am Coll Nutr*, 21: 161S–165S.
- Hartl, D. (1988). *A primer of population genetics*. Sunderland, MA: Sinauer Associates, Inc.
- Hendry, A.P., Lohmann, L.G., Conti, E. et al. (2010) Evolutionary biology in biodiversity science, conservation, and policy: A call to action. *Evolution*, 64: 1517–1528.
- Hoffmann, A.A. & Sgro, C.M. (2011). Climate change and evolutionary adaptation. *Nature* 470: 479– 485.
- Irwin, T. (1995). *Plato's ethics*. New York: Oxford University Press.
- Karamanolis, G. (2011). The place of ethics in Aristotle's philosophy. *Oxford Studies in Ancient Philosophy*, 40: 133-156.
- Kingsbury, N. (2009). *Hybrid: The history and science of plant breeding*. Chicago: University of Chicago Press.
- Klemke, E.D. (1975). Wittgenstein's lecture on ethics. *The Journal of Value Inquiry*, 9(2): 118-127.
- Kusiak, A. & Zheng, H. (2010). Optimization of wind turbine energy and power factor with an evolutionary computation algorithm. *Energy*, 35: 1324–1332.
- Langrish, J. (2004). Darwinian design: The memetic evolution of design ideas. *Design Issues*, 20(4): 4-19.
- Latta, R. (2010). Natural selection, variation, adaptation and evolution: A primer of interrelated concepts. *Int J Plant Sci*, 171(9): 930-944.
- Le Guyader, H. (1998). *Etienne Geoffroy Saint-Hilaire*. Paris: Belin.
- Lorenz, K. (1977). *Behind the mirror*. London: Methuen.
- Losos, J. (2011). *What is evolution?* Princeton: Princeton University Press.

- Losos, J., Brodie, E. Arnold, S.J. et al (2013). Evolutionary biology for the 21th century. *PLOS Biology*, 11(1): 1-8.
- Lynch, M. & Walsh, B. (1998). *Genetics and analysis of quantitative traits*. Sunderland: Sinauer Association.
- Mabee, P.M. (2000). Developmental data and phylogenetic systematics: Evolution of the vertebrate limb. *American Zoologist*, 40: 789-800.
- Mace, G.M. & Purvis, A. (2008). Evolutionary biology and practical conservation: Bridging a widening gap. *Mol Ecol*, 17: 9-19.
- Manceau, M., Domingues, V.S., Linnen, C.R., Rosenblum, E.B. & Hoekstra, H.E. (2010). Convergence in pigmentation at multiple levels: Mutations, genes and function. *Philos Trans R Soc Lond B*, 365: 2439-2450.
- Mayr, E. (2004). *What makes biology unique? Considerations on the autonomy of a scientific discipline*. New York: Cambridge University Press.
- Misteli, T. (2001). The concept of self-organization in cellular architecture. *Journal of Cell Biology*, 155: 181-185.
- Monteiro, A. & Podlaha, O. (2009). Wings, horns and butterfly eyespots: How do complex traits evolve? *PLoS Biol*, 7(2): e1000037.
- Mouquet, N., Devictor, V., Meynard, C.N. et al (2012). Ecophylogenetics: Advances and perspectives. *Biological Reviews*, 87: 769–785.
- Neher, R.A. & Leitner, T. (2010). Recombination rate and selection strength in HIV intra-patient evolution. *PLoS Comput Biol*, 6: e1000660.
- Nesse, R.M. & Stearns, S.C. (2008). The great opportunity: evolutionary applications to medicine and public health. *Evol Appl*, 1: 28–48.
- Niklas, K.J. (1997). *The evolutionary biology of plants*. Chicago: University of Chicago Press.
- Peckam, M. (1959). *The origin of species by Charles Darwin – A variorum text*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press.

Piveteau, J. (1950). Le debat entre Cuvier et Geoffroy Saint-Hilaire sur l' unite de plan et de composition. *Rev d' Hist Sci*, 3: 343-363.

Plotkin, H.C. (1982). *Learning, development and culture: Essays in evolutionary epistemology*. New York: John Wiley & Sons.

Popper, K. (1968). *The logic of scientific discovery*. New York: Harper.

Popper, K.R. (1972). *Objective knowledge: An evolutionary approach*. Oxford: The Clarendon Press.

Popper, K.R. (1985). Evolutionary epistemology. In: G. Tarozzi & A. Van der Merwe (eds). *Open Questions in Quantum Physics*: 395-413.

Purvis, A. & Hector, A. (2000). Getting the measure of 64. biodiversity. *Nature* 405: 212–219.

Rambaut A, Pybus OG, Nelson MI et al. (2008). The genomic and epidemiological dynamics of human influenza A virus. *Nature*, 453: 615–619.

Razis, D.V. (1990). Ethics and the Universality of morality. *Quality assurance in Health Care*, 15(5): 369-373.

Read, A.F., Lynch, P.A. & Thomas, M.B. (2009). How to make evolution-proof insecticides for malaria 58. control. *PLoS Biol*, 7: e1000058.

Rescher, N. (1990). *A useful inheritance: Evolutionary aspects of the theory of knowledge*. Lanham, MD: Rowman.

Rice, A. (2012). *Understanding and acceptance of biological evolution and the nature of science: Studies on university faculty*. Graduate Theses and Dissertations. Iowa State University.

Rennie, L. (2007). Values of science portrayed in out-of-school contexts. In D. Corrigan, J. Dillon & R. Gunstone (eds). *The re-emergence of values in science education* (pp. 197-212). Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers.

- Reuzel, R.P.B., Van der Wilt, G.J., Hamj ten Have & de Vries Robbe, P.F. (2001). Interactive technology assessment and wide reflective equilibrium. *Journal of Medicine and Philosophy*, 26(3): 245-261.
- Riedl, R. (1984). *Biology of knowledge: The evolutionary basis of reason*. Chichester: John Wiley & Sons.
- Riesenberg, L.H., Raymond, O., Rosenthal, D.M., Lai, Z., Livingstone, K., Nakazato, T., Durphy, J.L., Schwarzbach, A.E., Donovan, L.A. & Lexer, C. (2003). Major ecological transitions in wild sunflowers facilitated by hybridization. *Science*, 301: 1211-1216.
- Ruse, M. (1986). *Taking Darwin seriously: A naturalistic approach to philosophy*. Oxford: Blackwell.
- Smith, N. (2001). Some thoughts about the origins of “greek ethics”. *The Journal of Ethics*, 5: 3-20.
- Stokhof, M.J.B. (2018). Ethics and morality, principles and practice. *ZEMO*, 1: 291-304.
- Thomassen, H.A., Fuller, T., Buermann, W. et al. (2011). Mapping evolutionary process: A multi-taxa approach to conservation prioritization. *Evol Appl*, 4: 397–413.
- Triggs, C. & Buckleton, J. (2002). Logical implications of applying the principles of population genetics to the interpretation of DNA profiling evidence. *Forensic Sci Int*, 128: 108–114.
- United Nations Educational Scientific and Cultural Organization. (1991). *Values and ethics and the science and technology curriculum*. Bangkok, Thailand: Asia and the Pacific Programme of Educational Innovation for Development.
- Van Schaik, C.P. (2010). Social learning and culture in animals. In: P. Kappeler (ed.). *Animal behaviour: Evolution and mechanisms* (pp. 623-653). New York: Springer-Verlag.
- Whyte, J. (2007). Evolutionary theories and design practices. *Design Issues*, 23(2): 46-54.
- Winkler, E. & Coombs, J. (1993). *Applied ethics – A reader*. Oxford: Blackwell.
- Wittgenstein, L. (2001). *Tractatus logico-philosophicus*. London: Routledge.

Ziman, J. (2000). Evolutionary models for technological change. In: J. Ziman (ed.). Technological innovation as an evolutionary process (pp. 3-4). Cambridge: Cambridge University Press.